

## Evaluación de la resiliencia socioecológica en seis fincas de la provincia de Sancti Spiritus, Cuba

### Evaluation of socioecological resilience in six farms of the Sancti Spiritus province, Cuba

Maria Borràs-Escayola<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0001-6524-5103>, Leidy Casimiro-Rodríguez<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0002-0530-3786> y Jesús Suárez-Hernández<sup>3</sup> <https://orcid.org/0000-0002-6232-1251>

<sup>1</sup>Wageningen University and Research Center. 6708 PB, Wageningen, The Netherlands. <sup>2</sup>Universidad de Sancti Spiritus José Martí Pérez, Avenida de los Mártires. Sancti Spiritus, Cuba. <sup>3</sup>Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey, Universidad de Matanzas, Ministerio de Educación Superior, Central España Republicana CP 44280. Matanzas, Cuba. Correo electrónico: [mariarasbo@gmail.com](mailto:mariarasbo@gmail.com), [leidy7580@gmail.com](mailto:leidy7580@gmail.com), [jesus.suarez@ihatuey.cu](mailto:jesus.suarez@ihatuey.cu)

#### Resumen

**Objetivo:** Evaluar la resiliencia socioecológica de seis fincas familiares en el contexto de un estudio de caso en la región de Sancti Spiritus, Cuba.

**Materiales y Métodos:** Para el estudio de la resiliencia, se aplicó de forma combinada la metodología para la evaluación de la resiliencia socioecológica, que evalúa un conjunto de criterios tecnológicos y de eficiencia, y la perspectiva de las economías comunitarias, que considera las necesidades, interdependencia, comunicación y acción colectiva como componentes esenciales.

**Resultados:** Los resultados destacaron la importancia de los métodos mixtos en el estudio de la resiliencia socioecológica en la agricultura familiar y permitieron a las familias campesinas involucradas contar con una evaluación contextualizada de sus sistemas. La aplicación de estos métodos favorece la toma de decisiones por parte de dichas familias, con el propósito de mejorar la resiliencia de sus fincas, así como para que los decisores locales, que tienen la posibilidad de elaborar políticas agrarias, corrijan los puntos críticos que ponen en riesgo la estabilidad y la permanencia de la agricultura familiar en la región.

**Conclusiones:** Al combinar la aplicación de la metodología para la evaluación de la resiliencia socioecológica y el análisis de carácter cualitativo de las economías comunitarias, la evaluación permitió identificar y valorar múltiples dimensiones que ayudan a concebir estrategias para lograr la resiliencia de los sistemas estudiados, así como para tomar decisiones a nivel de finca y en políticas públicas locales que apoyen la contextualización y apropiación de tecnologías adecuadas para la transición agroecológica sobre bases inclusivas y participativas.

**Palabras clave:** economía agrícola, explotaciones agrícolas, resiliencia

#### Abstract

**Objective:** To evaluate the socioecological resilience of six family farms in the context of a case study in the Sancti Spiritus region, Cuba.

**Materials and Methods:** For the study of resilience, the methodology for the evaluation of socioecological resilience, which evaluates a set of technological and efficiency criteria, and the perspective of community economies, which considers the needs, interdependence, communication and collective action as essential components, were applied in a combined way.

**Results:** The results highlighted the importance of mixed methods in the study of socioecological resilience in family agriculture and allowed the involved farmer families to have a contextualized evaluation of their systems. The application of these methods favors decision-making by such families, in order to improve the resilience of their farms, as well as for local decision-makers, who have the possibility of elaborating agrarian policies, to correct the critical points that put the stability and permanence of family agriculture in the region at risk.

**Conclusions:** When combining the application of the methodology for the evaluation of socioecological resilience and the qualitative analysis of community economies, the evaluation allowed to identify and appraise multiple dimensions that help to conceive strategies to achieve resilience of the studied systems, as well as to make decisions at farm level and in local public policies that support the contextualization and appropriation of adequate technologies for agroecological transition on inclusive and participatory bases.

**Keywords:** agricultural economy, agricultural exploitations, resilience

Recibido: 30 de abril de 2021

Aceptado: 21 de agosto de 2021

Como citar este artículo: Borràs-Escayola, María; Casimiro-Rodríguez, Leidy & Suárez-Hernández, Jesús. Evaluación de la resiliencia socioecológica en seis fincas de la provincia de Sancti Spiritus, Cuba. *Pastos y Forrajes*. 44:eE26, 2021.

Este es un artículo de acceso abierto distribuido en Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional (CC BY-NC4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/> El uso, distribución o reproducción está permitido citando la fuente original y autores.

## Introducción

Desde el punto de vista climático, el Caribe se considera como una de las regiones más vulnerables del mundo (Márquez-Serrano y Funes-Monzote, 2013), debido a la alta frecuencia del paso de ciclones tropicales y huracanes. Estos fenómenos afectan la ecología y la economía de los países de esta zona geográfica (Stennett-Brown *et al.*, 2019), y Cuba no es una excepción. En 200 años, 119 huracanes han azotado al país con considerables daños económicos, fundamentalmente en la agricultura (ONEI, 2018).

La fuerte sequía, los huracanes y los ciclones tropicales amenazan la resiliencia socioecológica de la agricultura familiar en Cuba, la que con la menor cantidad de tierra y poco acceso a los insumos y las tecnologías, aporta más del 80 % de la mayoría de los alimentos que se producen en la Isla (Casimiro-Rodríguez, 2016; Nova, 2016; ONEI, 2018).

La resiliencia se entiende como la capacidad de persistir a largo plazo mediante la amortiguación de los choques, la adaptación al cambio (Darnhofer *et al.*, 2016) y la transformación. Las familias campesinas resilientes tienen la capacidad de llevar a cabo cambios adaptativos para sobreponerse a cualquier perturbación, situaciones de estrés o cambios, y mantener una producción agrícola en armonía con la capacidad de los ecosistemas, la satisfacción de necesidades, la tradición, identidad y organización social, todo en un contexto ecológicamente posible y socialmente deseado (Casimiro-Rodríguez, 2016).

El concepto de resiliencia socioecológica insiste en la interdependencia e interconexión entre las dinámicas sociales y ecológicas (Ploeg, 2012; Darnhofer *et al.*, 2016), ambas esenciales para entender las fincas familiares. La tendencia actual en los estudios para evaluar la resiliencia se dirige hacia la interconexión de diversas esferas, y abarcan los complejos procesos de adaptación y transformación de los sistemas socioecológicos para gobernar la interdependencia economía-ecología y sociedad (Darnhofer *et al.*, 2016; Gibson-Graham *et al.*, 2016).

Según Nicholls-Estrada (2013), las estrategias de organización social (redes de solidaridad, intercambio de alimentos, equipamientos e insumos, entre otros) constituyen una característica clave de la resiliencia socioecológica, y se utilizan por los agricultores para manejar circunstancias difíciles. Es decir, la familia y la finca están vinculadas, coevolucionan y combinan

funciones económicas, ambientales, sociales y culturales (IPC, 2014). En los hogares de las fincas familiares es donde las relaciones entre los miembros se crean y se reproducen, donde la economía y la ecología interactúan, y son el espacio donde la interdependencia entre lo humano, lo no humano y lo ambiental se hace evidente. De acuerdo con Ploeg (2013), las fincas familiares constituyen el vínculo entre el pasado, el presente y el futuro, por lo que crean una memoria colectiva a través del tiempo, crucial en la construcción de la resiliencia.

Darnhofer *et al.* (2016) señalan que para alcanzar la sostenibilidad y crear sistemas resilientes, que puedan hacer frente al cambio y adaptarse y transformarse, es necesario formar la capacidad de reconocer la vulnerabilidad de los seres humanos (interdependencia) y del ambiente (ecodependencia), negociar las relaciones y las necesidades propias y de los demás, para crear un sentido de cuidado (Gibson-Graham y Miller, 2015) que pueda conducir a otras representaciones del sistema. Por estos motivos, el objetivo de esta investigación fue evaluar la resiliencia socioecológica de seis fincas familiares en el contexto de un estudio de caso en la región de Sancti Spiritus, Cuba.

## Materiales y Métodos

*Localización.* La investigación tuvo lugar en la provincia de Sancti Spiritus, Cuba, en seis fincas familiares ubicadas en los municipios de Cabaiaguán (3), Taguasco (1) y Sancti Spiritus (2). La selección de las fincas respondió a varios criterios: 1) que la familia viviera en la finca, 2) que siguiera, en su mayoría, un diseño y manejo agroecológico y 3) que fuera heterogénea, en cuanto a diferentes objetos sociales.<sup>1</sup> Los criterios de selección se indicaron por especialistas de la Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey (EPPFIH) y directivos de la Asociación Nacional de Agricultores Pequeños (ANAP) de la provincia. En la tabla 1 se muestran algunas de las características de las fincas evaluadas.

Estas fincas son parte del proyecto de colaboración internacional «La biomasa como fuente renovable de energía para el medio rural (BIOMAS-CUBA)», un proyecto que lidera la EPPFIH, con el financiamiento de la Agencia de Cooperación Suiza para el Desarrollo (COSUDE). Dicho proyecto explora alternativas sostenibles en la producción integrada de alimentos y energía. Abarca, además, la producción y el uso de biodiésel y el biogás, la gasificación de biomasa y la producción

<sup>1</sup>El objeto social es el contrato de producción que tiene cada finca con el Estado. Puede ser tabaco, leche y carne o cultivos varios, entre otros.

Tabla 1. Características generales de las fincas objeto de evaluación.

Fincas	Área, ha	Objeto social	Miembros familiares	Trabajadores P/E <sup>y</sup>		Municipio	Cooperativas (CCS)
Del Medio	10	Leche y carne	5 adultos 2 niños	1	2	Taguasco	Rolando Reina
Río de Agua Viva	3	Vacas y cerdos	4 adultos 3 niños	0	0	Sancti Spiritus	10 de octubre
San José	9	Vacas, cerdos y tabaco	5 adultos 2 niños	1	5	Sancti Spiritus	Bernardo Arias
Flor del Cayo	9,6	Vacas, cerdos y tabaco	2 adultos 2 jóvenes	2	10	Cabaiguán	Patria o Muerte
Ingenito	7,2	Vacas, cerdos y tabaco	6 adultos 3 niños	1	8	Cabaiguán	Julio Piñero
Las Dos Rosas	13,4	Cerdos y tabaco	2 adultos 1 joven	4	15	Cabaiguán	Beremundo Paz

<sup>y</sup> Trabajadores permanentes (P) y estacionales (E)

de bioproductos, a partir de la formulación e implementación de estrategias comunitarias para desarrollar la producción sobre bases agroecológicas, con tecnologías apropiadas a cada contexto y mediante un modelo de innovación agrícola local con amplia participación de campesinos y otros actores, para contribuir al desarrollo de las diferentes comunidades beneficiadas.

El estudio de las fincas que están en diferentes etapas de transición agroecológica, reconocidas por la provincia, ayuda a la representatividad de la agricultura familiar en la región, ya que al estar más

avanzadas que el resto en el proceso de transición, los elementos desfavorables a corregir son más evidentes que en fincas menos avanzadas. Por tanto, el análisis puede ser válido para las fincas familiares restantes en el territorio.

Para comprender la complejidad de la resiliencia socioecológica, se combinó la metodología para la evaluación de la resiliencia socioecológica (MERS) (Casimiro-Rodríguez, 2016), con el propósito de la evaluación de diferentes criterios tecnológicos y de eficiencia (1) (figura 1), y el marco teórico de las economías comunitarias (EC) (2)

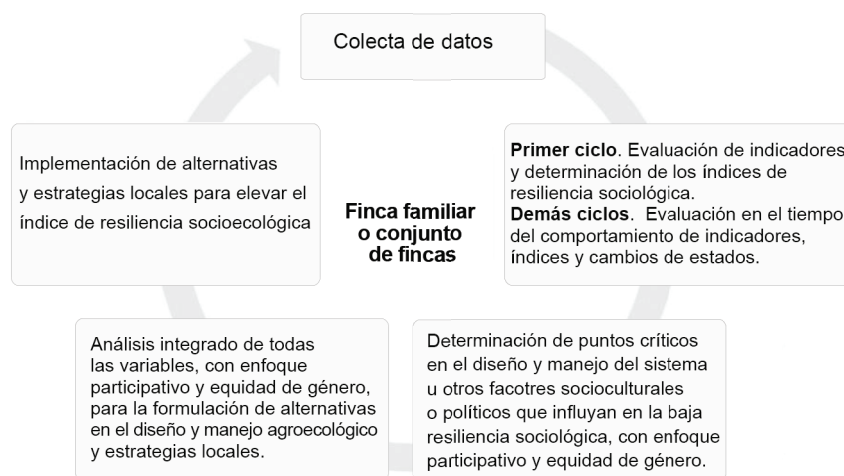


Figura 1. Representación esquemática de la aplicación práctica de la metodología para la evaluación de la resiliencia socioecológica (MERS) de fincas familiares. Fuente: Casimiro-Rodríguez (2016)

(Gibson-Graham *et al.*, 2013), con el interés de fortalecer el análisis sociocultural y aportar datos más cualitativos.

Este estudio se basa en un enfoque participativo, lo que significa que los resultados son parte de una negociación con los participantes, para crear un proceso de aprendizaje (Chambers, 1994; García-Barrios y González-Espinosa, 2017) con las familias campesinas involucradas en la investigación, y para ellas.

En una primera fase, se realizó la recopilación de información cuantitativa de cada sistema socioecológico a partir de los cuestionarios de diagnóstico

(Casimiro-Rodríguez, 2016), que permitieron obtener los datos necesarios para realizar el cálculo de cuatro índices de resiliencia socioecológica (IRS), según Casimiro-Rodríguez (2016): soberanía alimentaria (SA), soberanía tecnológica (ST), soberanía energética (SE) e índice de eficiencia económica (EE), los que contribuyen, equivalentemente, a la creación del IRS de las fincas (tabla 2).

Paralelamente a la recopilación de datos cuantitativos, se obtuvo la información cualitativa a partir de la observación durante la convivencia con las familias y de las entrevistas semiestructuradas, formuladas a

Tabla 2. Descripción de los indicadores utilizados para la obtención de los cuatro índices para la creación del IRS<sup>¶</sup>.

Índices	Indicadores	Peso relativo	Descripción
Soberanía alimentaria (SA)	Pp	0,33	Cantidad de personas alimentadas por proteína de origen animal o vegetal/ha/año.
	Pe	0,01	Cantidad de personas alimentadas por energía de origen animal o vegetal /ha/año.
	Af	0,66	Porcentaje de la alimentación de la familia que vive en la finca, que se satisface con lo que se produce en ella.
Soberanía tecnológica (ST)	IUT	0,0054	<b>Índice de utilización de la tierra.</b> Hectáreas necesarias para sembrar en monocultivo y obtener el mismo rendimiento que en una hectárea de policultivo.
	IE	0,2013	Nivel de insumos no generados o aprovechados en la finca, que se utilizan en el sistema productivo (%).
	H	0,2814	<i>Diversidad de la producción (índice de Shannon).</i> Incluye la producción total de cada producto agrícola o pecuario y la producción total del sistema.
	IAFRE	0,4011	Índice de aprovechamiento del potencial de fuentes renovables de energía, asociado a tecnologías apropiadas.
Soberanía energética (SE)	IIF	0,1108	<i>Intensidad innovadora de la finca.</i> Nivel de ejecución de las actividades de innovación que existen en la finca campesina para el diseño y manejo agroecológico (%).
	EE	0,4524	<i>Eficiencia energética.</i> Es la relación del total de megajoules (MJ) producidos en la finca (producción de alimentos, aprovechamiento de las FRE con tecnologías, mano de obra o trabajo animal y producción de fertilizantes) entre los importados al sistema.
	EF	0,3174	<i>Porcentaje de energía aprovechada desde la finca (humana, animal, FRE).</i> Energía que se aprovecha en la finca a partir de los recursos del propio sistema (%).
	BE	0,2265	<i>Balance energético.</i> Considera el volumen de producción agropecuaria y su contenido energético, y el costo energético que implicó producir esa energía alimentaria con insumos externos.
Eficiencia económica (EE)	CEP	0,0037	<i>Costo energético de la producción de proteína.</i> Costo energético total, que implicó producir la proteína alimentaria con insumos externos al agroecosistema.
	CBR	0,1	<i>Relación costo/beneficio.</i> Indica el costo por peso.
	IDIE	0,9	<b>Índice de dependencia de recursos externos.</b> Relación entre la inversión en insumos externos, relacionada con la inversión total (incluye recursos endógenos).

<sup>¶</sup>En negrita, el indicador que tiene más peso de cada índice

partir del marco de las EC (Gibson-Graham *et al.*, 2013). Después del procesamiento de la información recopilada, se devolvieron los resultados a la familia, se analizaron de forma participativa los puntos críticos que ponen en riesgo la resiliencia de sus fincas, y se buscó la construcción colectiva de soluciones concretas a los problemas existentes.

### Resultados y Discusión

Se exponen los resultados cuantitativos que provienen de la metodología MERS y se describen los resultados cualitativos, obtenidos a partir de la observación y las entrevistas definidas mediante la teoría de las EC.

La teoría de las EC se basa en seis coordenadas éticas: necesidades, excedentes, encuentros, consumo, bienes comunes e inversión. Estas coordenadas permiten a los miembros de cada finca familiar negociar su interdependencia (Gibson-Graham *et al.*, 2013) y reconocer realidades económicas diversas, más allá del dinero. Esta investigación se centró en las tres primeras coordenadas: necesidades, excedentes y encuentros.

Las necesidades son el punto de partida de cualquier diagnóstico. Examinarlas constituye una práctica de pensar lo que se necesita para vivir bien y, en este contexto, lo que se necesita para adaptarse a los cambios y perturbaciones del sistema socioecológico. A partir de las necesidades y al considerar lo que es “excedente” y lo que es necesario para la “supervivencia”, elementos que son interdependientes (Gibson-Graham *et al.*, 2013), se examinó también la producción y distribución del excedente. Por último, se analizó cómo interactúan los encuentros entre humanos y entre humanos y no-humanos, con el propósito de proporcionar las bases para un bienestar que va más allá del enfoque de economía clásica de mercado.

A partir de la colecta de información y de la evaluación de los indicadores propuestos por MERS, se obtuvieron los resultados que se muestran en la tabla 3.

El indicador que tuvo más peso en el cálculo final del índice de soberanía alimentaria (ISA) fue el autoabastecimiento familiar (AF), con contribución del 66 %, por lo que es el indicador más importante de este índice. El AF proporciona la información

Tabla 3. Indicadores e índices de todas las fincas.

Índice	Finca						
	1	2	3	4	5	6	
Índice de soberanía alimentaria	PP	8	56,7	14	10,7	7,94	19,3
	PE	6,11	15,93	8	6,5	5,2	12,3
	AF %	98	95	95	82	92	70
Índice de soberanía tecnológica	IUT	2,74	1,48	1,5	0,9	1,2	1,6
	IE %	10	88	45	86	89	70
	H	2,15	2,14	2,1	2,2	1,9	1,7
	IAFRE %	83,61	10,15	15	8,9	2,18	15
	IIF %	95,44	82,6	84,5	71,8	55,6	67,4
Índice de soberanía energética	EE	17,26	0,2	1,3	0,5	0,4	0,7
	EF %	84,94	11,48	20,8	13,72	11,16	5,1
	BE	10,86	0,09	1,02	0,4	0,3	0,7
	CEP	0,58	506,98	95,7	269,3	338	161,4
IEE	RCB	0,34	0,98	0,4	1,2	1,08	0,37
	IDIE	1,81	38,4	57,7	70,8	51,3	86,3
Índices de resiliencia socioecológica	ISA	0,99	0,86	1	0,99	0,99	0,87
	IST	1	0,52	0,6	0,49	0,41	0,42
	ISE	1	0,52	0,34	0,2	0,2	0,2
	IEE	1	0,74	0,62	0,38	0,56	0,26
Índices de resiliencia socioecológica		0,99	0,66	0,64	0,51	0,54	0,44

ISA: índice de soberanía alimentaria. IST: índice de soberanía tecnológica, ISE: índice de soberanía energética, IEE: índice de eficiencia económica y IRS: índice de resiliencia socioecológica

sobre el porcentaje de alimentos para la familia que proviene de la misma finca. En general, todas las fincas en estudio tuvieron un ISA muy alto, y ello significa que poseen el control de sus dietas y productos que las conforman, lo que concuerda con los estudios de Ploeg (2013), Santacoloma-Varón (2015) y Casimiro-Rodríguez (2016), y con los preceptos de la vía campesina internacional, que plantean que la agricultura familiar se autoabastece, en su gran mayoría, con los alimentos que se producen en sus predios.

En el segundo índice, el de soberanía tecnológica (IST), la finca 1 tuvo el máximo valor en IAFRE (índice de aprovechamiento del potencial de fuentes renovables de energía [(FRE) 40 %] y, por lo tanto, fue también la que mostró el máximo valor en el IST. Este resultado se fundamenta en el uso de las energías solar, eólica e hidráulica y de la biomasa con tecnologías apropiadas, lo que elevó considerablemente la eficiencia y soberanía energética y disminuyó los costos económicos en esa finca, al decrecer la necesidad de importar combustibles fósiles al sistema.

El resto de las fincas tuvo resultados medianamente aceptables en este índice. Se debe destacar que la mayoría cuenta con tecnologías apropiadas para el uso de las FRE, como es el caso de biodigestores y molinos de viento, introducidos a sus sistemas a partir de la colaboración del proyecto BIOMAS. Esto destaca la vinculación efectiva de los campesinos con los centros de investigación, en concordancia con lo expresado por Vázquez y Martínez (2015) y Casimiro-Rodríguez (2016).

Los índices menores de IST se obtuvieron en las fincas 5 y 6, productoras de tabaco, y por tanto, con alta demanda de energía e insumos externos. También tuvo una contribución especial el índice de Shannon, que es el que indica la diversidad de la producción, con un peso relativo del 28 %, ya que estuvo por debajo de 2,0 en ambas fincas. Se observó que la especialidad en tabaco, que es un cultivo que demanda mucho espacio y energía para las diferentes labores, propicia menor diversidad y, por tanto, el IST también disminuye, con la excepción de la finca 3. En ella se registró un IST mayor, incluso que el de la finca 2, que no tiene tabaco. En la finca 3 se aprovechan mejor las FRE, y aunque también tiene dependencia de insumos externos (IE, 20%), es mucho menor (casi la mitad) que en la finca 2, lo que le proporciona mayor autonomía y capacidad de adaptación, pues aprovecha los recursos endógenos de su sistema. El hecho de tener

cultivo de tabaco en una finca, no necesariamente significa tener bajos niveles de soberanía tecnológica, pues, en realidad, este índice depende del diseño y del manejo de los sistemas, de la biodiversidad, del aprovechamiento de los espacios y de las labores culturales basadas en principios agroecológicos, entre otros. Vázquez y Martínez (2015) y Funes-Monzote (2018) han señalado que los sistemas de producción agropecuaria basados en la agroecología integran diversidad de especies de cultivos agrícolas, animales y árboles mediante diseños complejos, en campos de diferentes dimensiones, para favorecer multifunciones que reducen prácticas degradativas e insumos externos, así como aumentan los servicios ecológicos.

Con respecto al índice de soberanía energética (ISE), el mayor peso relativo se presentó en los indicadores EE y EF, con contribución del 45,0 y 31,0 % respectivamente. Excepto la finca 1, todas las demás mostraron baja eficiencia en el desarrollo de estos indicadores, así como en los relacionados con el balance energético y el costo energético de la producción de proteína. Estas fincas tienen aún muchas oportunidades para mejorar la soberanía energética, principalmente, de la 3 a la 5, con un ISE inferior a 0,5. Básicamente, lo más importante es reducir la demanda energética del sistema en ellas, 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, que restringe la capacidad de adaptación y, en consecuencia, la resiliencia, lo que coincide con los estudios de Casimiro-Rodríguez (2019; 2020).

En la interpretación del índice de eficiencia económica se determinó que las fincas con mayor autonomía en el uso de los recursos disponibles (fincas 1, 2 y 3) fueron las que lograron menor introducción de insumos externos para los procesos productivos, lo que mejoró la relación costo-beneficio y permitió una favorable eficiencia económica. En el resto de las fincas, que importan más recursos, fundamentalmente concentrados para la alimentación animal y productos químico-sintéticos para aplicar en algunos cultivos, este índice quedó notablemente afectado.

Solo la finca 1 se catalogó de muy resiliente. El resto varió entre resiliente y medianamente resiliente, por lo que aún tiene mucho margen para poder mejorar su capacidad de adaptación y obtener índices superiores. Resultados similares obtuvo Casimiro-Rodríguez (2019; 2020).

Del análisis de las entrevistas y las observaciones en la finca, y al seguir las coordenadas propuestas por la teoría de EC, se definieron las necesidades principales de los finqueros y, al ser estas negociables entre los miembros de la familia, se definió cómo la producción y distribución de excedentes se relaciona con dichas necesidades. Además, se describió cómo los encuentros entre humanos, y entre humanos y medio ambiente, satisfacen también las necesidades identificadas.

*Necesidades.* Siete fueron las necesidades centrales que identificaron los participantes de la investigación (tabla 4).

Además de las necesidades mencionadas, se registraron también características o capacidades para adaptarse al cambio y transformarse: tener una mente abierta, vivir en la finca con la familia o tener la libertad para poder implementar cambios, entre otras. Estas capacidades funcionan como elemento unificador de las necesidades primarias y subrayan la interdependencia entre ellas y la importancia de la soberanía, como pieza fundamental para el desarrollo de los campesinos. Como explican Gómez-Núñez *et al.* (2019), las fincas que pueden lograr mayores avances en la transición agroecológica son aquellas que pueden tener acceso a la capacitación y a cursos que les proveen de los instrumentos necesarios para poder adaptarse. Además, para la construcción colectiva de la soberanía alimentaria es indispensable diseñar e implementar procesos pedagógicos horizontales, erigidos a partir de los saberes de los campesinos y campesinas (Gómez-Núñez *et al.*, 2019).

Un aspecto muy importante del análisis de las necesidades es saber cómo estas son negociadas en la finca. Como argumentan Villalba *et al.* (2019), resulta importante desarrollar instrumentos que permitan valorar la capacidad de negociación que

tiene cada familia para poder lograr una plena soberanía. Al vivir todos juntos en la finca, la negociación es un proceso continuo, presente todo el tiempo. Hay diversos grados de negociación, en dependencia de la finca; pero en general se pudo percibir que las decisiones que tienen que ver con las necesidades se toman en conjunto y, que lo más importante es que todo el mundo puede expresar y compartir sus ideas. Además, cada finca familiar tiene una realidad específica, pero en todas existe la comprensión de que el colectivo o la familia son más que la suma de sus partes, y que para coexistir, adaptarse y transformarse, las decisiones se deben negociar conjuntamente (Locke *et al.*, 2017).

La identificación e interrelación de estas necesidades por los miembros de las fincas y la manera en que se negocian exponen la interdependencia entre los miembros de la finca familiar y entre la familia y su entorno, y son el elemento central para desarrollar el análisis de las otras dos coordenadas (excedente y encuentros), lo que subraya la importancia de esta interdependencia, crucial para la construcción de la resiliencia.

*Excedente.* El excedente es aquello que queda una vez que las familias han cubierto sus necesidades y, en sí mismo, es una definición de relaciones de comunidad, porque si las personas solo se cuidaran a sí mismas no habría excedente, así que en el momento en que este excedente existe y si hay una negociación de cómo se distribuye, se pueden generar relaciones positivas, que se hallan muy alejadas de las relaciones negativas de explotación. Ello se logra con la creación de redes de soporte que incrementen la capacidad de adaptación y, en consecuencia, la resiliencia del sistema familiar.

Del análisis de las entrevistas se pudo constatar que hay prácticas que ayudan a la creación de este excedente, como el turismo en la finca 1, el rediseño

Tabla 4. Resumen de las siete necesidades identificadas por los participantes de la investigación (n=24)

Necesidad	Referencia a:
De confort	Tener el espacio y las herramientas necesarias para poder vivir y trabajar bien.
De energía	Las fuentes y el uso que se hace de la energía, al considerar la sostenibilidad del sistema.
De salud	La salud de las personas (comida sana), como del ambiente en el que viven y trabajan (por ejemplo, el estar libre de químicos).
Afectivas	Tener las personas amadas cerca, la familia y la unión familiar.
Relacionales	La importancia de las relaciones con el entorno y la creación de redes de intercambio.
Financieras	Tener el dinero suficiente para poder comprar lo necesario.
Políticas	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.

de aquello que no funciona, las prácticas alimentarias y de conservación de los alimentos, como las conservas de todas las fincas y el reciclaje o la colaboración entre ellas (Gibson *et al.*, 2018; Rose, 2019). Es importante señalar que el excedente no es siempre tangible. Existe el excedente inmaterial al cuidar a las personas, como el que se puede encontrar en las fincas entre abuelos y nietos, que se cuidan mutuamente, a la vez que se transmiten conocimientos de diferentes generaciones y contextos históricos de vida (Rose, 2019), y que a la vez responden a los encuentros entre humanos.

También se producen en la finca entradas y salidas de excedente, como la ayuda de otros familiares, vecinos y amigos, en forma de regalos o intercambios, en ambas direcciones. Además, existe un excedente que se produce a una escala más grande en la cooperativa, para poder ayudar a otros miembros cuando se precise.

*Encuentros.* Los resultados acerca de los encuentros se refieren a cómo las relaciones entre humanos, y entre humanos y el medio ambiente, influyen en el bienestar de los miembros de la finca familiar. También aluden a la importancia de estos encuentros y a cómo se promueven para satisfacer las necesidades en ambas direcciones de forma beneficiosa.

Fue importante examinar cómo estas relaciones de cuidado influyen en la resiliencia del sistema socioecológico. Los encuentros entre humanos en la finca son constantes e imprescindibles para satisfacer las necesidades (Gibson *et al.*, 2018; Rose, 2019). Igualmente, son necesarios los encuentros fuera de la finca con amistades, familia, otros campesinos, institutos y asociaciones (Gómez-Núñez *et al.*, 2019), y con personas e instituciones de otros países para cubrir las necesidades políticas, financieras, relacionales, afectivas, de salud, confort y energía.

Con respecto al medio ambiente, en una finca familiar es muy evidente la relación directa con las fuentes de energía, los recursos y las tecnologías. La observación y el intercambio de ideas es clave en el desarrollo de las relaciones con otros no humanos para poder extrapolar la experiencia y adaptarse a los cambios, lo que mejora la resiliencia del sistema (Funes-Monzote, 2017; García-Barrios *et al.*, 2017; Gómez-Núñez *et al.*, 2019). Los participantes de las entrevistas admitieron que su bienestar dependía de la sinergia creada en estos encuentros, en el amor entre los humanos y el amor a la tierra. Analizar los procesos de asociatividad bajo los lineamien-

tos de la agricultura familiar de subsistencia es indispensable para que a partir de la organización colectiva de la ruralidad y bajo un enfoque de desarrollo sostenible se contribuya al desarrollo social, económico, ambiental y cultural de los territorios (Balanta-Martínez, 2020). Estos encuentros están interconectados con las necesidades, por ejemplo, el intercambiar la información con otros campesinos puede aumentar el confort porque abre la posibilidad de usar otros métodos que disminuyan el trabajo o la demanda energética, lo que influye también de una forma muy directa en las necesidades relacionales y afectivas.

De los resultados obtenidos con la aplicación de MERS y el análisis de las entrevistas desde los fundamentos teóricos de EC se destacan elementos que se encuentran coordinados:

- 1) *El autoabastecimiento de alimentos.* La soberanía alimentaria se define como un aspecto central para la supervivencia del campesinado (Boada-Molina, 2014) y para lograr la resiliencia.
- 2) *La autogestión de la energía.* La soberanía energética es el motor de la finca. Tiene que ver con la manera en que los recursos de la finca y las fuentes renovables de energía se pueden aprovechar y distribuir, en el sistema y fuera de él, para disminuir la dependencia externa y elevar la autonomía familiar. Es importante destacar que todo depende de las fronteras que se definen cuando se analiza un sistema y que la cohesión y la cooperación comunitaria son vitales (Márquez-Serrano y Funes-Monzote, 2013) en la construcción de la resiliencia.
- 3) *La innovación.* Es un proceso necesario para construir la resiliencia. En el IST existe un indicador propio, que tiene en cuenta la intensidad innovadora de la finca, y que considera varios aspectos: la generación de innovaciones en sí, la capacidad de cambio tecnológico y el flujo de información externa e interna, entre otros. Éste último tiene una relación fuerte con las EC, porque si hay flujo externo e interno de la información significa que las conversaciones están sucediendo y la negociación de la interdependencia puede ocurrir y promover esta innovación.
- 4) *La eficiencia económica.* Es uno de los cuatro índices necesarios para crear el índice de resiliencia socioecológica (IRS), que se basa en la relación costo-beneficio y el índice de dependencia externa de insumos. No es una sorpresa que esta necesidad monetaria aparezca en el marco de las EC como una preocupación y necesidad



imperante por parte de los participantes. 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 (Bacon *et al.*, 2014).

- 5) *El buen diseño y gestión del sistema.* Forma parte de las características necesarias para adaptarse y transformarse durante el proceso de construcción de la resiliencia. Incluye, por ejemplo, las diversas formas de lidiar con una situación (Walker *et al.*, 2004), la diversidad de estructuras como de cultivos o la capacidad para conservar y mejorar los recursos fitogenéticos. En este elemento se reconocen las diversas economías que caracterizan las relaciones interdependientes, entre las que se encuentra la supervivencia y el bienestar individual y de la comunidad, lo que mejora la capacidad de construir la resiliencia socioecológica (Altieri, 2013), pues cada familia tiene sus características, cada finca tiene sus estructuras y una manera muy propia de llevar a cabo el liderazgo. En algunas familias se puede observar que si falta el líder, puede ocurrir un choque social. Sin embargo, debido al conocimiento transferido a través de las distintas generaciones, “hay un intercambio entre las generaciones y entre la

naturaleza y la vida, y eso es fundamental”, por lo que cualquier conflicto se puede utilizar como espacio para la transformación, lo que mejoraría la resiliencia.

Se trata de aprender a vivir con la incertidumbre. La resiliencia se debe entender, no con la suposición de que se esperan acontecimientos futuros, sino que pueden ser inesperados (Márquez-Serrano y Funes-Monzote, 2013; Darnhofer, 2014). Por tanto, es necesario desarrollar la capacidad cualitativa para diseñar sistemas que puedan absorber y acomodar eventos futuros en cualquier forma inesperada que puedan tomar (Holling, 1973).

Darnhofer *et al.* (2016) sugieren que para poder comprender bien los sistemas socioecológicos es recomendable evaluar la resiliencia desde una perspectiva de relaciones, ya que permite una interacción más fuerte de las dos perspectivas (material/social) y además, consigue posicionar el cambio en el centro de atención. El intento de construir sistemas resilientes exige que se preste atención a su naturaleza socioecológica, y que se entienda que la agricultura produce, a la vez, paisajes sociales, culturales y ecológicos (Cronon, 1996).

A partir del análisis participativo con cada familia se lograron identificar algunas estrategias para mejorar los índices de resiliencia (tabla 5).

Tabla 5. Estrategias identificadas para favorecer la resiliencia de las fincas estudiadas.

Finca	Estrategia
Total de fincas	Contextualización de tecnologías apropiadas para gestionar la energía con FRE. Mejorar los sistemas de riego para elevar la eficiencia y la capacidad productiva.
Del Medio	Completar las tecnologías apropiadas para gestionar 100 % de la energía con FRE. Esto es, introducir celdas fotovoltaicas para el uso de la energía solar. Mejorar los sistemas de riego por gravedad para alcanzar la mayor cantidad de área en la finca.
Río de Agua Viva	Habilitar espacio en la finca para comercializar sus producciones de forma directa con comunidades aledañas, y aprovechar que es una finca en área urbana de la ciudad de Sancti Spiritus.
San José	Potenciar la producción y uso de abonos orgánicos. Sustituir insumos convencionales en el cultivo del tabaco por otros gestionados a nivel local.
Flor del Cayo	Hacer uso del total de residuos sólidos y líquidos del biodigestor como abono orgánico. Rediseñar el sistema con una representación mayor de la ganadería vacuna. Fortalecer el vínculo con la comunidad para la contextualización de tecnologías agroecológicas.
Ingenito	Diversificar la producción con diseños y prácticas agroecológicas. Participar en cursos de capacitación y sensibilización para la producción agroecológica.
Las Dos Rosas	Montar nuevos sistemas para la biodigestión de las excretas animales y la obtención, uso y almacenamiento de biogás. Disminuir el paquete tecnológico en algunos cultivos convencionales por prácticas y usos de la agroecología con los recursos disponibles en la finca.

Es importante valorar el diálogo de saberes, como estrategia fundamental para el aprendizaje colectivo y el fomento de la agroecología en la construcción de la soberanía alimentaria (Anderson *et al.*, 2019), no solo entre campesinos cubanos, sino con otras regiones del mundo y con otros actores del sistema alimentario.

En la lucha por el cambio social existen diversas maneras de entender el mundo, igualmente válidas. El aprendizaje transformativo proporciona un mecanismo para que las diferentes perspectivas hablen entre sí, sin que haya un enfoque dominante (Martínez-Torres y Rosset, 2014). Con la combinación de estos saberes y el diálogo, los movimientos sociales pueden producir importantes ‘salidas’ a diferentes escalas, sobre la base de la solidaridad, el entendimiento y soporte mutuo, el aprendizaje y la acción colectiva. Si la transformación es un proceso deseable que se produzca, es necesario que haya concepciones de la dinámica económico-política más experimentales y éticamente impulsadas, así como una visión menos utilitaria de la interdependencia economía-ecología (Gibson-Graham *et al.*, 2016). Por ello, es importante que la negociación de esta interdependencia sea parte central en los discursos y estrategias futuras sobre la construcción de resiliencia socioecológica.

### Conclusiones

La teoría de las EC se ha centrado, principalmente, en la resiliencia económica. En este estudio se identificaron, además, múltiples dimensiones de las necesidades que ayudan a las estrategias familiares para satisfacer las mismas, así como la interdependencia entre necesidades y estrategias.

Al combinar la aplicación periódica de MERS con la teoría de las EC, se puede comprender que los sistemas socioecológicos son sistemas adaptativos complejos, y que un estado estable de larga duración es muy difícil de lograr. Las escalas de valoración de los indicadores de MERS y su comprensión e interpretación de forma integral y participativa pueden apoyar a trazar e implementar estrategias que contribuyan a la estabilidad y capacidad de los territorios rurales.

Reconocer las capacidades y oportunidades, que cada sistema y miembro de la familia ofrece, es muy significativo para desarrollar estrategias de mejora a partir de los elementos identificados; además de las políticas públicas que fomenten la agricultura familiar a partir de la mejora de los medios de vida en el entorno rural, la contextualización y

apropiación de las tecnologías apropiadas, así como del fortalecimiento de la cultura e identidad local sobre bases agroecológicas, inclusivas y participativas.

### Agradecimientos

Se agradece especialmente a las familias campesinas que participaron en este estudio, por su disponibilidad, valioso aporte, entusiasmo y calurosa acogida en su visión del mundo (¡y casa!), y al proyecto Biomas Cuba, que contribuyó al éxito de la investigación.

### Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses entre ellos.

### Contribución de los autores

- María Borràs-Escayola. Conceptualizó la idea de la investigación, realizó los análisis estadísticos, interpretación de los datos y redacción del manuscrito, además, adecuó el manuscrito de acuerdo con las sugerencias de los revisores.
- Leidy Casimiro-Rodríguez. Contribuyó al análisis e interpretación de los datos, así como a la redacción y revisión del manuscrito, participó en la adecuación del manuscrito de acuerdo con las sugerencias de los revisores.
- Jesús Suárez-Hernández. Contribuyó al análisis e interpretación de los datos.

### Referencias bibliográficas

- Altieri, M. A. Construyendo resiliencia socio-ecológica en agroecosistemas: algunas consideraciones conceptuales y metodológicas. En: Clara I. Nicholls-Estrada, L. A. Ríos-Osorio y M. Á. Altieri, eds. *Agroecología y resiliencia socioecológica: adaptándose al cambio climático*. Medellín, Colombia: REDAGRES, CYTED. p. 94-104, 2013.
- Anderson, C. R.; Maughan, C. & Pimbert, M. P. Transformative agroecology learning in Europe: building consciousness, skills and collective capacity for food sovereignty. *Agric. Hum. Values*. 36 (3):531-547, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10460-018-9894-0>.
- Bacon, C. M.; Sundstrom, W. A.; Flores-Gómez, María E.; Méndez, V. E.; Santos, Rica; Goldoftas, Barbara *et al.* Explaining the ‘hungry farmer paradox’: Smallholders and fair trade cooperatives navigate seasonality and change in Nicaragua’s corn and coffee markets. *Global Environ. Chang.* 25:133-149, 2014. DOI: <https://dx.doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2014.02.005>.
- Balanta-Martínez, V. J. Asociatividad de agricultura familiar campesina de subsistencia para el desarrollo sostenible de la ruralidad. En: H. F.

- Guerrero-Sierra, M. E. Vegay M. Acosta-Castellanos, comps, eds. *Medio ambiente y sostenibilidad: retos y desafíos desde la interdisciplinariedad*. Colombia: Universidad de Santo Tomás. p. 55-92, 2020.
- Boada-Molina, Laura G. La agricultura familiar: su relación con el abastecimiento alimentario a nivel familiar. *Eutopía. Revista de Desarrollo Económico Territorial*. 6:55-71, 2014. DOI: <https://doi.org/10.17141/eutopia.6.2014.1599>.
- Casimiro-Rodríguez, Leidy. *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, 2016.
- Casimiro-Rodríguez, Leidy; Casimiro-González, J. A.; Suárez-Hernández, J.; Martín-Martín, G. J.; Navarro-Boulandier, Marlen & Rodríguez-Delgado, I. 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](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03942020000400304&lng=es&nrm=iso), 2020.
- Casimiro-Rodríguez, Leidy; Casimiro-González, J. A.; Suárez-Hernández, J.; Martín-Martín, G. J. & Rodríguez-Delgado, I. Índice de aprovechamiento de fuentes renovables de energía, asociadas a tecnologías apropiadas en fincas familiares en Cuba. *Pastos y Forrajes*. 42 (4):253-261. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-03942019000400253&lng=es&nrm=iso](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03942019000400253&lng=es&nrm=iso), 2019.
- Chambers, R. The origins and practice of participatory rural appraisal. *World Dev*. 22 (7):953-969, 1994. DOI: [https://doi.org/10.1016/0305-750X\(94\)90141-4](https://doi.org/10.1016/0305-750X(94)90141-4).
- Cronon, W. The trouble with wilderness; or, getting back to the wrong nature. *Environ. Hist.* 1 (1):7-28, 1996. DOI: <http://dx.doi.org/10.2307/3985059>.
- Darnhofer, I. Resilience and why it matters for farm management. *Eur. Rev. Agric. Econ.* 41 (3):461-484, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1093/erae/jbu012>.
- Darnhofer, I.; Lamine, Claire; Strauss, Agnes & Navarrete, Mireille. The resilience of family farms: Towards a relational approach. *J. Rural Stud.* 44:111-122, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2016.01.013>.
- Funes-Monzote, F. R. Integración agroecológica y soberanía energética. *Agroecología*. 12 (1):57-66. <https://revistas.um.es/agroecologia/article/view/330351>, 2018.
- García-Barrios, L. & González-Espinosa, M. Investigación ecológica participativa como apoyo de procesos de manejo y restauración forestal, agroforestal y silvopastoril en territorios campesinos. Experiencias recientes y retos en la sierra Madre de Chiapas, México. *Rev. Mex. Biodiv.* 88 (Supplement 1):129-140, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rmb.2016.10.022>.
- Gibson, Katherine; Astuti, R.; Carnegie, Michelle; Chalernphon, Alanya; Dombroski, K.; Haryani, Agnes Ririn et al. Community economies in Monsoon Asia: Keywords and key reflections. *Asia Pac. Viewp.* 59 (1):3-16, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1111/apv.12186>.
- Gibson-Graham, J. K.; Cameron, Jenny & Healy, S. *Take back the economy: an ethical guide for transforming our communities*. Minneapolis, USA: University of Minnesota Press, 2013.
- Gibson-Graham, J. K.; Hill, Ann & Law, Lisa. Re-embedding economies in ecologies: resilience building in more than human communities. *Build. Res. Inf.* 44 (7):703-716, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1080/09613218.2016.1213059>.
- Gibson-Graham, J. K. & Miller, E. Economy as ecological livelihood. In: K. Gibson, D. B. Rose and R. Fincher, eds. *Manifesto for the living in the Anthropocene*. New York: Punctum Books. p. 7-16, 2015.
- Gómez-Núñez, Julissa; Gómez-Martínez, E.; Morales, Helda; González-Santiago, Virginia & Aiterwegmair, Katrin. Construcción social de la soberanía alimentaria por la organización campesina OCEZ-CNPA en Chiapas, México. *Estud. soc. Rev. aliment. contemp. desarro. reg.* 29 (54):1-26, 2019. DOI: <https://dx.doi.org/10.24836/es.v29i54.799>.
- Holling, C. S. Resilience and stability of ecological systems. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 4:1-23, 1973. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev.es.04.110173.000245>.
- IPC. *International Year of Family Farming (IYFF)*. International Planning Committee for Food Sovereignty. <http://www.foodsovereignty.org/international-yearfamily-farming-iyff/>, 2014.
- Locke, Catherine; Muljono, Paramita; McDougall, Cynthia & Morgan, Miranda. Innovation and gendered negotiations: Insights from six small-scale fishing communities. *Fish Fish.* 18 (5):943-957, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1111/faf.12216>.
- Márquez-Serrano, M. & Funes-Monzote, F. R. Factores ecológicos y sociales que explican la resiliencia al cambio climático de los sistemas agrícolas en el municipio La Palma, Pinar del Río, Cuba. *Agroecología*. 8 (1):43-52. <https://revistas.um.es/agroecologia/article/view/182961>, 2013.
- Martínez-Torres, María E. & Rosset, P. M. Diálogo de saberes in La Vía Campesina: food sovereignty and agroecology. *J. Peasant Stud.* 41 (6):979-997, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1080/03066150.2013.872632>.
- Nicholls-Estrada, Clara I. Enfoques agroecológicos para incrementar la resiliencia de los sistemas agrícolas al cambio climático. En: Clara I. Nicholls-Estrada, L. A. Ríos-Osorio y M. Á. Altieri, eds. *Agroecología y resiliencia socioecológica: adaptándose al cambio*

- climático*. Medellín, Colombia: REDAGRES. p. 18-29, 2013.
- Nova, A. Economía de la transición agroecológica. En: F. Funes-Aguilar y L. L. Vázquez-Moreno, eds. *Avances de la Agroecología en Cuba*. Matanzas, Cuba: EEPF Indio Hatuey. p. 47-55, 2016.
- ONEI. *Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca. Anuario Estadístico de Cuba 2017*. La Habana: Oficina Nacional de Estadística e Información. <http://www.onei.gob.cu/node/13606>, 2018.
- Ploeg, J. D. van der. Ten qualities of family farming. *Farming Matters*. 29 (4):8-11. <https://edepot.wur.nl/289501>, 2013.
- Rose, M. The diversity we are given: community economies and the promise of bataille. *Antipode*. 51 (1):316-333, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1111/anti.12424>.
- Santacoloma-Varón, Luz E. Importancia de la economía campesina en los contextos contemporáneos: una mirada al caso colombiano. *Entramado*. 11 (2):38-50, 2015. DOI: <https://doi.org/10.18041/entramado.2015v11n2.22210>.
- Stennett-Brown, Roxann K.; Stephenson, Tannecia S. & Taylor, M. A. Caribbean climate change vulnerability: Lessons from an aggregate index approach. *PLoS One*. 14 (7):e0219250, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0219250>.
- Vázquez, L. L. & Martínez, H. Propuesta metodológica para la evaluación del proceso de reconversión agroecológica. *Agroecología*. 10 (1):33-47. <https://revistas.um.es/agroecologia/article/view/300721>, 2015.
- Villalba, Ana E.; Rodríguez-Sperat, R. & Suárez, María V. Propuesta metodológica para el estudio de la viabilidad de la agricultura campesina y su testeo en dos granjas de Santiago del Estero (Argentina). *Acta Universitaria*. 29:1-22, 2019. DOI: <https://doi.org/10.15174/au.2019.2135>.
- Walker, B.; Holling, C. S.; Carpenter, S. R. & Kinzig, A. Resilience, adaptability and transformability in social-ecological systems. *Ecology and Society*. 9 (2):5. <http://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss2/art5/> 2004.