



Ciencia en su PC

ISSN: 1027-2887

manuela@megacen.ciges.inf.cu

Centro de Información y Gestión Tecnológica de Santiago
de Cuba

Cuba

Acosta-Alcolea, Giraldo; Brooks-Laverdeza, Rosa María;
Álvarez-Quintana, Luis Orlando; La Llave-Rodríguez, Surmaylis
**Atributos conservacionistas del manejo del agroecosistema La Carolina en el
Corredor Biológico Nipe-Sagua-Baracoa, Segundo Frente, Santiago de Cuba, Cuba**
Ciencia en su PC, vol. 1, 2020, -Marzo, pp. 1-17
Centro de Información y Gestión Tecnológica de Santiago de Cuba
Cuba

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181363107001>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

UAEH
redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc
Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso
abierto

**ATRIBUTOS CONSERVACIONISTAS DEL MANEJO DEL AGROECOSISTEMA
LA CAROLINA EN EL CORREDOR BIOLÓGICO NIPE-SAGUA-BARACOA,
SEGUNDO FRENTE, SANTIAGO DE CUBA, CUBA**

**CONSERVACIONIST ATTRIBUTES OF LA CAROLINA AGROECOSYSTEM
MANAGEMENT IN NIPE-SAGUA-BARACOA BIOLOGICAL CORRIDOR.
SEGUNDO FRENTE, SANTIAGO DE CUBA, CUBA**

Autores:

Giraldo Acosta-Alcolea, giraldo@bioeco.cu¹

Rosa María Brooks-Laverdeza, rosamaria@bioeco.cu¹

Luis Orlando Álvarez-Quintana, quintana@bioeco.cu¹

Surmaylis La Llave-Rodríguez, slr@bioeco.cu¹

¹Centro Oriental de Ecosistemas y Biodiversidad (Bioeco). Teléfono: 22626568. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (Citma). Santiago de Cuba, Cuba.

RESUMEN

El corredor biológico Nipe-Sagua-Baracoa conforma una matriz de manejo conjuntamente con los agroecosistemas, enfocada en satisfacer necesidades socioeconómicas y medioambientales. En el sector Santiago de Cuba de dicho corredor, se evaluó el manejo de un agroecosistema con el objetivo de analizar la correspondencia de su gestión respecto a las exigencias conservacionistas de este corredor. Para la colecta y procesamiento de la información se aplicaron observaciones y entrevistas semiestructuradas, así como la evaluación de la sostenibilidad, la resiliencia de los sistemas agrícolas ante eventos climáticos extremos y el análisis de la estructura agroecológica principal. Los resultados obtenidos catalogan al agroecosistema con sostenibilidad favorable, nivel de resiliencia medio y una estructura agroecológica principal ligeramente desarrollada, aspectos que fortalecen la gestión del sistema agrícola en el corredor biológico. Se identificaron como principales insuficiencias la notoria brecha de género, las escasas prácticas de conservación de agua y la baja disponibilidad de cultivos subutilizados.

Palabras clave: sostenibilidad, resiliencia, corredor biológico, agroecosistemas tradicionales.

ABSTRACT

The Nipe-Sagua-Baracoa biological corridor forms a management matrix together with agroecosystems, focused on satisfying socio-economic and environmental needs. In the Santiago de Cuba sector of this corridor, the management of an agroecosystem was evaluated, in order to analyze the correspondence of its management respect to the conservation requirements of this corridor. For the collection and processing of information, semi-structured observations and interviews were applied; as well as the evaluation of sustainability; the resilience of agricultural systems to extreme climate events; and the analysis of the main agroecological structure. The results obtained, catalog the agroecosystem with favorable sustainability; medium resilience level; and a slightly developed main agroecological structure, aspects that strengthen the management of the agricultural system in the biological corridor. The notorious gender gap, scarce water conservation practices and low availability of underutilized crops were identified as main weaknesses.

Key words: sustainability, resilience, biological corridor, traditional agroecosystems.

INTRODUCCIÓN

Los agroecosistemas tradicionales se caracterizan por ser estructural y funcionalmente complejos, los cuales son manejados de manera ingeniosa y adaptativa por los agricultores, realidad que se torna más imperiosa en la actualidad por el cambio climático (Altieri y Nicholls, 2018, p. 236-241).

Por tanto, es necesario evaluar dicho manejo en función de las prácticas utilizadas por el agricultor, de modo que le confieran resiliencia y sostenibilidad al predio para satisfacer necesidades socioeconómicas y alimentarias de este y su familia; lo cual cobra mayor relevancia cuando estos sistemas están localizados en el entorno de un corredor biológico.

En tal sentido, los estudios enfocados en dilucidar la correspondencia del manejo de los agroecosistemas con respecto a los requerimientos funcionales del corredor biológico Nipe-Sagua-Baracoa (conservacionistas, económico-productivos y sociales), que tienen en cuenta aspectos relacionados con la conectividad al paisaje, la sostenibilidad y la resiliencia ante eventos climáticos extremos, son escasamente tratados en Cuba.

Es por ello que durante el año 2018 se desarrolló una investigación dirigida a conocer en qué medida los agroecosistemas presentes en este corredor incidían sobre las exigencias funcionales de esa entidad. En correspondencia con esto, se seleccionó la finca La Carolina (Figura 1), caracterizada por tener un perfil agroproductivo predominantemente cafetalero, aunque también están presentes la explotación forestal y la de cultivos varios.

Para el análisis de dicho agroecosistema se evaluaron diferentes aspectos del manejo, tales como la sostenibilidad, la resiliencia al cambio climático y su estructura agroecológica principal, que brinda el grado de conectividad al paisaje. Todo ello posibilitó capturar información pertinente para la identificación de las potencialidades y vulnerabilidades de tipo sociales, económicas y ambientales que tipifican este ecosistema agrícola y su manejo, así como la correspondencia de este con los objetivos y funciones conservacionistas que el corredor biológico fomenta.

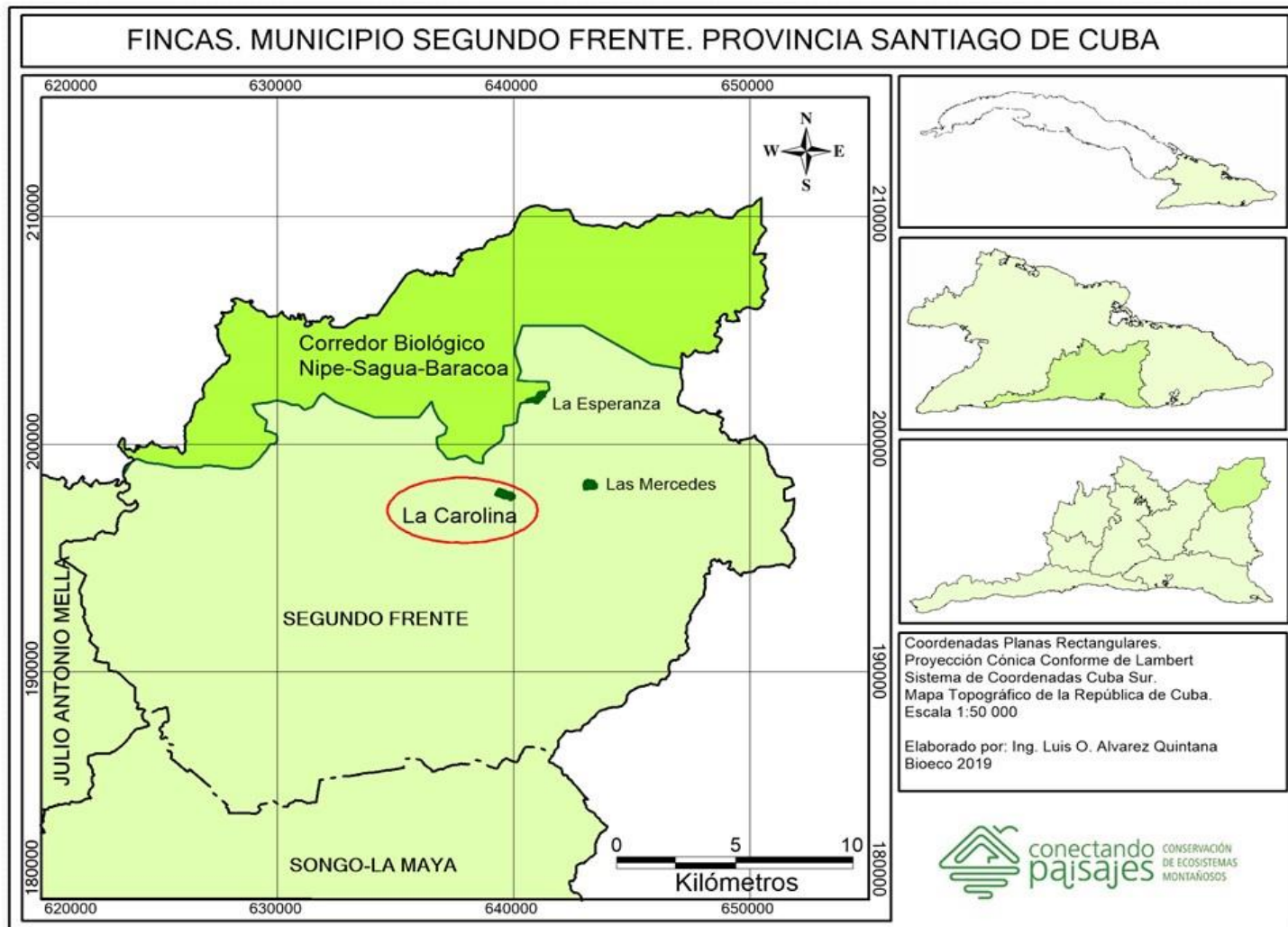


Figura 1. Finca La Carolina en la matriz agrícola de Segundo Frente, Santiago de Cuba, Cuba

Fuente: autores

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizaron recorridos y observaciones de campo con el productor; se utilizó el análisis de fuentes/datos secundarios (Espinosa, 2011, p. 1-6; Ortega, 2008, p. 31-54) y se aplicaron entrevistas semiestructuradas según Giraldo (2009, p. 3), Martínez (2008, p. 48-79) y Corbetta (2007, p. 32-403).

Para la evaluación de los componentes de manejo: sostenibilidad, resiliencia al cambio climático y estructura agroecológica principal (indica entre otros aspectos

el grado de conectividad al paisaje) se utilizaron las metodologías del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (Catie) (2003, p. 1-3), Henao (2013, p. 85-91) y León (2014, p. 156-200) respectivamente.

La escala de evaluación de la sostenibilidad (tabla 1), según Catie (2003, p. 1-3), es la siguiente:

Tabla 1. Escala de valoración del nivel de sostenibilidad

Nivel de sostenibilidad	Valor
Óptimo	30
Mínimo	0

Fuente: autores

Para la determinación de la resiliencia de los agroecosistemas ante eventos climáticos extremos (tabla 2) se utilizó la siguiente escala de calificación (Henao 2013, p. 85-91):

Tabla 2. Escala de valoración del nivel de resiliencia

Escala de Resiliencia	Valoración cuantitativa	Valoración cualitativa
Alta resiliencia o baja vulnerabilidad	5	Bueno
Resiliencia media o vulnerabilidad media	3-4	Regular
Baja resiliencia o alta vulnerabilidad	1-2	Malo

Fuente: Henao (2013)

La determinación de la estructura agroecológica principal se obtiene a partir de la siguiente fórmula:

$$EAP = EEP + ECE + DCE + ECI + DCI + US + MA + OP + PC + CA$$

Donde:

EAP= Estructura agroecológica principal

EEP= Conexión con la estructura ecológica principal del paisaje

ECE= Extensión de conectores externos

DCE= Diversificación de conectores externos

ECI= Extensión de conectores internos

DCI= Diversificación de conectores internos

US= Usos del suelo

MA= Manejo de arvenses

OP= Otras prácticas de manejo

PC= Percepción-conciencia

CA= Nivel de compromiso para la acción

Los valores resultantes de este análisis (tabla 3) se clasificaron según la escala:

Tabla 3. Escala de interpretación del estado de la estructura agroecológica principal

Clasificación del agroecosistema mayor	Puntuación
Fuertemente desarrollada	80-100
Moderadamente desarrollada	60-80
Ligeramente desarrollada	40-60
Débilmente desarrollada, con potencial cultural para completarla	20-40
Sin estructura o con estructura débilmente desarrollada, sin potencial cultural para establecerla	<20

Fuente: León (2014)

Con el objetivo de alcanzar un mayor nivel de interpretación de los resultados y posibilitar el análisis holístico del comportamiento del ecosistema agrícola, se prefirió presentar los resultados en gráficos radiales o de ameba.

RESULTADOS

La evaluación de la resiliencia del agroecosistema reflejó un desempeño favorable por los 3,64 puntos obtenidos de un máximo de 5, que lo catalogan con resiliencia media. Ello está dado porque la mayoría de las variables evaluadas alcanzaron valores medios (3-4 puntos), mientras que los valores óptimos (5 puntos) y mínimos (0-2 puntos) se reportan solo para unas pocas variables. En el primer

caso, se encuentran el procesamiento de la producción, nivel de autoconsumo de la producción, presencia de sistemas agroforestales, prácticas de conservación de suelo, diversidad del paisaje, manejo de fechas de siembra, uso de productos biológicos, rotación de cultivos y tracción animal, entre otras.

Para el segundo caso están las ganancias económicas, presencia de árboles en la finca, nivel de agrobiodiversidad, policultivos, medidas antierosivas, aplicación de materia orgánica (aunque el productor tiene todos los insumos para producirla en su sistema, la compra; lo que implica riesgos en el manejo), cobertura del suelo y procedencia de la semilla (predomina la reproducción propia, por encima del intercambio y la compra).

Las variables que tipifican los valores mínimos son empleo de cultivos subutilizados y elevadas pendientes e ingresos destinados a la producción.

El análisis de la estructura agroecológica principal (EAP) se aprecia en la figura 2.

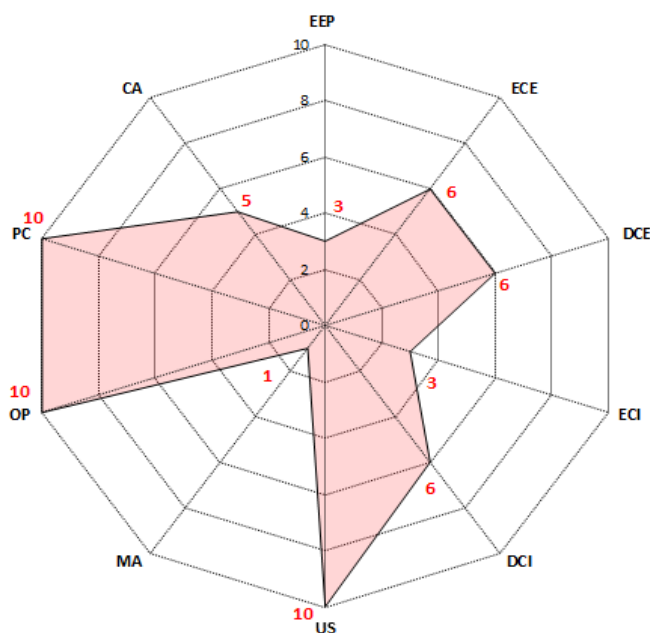


Figura 2. Estado de la estructura agroecológica principal del agroecosistema La Carolina, Segundo Frente, Santiago de Cuba, Cuba

EEP=Conexión con la estructura ecológica principal del paisaje ECE=Extensión de conectores externos DCE=Diversificación de conectores externos ECI=Extensión de conectores internos DCI=Diversificación de conectores internos US=Usos del

suelo MA=Manejo de arvenses OP=Otras prácticas de manejo PC=Percepción-conciencia

El valor alcanzado del análisis de sus diez variables evidenció un comportamiento predominantemente favorable al manejo de la finca, lo cual califica su accionar de Ligeramente desarrollado por los 60 puntos obtenidos de cómputo general, lo que posiciona a La Carolina como un agroecosistema cuyo manejo tributa en gran medida a los objetivos y funciones del corredor biológico Nipe-Sagua-Baracoa. Respecto a la evaluación de la sostenibilidad del agroecosistema los resultados obtenidos se aprecian en la figura 4.



Figura 4. Sostenibilidad del agroecosistema La Carolina. Municipio Segundo Frente, Santiago de Cuba, Cuba

El valor general obtenido de 14,64 puntos cataloga al predio con sostenibilidad fuerte, lo que se corresponde con la predominancia de variables con favorable desempeño (valores de 5 o más puntos) en 11 de las 15 variables analizadas. Sin embargo, se identificaron como principales insuficiencias la brecha de género, la satisfacción nutricional y el empleo de agroquímicos y de prácticas de conservación de agua.

DISCUSIÓN

La calificación de resiliencia media alcanzada en la finca La Carolina es manifestación del uso de prácticas de manejo que fortalecen la gestión del agroecosistema frente a perturbaciones climáticas intensas, tales como procesamiento de la producción (el agricultor obtiene más de ocho surtidos mediante tres de los cuatro métodos recomendados por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (1993): jugos, refrescos, mermeladas, yogurt, purés, preparados medicinales, vinagres y vinos), empleo de cercas vivas y predominancia de sistemas agroforestales (posee más de 50 especies de árboles entre frutales y maderables, una de las cuales es endémica: *Cordia leucosebestena*), elevado nivel de agrobiodiversidad (más de 100 especies, incluidos animales, plantas medicinales y ornamentales), el empleo de prácticas de conservación de suelo en más del 90 % de su área y de productos biológicos como feromonas contra la broca del café (*Hypotenemus hampei*), la conservación *in situ* de cultivos subutilizados (sagú-*Maranta arundinacea*), elevada diversidad del paisaje (bosques, cultivos, zonas montañosas), barreras rompevientos, cerros protectores, uso de policultivos y otros.

Estas prácticas reducen la vulnerabilidad climática, según señalan Nicholls y Altieri (2017, p. 5-7), y son consideradas como eficaces en el enfrentamiento al cambio climático (Mosquera, Ferreiro, Santiago y Fernández, 2015, p. 582-584).

Mientras que Dellepiane y Sarandón (2008, p. 69-76), en estudios sobre el tema conducidos en varios agroecosistemas de diferentes regiones de Argentina, indican que le confieren sostenibilidad al predio.

Se identificaron como limitantes (2 puntos) el manejo insuficiente de cultivos subutilizados, pues solo se cultiva para uso alimenticio humano y animal el sagú, subutilizando por desconocimiento o pragmatismo; otros de importancia agronómica, alimenticia y medicinal (jengibre-*Zingiber officinale*, afiío-*Arracacia xanthorrhiza*, cúrcuma-*Curcuma* sp., entre otros). Las pendientes pronunciadas son otra de las limitantes en la gran mayoría del agroecosistema (> 17°), aspecto que el productor ha ido mitigando con la aplicación intensiva de medidas antierosivas

(barreras muertas y vivas, como el vetiver-*Vetiveria zizanioides* y la cucaracha-*Commelina* sp.).

El bajo nivel de ingresos destinados a la producción (20 %) es otra de las limitantes que influye negativamente en la seguridad alimentaria del agricultor y su familia; según Jiménez (1995, p. 3), valores cercanos al 30 % es la cifra internacionalmente aceptada como uno de los parámetros que determina la seguridad alimentaria a nivel de familia a un costo menor.

La calificación de una EAP ligeramente desarrollada para la finca La Carolina potencia la importancia agroecológica de este predio y lo valida como agroecosistema compatible con las funciones del corredor biológico Nipe-Sagua-Baracoa por el uso de diversas prácticas amigables con el medioambiente. Entre estas se identificaron el uso de cobertura muerta y viva en el 100 % de su área (hojarasca, arroyo y sistemas agroforestales), terraceo, siembra en contorno, medidas antierosivas; que se corresponden con la variable US, que conjuntamente con OP y PC reportan los valores óptimos (10 puntos). Mientras que OP destaca por el uso de trampas de olor contra la broca del café (*Hypotenemus hampei*), la asociación de cultivos (yuca + aguacate y otras), las barreras rompevientos con especies forestales (cedro-*Cedrela odorata*, caoba-*Swietenia mahagoni*, nim-*Melia azedarach*, y otras) y el empleo de medios biológicos (*Beauveria bassiana*).

El favorable desempeño de PC refleja el elevado nivel de conocimiento que posee el productor sobre la agrobiodiversidad que maneja y su interrelación con los factores biótico y abióticos del predio, la funcionalidad agronómica de algunas de las especies arbóreas del agroecosistema, que constituyen cercas vivas (utiliza *Gliricidia sepium*, además de como planta melífera); el uso de la cobertura muerta para disminuir la evapotranspiración, el fomento de sistemas agroforestales como estrategia de conservación contra el cambio climático y para la protección de la avifauna (como refugio y alimentación); fauna que además refiere es útil en el combate contra las plagas. Revela, asimismo, la importancia de las medidas de conservación de suelos (tranques, barreras vivas y muertas, policultivos) en la

disminución de la erosión eólica y pluvial al disminuir el impacto directo de la lluvia sobre el suelo.

Sin embargo, se identificaron como principales limitantes las variables EEP, ECI (ambas con 3 puntos) y MA (1). Para el primer caso, su comportamiento es indicativo de una conectividad insuficiente al presentar menos del 25 % de su perímetro continuo y conectado a vegetación natural; ello coincide con lo señalado por León, Córdoba, Cepeda Valencia, C. y Cepeda Valencia, (2015, p.3) en estudios similares conducidos en sistemas citrícolas de Colombia. No obstante, el resultado contrasta con el elevado número de especies arbóreas presentes en este agroecosistema. El segundo caso (ECI) es reflejo del escaso grado de diversificación que presentan las cercas vivas internas y de su marcada porosidad (alrededor del 25 %), a lo cual contribuyó el uso frecuente de alambre púa como cerca interna, lo que minimiza funcional y estructuralmente la conectividad. Refuerza este criterio el hecho de que las cercas vivas están constituidas predominantemente por unas pocas especies (*Erythrina poeppigiana*-piñón de sombra, *Euphorbia lactea*-cardona y *Gliricidia sepium*-piñón florido y otras); todas recursos muy tradicionales en las cercas vivas de las fincas del campesinado cubano por los servicios ecosistémicos que brinda al servir como refugio de numerosos enemigos naturales (insectos fitófagos y entomófagos), específicamente en esta última especie (Vázquez, 2011, p. 73-77).

El valor mínimo de MA es manifestación del insuficiente manejo de especies arveneses en función del sistema agrícola, con predominio del uso medicinal, más que el alimentario; biocida, mágico-religioso, ornamental y otros. Esta situación es consecuencia de los condicionamientos culturales de la sociedad cubana, donde el manejo de arvenses para estos usos es casi inexistente. Este criterio es congruente con lo señalado por Vargas, Pupo y Puertas (2015, p. 2-5), quienes concluyen que los productores subvaloran de manera predominante la función de las arvenses en el manejo de los sistemas agrícolas.

Los resultados satisfactorios de sostenibilidad (14,64 puntos) califican al predio como un sistema con fortalezas en los ámbitos productivo, ecológico, social,

cultural, económico y temporal (Sarandón y Flores, 2014, p. 140-419; Sarandón, Zuluaga, Ramón, Gómez, Janjetic y Negrete (2006 p. 21-27); lo que significa que el manejo del ecosistema agrícola presenta una alta correspondencia con los atributos conservacionistas del corredor biológico Nipe-Sagua-Baracoa.

Lo anterior está avalado predominantemente por el alto nivel de escolaridad del agricultor (6 puntos: universitario), elevada productividad (6 puntos: 0,28 t/ha de café, por encima de la media nacional y municipal, costo por peso inferior a la unidad: < 1.00 cup) y altas ganancias (7 puntos: ~ 50 000 cup/año), a partir de la comercialización de café, madera, cultivos varios, frutales, leche y sus derivados (ANAP, 2018, p. 3-43) en varios mercados: estatal, privado y comunitario.

Los valores de menor respuesta (≤ 4 puntos) se concentran en la brecha de género (2 puntos), la satisfacción nutricional (3), las prácticas de conservación de agua (3) y el uso de agroquímicos (4). El primer caso se explica porque en el agroecosistema solo incide de manera directa el agricultor, mientras que su esposa y suegra se encargan de la atención al vivero de café, el huerto casero y las labores domésticas de la casa. Este mismo proceder se aprecia para la fuerza laboral femenina contratada, pues son ellas las que asumen las labores de menor remuneración y responsabilidad.

Este resultado es congruente con el acervo cultural de los pobladores de las zonas rurales, donde es predominante la reproducción sexista del trabajo en el sector agrícola, según señalan García, Castiñeiras y Bonet (2015, p. 28-30) en estudios sobre el tema desarrollados en agroecosistemas de tres regiones de Cuba.

También es congruente con lo reportado por la FAO (2014, p. 1-4) en estudios similares desarrollados en América Latina y El Caribe, al referir que la equidad de género en el ámbito rural es marcadamente débil y condiciona un bajo nivel de representatividad en el universo laboral, así como la nula asunción de cargos directivos o plazas mejor remuneradas.

El valor deprimido de la variable satisfacción nutricional (3 puntos) es manifestación de las insuficiencias relacionadas con la diversidad y calidad de la alimentación del productor y su familia, a pesar de la elevada agrobiodiversidad

que maneja. Ello coincide con lo planteado por Castiñeiras (2014 13-14) de que la dieta de la población cubana es escasamente nutritiva, monótona y poco variada; lo cual condiciona que no se garanticen en muchas ocasiones los siete grupos básicos de alimentos, clasificación internacionalmente aceptada para asegurar una dieta saludable, nutritiva y balanceada.

Para el tercer caso (prácticas de conservación de agua) el resultado se fundamenta en el hecho de que el productor no explota la infraestructura que posee para el almacenamiento de este recurso (pozo), ni aprovecha de manera sistemática el manantial que tiene en su finca. Esta actitud implica un elevado riesgo y vulnerabilidad para garantizar el ciclo agrícola, teniendo en cuenta que para Cuba se pronostican intensas afectaciones por el cambio climático en un período de 50-100 años en cuanto a la escasez de las precipitaciones (entre el 10 y 50 %) y el incremento de las temperaturas (entre 2.8 y 4.5 °C), según indican Planos, Vega y Guevara (2013, p. 99-114) en estudios de modelación climática desarrollados para el área del Caribe y América Latina.

El Citma (2012, p. 20-76) en estudios de Peligro, Vulnerabilidad y Riesgo también pronostica graves afectaciones climáticas en la zona donde está localizado este agroecosistema, catalogada de alta vulnerabilidad total y económica, con impactos significativos en cultivos de importancia económica como el café.

El uso de agroquímicos es priorizado en el agroecosistema en vez de la aplicación de productos biológicos (*Beauveria bassiana*). Ello es consecuencia del suministrado por entidades estatales de paquetes tecnológicos para el café, del sentido pragmático del agricultor en el manejo del predio y de insuficientes programas de capacitación con aptitud agroecológica y medioambiental que lo provean de herramientas con este enfoque que permitan implementar alternativas amigables con el medioambiente, como el uso de la biodiversidad funcional y asociada, alternativas reconocidas por Nicholls y Altieri (2017 p. 6-81) como viables y deseables en el manejo de los sistemas agrícolas.

Los resultados favorables obtenidos en el análisis de las variables de manejo del agroecosistema La Carolina le confieren fortaleza potencial y estabilidad espacio-

temporal, lo que cataloga al predio con un manejo acorde con las exigencias funcionales del corredor biológico Nipe-Sagua-Baracoa, aunque deben atenderse las insuficiencias identificadas en aras de mejorar el manejo.

CONCLUSIONES

La brecha de género en el ecosistema agrícola es acentuada.

El manejo agroecológico del predio se considera muy favorable, aunque no óptimo.

Las acciones de capacitación agroecológica y medioambiental deben ser más abarcadoras.

El nivel de resiliencia del predio frente a las manifestaciones del cambio climático es aceptable.

El grado de conectividad al paisaje del ecosistema agrícola es satisfactorio.

La sostenibilidad del agroecosistema es muy favorable.

La compatibilidad del agroecosistema respecto a las funciones del corredor biológico es favorablemente aceptable.

RECOMENDACIONES

Potenciar el uso de la biodiversidad funcional en el manejo del agroecosistema.

Diversificar la asociación de cultivos en el manejo del predio.

Promover la elaboración propia de materia orgánica.

Disminuir la porosidad de los parches en las cercas vivas internas mediante especies autóctonas preferiblemente.

Incorporar al productor a programas de capacitación medioambiental y agroecológica.

Enriquecer la agrobiodiversidad con cultivos tolerantes al cambio climático y los subutilizados.

Materializar acciones dirigidas a la instalación de estructuras para el almacenamiento de agua.

Implementar más alternativas para el procesamiento de la producción a nivel doméstico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Altieri, M. A. y Nicholls, C. (2018). Agroecología y cambio climático: ¿adaptación o transformación? *Revista de Ciencias Ambientales*, 52(2), 235-243. Recuperado de <https://doi.org/10.15359/rca.52-2.13>

Castiñeiras González, R. M. (2014). *Conceptos y Metodología para la construcción de la Canasta Básica en Cuba*. Recuperado de https://www.nodo50.org/cubasigloXXI/economia/castineiras_300906.pdf

Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (Catie) (2003). *Metodología para el análisis de la sostenibilidad en sistemas agrícolas*. UCSC/Catie, Costa Rica.

Corbetta, P. (2007). *Metodología y técnicas de la investigación social* (Edición revisada). España: McGraw-Hill/Interamericana de España S.A. Recuperado de <http://es.scribd.com/doc/36862291/Metodologia-y-Tecnicas-de-La-Investigacion-Social>.

Cuba. Asociación Nacional de Agricultores Pequeños (ANAP) (2018). *Informe técnico-productivo de la CCS José Martí*. [manuscrito no publicado]. Buró Agroalimentario de la Dirección Municipal de la ANAP. Segundo Frente, Santiago de Cuba, Cuba.

Cuba. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (Citma) (2012). *Estudios de Peligro, Vulnerabilidad y Riesgos para la provincia Santiago de Cuba*. (Informe de proyecto) [manuscrito no publicado]. Santiago de Cuba, Cuba.

Dellepiane, A. V. y Sarandón, S. J. (2008). Evaluación de la sostenibilidad en fincas orgánicas, en la zona hortícola de La Plata, Argentina. *Revista Brasileira de Agroecologia*, 3(3), 67-78. Recuperado de https://orgprints.org/27488/1/Sarandon_Evaluaci%C3%B3n.pdf

Espinosa, D. (2011). *Las fuentes de información en el estudio de mercado*. Recuperado de http://davidespinoza.es/joomla/index.php?option=com_content&view=article&id=337:las-fuentes-de-informacion-en-el-estudio-de-mercado&catid=80:análisis-externo.

García, G. M., Castiñeiras, A. L. y Bonet, J. A. (2015). Biodiversidad en huertos caseros y fincas de Cuba. En Rosete Blandariz, S. y Ricardo Nápoles, N. E. (eds.) (2015).

Biodiversidad, usos tradicionales y conservación de los productos forestales no maderables en Cuba (pp. 237-268). España: Editorial: Publicaciones Universitat D' Alicant.

Giraldo, L. E. (2009). *La entrevista semiestructurada como instrumento clave en investigación*. Recuperado de <http://tesis cualitativa.blogspot.com/2008/10/la-entrevista-semiestructurada-como.html>.

Henao, S. A. (2013). Propuesta metodológica de medición de la resiliencia agroecológica en sistemas socio-ecológicos: un estudio de caso en los andes colombianos. *Agroecología*, 8(1), 85-91. Recuperado de <https://revistas.um.es/agroecologia/article/view/183031/152501>

Jiménez, A. S. (1995). Métodos de medición de la seguridad alimentaria. *Revista Cubana Aliment. Nutr.*, 9(1), 17.

León, S. T. (2014). *Agroecología: la ciencia de los agroecosistemas - la perspectiva ambiental*. Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Estudios Ambientales. Recuperado de <http://socla.co/wp-content/uploads/2015/05/Perspectiva%20 ambiental%20de%20la%20Agroecologia.pdf> .

León Sicard, T. E., Córdoba V., Cepeda Valencia, C. y Cepeda Valencia, J. (2015). Aplicaciones recientes de la Estructura Agroecológica Principal (EAP) en Colombia. En *Congreso Latinoamericano de Agroecología*. Argentina. Recuperado de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/53379/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1

Martínez, B. A. (2008). *Manual para la elaboración de investigaciones educativas*. Universidad Católica Boliviana de San Pablo, Departamento de Educación. Bolivia. Recuperado de <http://www.cimm.ucr.ac.cr/wordpress/wp/Martínez-A.-Manual-2008.pdf>.

Mosquera Losada, M. R., Ferreiro Domínguez, N., Santiago Freijanes, J. J. y Fernández Nuñez, E. (2015). *Los sistemas agroforestales como forma de gestión en la adaptación al cambio climático*. Recuperado de <http://www.researchgate.net/publication/286923989>.

Nicholls, C. I. y Altieri, M. A. (2017). *Nuevos caminos para reforzar la resiliencia agroecológica al cambio climático*. Berkeley, California, USA: Socla/Redagres.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (1993). *Procesamiento de frutas y hortalizas mediante métodos artesanales y de pequeña escala*.

Recuperado de http://ftpmirror.your.org/pub/misc/cd3wd/1005/_ag_fruit_veg_process_ss_es_unfao_lp_107730_pdf.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2014). *Política de igualdad de género de la FAO*. Roma, Italia. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/019/i3578s/i3578s.pdf>.

Ortega, M. F. (2008). El método Delphi, prospectiva en Ciencias Sociales a través del análisis de un caso práctico. *Revista EAN*, 64, 31-54. Recuperado de <http://www.google.com/cu/url?>

Planos, E., Vega, R. R. y Guevara, V. V. (2013). *Impacto del Cambio Climático y Medidas de Adaptación en Cuba*. La Habana: Instituto de Meteorología, Agencia de Medio Ambiente y Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente.

Sarandón, S. J. y Flores, C. (2014). *Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables* (1ª ed.). La Plata, Argentina: Universidad Nacional de La Plata, Argentina.

Sarandón, S. J., Zuluaga, M. S., Ramón, C., Gómez, C., Janjetic L. y Negrete, E. (2006). Evaluación de la sostenibilidad de sistemas agrícolas de fincas en Misiones, Argentina, mediante el uso de indicadores. Argentina. *Agroecología*, 1, 20-28. Recuperado de <https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/23804/1/14-36-1-PB.pdf>

Vargas Batis, B., Pupo Blanco, Y. E., & Puertas Áreas, A. L. (2015). Diversidad insectil asociada a *Cleome Viscosa* L en ecosistemas agrícolas y su relación con cultivos agrícolas. *Revista Universidad y Sociedad*, 7 (2), 30-38. Recuperado de <http://rus.ucf.edu.cu/>

Vázquez, L. L. (2011). *Manual para la Adopción del Manejo Agroecológico de Plagas en Fincas de la Agricultura Suburbana*. (Primera Edición), Volumen I. La Habana: Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal (Inisav), Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical (Inifat).

Recibido: 23 de junio de 2019

Aprobado: 14 de octubre de 2019