

Manejo sostenible de tierras para la adaptación al cambio climático en la comunidad La Gloria, Camagüey

Josefa Primelles Fariñas¹, Roselia Iglesias Moronta² & Roberto Cabezas Andrade³

¹ORCID <https://orcid.org/0000-0003-3024-552X>, Centro de Investigaciones de Medio Ambiente de Camagüey (CIMAC), Departamento de Geoinformática, Camagüey, Cuba, ²ORCID <https://orcid.org/0000-0001-8987-6743>, Delegación Provincial del CITMA, Unidad de Ciencia y Tecnología, Camagüey, Cuba, ³ORCID <https://orcid.org/0000-0001-9208-1749>, Instituto de Suelos en Camagüey, Departamento de Investigaciones, Camagüey, Cuba.

Citación: Primelles Fariñas, J., Iglesias Moronta, R., & Cabezas Andrade, R. (2020). Manejo sostenible de tierras para la adaptación al cambio climático en la comunidad La Gloria, Camagüey. *Agrisost*, 26(2), 1-10. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7561870>

Recibido: 13 septiembre 2019

Aceptado: 3 marzo 2020

Publicado: 20 mayo 2020

Financiamiento: No se declara.

Conflictos de interés: No se declaran conflictos de interés.

Correo electrónico: josefa@cimac.cu

Resumen

Contexto: A pesar de la prioridad del desarrollo de una agricultura sostenible y de contar con recursos metodológicos para el Manejo Sostenible de Tierras (MST), su implementación es lenta, lo que se refuerza con el predominio de prácticas no conservacionistas y los impactos de la variabilidad y el cambio climáticos. Los antecedentes refieren las experiencias de prácticas de MST en sitios puntuales, pero en menor medida los desafíos del proceso de gestión de innovación.

Objetivo: Perfeccionar el proceso de diseño e implementación de planes de MST, orientados a la adaptación al cambio climático en fincas de la comunidad La Gloria.

Método: Se aplican la Investigación-acción participativa, observación participante, entrevista en profundidad, revisión documental e integración de los enfoques de MST, adaptación al cambio climático, unidos a otros enfoques de sostenibilidad y de gestión de innovación.

Resultados: Se evidencia el efecto sinérgico de los enfoques de MST y de adaptación al cambio climático para la sostenibilidad agrícola a nivel local y se logran mejoras al proceso de diseño e implementación de planes de MST orientados a la adaptación al cambio climático.

Conclusiones: El enfoque metodológico aplicado permite al integrar los proyectos de I+D+i, la gestión de ciencia y tecnología y la creación de capacidades de productores y especialistas potencian el efecto sinérgico que para la sostenibilidad de la práctica agrícola a nivel local tienen los enfoques de manejo sostenible de tierras y adaptación a la variabilidad y el cambio climáticos evidenciados en la adopción por los agricultores de soluciones basadas en la naturaleza.

Palabras clave: variabilidad climática, cambio climático, manejo sostenible de tierras.

Sustainable land management for adaptation to climate change in the La Gloria community, Camagüey

Abstract

Context: Despite the priority of developing sustainable agriculture and having methodological resources for Sustainable Land Management (SLM), its implementation is slow, which is reinforced by the predominance of non-conservation practices and the impacts of climate variability and change. The background refers to the experiences of SLM practices in specific sites, but to a lesser extent the challenges of the innovation management process.

Objective: To improve the process of design and implementation of SLM plans, aimed at adaptation to climate change on farms in the La Gloria community.

Methods: Participatory action research, participant observation, in-depth interview, documentary review and integration of SLM approaches, adaptation to climate change, applied to other sustainability and innovation management approaches are applied.

Results: The synergistic effect of the SLM and climate change adaptation approaches for agricultural sustainability at the local level is evident and improvements are made to the process of design and implementation of SLM plans oriented to adaptation to climate change.

Conclusions: The applied methodological approach allows integrating R + D + i projects, science and technology management and capacity building of producers and specialists to enhance the synergistic effect that the sustainability of agricultural practice at the local level have sustainable land management approaches and adaptation to climate variability and change evidenced by farmers' adoption of nature-based solutions.

Key words: climatic variability, climatic change, sustainable land management.

Introducción

Un análisis imprescindible en el manejo sostenible de tierras es el referido a los impactos de la variabilidad y el cambio climáticos sobre los ecosistemas, los recursos naturales y los sectores sociales y económicos.

Las investigaciones de las ciencias del clima reconocen que en Cuba existen variaciones relacionadas con el aumento de la temperatura promedio anual, ascenso del nivel medio del mar, variaciones del régimen de precipitaciones, incremento y extensión significativa de las sequías y cambios en la disponibilidad de las aguas (Planos, Rivero & Guevara, 2012).

Estas manifestaciones crecientes, unido a la condición insular, potencian los problemas ambientales acumulados en la nación, relacionados con el empobrecimiento de los suelos y disminución de los rendimientos agrícolas, disminución de los recursos hídricos, salinización de acuíferos terrestres y el deterioro de la calidad ambiental e inciden directamente en el desarrollo económico y social sostenible.

En este contexto se impone desarrollar una nueva manera de pensar y actuar respecto al uso de los recursos de la tierra con la incorporación de instrumentos portadores de sostenibilidad que coadyuven a este propósito. Uno de ellos es el Manejo Sostenible de Tierras (Urquiza et al., 2011). No obstante, su implementación ha sido lenta en el país si se compara con la necesidad de extenderlo dado el predominio de prácticas agrícolas no conservacionistas y los impactos del desafío de la variabilidad y el cambio climáticos.

Los antecedentes en relación con el MST, tanto a nivel internacional como nacional se refieren mayoritariamente a interesantes experiencias de la aplicación de buenas prácticas en sitios puntuales, pero son menos los que discuten los desafíos que enfrenta el proceso de gestión de MST en los sitios productivos con el propósito de extenderlo en los agroecosistemas y acelerar la obtención de los resultados esperados, entre ellos: Urquiza et al. (2011); Fondo del Medio Ambiente Mundial (2014); Programa Asociación de País en Manejo Sostenible de Tierras (2008); Organización de Naciones Unidas

para la Alimentación y la Agricultura (2016); Cuellar et al. (2015).

Son múltiples las oportunidades que ofrecen los referentes programáticos del país para elevar la eficacia del MST, entre ellos, el Programa de Enfrentamiento al cambio climático de la República de Cuba (Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, 2017).

El Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social (PNDES) hasta el 2030 (Partido Comunista de Cuba, 2017), que se propone “Asegurar la conservación, protección y uso racional de los recursos naturales, así como la adaptación (incluida la prevención de riesgos) y acciones de mitigación de los impactos del cambio climático, de forma tal que la relación con la naturaleza y el medio ambiente sea un factor que contribuya al desarrollo económico y social próspero y sostenible”, constituye un reto y a la vez una oportunidad para avanzar hacia la sostenibilidad de la producción de alimentos.

De igual manera, constituyen retos y oportunidades los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) contextualizados al país, con énfasis los objetivos 2, 13 y 15, dirigidos a eliminar el hambre y promover la agricultura sostenible; combatir el cambio climático y sus efectos y proteger los recursos de la tierra y los ecosistemas, indistintamente (Organización de Naciones Unidas, 2015).

El objetivo del trabajo fue: “Perfeccionar el proceso de diseño e implementación de planes de MST, orientados a la adaptación al cambio climático en ocho fincas de la Comunidad La Gloria”. Sus resultados: Análisis del efecto sinérgico de los enfoques de MST y de adaptación al cambio climático para la sostenibilidad agrícola a nivel local y Mejoras al proceso de diseño e implementación de planes de MST orientados a la adaptación a la variabilidad y el cambio climáticos.

Materiales y Métodos

El análisis documental y la revisión de los antecedentes sobre el tema constituyeron el soporte de la reflexión realizada acerca del efecto sinérgico que para la sostenibilidad de la práctica agrícola a nivel local tienen los enfoques de manejo sostenible de tierras y adaptación a la variabilidad y el cambio climáticos, las oportunidades y retos que al respecto,

ofrecen los referentes programáticos del país y los proyectos de I+D+I y la necesidad de reconocer los desafíos que enfrenta el proceso de gestión de MST en los sitios productivos.

En el estudio de caso que se presenta en el segundo epígrafe, sobre el mejoramiento del proceso de diseño e implementación de los planes de MST orientados a la adaptación al cambio climático en fincas de la Comunidad La Gloria, se utilizó la perspectiva metodológica cualitativa, con la observación participante y la investigación-acción participativa, que favoreció la activa implicación de los productores y especialistas de distintas entidades de ciencia e innovación del territorio en un productivo diálogo de saberes.

La entrevista en profundidad realizada a productores y líderes de la comunidad (doce en total), apoyó la identificación de las necesidades sentidas de la Comunidad y las necesidades de aprendizaje.

El Manual de procedimiento para el manejo sostenible de tierras (Urquiza et al., 2011), constituyó un elemento básico para el diagnóstico y la elaboración de planes MST en las fincas.

Otras propuestas metodológicas del extensionismo agrícola, la gestión de ciencia y tecnología y la educación popular así como los talleres participativos, coadyuvaron al proceso innovador.

Resultados y discusión

La problemática contemporánea de la producción de alimentos ha evolucionado de una dimensión meramente técnica a dimensiones más sociales, económicas, políticas, culturales y ambientales, centrada en la sostenibilidad de la agricultura (Altieri & Nicholls, 2000, p. 14).

El concepto de agricultura sostenible se ha vuelto prominente en la investigación, la política y la práctica. La agricultura sostenible tiene como objetivo equilibrar los aspectos económicos, ambientales y sociales de la agricultura, creando un sistema agrícola resiliente a largo plazo. En las últimas décadas, se han utilizado distintos conceptos en la investigación y en las políticas para alentar la adopción de prácticas agrícolas sostenibles (Rose et al, 2019).

El informe de la Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2016), puntualiza en sus mensajes para una agricultura sostenible en Cuba: elevar la cultura agroambiental de todos; conocer los cambios y tendencias del medio ambiente; continuar utilizando el conocimiento científico para la sostenibilidad; hacer prevalecer el enfoque ecosistémico sobre el enfoque sectorial; prevenir y reducir las vulnerabilidades y los riesgos presentes y futuros sobre el archipiélago cubano; y continuar la lucha sistémica y priorizada contra la contaminación.

El modelo agrícola cubano transitó, en las últimas décadas, desde una agricultura de grandes insumos, con una importante dotación de inversión y equipamiento por há, con baja eficiencia y con una alta dependencia externa, que ya desde la segunda mitad de la década de los 80's comenzó a mostrar síntomas de agotamiento a un modelo agrícola de muy bajos insumos bajo la presión del período especial con impactos drásticos sobre los rendimientos y niveles productivos (Machín, Roque, Ávila & Rosset, 2016).

El predominante modelo cooperativista agrícola actual, con enfoques hacia la sostenibilidad, se favoreció con la distribución de tierras entre agricultores individuales, proceso que se desarrolla desde 2008 y se inserta dentro de la estrategia del país, dirigida al incremento de la eficiencia de la producción de alimentos por unidad de área.

En el contexto global actual, el desafío que impone el cambio climático, adquiere una significación especial por la amenaza de sus impactos para la vida en el planeta, de ahí, que el enfoque de adaptación ante este desafío se convierte en una prioridad, sobre todo para los pequeños países insulares.

El futuro clima de Cuba sería más árido y extremo, caracterizado por prolongados y frecuentes eventos de sequía y severos déficits de agua. Los paisajes secos de la zona oriental se intensificarán y avanzarán progresivamente hacia la zona occidental, produciéndose una transformación del clima tropical húmedo a sub-húmedo seco, con amenazas de procesos de desertificación. Las tendencias climáticas actuales y los escenarios considerados como más probables para los próximos 100 años, producirán un deterioro de la calidad ambiental general, como consecuencia de la reducción del potencial hídrico a escala regional, la pérdida de tierra firme en zonas costeras bajas, el empobrecimiento del suelo, la disminución del rendimiento agrícola en cultivos fundamentales (Planos, Rivero & Guevara, 2012).

Ante tal escenario, es innegable el efecto sinérgico de los enfoques de manejo sostenible de tierras y de adaptación a la variabilidad y el cambio climáticos en el empeño por avanzar hacia la sostenibilidad agrícola del país.

Entre los factores que refuerzan las manifestaciones de la variabilidad y el cambio climáticos y limitan actualmente la producción nacional de alimentos básicos se destacan: las prácticas agrícolas no conservacionistas, tales como el uso inadecuado de la maquinaria agrícola, de sistemas de riego y plaguicidas y la gestión inapropiada de residuos, todo lo cual fomenta la degradación de la tierra, la disminución de la disponibilidad y calidad del agua y los efectos negativos sobre la biodiversidad y los servicios ambientales de los agroecosistemas.

A ellos se unen los bajos niveles de utilización de las tierras cultivables, la baja productividad y el crecimiento acelerado de la demanda de agua en el sector. No existe correspondencia entre los resultados de investigaciones acumuladas y los resultados productivos y económicos alcanzados (Funes, 2008), lo que permite inferir las reservas existentes en materia de innovación.

Estas insuficiencias, agravadas por las restricciones impuestas por el bloqueo económico de los Estados Unidos de América, que ha afectado la adquisición de medios de transporte, combustible, equipos, insumos agrícolas e información, entre otros renglones, reducen la capacidad de adaptación e incrementan las vulnerabilidades del sector agropecuario ante los efectos de la variabilidad y el cambio climáticos.

En correspondencia, el Ministerio de la Agricultura (MINAG) ha elaborado el Programa de enfrentamiento al cambio climático en el sector agropecuario y forestal y gestiona el Programa Nacional de Lucha contra la Desertificación y la Sequía y gestiona la Red Agraria de Cambio Climático (RACC), que conecta el trabajo de todas las instituciones científicas del MINAG y de otros ministerios que inciden en el desarrollo de la actividad agropecuaria y forestal.

La importancia de los enfoques integrados para combatir la degradación de la tierra es analizada en el Informe del Fondo del Medio Ambiente Mundial (FMAM), Lucha contra la degradación de la Tierra en paisajes productivos (2014). El análisis destaca la importancia de los procesos, las prácticas, las herramientas y la innovación en conocimientos materializados en diversos proyectos y programas, que demuestran el valor agregado de estos enfoques cuando se trata de proteger los servicios ecosistémicos en el contexto de la mejora de los medios de vida de las comunidades, mediante la gestión de la sostenibilidad y el uso racional de los recursos ambientales.

Señala este informe que la gestión integrada de ecosistemas (GIE) y la gestión sostenible de tierra (GST), conforman un contexto apropiado para vincular la gestión de la tierra con la gestión del agua, el cambio climático, la conservación de la diversidad biológica, el alivio de la pobreza y el desarrollo sostenible

No basta con introducir los enfoques de sostenibilidad en áreas reducidas, se precisa su extensión en los ecosistemas agrarios. La implementación de planes de MST orientados a la adaptación a la variabilidad y el cambio climáticos a nivel de las bases productivas constituye una exigencia, pero a la vez un gran reto.

El mejoramiento del proceso de diseño e implementación de estos planes requiere incorporar otros enfoques de sostenibilidad, entre ellos, la visión ecosistémica, el manejo integrado de los recursos de

la tierra; la proyección de un desarrollo económico y social sustentable; la planificación del uso de la tierra y el ordenamiento ambiental y territorial como elementos iniciales del ciclo productivo; la gestión para la reducción de desastres; la participación y empoderamiento de la mujer en la gestión del desarrollo sostenible, la concertación, la cooperación y la coordinación intersectorial, la auto-transformación comunitaria y la gestión integrada.

La insuficiente gestión del conocimiento se identifica con una de las principales barreras para la aplicación del manejo sostenible de tierra (Cuellar et al., 2015). Se impone la necesidad de continuar aprendiendo y enseñando a innovar a partir de considerar la innovación como un proceso complejo, en especial en el sector agrícola, en el que participan múltiples actores que deben integrar de forma armoniosa sus saberes, entre ellos, los del productor en su papel protagónico.

En este sentido la gestión científico-tecnológica en el marco de los proyectos de Investigación-Desarrollo-Innovación (I+D+i), ofrece oportunidades para la gestión de la innovación en favor de la sostenibilidad agrícola en las bases productivas del país. Son múltiples los ejemplos de la contribución de distintos proyectos, nacionales, de colaboración internacional, territoriales, a la sostenibilidad agropecuaria, entre ellos, el Proyecto Bases Ambientales para la Sostenibilidad Alimentaria Local (BASAL), el Programa de Asociación de País en Manejo Sostenible de Tierras (CPP-OP15), en apoyo al Programa Nacional de Lucha Contra la Desertificación y la Sequía en Cuba y las experiencias de los Polígonos de conservación de suelos, aguas y bosques.

Alrededor de la implementación de proyectos de (I+D+i) no sólo se organizan recursos financieros sino también un número importantes de especialistas de distintas disciplinas y organizaciones científico-tecnológicas con la capacidad de integrarse y acompañar a los productores en la tarea de diseñar e implementar planes de MST con enfoque de adaptación a la variabilidad y el cambio climáticos.

No obstante, son múltiples las barreras que aún se oponen al desenvolvimiento exitoso de estos proyectos en la esfera agropecuaria, asociadas a limitaciones de carácter objetivo y subjetivo de los distintos actores que participan.

Identificar y eliminar estas barreras cobra relevancia a partir de considerar el aporte de los proyectos de I+D+i al fomento de áreas demostrativas que pueden contribuir a la extensión de los enfoques de sostenibilidad en los ecosistemas agropecuarios y forestales, los más extensos del país, asegurando con ello, además, la viabilidad ecológica de las áreas naturales y semi-naturales aledañas, que de otro modo quedarían cada vez más aisladas.

Es imprescindible un diagnóstico de la situación que presentan los recursos de la tierra, tanto naturales como socioeconómicos en cada sitio productivo, desde una perspectiva multidisciplinaria y multisectorial (Urquiza et al., 2011) y el desarrollo de habilidades comunicativas que promuevan el diálogo de saberes entre productores y especialistas y ofrezcan legitimidad a los resultados. Un diagnóstico bien argumentado favorece la identificación de las acciones y soluciones tecnológicas a incluir en el plan de MST orientado a la adaptación a la variabilidad y el cambio climático en las unidades productivas.

La Resolución 6/2017 de la Agencia de Medio Ambiente, que establece el Reconocimiento de Manejo Sostenible de Tierra y los incentivos económicos que actualmente se diseñan, dan un impulso al manejo sostenible de tierras en la agricultura cubana. Las bases productivas que implementan planes de manejo sostenible de tierras tienen ventajas comparativas para acceder a la categorización de MST.

Estudio de Caso. Acciones de manejo sostenible de tierras para la adaptación a la variabilidad y el cambio climático en fincas de la comunidad La Gloria

La Comunidad La Gloria se ubica en la zona costera del norte de Camagüey, una de las 15 áreas más vulnerables del país ante el cambio climático. Las productoras y productores han enfrentado limitaciones para la sostenibilidad de su producción agrícola, dadas, entre otras causas, por la degradación y aridez del suelo, el bajo índice de boscosidad, la insuficiente disponibilidad de agua y sistemas de riego y una producción agropecuaria poco diversificada.

El Proyecto “Fortalecimiento de las buenas prácticas de manejo sostenible de tierras en la comunidad La Gloria para la adaptación al cambio climático”, que tuvo una duración de tres años (2017-2019), fue coordinado por el Centro de Investigaciones de Medio Ambiente de Camagüey (CIMAC) y financiado por el Programa de Pequeñas Donaciones (PPD), del PNUD y el Fondo Nacional de Medio Ambiente (FNMA).

Ocho fincas de la CCS Camilo Cienfuegos, con una extensión total de 210,6 ha y se dedicadas a los cultivos varios, frutales y ganado menor, se integraron al Proyecto (**Fig. 1**).

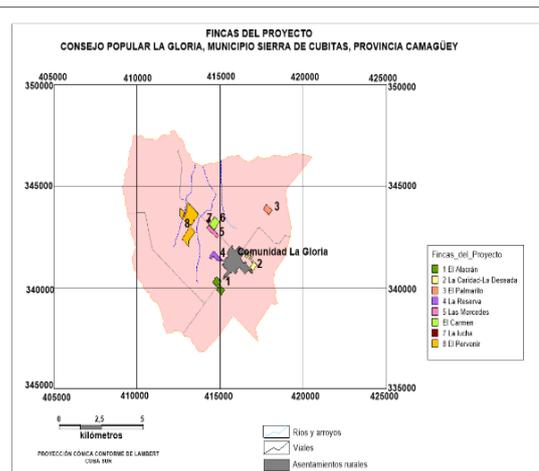


Fig. 1. Fincas del proyecto en la Comunidad La Gloria.

Aunque inicialmente no estaba prevista la elaboración de planes de manejo sostenible de tierras orientados a la adaptación a la variabilidad y el cambio climático a nivel de finca, esta idea se fue abriendo paso desde que inició el proyecto, a partir de considerar que era un modo efectivo de poder lograr en el mediano plazo el objetivo de declarar 100 ha. bajo enfoque de MST.

El tiempo limitado del Proyecto y la necesidad de su sostenibilidad, apoyó la prioridad de que cada productor pudiera disponer de un Plan de MST. De ahí, que el trabajo se centró en mejorar el proceso de diseño e implementación de planes de MST en unidades productivas de la Comunidad, a partir de la integración del enfoque de adaptación a la variabilidad y el cambio climático unido a otros enfoques de sostenibilidad, la gestión de un proceso más participativo e integrado de productores y especialistas, el realce del papel de la gestión de innovación y el diálogo de saberes como base de la creación de capacidades.

Los principales momentos en las mejoras del proceso fueron:

- Identificación de las necesidades sentidas de las personas en la Comunidad.
- Sensibilización y planificación de las actividades.
- Diagnóstico participativo y multidisciplinario.
- Selección de las acciones de MST a implementar y elaboración del Plan MST con enfoque de adaptación a la variabilidad y el cambio climático.
- Contextualización, implementación y seguimiento de las acciones de MST.
- Socialización de los resultados.

La capacitación fue transversal a todo el proceso. Una adecuada convocatoria de la comunidad de especialistas de diferentes organizaciones de I+D+i, permitió nuclear en este esfuerzo a un grupo de

expertos en temáticas tales como manejo sostenible de tierras, gestión de ciencia y tecnología, extensionismo agrícola, agroecología, adaptación al cambio climático y gestión de riesgos de desastres en el sector agropecuario, conservación y mejoramiento de suelos, riego y drenaje, nutrición de plantas, reforestación, educación popular, entre otras.

Las organizaciones participantes, bajo distintas modalidades (proyectos, servicios científicos tecnológicos, asesoría, colaboración, entre otras), fueron: el Centro de Investigaciones de Medio Ambiente de Camagüey, las filiales de los Institutos de Suelos y de Investigaciones de Ingeniería Agrícola en Camagüey, la Unidad de Ciencia y Tecnología de la Delegación del CITMA, el Centro Meteorológico de Camagüey y la Delegación del MINAGRI en la provincia y el municipio. Otras entidades de ciencia, tecnología e innovación y asociaciones científico-tecnológicas del territorio, como la ACTAF y la ANAP contribuyeron con acciones de capacitación.

La experiencia de un grupo de expertos pertenecientes al Instituto de Suelos en Camagüey en el trabajo con los campesinos en la zona y en polígonos de MST en la provincia, favoreció el diagnóstico de suelos, el diseño de los planes de MST en las fincas y el liderazgo de estos expertos en la implementación de acciones conservación y mejoramiento de suelos. Mientras, especialistas del Instituto de Investigaciones de Ingeniería Agrícola apoyaron el crecimiento de las áreas bajo riego sobre bases sostenibles.

Los investigadores y especialistas pertenecientes al Centro de Investigaciones de Medio Ambiente de Camagüey y a la Unidad de Ciencia y Tecnología aportaron sus saberes ambientales, sobre la biodiversidad, el ordenamiento ambiental, el desarrollo sostenible y la gestión de ciencia y tecnología, entre otros.

El conocimiento detallado que sobre el municipio tienen los técnicos y especialistas de la Delegación Municipal de la Agricultura en Sierra de Cubitas ha sido una oportunidad para el trabajo desarrollado en los sitios en tareas tan importantes como la reforestación.

El proceso innovador partió de la identificación de las necesidades sentidas de las personas en la Comunidad La Gloria, centradas en la seguridad alimentaria, la sostenibilidad de la práctica agrícola y el acceso al agua, todo ello en un contexto de cambio climático.

La sensibilización y planificación de las actividades contó con la activa participación de los productores de cada sitio y los investigadores y especialistas participantes. En dependencia de la complejidad de las actividades a desarrollar adoptó distintas modalidades, entre ellas los talleres participativos.

El diagnóstico de la situación que presentan los recursos de la tierra en cada finca, fue abordado desde una perspectiva multidisciplinaria y multisectorial. Incluyó la caracterización climática, edafológica, hidrológica, de la biodiversidad, socioeconómico y del sistema agroproductivo en cada sitio, sus fortalezas y debilidades, que difieren en cada caso.

Entre las fortalezas más comunes en los sitios productivos sobresalen la estabilidad de la fuerza laboral y la capacidad innovativa de los productores mientras que las principales debilidades están asociadas, entre otras, a las restricciones naturales de cada sitio, el insuficiente procesamiento de los residuos orgánicos e incorporación de abonos verdes como medida para el mejoramiento del suelo, la no existencia de alternativas energéticas: solares, biológicas y eólicas, la sub-explotación de campos, la no aplicación del riego en correspondencia con el pronóstico meteorológico así como a la escasez de implementos agrícolas adecuados para la preparación del suelo.

El diagnóstico realizado fue la base para la identificación y selección de las acciones y tecnologías en cada finca, basadas mayoritariamente en la naturaleza (SbN) y en la agroecología y para la elaboración de los planes de MST orientados a la adaptación a la variabilidad y el cambio climáticos.

El Plan de MST orientado a la adaptación a la variabilidad y el cambio climáticos, que se concibe dinámico y en continuo perfeccionamiento a partir de los nuevos conocimientos y tecnologías disponibles y las condiciones cambiantes del entorno, puede garantizar a los productores el conocimiento de hacia dónde y cómo avanzar hacia la sostenibilidad de la práctica agrícola en el sitio.

Sus acciones fueron organizadas teniendo en cuenta la estructura propuesta por Urquiza et al. (2011): ordenamiento del área; alternativas de preparación del sitio; selección de cultivos, variedades y especies; alternativas de manejo de agua; adecuada agrotecnia; métodos adecuados para el manejo de ecosistemas; aprovechamiento económico de residuales u control económico y energético.

Las acciones de los planes de MST, innovadoras por su naturaleza, están dirigidas, de forma general, al aprovechamiento sostenible de recursos imprescindibles como el suelo, el agua, la biodiversidad, la introducción de tecnologías agropecuarias que maximizan los rendimientos sobre bases agroecológicas en las condiciones cambiantes del clima, al fortalecimiento de la seguridad alimentaria de la comunidad y a la reducción de vulnerabilidades ante eventos extremos. De forma general, el enfoque de manejo sostenible de tierras y para la adaptación a la variabilidad y el cambio climáticos converge en ellas.

La contextualización de las acciones de MST en cada sitio y la participación activa de los productores desde la etapa de diagnóstico, favoreció su empoderamiento y asimilación tecnológica, así como una efectiva implementación, reforzada por el acompañamiento de los expertos.

Entre las buenas prácticas y tecnologías implementadas, como parte de los planes en las fincas, pueden citarse:

- La diversificación de la producción agrícola e introducción de variedades más resistentes a las condiciones agro-meteorológicas locales.
- La aplicación de tecnologías de mejoramiento y conservación de los suelos en 20 ha (aplicación de materia orgánica, la incorporación de abonos verdes y residuos de cosecha, rotación de cultivos, empleo de la tracción animal, establecimiento de las barreras vivas y muertas y siembra en contorno).
- Uso de bio-fertilizantes en 32 ha.
- El manejo y uso eficiente del agua para riego a partir de la instalación de tres sistemas de riego por aspersión, con 21 ha bajo riego.
- La eliminación de especies invasoras (EEI), en más de 60 ha, mediante métodos manuales y pastoreo de cabras, para la recuperación de áreas agrícolas.
- La tecnología para la crianza de cabras en tarima, con ordeños mecánicos.
- La reforestación, con más de 30 ha con posturas de especies maderables y de frutales.
- La tecnología de casas de cultivo protegido.

El seguimiento a la implementación de los planes permitió conocer, al cierre del Proyecto, que las fincas más avanzadas en la implementación de acciones de MST, alcanzan un cumplimiento de las acciones que oscila entre un 40 y un 50 % o más. Son ellas El Alacrán, La Deseada-La Caridad, Las Mercedes, El Carmen, La Lucha y El Porvenir, suman 174.39 ha de tierras iniciadas en MST según Urquiza et al. (2011).

La finca El Alacrán fue reconocida por la Agencia de Medio Ambiente del CITMA con la condición de Tierra Iniciada en MST. La elaboración y presentación del Expediente técnico de solicitud de este reconocimiento estuvo favorecida por la existencia previa del diagnóstico del sitio, el Plan MST y la implementación gradual de sus acciones.

Una vez que se logren nuevos avances en el cumplimiento de las acciones de MST en los sitios productivos, que en general, al cierre del Proyecto, muestran un cumplimiento de un 35 %, la cifra de tierras iniciadas puede incrementarse si se tiene en cuenta que la extensión total de las ocho fincas es de 210,60 ha.

La capacitación de los productores, técnicos y especialistas, a partir de sus demandas manifiestas y las planteadas por las prácticas innovadoras previstas en sus planes de MST, constituyó un soporte

fundamental para la introducción de las nuevas tecnologías, en un ambiente donde todos aprenden.

En la promoción tecnológica campesina, cualquier experiencia práctica es mejor que abarcar el tema de solo con cursillos y folletos como en muchos casos se ha hecho (Quintana & Cardentey, s.f.). En correspondencia con esta idea, las principales modalidades utilizadas fueron los talleres de intercambio de experiencias y sensibilización y los entrenamientos de campo, diseñados para cada campesino.

Las principales temáticas abordadas fueron: impactos del cambio climático, conservación y mejoramiento de suelos, uso de bio-fertilizantes, sistemas silvopastoriles, abonos verdes, agroecología, manejo de agua para el riego, planes de manejo sostenible de tierras, tecnología para la cría estabulada de cabras, reforestación, la tecnología de cultivos protegidos, normas prácticas para la elaboración de alimentos, reforestación, micro-organismos autóctonos multipropósitos (MAM).

Las etapas de diagnóstico, diseño e implementación de las acciones de Plan de MST no fueron concebidas de forma lineal, sino superpuestas lo que permitió avanzar desde los momentos iniciales del Proyecto en la implementación de un grupo de acciones de MST, en un proceso de aproximaciones sucesivas.

El Proyecto ha favorecido la socialización de los resultados mediante el intercambio de experiencias entre los productores de la comunidad, la provincia y el país. Los productores y especialistas presentaron sus experiencias en el marco de diversos eventos, entre ellos: Feria de conocimientos Ciencia, Comunidad y Sostenibilidad para la Vida; II Taller Nacional de MST; Intercambio entre productores de cabras del país; Intercambio sobre cultivo protegido; Lentes de género; Intercambio con productores de Güira de Melena; Intercambio con productores del Proyecto BASAL; Eventos ECOVIDA, CITATENAS, Agrodesarrollo, Agroecología, Congreso de Suelos, entre otros.

Los impactos ambientales de los resultados se constatan en los avances hacia la seguridad alimentaria sobre bases agroecológicas; la valorización y diversidad del paisaje agrario en la Comunidad y el fomento de áreas demostrativas que promueven la necesidad de innovar para hacer un uso sostenible de los recursos y enfrentar la variabilidad y el cambio climáticos.

El incremento de la percepción del riesgo climático mediante la capacitación fue reforzado por la experiencia vivida ante el huracán Irma que produjo un fuerte impacto negativo en el sitio. La experiencia favoreció la comprensión de la necesidad de adaptación a la variabilidad y el cambio climáticos mediante buenas prácticas de MST.

En el mediano y largo plazo, nuevos impactos positivos en la restauración de los recursos naturales y del ecosistema agrario pueden ser logrados a partir de la sostenibilidad del proceso innovador, favorecida por la existencia de los planes de MST con enfoque de adaptación a la variabilidad y el cambio climáticos.

Los impactos económicos se constatan en el aumento de la producción y de los rendimientos y contribuyen al incremento de la seguridad alimentaria de la Comunidad. Los indicadores económicos de la Cooperativa Camilo Cienfuegos muestran un incremento sostenido de sus producciones entre los años 2015-2018, excepto en los frutales afectados por el huracán Irma. Asimismo, se evidencia un incremento de los ingresos de anuales en esa etapa. Las 8 fincas del Proyecto, que representan solo el 6% del potencial productivo de la CCS, aportan el 10% de los ingresos de la misma, con incremento promedio anual de sus producciones del 6%.

Los ingresos familiares en las fincas que participan en el proceso innovador han sido de un 6 % como promedio, a partir del incremento de las producciones y los rendimientos, valor que es considerable si se tiene en cuenta que se ha logrado privilegiando soluciones basadas en la naturaleza que favorecen la sostenibilidad agrícola en los sitios.

El proceso innovador favoreció además la gestión del financiamiento aportado por el Programa de Pequeñas Donaciones (PPD) del PNUD y el Fondo Nacional de Medio Ambiente (FNMA), que posibilitaron la adquisición de tecnologías, medios, insumos y servicios científico-tecnológicos que han fortalecido el potencial productivo de las fincas.

El impacto social del proceso innovador se evidencia en el aumento de los ingresos y la seguridad alimentaria de las familias campesinas que participan, así como en el incremento de la cultura de la sostenibilidad entre productoras y productores y el reconocimiento de la necesidad y posibilidad de participar en proyectos de innovación e intercambiar las mejores experiencias.

El proceso innovativo contribuido a reducir las brechas de género mediante el fomento de la participación de la mujer campesina desde la capacitación hasta la implementación de las buenas prácticas y tecnologías. Las mujeres han expuesto sus resultados en ferias, talleres nacionales, intercambio de experiencias y materiales audiovisuales.

Conclusiones

Se corrobora el efecto sinérgico que para la sostenibilidad de la práctica agrícola a nivel local tienen los enfoques de manejo sostenible de tierras y adaptación a la variabilidad y el cambio climáticos.

Se reconoce el aporte de los proyectos de I+D+i, la gestión de ciencia y tecnología y la creación de

capacidades de productores y especialistas, al diseño e implementación de planes de MST orientados a la adaptación a la variabilidad y el cambio climáticos y al fomento de áreas demostrativas que contribuyen a incentivar al resto de los productores en las comunidades rurales.

El abordaje metodológico utilizado para introducir mejoras al proceso de diseño e implementación de planes de MST orientados a la adaptación a la variabilidad y cambio climáticos ha demostrado validez, al permitir acortar el tiempo de su diseño e implementación y garantizar su calidad.

Las buenas prácticas implementadas y en fase de implementación están soportadas fundamentalmente en soluciones basadas en la naturaleza (SbN) y la agroecología, como parte de un modelo agrícola de baja dependencia externa enfocado hacia la sostenibilidad.

Los resultados son una respuesta, a escala comunitaria, de un llamado del país para extender las áreas bajo MST y enfrentar el cambio climático y han contribuido a incrementar la seguridad alimentaria, la resiliencia de la Comunidad y la capacidad de sus pobladores para proteger los recursos de la tierra y adaptarse al cambio y la variabilidad climática, como base de la sostenibilidad de su práctica agrícola.

Contribución de los autores

Josefa Primelles: diseño de la investigación, elaboración de encuestas y entrevistas, trabajo de campo, procesamiento de la información, redacción del artículo y revisión final.

Roselia Iglesias Moronta: diseño de la investigación, elaboración de encuestas y entrevistas, trabajo de campo, procesamiento de la información.

Roberto Cabezas Andrade: diseño de la investigación, elaboración de encuestas y entrevistas, trabajo de campo, procesamiento de la información.

Conflictos de interés

No se declaran.

Referencias

- Altieri, M., & Nicholls, C. I. (2000). Capítulo 1. Bases Agroecológicas para una Agricultura Sustentable. *Agroecología. Teoría y práctica para una agricultura sustentable*. (pp. 13-43). México: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Recuperado el 20 de junio de 2019, de: <http://www.agro.unc.edu.ar/~biblio/AGROECOLOGIA2%5B1%5D.pdf>
- Cuellar, E. de la C., Fresneda, C., Rivero, C. J., Thompson, M., Sánchez, G., & González, Y. (octubre-diciembre, 2015). Plan de manejo

- sostenible de tierra para la producción de leche en la UBPC Aguadita, Cienfuegos, Cuba. *Pastos y Forrajes*, 38(4), 448-456. Recuperado el 20 de junio de 2019, de: <https://www.redalyc.org/pdf/2691/269143377009.pdf>
- Fondo del Medio Ambiente Mundial (FMAM). (2014). *Lucha contra la degradación de las tierras en paisajes productivos*. [s.l.]: Editores Publications Professionals LLC. Recuperado el 10 de mayo de 2019, de: https://www.thegef.org/sites/default/files/publications/GEF_LandDegradation_CRA_SP_A_0.pdf
- Funes Aguilar, F. (2008). *La agricultura orgánica en Cuba. Papel de la ACTAF y su VII Encuentro La Habana 2008*. La Habana: ACTAF. Recuperado el 20 de junio de 2019, de: https://www.agroecologia.net/recursos/publicaciones/publicaciones-online/2009/eventos-seae/cds/congresos/actas-bullas/seae_bullas/verd/sesiones/13%20S4B.%20AME.LATINA/S3D1.pdf
- Machín, B., Roque, A. M., Ávila, D. R., & Rosset, P. M. (2016). *Transformaciones de la agricultura cubana*. Recuperado el 26 de mayo de 2019, de: <https://www.grain.org/article/entries/5603-transformaciones-de-la-agricultura-cubana>
- Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. (2017). *Enfrentamiento al cambio climático en la República de Cuba*. La Habana: Autor. Recuperado el 26 de mayo de 2019, de: <http://repositorio.geotech.cu/jspui/bitstream/1234/2864/1/Plan%20de%20Estado%20para%20el%20Enfrentamiento%20al%20Cambio%20Clim%C3%A1tico%20en%20la%20Rep%C3%BAblica%20de%20Cuba%20%28Tarea%20Vida%29.pdf>
- Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura – FAO. (2016). *Análisis y diagnóstico de políticas agroambientales en Cuba*. La Habana: Autor. Recuperado el 10 de septiembre de 2019, de: <http://www.fao.org/3/a-i5559s.pdf>
- Organización de Naciones Unidas. (2015). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Recuperado el 26 de mayo de 2019, de: <http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- Partido Comunista de Cuba. (2017). Bases del Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social hasta el 2030: Visión de la Nación, Ejes y Sectores Estratégicos. En *Documentos del 7mo. Congreso del Partido aprobados por el III Pleno del Comité Central del PCC el 18 de mayo de 2017 y respaldados por la Asamblea Nacional del Poder Popular el 1 de junio de 2017*. (Tabloide Especial). La Habana: Autor. Recuperado el 7 de mayo de 2019, de: <http://repositorio.geotech.cu/jspui/bitstream/1234/2723/1/Bases%20del%20Plan%20Nacional%20de%20Desarrollo%20Econ%C3%B3mico%20y%20Social%20hasta%20el%202030.pdf>
- Planos Gutiérrez, E. O., Rivero Vega, R. & Guevara Velazco, V. (eds.). (2012). *Impacto del Cambio Climático y Medidas de Adaptación en Cuba*. La Habana: CITMA. Recuperado el 26 de mayo de 2019, de: http://www.redciencia.cu/geobiblio/paper/2012_Planos_Impacto%20y%20Adaptacion.%20Libro.pdf
- Quintana O., & Cardentey, I. (s.f.). *La agricultura sostenible como vía de desarrollo en Cuba*. Recuperado el 28 de mayo de 2019, de: <https://www.monografias.com/trabajos36/agricultura-cuba/agricultura-cuba.shtml>
- Rose, D. C., Sutherland, W. J., Barnes, A. P., Borthwick, F., Ffoulkes, C., Hall, C.,... Dicks, L. V. (2019). Integrated farm management for sustainable agriculture: Lessons for knowledge exchange and policy. *Land Use Policy*, 81 (2019), 834-842., doi: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.11.001>
- Urquiza, M. N., Alemán C., Flores L., Paula, M., & Aguilar, Y. (2011). *Manual de Procedimientos para Manejo Sostenible de Tierras*. La Habana: CIGEA. Recuperado el 2 de diciembre de 2019, de: <http://repositorio.geotech.cu/jspui/bitstream/1234/2934/1/manual%20manejo%20sostenible%20de%20tierra.pdf>

Anexo. Imágenes ilustrativas del desarrollo del proceso innovador.

