

Herramientas y medidas de adaptación en el sector agropecuario en el contexto del cambio climático en la provincia de Camagüey, Cuba.

MSc Nereyda Junco Garzón*
DrC Juan Mario Martínez Suarez**
DrC Josefa Primelles Fariñas*
MSc. Odalys Brito Martínez*
MSc Erick Sedeño Bueno*
Ing Pedro Guerrero Posada***

*Centro de Investigaciones de Medio Ambiente de Camagüey

**Instituto de Geografía Tropical

***Instituto de Investigaciones de Ingeniería Agrícola

Resumen

El desafío que impone la adaptación al cambio climático es significativo, máxime para los países menos desarrollados, que son paradójicamente, los que menos han contribuido a este problema de carácter global. Cuba, pequeño país insular, ha priorizado las investigaciones relacionadas con el clima y su variabilidad, los eventos hidrometeorológicos extremos y los impactos reales y potenciales del cambio climático. Estos resultados de la ciencia cubana, unido al reconocimiento de las afectaciones que hoy presentan los recursos naturales del país y a las tendencias del cambio climático a nivel global, marcadas por la incertidumbre, constituyen la base del Programa de Enfrentamiento al Cambio Climático de la República de Cuba, también reconocido como Tarea Vida. A este esfuerzo del país se une el Proyecto Bases ambientales para la sostenibilidad alimentaria local (BASAL), que tiene como objetivo apoyar la adaptación al cambio climático en el sector agropecuario a nivel local. El trabajo que se presenta recoge los principales resultados alcanzados por el Proyecto, herramientas y medidas de adaptación al cambio climático en el sector agropecuario del municipio Jimaguayú, de significación provincial y nacional por su aporte a la producción de leche.

Palabras claves: cambio climático, impacto del cambio climático en el sector agrícola, herramientas y medidas de adaptación para el cambio climático en el sector agrícola.

Abstract

The challenge imposed by adaptation to climate change is significant, especially for the least developed countries, which are paradoxically, those that have contributed the least to this global problem. Cuba, a small island country, has prioritized research related to climate and its variability, extreme hydrometeorological events and the real and potential impacts of climate change. These results of Cuban science, together with the acknowledgment of the affectations that present the natural resources of the country and the tendencies of global climate change, marked by uncertainty, constitute the basis of the Program of Confrontation to Climate Change of the Republic of Cuba, also recognized as Life Task. The Bases Environmental Project for Local Food Sustainability (BASAL), which aims to support adaptation to climate change in the agricultural sector at the local level, joins this effort of the country. The work presented includes the main results achieved by the Project, tools and measures to adapt to climate change in the agricultural sector of the Jimaguayú municipality, of provincial and national significance for its contribution to milk production.

Keywords: climate change, climate change impact in the agricultural sector, tools and

adaptation measures for climate change in the agricultural sector.

Introducción

En la actualidad, a escala global, el cambio climático constituye un gran desafío. 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.

Estas manifestaciones crecientes del cambio climático, potencian los problemas ambientales acumulados en la nación, relacionados con el empobrecimiento de los suelos y disminución de rendimientos agrícolas, pérdida de la diversidad biológica y afectación de los servicios de los ecosistemas, disminución de los recursos hídricos y salinización de acuíferos terrestres, y deterioro de la calidad ambiental, lo que incide directamente en el desarrollo económico y social sostenible.

Cuba no es una excepción en cuanto a los aspectos climáticos mencionados, como se revela en las dos comunicaciones nacionales a la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (2000 y 2014); por su condición de isla y situación geográfica es altamente vulnerable a los eventos hidrometeorológicos peligrosos y extremos, que pueden suponer elevados costes sociales, económicos y ambientales. En el país hoy se identifica y fortalece como principal estrategia de actuación, la que integra con enfoque holístico, las medidas de mitigación y de adaptación a las políticas y programas de desarrollo económico y social del país.

El Programa de enfrentamiento al Cambio Climático de la República de Cuba *Tarea Vida*, constituye una propuesta integral para reducir vulnerabilidades e incrementar resiliencia, gestionar medidas y acciones para elevar la percepción del riesgo y aumentar el nivel de conocimiento y grado de participación de la población y los sectores de la economía.

Este programa reconoce la necesidad de fortalecer el papel de la ciencia y la tecnología para el enfrentamiento al cambio climático con particular atención a la producción de alimentos. De igual manera constituye una oportunidad en el contexto nacional el fortalecimiento del papel de los territorios y la gestión local en el marco de la actualización del modelo económico cubano y en el contexto internacional las acciones de colaboración del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) que trabaja desde hace décadas en Cuba con el objetivo de fortalecer las capacidades nacionales y locales para la gestión ambiental, que permiten avanzar en el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, entre ellos el de incorporar los principios de la sostenibilidad en las políticas y los programas nacionales e invertir la pérdida de recursos del medio ambiente.

El resultado que se presenta forma parte del proyecto Bases Ambientales para la Sostenibilidad Alimentaria Local (BASAL), que tiene como objetivo apoyar la adaptación al cambio climático en el sector agropecuario a nivel local y nacional. Este proyecto es financiado por la UE y la Agencia Suiza para la Cooperación y el Desarrollo COSUDE, e implementado por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo.

BASAL aborda un tema de máxima prioridad para Cuba, que es aumentar la sostenibilidad a largo plazo de su agricultura frente a los impactos del cambio climático.

Las principales manifestaciones del cambio climático en Cuba incluyen la variabilidad del régimen hídrico, que se manifiesta tanto en la incidencia de sequías, cada vez más frecuentes e intensas, como en la ocurrencia de fuertes lluvias. Estudios recientes han documentado la tendencia del verano (período lluvioso) a ser más seco y del invierno (período poco lluvioso) a ser más húmedo, alterando el calendario agrícola, afectando a las cosechas y exigiendo una adaptación activa.

El aumento de la temperatura mínima del aire se traduce en una reducción de la variación diaria de la temperatura, lo que a su vez aumenta la incidencia de plagas y enfermedades y lleva a una disminución en las cosechas agrícolas.

Otros factores, refuerzan las manifestaciones del cambio climático descritas anteriormente y limitan actualmente la producción nacional de alimentos, entre los más importantes se destacan: las prácticas agrícolas no conservacionistas, como el uso inadecuado de la maquinaria agrícola, de los 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 ecosistémicos.

Las insuficiencias en la gestión de la información de interés para la producción agropecuaria, tanto científica como la proveniente de los productores, constituye otra barrera para el incremento de la eficiencia en la producción de alimentos y la adaptación al cambio climático. A pesar de la existencia de información y resultados científicos útiles para apoyar las estrategias de adaptación al cambio climático en la agricultura, generada por las instituciones científicas cubanas en los diferentes sectores, es insuficiente su aplicación en la práctica agrícola.

Todo ello afecta el sistema territorial de extensión agrícola, responsabilizado con proporcionar una interfaz y de traducir el conocimiento entre las distintas estructuras y usuarios locales y hacer accesible, tanto los conocimientos científicos como empíricos. Los factores antes descritos reducen la capacidad de adaptación e incrementan las vulnerabilidades del sector agropecuario ante los efectos del cambio climático.

El municipio Jimaguayú, uno de los tres territorios de intervención del Proyecto, se distingue por su producción pecuaria, de importancia para la provincia y el país. Como resultado del trabajo realizado por especialistas y productores, durante más de tres años, se han obtenido herramientas y se han implementado acciones que coadyuvan al enfrentamiento al cambio climático en este territorio. El diálogo de saberes entre productores y expertos desarrollado en esta etapa, ha contribuido a la creación de capacidades para el enfrentamiento al cambio climático en la práctica agropecuaria, lo que legitima los resultados y constituye un elemento básico para la sostenibilidad a largo plazo.

Materiales y Métodos

El abordaje del problema planteado cubre un amplio espectro de temas y por ende diversos enfoques metodológicos. La estrategia de intervención temática definida, estuvo dirigida a diseñar prácticas agropecuarias para la adaptación al cambio climático a partir de la realización de diagnósticos de los componentes aguas, suelos y sistemas productivos, fortalecer la gestión de la información y el conocimiento y proveer herramientas para la toma de decisiones y la planificación y contribuir a reducir vulnerabilidades e incrementar resiliencia ante los efectos del cambio climático en la

estructura de producción de alimentos a escala nacional y local.

Sobresalen los enfoques de manejo sostenible de tierra, ecosistémico, participativo, de género y de adaptación al cambio climático. Las propuestas metodológicas del extensionismo agrícola, agroecología, la gestión de ciencia y tecnología y la educación popular, fueron básicas para el diseño e implementación de las medidas de adaptación al cambio climático en los sitios de intervención.

El diseño de las herramientas contó con diversos enfoques metodológicos. Para la elaboración del Modelo de Ordenamiento Ambiental del municipio Jimaguayú se utilizó la Guía Metodológica para los Estudios Técnicos de Ordenamiento Ambiental (Agencia de Medio Ambiente, 2014), que prevé las siguientes etapas: Organización del trabajo, Caracterización, Diagnóstico y Propositiva.

La construcción de escenarios de desarrollo agropecuario se apoyó en la utilización de las técnicas prospectivas, la aplicación del Método – SMIC, el método de criterios y políticas múltiples (MULTIPOL), como método multicriterio.

El Plan municipal de adaptación al cambio climático se elaboró a partir una propuesta metodológica que incluye seis pasos: la caracterización natural -con énfasis en las variables climáticas-, sociodemográfica y económico-productiva del territorio, el análisis de la vulnerabilidad del sistema económico productivo, los elementos claves, la construcción de estrategias y acciones de adaptación ante el cambio climático.

Los talleres participativos y los entrenamientos en el campo, favorecieron el diálogo de saberes entre los productores y especialistas de las distintas disciplinas.

Fueron valorados resultados de investigaciones anteriores de la provincia y el país, entre estos el Mapa de Suelos 1:25 000, los estudios de peligro, vulnerabilidad y riesgo ante peligros hidrometeorológicos del municipio, la estrategia ambiental municipal para el periodo 2016-2020 y los impactos del cambio climático y las medidas de adaptación en Cuba (Ministerio de Ciencia y Tecnología, 2012), el Programa de Enfrentamiento al cambio climático de la República de Cuba (2017).

Proyecto BASAL, marco lógico de resultados.

El proyecto BASAL tiene carácter innovador y enfoque integrador, que favorece la adaptación al cambio climático en el sector agropecuario. Aborda un tema de máxima prioridad para Cuba, apoyar la adaptación al cambio climático, contribuyendo al desarrollo socio-económico continuado y sostenible de la República de Cuba. Su resultado principal está dirigido a reducir las vulnerabilidades relacionadas con el cambio climático en el sector agrícola a nivel local y nacional.

BASAL incide prioritariamente en 3 municipios de las provincias de Pinar del Río (Los Palacios), de Artemisa (Güira de Melena) y de Camagüey (Jimaguayú). Estos tres municipios están caracterizados por tener una base agropecuaria, especializada en el cultivo del arroz, cultivos varios y ganadería, indistintamente.

Para cumplimentar su objetivo, el Proyecto definió tres áreas temáticas de intervención relacionadas con la implementación de prácticas agropecuarias para la adaptación al cambio climático, considerando necesidades específicas e impactos diferenciados sobre hombres y mujeres, el fortalecimiento de la gestión de la información y el conocimiento en apoyo a la adaptación al cambio climático y proveer herramientas locales y

nacionales para la toma de decisiones y la planificación considerando la adaptación al cambio climático. El Proyecto definió la obtención de resultados de primer orden, habilitadores o de fortalecimiento institucional, de segundo orden o de cambios de comportamientos y de usos de los recursos naturales y de tercer orden o mantenimiento, restauración o mejoría en las condiciones socio-económicas y ambientales según la clasificación propuesta por Olsen (2003), son éstos:

1. Aplicadas medidas de adaptación en el sector agropecuario en los municipios de Los Palacios, Güira de Melena y Jimaguayú. Consideran las necesidades específicas de mujeres y hombres y los impactos diferenciados del cambio climático en ellas y ellos. Las medidas de adaptación en el sector agropecuario promueven el uso sostenible y eficiente de los recursos naturales, con énfasis en el agua y los suelos; el empleo de prácticas agrícolas sostenibles y adecuadas a las condiciones locales; el fortalecimiento de servicios de apoyo, tales como la producción de biofertilizantes y controles biológicos, el manejo integrado de plagas y residuales y las mini-industrias, como parte de las cadenas productivas. Las medidas se determinan en base a diagnósticos del estado y uso de los recursos naturales y de las prácticas agrícolas utilizadas.
2. Implementadas acciones para consolidar del intercambio de información y conocimientos entre actores clave para lograr un mejor enfrentamiento conjunto a los retos del cambio climático. Implementadas acciones para consolidar el intercambio de información y conocimientos entre científicas/ os y productoras/es locales y nacionales y capacitadas/os estos actores para lograr un mejor enfrentamiento conjunto a los retos del cambio climático. Establecidos sistemas de generación y gestión de información y conocimiento ambiental y productivo que permitan por un lado, mejorar el uso de la información para la adaptación al cambio climático de los actores clave (tomadores de decisión, extensionistas, científicos y productores) y por otro lado, consolidar los sistemas de recolección, integración y diseminación de información meteorológica y productiva, en los 3 municipios seleccionados y compartirla hacia otros municipios y a nivel nacional y fortalecer la sinergia con otros programas y proyectos en ejecución. Elementos claves para garantizar la gestión del conocimiento a los diferentes niveles son los Centros de Creación de Capacidades y Gestión del Conocimiento, la Red de Información Agro meteorológica y Productiva, el Sistema de Información Ambiental Municipal, el Sistema de Extensionismo Agrícola y el Sistema Nacional de Información Ambiental.
3. Entregadas herramientas a las autoridades locales y nacionales para enfrentar los impactos del cambio y la variabilidad climática y hacer más sostenible la producción de alimentos, que sean sensibles a aspectos de géneros. Desarrolladas herramientas que permitan evaluar a corto, mediano y largo plazos los potenciales impactos del cambio climático en el sector agrícola, así como incorporar medidas de adaptación en los planes del sector agrícola a escalas local y nacional. Dotadas las autoridades locales y nacionales relevantes con dichas herramientas (modelos de ordenamiento ambiental municipal y comunitarios, planes de desarrollo sectorial municipal que incluyen la adaptación al cambio climático, modelos climáticos de los impactos sobre la agricultura, escenarios que relacionen el clima y la producción de alimentos) en apoyo a la toma de decisión y planificación agrícola y territorial, y proporcionadas recomendaciones basadas en las experiencias del proyecto para su institucionalización.

Los grupos destinatarios principales, que han recibido directamente los efectos positivos del Proyecto, son los campesinos, las cooperativas, los extensionistas de la agricultura,

los institutos científicos y de investigación de los ministerios de la Agricultura, de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente y Educación Superior, los gobiernos municipales y provinciales, así como tomadores de decisión a nivel nacional.

Los beneficiarios finales directos e indirectos serán los más de 90,000 habitantes de los 3 municipios seleccionados y los más de 500,000 habitantes de cerca de 30 municipios adicionales con los que se compartirán lecciones y conocimiento y donde se harán actividades de replicación. El enfoque de género está integrado de manera transversal en el proyecto, el cual representa una oportunidad para abordar la relación entre las dimensiones de género y el cambio climático en el sector agropecuario.

Los resultados del Proyecto contribuyen al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en el país, directamente a los objetivos 2 hambre cero y 13 acción por el clima, aunque también tributa a los objetivos 5 igualdad de género, 7 energía asequible y no contaminante, 12 producción y consumo responsable, 15 vida de ecosistemas terrestres y 17 alianzas para lograr los objetivos.

Herramientas y medidas de adaptación en el sector agropecuario en el contexto del cambio climático en el municipio Jimaguayú, provincia de Camagüey, Cuba.

Las medidas de adaptación al cambio climático implementadas han tenido como escenario los sitios de intervención pertenecientes a cuatro bases productivas: 2 cooperativas de créditos y servicios, 2 unidades empresariales de base, que pertenecen a 2 empresas agropecuarias y la Estación Experimental de Pastos y Forrajes.

Las herramientas elaboradas tienen un alcance municipal, su pertinencia por lo tanto trasciende los sitios de intervención del Proyecto y el propio sector agropecuario. Estas herramientas contribuyen al fortalecimiento de capacidades técnicas e institucionales a través de acciones de capacitación, la incorporación de nuevos conocimientos, metodologías, herramientas y lecciones replicables para la adaptación al cambio climático, incluyendo el enfoque de género. De igual manera han potenciado la coordinación de acciones, intercambios de experiencias, saberes y la promoción y replicación de buenas prácticas y lecciones aprendidas que coadyuvan a la actualización de planes, estrategias y políticas en el contexto territorial.

Las herramientas desarrolladas en el municipio Jimaguayú, son el modelo de ordenamiento ambiental del municipio, los escenarios de desarrollo según tendencias del cambio climático, la estrategia de desarrollo local, el plan de enfrentamiento al cambio climático.

- El modelo de ordenamiento ambiental, su importancia para la adaptación al cambio y la variabilidad climática en el municipio Jimaguayú.

La política y la gestión ambiental cubana identifican al ordenamiento ambiental entre sus instrumentos, concebido como la proyección de la política ambiental en un territorio dado (Gaceta oficial de la República de Cuba, 1997). Es innegable el efecto sinérgico del ordenamiento ambiental, la gestión de la reducción del riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático para el desarrollo sostenible (Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, 2017).

El incremento de la degradación ambiental ha planteado la necesidad de desarrollar propuestas teóricas y técnicas dirigidas a coadyuvar a la utilización racional de los recursos y la protección del medio ambiente, como base del mantenimiento de la vida sobre el planeta. Una de estas propuestas son los modelos de ordenamiento ambiental

(MOA), que contribuyen a superar las limitaciones asociadas a enfoques no sostenibles del uso de los territorios.

Los modelos de ordenamiento ambiental son portadores de enfoques mejorados para la planificación integrada y el manejo sostenible de los recursos de la tierra, entre ellos, la visión ecosistémica y el manejo integrado de los recursos, la proyección de un desarrollo económico y social sustentable, la adaptación al cambio y la variabilidad climática y la gestión para la reducción de desastres, la participación y empoderamiento de la mujer en la gestión del desarrollo sostenible rural y la concertación, la cooperación, la coordinación intersectorial y la autotransformación comunitaria (Primelles et al, 2016).

El Modelo de Ordenamiento Ambiental del municipio Jimaguayú tiene el propósito de maximizar el uso de los potenciales y recursos naturales de este territorio, minimizar la degradación e impactos negativos generados por las actividades socioeconómicas y mantener el equilibrio geoecológico. El reconocimiento de las aptitudes y limitantes permite identificar las posibilidades de aprovechar racionalmente los recursos naturales, organizar espacialmente el territorio y contribuir a eliminar vulnerabilidades ante riesgos de desastres.

El Modelo es el resultado de un amplio trabajo multisectorial y multidisciplinario, en el que participaron especialistas de las temáticas abordadas junto a los actores municipales, en el marco de talleres participativos lo que legitima la propuesta. Para su elaboración se utilizó la Guía Metodológica para los Estudios Técnicos de Ordenamiento Ambiental (Agencia de Medio Ambiente, 2014), que prevé las siguientes etapas: Organización del trabajo, Caracterización, Diagnóstico y Propositiva.

En la elaboración del MOA de Jimaguayú fueron utilizados los resultados de investigaciones anteriores relacionados con el ordenamiento ambiental de la actividad ganadera, diagnósticos de cuencas hidrográficas, análisis multicriterio espacial aplicado a proyectos ambientales, estudios de peligro, vulnerabilidad y riesgo ante peligros hidrometeorológicos, intensa sequía, incendios rurales, tecnológicos y sanitarios (Grupo de Evaluación de Riesgos de Camagüey, 2013, 2012 y 2011), impactos del cambio climático y las medidas de adaptación en Cuba (Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, 2012), las estrategias ambientales nacional, provincial y municipal, el plan de ordenamiento territorial del municipio y otros resultados del Proyecto BASAL, entre ellos la estrategia de desarrollo local, los escenarios de desarrollo según tendencias del cambio climático y las propuestas de adaptación al cambio climático en la producción de alimentos, con vistas a lograr un efecto sinérgico entre estos resultados.

El aporte del ordenamiento ambiental a la gestión de riesgos de desastres y adaptación al cambio climático está dado por las propuestas argumentadas que ofrece para la localización de las actividades socioeconómicas, teniendo en cuenta las potencialidades naturales y restricciones que ofrece el territorio y la necesaria adaptación al cambio y la variabilidad climática y los riesgos ante desastres; erradicar o disminuir las actividades que generen impactos ambientales negativos o relocalizarlas en áreas acordes a su desarrollo e incorporar nuevas actividades compatibles con el ambiente, que permitan el aprovechamiento óptimo del potencial natural y el mantenimiento de la estabilidad espacial ambiental.

Las recomendaciones de usos y políticas ambientales que ofrecen los modelos de ordenamiento ambiental coadyuvan a evitar la generación de nuevas vulnerabilidades y orientar la erradicación o minimización de las ya existentes y los lineamientos ambientales incluyen las medidas de adaptación al cambio y la variabilidad climática y sus riesgos asociados, que deben materializarse de forma paulatina, teniendo en cuenta

los escenarios de cambio climático.

Etapa de Caracterización: caracterización físico-geográfica, socio-demográfica y económico-productiva.

La etapa de Caracterización responde a una pregunta, imprescindible para el ordenamiento ambiental: ¿qué recursos naturales y socioeconómicos tiene un territorio? De ahí que recoge una exhaustiva información sobre las características físico-geográficas, socio-demográficas y económico-productivas del municipio.

Las características físico geográfica del municipio Jimaguayú no difieren significativamente de la vasta llanura camagüeyana, tanto desde el punto de vista climático como del relieve, interrumpido por pequeñas alturas y colinas residuales. Existe una extensa red de ríos y arroyos, así como numerosos embalses y micro-embalses con aguas de buena calidad. El agua subterránea es menos abundante y presenta algunos problemas de calidad como resultado de un inadecuado manejo. Los suelos son diversos desde el punto de vista genético y con buenos niveles de agroproductividad, que pueden brindar soporte a la actividad agropecuaria a pesar de que poseen un grupo de factores limitantes. La cobertura forestal es escasa como resultado de la amplia asimilación económica del territorio, lo que a su vez se refleja en su biodiversidad, aunque se conservan algunos relictos con valores de la flora y vegetación y la fauna, incluidos endémicos.

Con una población de 20 680 habitantes, una densidad poblacional de 26,4 Hab/ km² y un crecimiento poblacional discreto (Oficina Nacional de Estadística, 2015), Jimaguayú ha sido históricamente deficitario en disponibilidad de recursos laborales que garanticen la fuerza de trabajo necesaria para la actividad productiva y de servicios del municipio. Esta población reside mayoritariamente en pequeños asentamientos rurales, que en general no disponen de un buen nivel de servicios, fondo habitacional y adecuados accesos.

Desde el punto de vista económico productivo, se destacan los usos de la tierra pastos y grandes extensiones de tierras ociosas, en gran medida cubiertas de marabú, con un impacto negativo en la producción agropecuaria. El comportamiento de los indicadores económicos globales es un reflejo de la reducción drástica de la producción agropecuaria y la consecuente afectación socio-económica en las áreas rurales, a pesar de lo cual el territorio mantiene un gran peso en la producción de leche y carne de la provincia y el país.

Como paso previo al desarrollo de la etapa de Diagnóstico y como base del ordenamiento ambiental fueron identificados espacios de actuación concretos, que representan unidades homogéneas que facilitan la gestión territorial y ambiental, los paisajes del territorio. Se identificaron 4 unidades de primer orden y 17 de segundo orden.

Se identificaron además, de forma participativa, los cinco sectores prioritarios en el municipio: Pecuario, Cultivos varios y frutales, Forestal conservacionista, Gestión del Agua y Energía renovable. Su selección, que partió de un enfoque sistémico, tuvo en cuenta los sectores que hoy constituyen la base económica del municipio, vinculados además a la producción de alimentos. El sector forestal conservacionista, actualmente poco visualizado en el municipio dado su alto nivel de antropización, fue seleccionado precisamente tomando en cuenta la necesidad de su fomento como garantía del equilibrio ecosistémico. Atendiendo al efecto sinérgico positivo que tanto para la producción agropecuaria, en especial la producción de leche y el medio ambiente, tiene la necesidad de movilizar recursos subutilizados como el agua superficial y las fuentes

renovables de energía (biomasa, solar y eólica), fueron seleccionados los sectores Gestión del Agua y Energía renovable.

Etapa de Diagnóstico: Restricciones y potenciales. Principales conflictos y problemas ambientales significativos.

El Diagnóstico responde a las preguntas: qué restricciones y potenciales ofrece el territorio para las distintas actividades o sectores prioritarios? qué conflictos existen? cuáles problemas ambientales existen?

Como parte de la etapa de Diagnóstico fueron identificadas, descritas y modeladas en cinco mapas 15 restricciones de carácter natural, legal y de riesgos, que ofrecen barreras al desarrollo de los sectores prioritarios.

Se analizó el potencial natural que ofrece el territorio para el desarrollo de los sectores prioritarios, un total de 18 indicadores describen este potencial natural, dentro de los que se destacan, el edafológico, el agua superficial y los potenciales para la actividad conservacionista y la energía renovable. Como resultado de este análisis se corrobora el destacado potencial natural que ofrece el territorio para el desarrollo de la actividad pecuaria.

Fueron identificados, de forma participativa, los siete conflictos entre sectores y un conflicto de uso muy significativo dado por la extensión del uso superficie ociosa (unos 42 km²) vs usos recomendados pecuario/cultivos varios/forestal-conservacionista con la consecuente sub-utilización de importantes potenciales agropecuarios y un impacto negativo en la sociedad y economía local y provincial.

Los problemas ambientales significativos (Delegación del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, 2016), siete en total, están asociados a los componentes suelos, agua, bosque y diversidad biológica y al cambio climático, el deterioro de ecosistemas y pastizales y las condiciones para el hábitat de la población residente, actor por excelencia de las transformaciones que demanda el territorio, son estos: Degradación de los suelos, insuficiente distribución y uso eficiente del agua superficial y subterránea y de la disponibilidad y calidad del agua subterránea, afectaciones a la cobertura forestal, afectaciones de las condiciones ambientales en los asentamientos humanos, pérdida de la diversidad biológica, deterioro de ecosistemas de sabanas y pastizales y el impacto del cambio y la variabilidad climática.

Etapa Propositiva: Lineamientos generales y específicos, políticas y usos ambientalmente recomendados para cada unidad ambiental.

Como resultado de la etapa Propositiva se obtiene el Modelo de Ordenamiento Ambiental del municipio Jimaguayú que comprende la identificación de los lineamientos ambientales (generales y específicos para cada unidad ambiental) y las regulaciones y normas que los respaldan, así como la identificación y modelación cartográfica de los usos ambientalmente recomendados (principales y secundarios) y las políticas ambientales, a nivel de unidad ambiental

Fueron identificados 36 lineamientos generales, es decir válidos para todas las unidades ambientales. Todos ellos, de una manera directa o indirecta, favorecen la adaptación al cambio climático y a la reducción del riesgo de desastres, se destacan entre estos:

- Fortalecer la aplicación de medidas de adaptación a los impactos del cambio climático, promoviendo la participación y empoderamiento de la mujer en la gestión de los recursos naturales, el desarrollo de actividades económicas

fundamentales, el ordenamiento del territorio y en correspondencia a los peligros, el grado de vulnerabilidad y los riesgos a que está sometido el territorio.

- Introducir los estudios de peligro, vulnerabilidad y riesgo ante desastres naturales, tecnológicos y sanitarios en el Plan del Ordenamiento Territorial y en los Planes de Reducción de Desastres del municipio y sus entidades.
- Desarrollar acciones para incrementar el uso de fuentes de energía renovable, solar, eólica y biomasa, como medida de mitigación en el enfrentamiento al cambio climático y la protección del medio ambiente, utilizando tecnologías apropiadas.
- Incentivar las actividades productivas sostenibles, considerando la aptitud natural del territorio y solucionando los conflictos de uso existentes.
- Utilizar el recurso agua de manera racional, sostenible y coordinada y realizar estudios de factibilidad para incrementar la satisfacción de la demanda de agua e incorporar el aprovechamiento localizado de las aguas pluviales, teniendo en cuenta las necesidades de las mujeres en el acceso a este recurso.
- Reglamentar acciones que permitan prevenir la contaminación del agua y cubrir la demanda de consumo con los requisitos de calidad normada.
- Aplicar el paquete de medidas de mejoramiento y conservación de suelos para cualquier tipo de uso agrícola, con el objetivo de restaurar o mantener su agroproductividad en correspondencia con los tipos genéticos, sus características y grados de afectación, promoviendo las buenas prácticas de manejo sostenible de tierras.
- Utilización del Sistema de Extensión Agrícola (SEA) para el establecimiento de programas y apoyo al sector productivo en la implementación de tecnologías para el enfrentamiento al cambio climático.
- Desarrollar sistemas diversificados de producción como alternativa económica en entidades de producción agropecuaria, atendiendo a lo establecido en la Estrategia de Desarrollo Local del municipio y como medida de adaptación al cambio climático.
- Desarrollar la estructura de los pastos y forrajes de cada entidad productiva, teniendo en cuenta la regionalización de los pastos promisorios, así como la prioridad de establecer aquellas especies de mayor adaptación a las variaciones y los cambios climáticos (especies tolerantes a largos períodos de intensa sequía).
- Introducir especies de cultivos varios y frutales; y tecnologías adaptadas a las nuevas condiciones dadas por el cambio y la variabilidad climática, entre ellas el manejo integrado de plagas y enfermedades, contribuyendo a la diversificación agropecuaria y a la seguridad alimentaria local, incorporando la participación de la mujer.

Las políticas ambientales más extendidas espacialmente son las de restauración y aprovechamiento (Fig.1). Fueron recomendados seis tipos de usos, cuatro de ellos combinados, atendiendo al comportamiento del potencial natural y el efecto sinérgico de la complementación entre sectores prioritarios (Fig. 2).

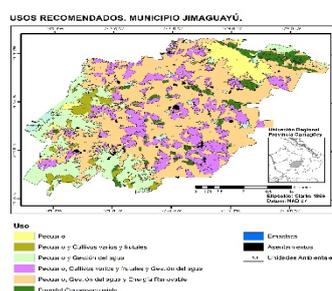
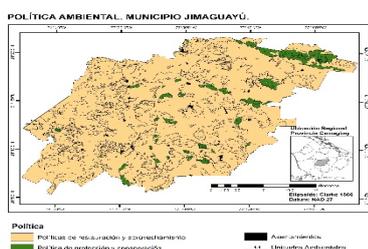


Fig.1.Mapa Política Ambiental.
Municipio Jimaguayú.

Fig.2.Mapa Usos
recomendados. Ambiental.
Municipio Jimaguayú.

Finalmente, fueron elaboradas 17 matrices, una para cada unidad ambiental, que especifican las políticas, usos recomendados, lineamientos y normas para el ordenamiento ambiental de esos espacios.

La creación de un sistema de información ambiental municipal, soportado en la tecnología de los sistemas de información geográfica, como parte del sistema de información del gobierno municipal asegura las bases tecnológicas para la implementación del Modelo en las múltiples tareas del ordenamiento territorial y para la adaptación al cambio climático.

Como parte del proceso de socialización del MOA se han desarrollado talleres con las direcciones de Planificación Física y los organismos globales de la economía y con la Comisión Agraria del municipio, en los que se han identificado las posibilidades de implementación del resultado en la gestión territorial y en la gestión de riesgos de desastres y adaptación al cambio climático.

Con el propósito contribuir a la implementación del Modelo de Ordenamiento Ambiental del municipio Jimaguayú en los sitios de intervención del Proyecto BASAL en ese territorio y con ello coadyuvar al desarrollo agropecuario sostenible en estos sitios, 12 en total, se elaboraron y socializaron con los productores, documentos personalizados para cada sitio de intervención, en los cuales se especifica el modelo de ordenamiento para el sitio en cuestión, es decir los lineamientos ambientales y los usos y políticas ambientales recomendados. El efecto sinérgico de la implementación del MOA y de las medidas de adaptación en estos sitios coadyuva a la práctica agrícola sostenible en ellos.

- Construcción de escenarios: herramienta para apoyar la toma de decisiones y el trazado de políticas a escala municipal.

La técnica de Escenario permitió explorar alternativas de desarrollo agropecuario en presencia de incertidumbres ante los impactos presentes y futuros del cambio climático y evaluar políticas, e identificar opciones plausibles para la ayuda a la toma de decisiones a pesar de la incertidumbre¹.

Este proceso comenzó con el diagnóstico del sistema objeto de estudio, o la síntesis de la situación actual y sus tendencias, el que, partiendo de la observación identificó los problemas, así como las causas que le dan origen. Este Diagnóstico estuvo constituido por el levantamiento de la información relevante en cuanto al estado actual y la dinámica histórica del sector en el municipio en los componentes naturales y socio productivo.

El Balance de Campos de Fuerza Innovada o BAFI², permitió determinar que para el caso del sistema agropecuario del municipio Jimaguayú, en relación a la evaluación de fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades, muestra en cuanto a lo interno, la

existencia de una situación desfavorable caracterizada por un deficiente aprovechamiento de las oportunidades identificadas, esto es, por el hecho que las fortalezas existentes no resultan adecuadas para propiciar la conversión de esas oportunidades en nuevas fortalezas; e importantes niveles de vulnerabilidad, dado el hecho que las debilidades existentes conducen al sistema a una situación crítica.

Se identificaron además las dinámicas claves y las relaciones entre los determinantes fundamentales y su evolución futura, así como las fuerzas motrices relevantes para el territorio.

La aplicación del Método – SMIC, permitió determinar hipótesis y/o acontecimientos, así como probabilidades de las combinaciones de estos últimos, teniendo en cuenta las interacciones entre acontecimientos y/o hipótesis, permitiendo señalar los escenarios más verosímiles.

A partir de estos estudios se definieron las hipótesis más relevantes para el territorio objeto de estudio, estas fueron:

- Se reducen las vulnerabilidades del sector agropecuario frente al cambio climático.
- Se diversifica la producción agropecuaria que garantice el abastecimiento de al menos el 90% de la población.
- Mejora la calidad y disponibilidad de los recursos naturales que sustentan la actividad agropecuaria en un 60%.
- Se logra una producción agropecuaria superior a los niveles de la década de los 80 del pasado siglo y una mayor eficiencia económica, a partir del mejoramiento de las estructuras productivas, la planificación y en general los mecanismos económicos financieros, legales y regulatorios.
- Disminuye la migración de la población.
- Se incrementa la eficiencia energética en un 80%, se mejora la gestión y el control de los portadores energéticos y se maximizará el uso de fuentes renovables de energía (FRE) en todas las actividades del territorio donde sean factibles.

La aplicación del método permitió obtener los escenarios más probables:

E1 (escenario deseado): (01) – 111111: Se cumplen todas las hipótesis

E2 (Poco diversificado): (19) - 101101: Se cumplen H1, H3, H4 y H6.

E3 (Insostenibilidad migratoria energética): (04) - 111100: Se cumplen todas las hipótesis excepto H5 y H6.

E4 (Insostenibilidad migratoria): (35) - 011101: Se cumplen todas las hipótesis excepto H1 y H5.

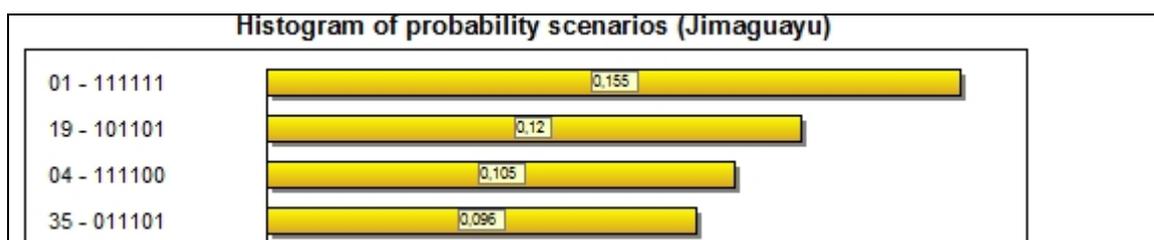


Fig. 3. Histograma de escenarios más probables.

Para comparar diferentes acciones o soluciones a un problema en función de criterios y de políticas múltiples en los diferentes escenarios seleccionados se utilizó el método de Criterios y políticas múltiples (MULTIPOL), como método multicriterio. En él, cada acción fue evaluada a la vista de cada criterio por medio de una escala simple de notación.

Esta evaluación se obtuvo por medio de cuestionarios o de reuniones de expertos, siendo necesaria la búsqueda de un consenso. Se identificaron 14 acciones posibles, a partir de las opciones de adaptación propuestas por el Resultado 1 del Proyecto y otras medidas de adaptación propuestas por los otros dos resultados.

Posteriormente se seleccionaron criterios o reglas de evaluación de las políticas, las acciones y los escenarios), teniendo en cuenta las principales variables evaluadas durante todo el proceso de construcción de escenarios, como las más relevantes en el proceso de desarrollo socioeconómico del municipio. Se clasificaron las acciones propuestas, según los criterios anteriores, así como los escenarios obtenidos como los más probables por el método SMIC, según cada criterio.

Por orden de importancia, las acciones que deberán priorizarse en cada tipo de Políticas son las que siguen:

- ProdAgrop: Introducción de buenas prácticas agrícolas que contribuyan al rescate de la biodiversidad y la sostenibilidad de la producción agropecuaria.
- Miniindust: Fortalecimiento de capacidades locales para la conservación y procesamiento de producciones agrícolas.
- PractSuelo: Introducción de prácticas sostenibles de manejo, conservación y mejoramiento de los suelos.
- TecRiego: Introducir nuevas tecnologías de riego o modernizar las existentes, así como nuevas estrategias de manejo, para elevar la eficiencia en el uso del agua.

Es posible observar la importancia que los expertos le otorgan a la introducción de buenas prácticas agrícolas. También se observa el énfasis que hacen los expertos en acciones que pudieran catalogarse de directamente relacionadas con la producción y que constituyen insumos claves del proceso de adaptación de la actividad agropecuaria ante los efectos del cambio climático. Sin embargo, llama la atención que acciones de gran relevancia como el manejo de plagas y la producción de semillas certificadas ocupen una posición relativamente relegada en el ranking de acciones. En cualquier caso, las acciones señaladas serían las que, en el marco de escasez de financiamiento, deberán priorizarse.

Como resultado de la obtención de los elementos antes expuestos, se elaboró la narrativa del Escenario deseado o de adaptación (donde se cumplen todas las hipótesis, a partir de la aplicación eficaz de todas las acciones de adaptación propuestas).

- Estrategia de Desarrollo Local.

La Estrategia de Desarrollo Municipal había comenzado a elaborarse antes del inicio del proyecto BASAL, asesorado por el Centro de Estudios para el Desarrollo Territorial de la Universidad de Camagüey. Con el inicio del proyecto BASAL se le da el enfoque de adaptación al cambio climático y se priorizan los Programas relacionados con el objetivo principal del proyecto, reducir vulnerabilidades en el sector agropecuario, con medidas de adaptación, para lograr la sostenibilidad alimentaria local.

En este sentido se trabajó en la reelaboración del Programa Integral para la Producción Local de Alimentos y el Programa de Gestión, protección y uso sostenible de los recursos naturales ante el cambio climático, y más tarde se incorporó el de Uso eficiente de la energía, todos desde la nueva perspectiva de la adaptación al cambio climático.

Entre los Programas relacionados con la sostenibilidad alimentaria local o que tributan a la adaptación ante el cambio climático, se encuentran los siguientes:

Programa Integral para la Producción Local de Alimentos, dirigido a identificar las potencialidades del territorio referidas al incremento y diversificación de la producción

agroalimentaria con vista a una mejor satisfacción de esta necesidad básica en sus habitantes; así como fomentar el crecimiento sostenido en la producción y la comercialización de alimentos, con el aprovechamiento óptimo de los suelos y la diversificación de los productos.

Cuenta con los siguientes subprogramas

- Abastecimiento de los puntos de venta existentes en la comunidad.
- Creación de mini-industrias a partir de las potencialidades del territorio.
- Crecimiento y diversificación de la producción de alimentos en el sector estatal y cooperativo.
- Aplicación de la ciencia e innovación tecnológica en la producción de alimentos.

Programa Gestión, protección y uso sostenible de los recursos naturales ante el cambio climático, encaminado a desarrollar acciones dirigidas a la protección y uso racional de los recursos naturales, así como a la elevación de la conciencia ambiental ciudadana, asegurando el enfrentamiento y la temprana adaptación a los impactos del cambio climático.

Cuenta con los siguientes subprogramas

- Mejoramientos de los suelos.
- Uso, calidad y distribución del agua.
- Protección a los ecosistemas.

Programa Uso eficiente de la energía, dirigido a implementar una estrategia para la gestión de los recursos energéticos a nivel municipal y de empresa, para lograr un uso eficiente y racional, incrementando el uso de fuentes renovables de energía; y propiciar el crecimiento sostenido del uso de las fuentes renovables de energía, con el aprovechamiento de los potenciales existentes en el territorio.

La implementación de esta herramienta ha sido de gran impacto en el ámbito municipal, al vincular proyectos de desarrollo local a la solución de los problemas identificados en los diagnósticos realizados, e incorporar el enfoque de adaptación al cambio climático a la planificación del desarrollo.

- Plan Municipal de Adaptación al Cambio Climático (PMACC).

Fue elaborado con vistas a apoyar el trabajo de quienes toman decisiones, diseñan y ejecutan las medidas o políticas de mitigación y adaptación al cambio climático y de lograr que estas tengan un impacto positivo en la sostenibilidad alimentaria local.

Su objetivo es Planificar acciones orientadas a reducir vulnerabilidades para una mejor adaptación al cambio climático en el territorio, haciendo énfasis en el sector agropecuario como actividad económica fundamental, y estimular la participación ciudadana activa y el nivel de responsabilidad compartida de los habitantes, instituciones, comunidades y autoridades locales a través de la planificación, gestión y ejecución municipal.

Cuenta con una introducción, los objetivos que persigue, el marco de referencia, legal y normativo que lo sustenta, una breve fundamentación de la necesidad del Plan en el municipio y para el sector agropecuario, el procedimiento metodológico utilizado, una caracterización natural, climática, socio-demográfica y económico-productiva del municipio de Jimaguayú, [Toc474443780](#)el análisis de los elementos de vulnerabilidad ante el Cambio Climático del sistema económico productivo, el análisis de elementos

clave para la construcción de estrategias de adaptación, la elaboración de las estrategias de adaptación y del plan de adaptación ante el cambio climático, y la propuesta para su implementación, seguimiento y actualización.

Forma parte del documento, como elemento fundamental del mismo, un conjunto de medidas de adaptación y acciones correspondientes para su implementación, la instancia que debe implementar, los responsables y ejecutores, el nivel de prioridad, la fecha de cumplimiento de las medidas, metas y resultados a alcanzar en los períodos previstos y la necesidad de financiamiento.

Para la elaboración participativa del PMACC en el municipio Jimaguayú, se consideró la literatura más reciente encontrada, como manuales para desarrollar planes y estrategias nacionales, así como específicamente para municipios y el asesoramiento de un Especialista internacional con experiencia en la materia (Dr. Cuauhtémoc León Díez)¹. Fueron consultados materiales con las experiencias de varios países de la región en sus procesos de Elaboración de Planes Municipales de Enfrentamiento al Cambio Climático, entre los que se pueden citar: Ecuador, Colombia, Perú, Nicaragua, Bolivia, todos asesorados por organizaciones internacionales (CEPAL, FAO, PNUD, COSUDE, etc.). Para el desarrollo del presente trabajo se elaboró la metodología, en seis pasos metodológicos (Figura 1).

Fig. 4. Pasos metodológicos del proceso de formulación del Plan municipal de adaptación ante el cambio climático.

Entre los materiales básicos utilizados pueden citarse, las Estrategias ambientales nacional, provincial y municipal para el período 2016-2020, el Modelo de Ordenamiento Ambiental (MOA) del municipio, resultados de los diagnósticos realizados por el Proyecto BASAL, la Estrategia de Desarrollo Local, los Escenarios socioeconómicos según tendencias del cambio climático, así como las medidas de adaptación al cambio climático propuestas para el sector agropecuario del municipio, con vistas a lograr un efecto sinérgico entre estos resultados.

Para lograr una mejor implementación del PMACC se recomendó la creación de un grupo de trabajo, integrado por actores claves, que contribuirán al proceso de seguimiento y actualización. El mecanismo de control aportará recomendaciones y propuestas de medidas a los decisores y productores del territorio, según corresponda. Se propone esté integrado por Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, Centro Universitario Municipal, Delegación Municipal de la Agricultura, Dirección Municipal de Economía y Planificación, Dirección Municipal de Planificación Física, subordinados al Poder Popular Municipal.

El Plan Municipal de Enfrentamiento al cambio climático de Jimaguayú, ha posibilitado la identificación de las acciones necesarias encaminadas a reducir vulnerabilidades para una mejor adaptación al cambio climático en el territorio, haciendo énfasis en el sector agropecuario.

Ha favorecido la participación ciudadana activa y el nivel de responsabilidad compartida de los habitantes, instituciones, comunidades y autoridades locales a través de la planificación, gestión y ejecución municipal, mediante la elaboración de los planes a diferentes niveles y por la diversidad de actores que intervienen en la actividad agropecuaria.

Ha abarcado una amplia gama de acciones y medidas, no solo dirigidas a eliminar las

vulnerabilidades existentes en los recursos naturales que sustentan la actividad agropecuaria del municipio, sino a dotar de conocimientos, capacidades, información y herramientas a los principales actores que participan e intervienen en el desarrollo de esta actividad.

Visualiza al ser humano como actor fundamental para la transformación de actitudes, valores y comportamientos, que posibiliten una implementación más efectiva de las medidas de adaptación al cambio y la variabilidad climática, así como su sostenibilidad en el tiempo, a partir de su entronización en la cultura del territorio.

Otras de las herramientas desarrolladas estuvieron encaminadas a evaluar, desde el punto de vista económico los costos y beneficios de las medidas de adaptación, así como de la no adaptación. Por otra parte, se elaboró un *Modelo Energético* que permitió identificar las potencialidades para la explotación de las fuentes renovables de energía presentes en el territorio, así como las acciones a desarrollar para realizar un uso más eficiente de las fuentes tradicionales. Se determinó que el territorio tiene potencialidades para el uso de energía a partir de la biomasa vegetal y animal, así como el aprovechamiento de la energía eólica para la extracción de agua para la actividad agropecuaria y el consumo humano (molinos a viento), de igual forma el uso de la energía fotovoltaica para varios fines, entre ellos el bombeo de agua, el cercado para el acuartonamiento de las áreas de pastoreo, secadores de granos para el procesamiento de los resultados de cosechas, entre otros. El uso de estas tecnologías ha posibilitado el mejoramiento de la calidad de vida de los trabajadores agropecuarios y sus familias, al mejorar las condiciones de trabajo y en el hogar; ha incidido en el mejoramiento de los indicadores económico-productivos del territorio, al incrementarse la calidad y cantidad de la leche y otros productos agrícolas; pero también el ahorro de recursos naturales no renovables como el combustible fósil, la disminución de emanaciones de gases de efecto invernadero a la atmósfera, entre otros beneficios.

Las medidas de adaptación al cambio climático, su aporte a la implementación del Programa de Enfrentamiento al cambio climático en el municipio Jimaguayú.

Las prácticas y tecnologías agropecuarias implementadas en los sitios de intervención están relacionadas con el manejo y conservación de suelos, calidad y uso eficiente del agua, producción de semillas de cultivares adaptados a condiciones climáticas adversas, manejo integrado de plagas y especies invasoras, aprovechamiento de recursos bioenergéticos y fuentes renovables de energía y la igualdad de género como premisa de contribución a la adaptación al cambio climático.

La identificación de estas medidas estuvo precedida de la realización de diagnósticos del estado actual de los recursos naturales, sistemas productivos y uso de tecnologías agrícolas a nivel de sitios de intervención con la participación de expertos, técnicos y productores.

El enfoque diseñado se sustentó en la realización de diagnósticos iniciales para el establecimiento de líneas base y la identificación de las vulnerabilidades o problemas existentes, la elaboración de informes con propuestas de recomendaciones de acción para disminuir las vulnerabilidades o eliminar los problemas, la implementación de esas acciones, el monitoreo de su impacto y la corrección de esas acciones cuando se requiera.

El propósito de este enfoque es asegurar mediante un proceso participativo, que las acciones planificadas respondan realmente a los problemas y necesidades de los diferentes actores, que mediante la evaluación de los impactos de las medidas implementadas se realice un proceso de perfeccionamiento continuo, que garantice la sostenibilidad de la intervención.

Las medidas diseñadas e implementadas para minimizar las vulnerabilidades en el contexto del cambio climático en el municipio Jimaguayú implican incrementar la resiliencia de la producción de alimentos mediante la reducción de las vulnerabilidades locales donde se involucran los principales actores locales y beneficiarios potenciales y los institutos de investigación del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, CITMA y el Ministerio de la Agricultura, MINAG.

Como resultado de este proceso de identificación y formulación, quedó clara la necesidad de contribuir a una estrategia a largo plazo de producción sostenible de alimentos que tome en cuenta las dificultades actuales en el uso de la tierra y el agua a largo plazo y las barreras existentes que impiden hacer un mejor uso de la información ambiental y de los resultados científicos para lograr un sector agrícola más resiliente a los impactos del cambio climático

Al abordar la identificación de las vulnerabilidades ante los impactos del cambio climático, se decidió hacerlo de manera sistémica, tomando en cuenta el esquema propuesto por la FAO (2008), que permite visualizar todos los componentes esenciales para una producción sostenible e integrada: los sistemas de recursos, actividades productivas y de apoyo. Bajo este enfoque las medidas diseñadas están encaminadas a:

- Implementación de buenas prácticas y tecnologías agropecuarias para la adaptación al cambio climático.
- Diversificación de la producción agrícola e introducción de variedades más resistentes a las condiciones agrometeorológicas locales.

- Aplicación de tecnologías de mejoramiento y conservación de los suelos que incluyen labores mecanizadas que abarca desde lasubsolación, nivelación y tiller, además de otras labores como la aplicación de materia orgánica, humus de lombriz, biofertilizantes, bioestimuladores y la incorporación de abonos verdes y rotación de cultivos en áreas de pastos, forrajes y cultivos, y el fomento de la agricultura de conservación.
- Manejo y uso eficiente del agua para riego y abasto animal a partir de la instalación de sistemas de riego de aspersión en cultivos de pastos y forrajes.
- Creación de las brigadas para el monitoreo de la disponibilidad, calidad y eficiencia del uso del agua para el riego (BUCA) y los servicios de asesoramiento al regante (SAR) con el acompañamiento, publicación, difusión y capacitación a especialistas, técnico/as y productore/as vinculados a la producción agropecuaria.
- Instalación de tecnologías para el aprovechamiento de recursos bio - energéticos, fuentes renovables de energía y la mejora de la eficiencia energética (equipos de bombeo fotovoltaicos para abasto de agua biodigestores para tratamiento de residuales, molinos a viento con redes hidráulicas que abastecen a las unidades de ordeño y áreas de pastoreo).
- Implementación de buenas prácticas para el manejo integrado de plagas en áreas de cultivos varios y forrajeras.
- Eliminación de especies invasoras y recuperación de áreas de pastos y forrajes beneficiadas para el manejo y la alimentación animal e introducción de sistemas silvopastoriles.
- Fortalecimiento de las bases productivas con la adquisición de tecnologías mecanizadas para la producción pecuaria y de cultivos varios. (equipos e implementos agrícolas: tractores de gomas, cosechadoras de granos, sembradora fertilizadora, cosechadora picadora de pastos y forrajes, sistemas de riego, molinos forrajeros, molinos a viento, empacadora, hileradores, segadoras, niveladores, subsoladores, tiller, remolques y distribuidores de materia orgánica).

Unido a la implementación de las medidas y herramientas, para lograr un entorno habilitante, se diseñaron un grupo de acciones que sustentan la adaptación al cambio climático en el territorio, entre estas están.

- Fueron establecidos 2 centros de creación de capacidades que ofrecen actividades de sensibilización, intercambios de experiencia y capacitación, fortaleciendo las capacidades a los productores, técnicos y decisores. Las principales temáticas abordadas son: impactos del cambio climático y escenarios del desarrollo agropecuario, manejo sostenible de suelos, agrometeorología, buenas prácticas y tecnologías agropecuarias, agroecología, manejo de agua para el riego y evaluación económica de la adaptación.
- Se desarrollaron 13 nuevos productos y servicios agrometeorológicos que a través del extensionismo benefician a los productores.

- Se diseñaron materiales para la difusión de información y conocimientos sobre la adaptación al cambio climático en el sector agropecuario que fueron publicados y difundidos.
- Se desarrolló el Sistema de Información Ambiental Municipal (SIAM) y se implantó en los centros de creación de capacidades.
- Fortalecimiento de la Red de Información Agrometeorológica (RIAP), que brinda información y herramientas agrometeorológicas a los productores para la adaptación al cambio climático, a partir de 5 boletines, relacionados con el confort ganadero, especializado para siembra, y tres con información agrometeorológica con una periodicidad mensual, decenal y semanal, lo que ha posibilitado que el productor pueda tomar decisiones a partir de la información recibida.
- Fortalecimiento del Sistema de Extensión Agraria (SEA), encaminado a traducir el conocimiento científico al productor y el empírico del productor al científico, asesorar y facilitar las acciones de adaptación al cambio climático de los productores agrícolas.

Conclusiones

- El abordaje metodológico propuesto por el Proyecto BASAL ha demostrado validez, que se evidencia en la implementación de medidas de adaptación al cambio climático en sitios de intervención e impactos en las producciones agropecuarias, así como en la creación de capacidades y en el diseño de herramientas como soporte del proceso de toma de decisiones con enfoque de sostenibilidad.
- La implementación del Proyecto en el municipio Jimaguayú ha creado y fortalecido las capacidades territoriales para la implementación del Programa de enfrentamiento al cambio climático de la República de Cuba, Tarea Vida.
- El diálogo de saberes entre productores, investigadores, expertos y decisores y el enfoque participativo utilizado en el diseño e implementación de las medidas y herramientas de adaptación, legitimizan sus resultados y constituyen un elemento decisivo para la sostenibilidad del Proyecto.
- Las herramientas y medidas de adaptación al cambio climático diseñadas e implementadas por el Proyecto en el municipio Jimaguayú constituyen un referente para su réplica en los municipios del nivel 2 y 3 involucrados en el Proyecto.
- Los impactos del proyecto en el municipio Jimaguayú, están asociados a la conservación de los recursos naturales que sustentan la actividad agropecuaria, el incremento de la producción de leche de vaca, la diversificación productiva, el ahorro de los recursos agua y energía, lo que reduce las vulnerabilidades existentes e incrementa la sostenibilidad a largo plazo de su agricultura frente a los impactos del cambio climático.

Bibliografía

1. Agencia de Medio Ambiente (2014): Metodología para la elaboración de modelos de

- ordenamiento ambiental (MOA). Agencia de Medio Ambiente e Instituto de geografía Tropical. La Habana.
2. Agencia de Medio Ambiente (AMA). 2014. Lineamientos Metodológicos para la Realización de los Estudios de Peligro, Vulnerabilidad y Riesgos de Desastres de Inundación por Penetraciones del Mar, Inundaciones por Intensas Lluvias y Afectación por Fuertes Vientos. Agencia de Medio Ambiente, CITMA, La Habana.
 3. Burton, I. (2000). Adaptación y variabilidad al cambio climático en el contexto del desarrollo sostenible. *Cambio Climático y Desarrollo*.
 4. Carpi, J. A. T. (2008). El desarrollo local sostenible en clave estratégica. CIRIEC-España, *Revista de economía pública, social y cooperativa* (61), 73-101.
 5. Delegación del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. (2016). Estrategia ambiental provincial, Camagüey (2016-2020) (inédito).
 6. Delegación del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. (2016). Estrategia ambiental del municipio Jimaguayú (2016-2020) (inédito).
 7. Gaceta Oficial de la República de Cuba (1997): Ley N° 81 del Medio Ambiente.. Edición extraordinaria. La Habana, pp. 47-68.
 8. López Feldman, Alejandro J. (2015). Cambio climático y actividades agropecuarias en América Latina. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Santiago de Chile 72 pp.
 9. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. (2012): Impacto del Cambio Climático y Medidas de Adaptación en Cuba. Editores científicos Dr. Eduardo O. Planos Gutiérrez, Lic. Roger Rivero Vega y MSc. Vladimir Guevara Velazco. Realizado en el marco de la Segunda Comunicación Nacional de Cuba al Convenio Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático. La Habana.
 10. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. 2017. Programa de enfrentamiento al cambio climático en la República de Cuba. La Habana.
 11. Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNISDR). (2015). Marco de Sendai para la reducción del riesgo de desastres 2015-2030. [En línea]. Disponible: www.unisdr.org/files/43291_spanishsendaiframeworkfordisasterri.pdf. [Consultado: 10 de septiembre de 2017].
 12. Oficina Nacional de Estadística. (2015). Anuario Estadístico, 2015.
 13. Primelles Fariñas, J.; Brito Martínez O.; Peláez Hernández, D.; Lao Ramos B.; Reyes Artilles, G.; Acosta Gutiérrez Z.; Plasencia Fraga J. (2016). El ordenamiento ambiental, su importancia para la gestión de riesgos y la adaptación al cambio climático. Memorias de Trópico 2016. V Congreso de Geografía Tropical. ISBN: 978-959-7167-59-4. La Habana.
 14. Rangel Cura, e. a. (2012). Criterios metodológicos para la evaluación económica de opciones de adaptación al cambio climático en áreas seleccionadas del sector agropecuario.
 15. Sánchez, L., Reyes, O. (2015). Medidas de adaptación y mitigación frente al cambio climático en América Latina y el Caribe: Una revisión general. Editorial CEPAL. 75 pp.
 16. Senra, A. S., S Guevara, R. (2013). Estrategia de enfrentamiento a los riesgos del cambio climático, en los ecosistemas ganaderos en Cuba. Paper presented at the PF-44. Pastos y Forrajes y otras plantas de interés para la ganadería. Memorias del XXIII Reunión de la ALPA y IV Congreso Internacional de Producción Animal Tropical. La Habana, Cuba. sp