

Gestión climática y seguridad alimentaria local en municipios costeros de Cuba

Climate management and local food security in coastal municipalities of Cuba

 Carmen Duarte Díaz^{1*},  Enrique Cisneros Zayas¹,  Orávides Almagro Peñalver¹,  Yamilet Lamothe Crespo²,
 Wendy Arredondo Agudín³,  Zarith Pérez Pérez³,  Reinaldo Cun González¹ y  Obllurys Cárdenas López⁴

¹Instituto de Investigaciones de Ingeniería Agrícola (IAgric), Boyeros, La Habana, Cuba.

E-mail: enrique.cisneros@iagric.minag.gob.cu, oravides.almagro@iagric.minag.gob.cu, reinaldo.cun@iagric.minag.gob.cu

²Ministerio de Agricultura, Dirección de Ciencia, Técnica y Extensión Agraria, La Habana, Cuba.

E-mail: yamilancre@gmail.com

³Instituto de Geografía Tropical (IGT), Vedado, Plaza, La Habana, Cuba.

E-mail: wendylay.arredondo144@gmail.com, zaraithreinerlaural@gmail.com

⁴Grupo Electrónicos y Sistemas Eléctricos (GEYSEL). Vedado, Plaza, La Habana, Cuba.

E-mail: oblluryscardenas@gmail.com

*Autora para correspondencia: Carmen Duarte Díaz. E-mail: carmen.duarte@iagric.minag.gob.cu

RESUMEN: Los municipios costeros de Cuba enfrentan retos críticos por la combinación del cambio climático y la necesidad de garantizar la seguridad alimentaria local, con el objetivo de proponer medidas de adaptación al cambio climático en cinco municipios costeros de referencia en Cuba tales como Consolación del Sur (Pinar del Río), San Cristóbal (Artemisa), Batabanó (Mayabeque), La Sierpe (Sancti Spíritus) y Baracoa (Guantánamo), para realizar un proyecto que permita una propuesta e implementación de medidas de adaptación al cambio climático, incluyendo soluciones basadas en la naturaleza (SbN) y en ecosistemas claves (SbE). Se parte de una caracterización local y diagnóstico con la utilización de encuestas en diferentes años, que identificaron los ecosistemas clave revisando las experiencias de los últimos cinco años, enmarcadas en la Tarea Vida y políticas nacionales de soberanía alimentaria. Las conclusiones se pueden expresar soluciones que pueden tomarse en todos los municipios como implementar la Agroforestería y Sistemas Agroecológicos Resilientes o en algunos municipios específicos, como Reconexión de Planicies de Inundación y Humedales (La Sierpe y San Cristóbal), Agricultura de Conservación y Manejo Sostenible del Suelo (Consolación del Sur y San Cristóbal) y Sistemas silvopastoriles (La Sierpe y San Cristóbal).

Palabras clave: Agroforestería, cambio climático, manejo sostenible del suelo, soluciones basadas en la naturaleza, soluciones basadas en ecosistemas.

ABSTRACT: Cuba's coastal municipalities face critical challenges due to the combination of climate change and the need to guarantee local food security. This project aims to propose climate change adaptation measures for five coastal municipalities in Cuba. Consolación del Sur (Pinar del Río), San Cristóbal (Artemisa), Batabanó (Mayabeque), La Sierpe (Sancti Spíritus), and Baracoa (Guantánamo) were selected as reference municipalities for proposing and implementing climate change adaptation measures, including nature-based solutions (NbS) and ecosystem-based solutions (EbS). The project begins with a local characterization and diagnosis using surveys conducted over several years. These surveys identified key ecosystems by reviewing experiences from the last five years, framed within the framework of the Life Task (Tarea Vida) and national food sovereignty policies. Conclusions include solutions applicable to all municipalities, such as implementing Agroforestry and Resilient Agroecological Systems, or to specific ones, such as Reconnection of Floodplains and Wetlands (La Sierpe and San Cristóbal), Conservation Agriculture and Sustainable Soil Management (Consolación del Sur and San Cristóbal) and Silvopastoral Systems (La Sierpe and San Cristóbal).

Keywords: Agroforestry, climate change, ecosystem-based solutions, nature-based solutions, sustainable soil management.

Recibido: 09/12/2025

Aceptado: 15/05/2026

Conflicto de intereses: Los autores de este trabajo declaran no presentar conflicto de intereses.

Contribución de los autores: Conceptualización, Metodología, Supervisión, Redacción - borrador original: Carmen Duarte. Curación de datos: Carmen Duarte, Enrique Cisneros, Orávides Almagro, Yamilet Lamothe, Wendy Arredondo, Zarith Pérez. Análisis formal, Investigación: Carmen Duarte, Enrique Cisneros, Orávides Almagro, Yamilet Lamothe, Wendy Arredondo, Zarith Pérez, Reinaldo Cun y Obllurys Cárdenas. Validación: Carmen Duarte, Enrique Cisneros, Orávides Almagro, Yamilet Lamothe. Redacción - revisión y edición: Carmen Duarte Díaz, Reinaldo Cun y Obllurys Cárdenas.

La mención de marcas comerciales de equipos, instrumentos o materiales específicos obedece a fines de identificación, no existe ningún compromiso promocional relacionado con los mismos, ni para los autores ni para el editor.



Este artículo se encuentra bajo los términos de la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial (CC BY-NC 4.0).
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



INTRODUCCIÓN

Cuba, como estado insular, es altamente vulnerable al cambio climático, especialmente en su plataforma costera. Los municipios costeros representan diversos ecosistemas y sistemas productivos, desde los cultivos de tabaco y viandas en el occidente (Consolación del Sur, San Cristóbal), la pesca y agricultura de llanura en Batabanó, los arrozales y humedales de La Sierpe, hasta el sistema agroforestal de cacao y coco en Baracoa. La seguridad alimentaria local se ve amenazada por fenómenos como la intrusión salina, la sequía, los eventos climáticos extremos y el aumento del nivel del mar (CITMA-Cuba, 2023).

En general, la gestión integrada del clima y la alimentación requiere diagnósticos locales y soluciones adaptativas sostenibles. Este estudio se enmarca en esta necesidad, basándose en consultas realizadas a los participantes del proyecto 'Fortalecimiento de la capacidad de adaptación de las comunidades costeras de Cuba y Panamá al cambio climático a través del intercambio binacional de mejores prácticas para la gestión climática y la seguridad alimentaria local', donde se propusieron medidas de adaptación según los ecosistemas claves en cada caso. Para su aplicación en estudios de impacto y de riesgos, es necesario evaluar las proyecciones del aumento del nivel medio del mar a nivel local. Esto se hace, generalmente, combinando los efectos de las proyecciones, anteriormente descritas, y regionalizadas a la escala del estudio, con los posibles efectos locales de aspectos tales como la subsidencia. Las proyecciones del nivel medio del mar así calculadas serán uno de los forzamientos esenciales para evaluar impactos de inundación permanente, eventos extremos de inundación, erosión o salinización, entre otros (Losada, 2022) y se asume que no se produce subsidencia de carácter antrópico a lo largo de las costas Cuba, por lo que los valores de las proyecciones que se describen, serán directamente sobre los que se sustente la evaluación de impactos y riesgos.

Según el autor, las proyecciones para las localizaciones seleccionadas en la costa cubana desde el punto de vista temporal, las divergencias entre los dos escenarios (AR6 bajo los escenarios SSP2-4.5 y SSP5-8.5), empiezan a tener lugar a partir de 2060. Puede apreciarse que existe una cierta variabilidad espacial con proyecciones ligeramente inferiores en Baracoa y La Sierpe que en las otras tres localizaciones (Figura 1).

Se espera que, entre los riesgos, los efectos se vean incrementados en intensidad y frecuencia, incluso para un escenario RCP4.5., equivalente al SSP2, que considera una estabilización en las emisiones de gases de efecto invernadero a causa de la influencia de las políticas climáticas (Hervis et al., 2019) y a los efectos equilibrados de adaptación y mitigación según Meinshausen et al. (2020). Por tanto, existen los niveles de riesgo, en ausencia de adaptación que se verán incrementados por la incidencia de la variabilidad y del cambio climático.

Los cambios en el régimen de precipitación, especialmente su distribución en el tiempo y la incidencia

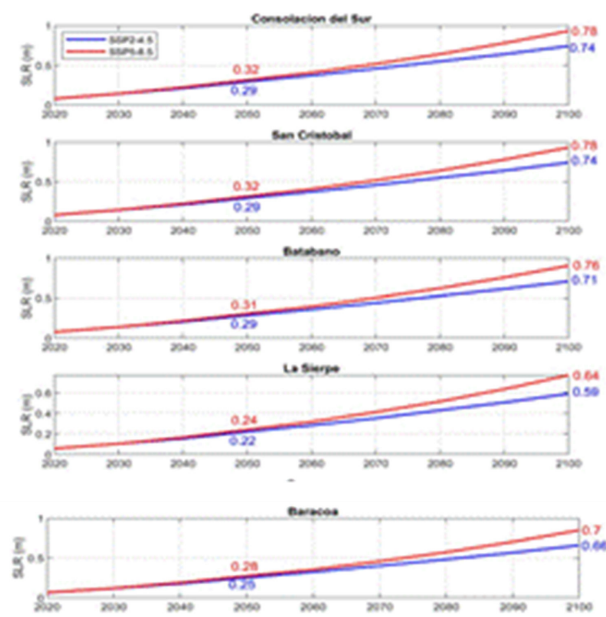


Figura 1. Proyecciones regionales multimodelo del valor medio del aumento del nivel medio del mar en la costa cubana a lo largo del siglo 21 para los escenarios SSP2-4.5 y SSP5-8.5. Se representa el valor del percentil del 50% del aumento del nivel medio del mar, obtenido del ensemble multi-modelo, con respecto al periodo histórico de referencia 1995-2014. Fuente: IPCC, AR6 (2021).

de las precipitaciones extremas tendrán consecuencias importantes sobre la erosión hídrica y muy especialmente si en el futuro se incrementa la deforestación y los cambios en usos del suelo.

Por otra parte, La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2021) consideró las soluciones basadas en la naturaleza porque aprovechan la naturaleza y el poder de los ecosistemas saludables para proteger a las personas, optimizar las infraestructuras y salvaguardar un futuro estable y biodiverso. Además, en las zonas costeras la crisis ambiental tiene su manifestación y expresión particular a través de la contaminación, la pérdida de biodiversidad costera y marina, acidificación de los mares y sus consecuencias sobre los ecosistemas marinos y terrestres a los que se añade los efectos del cambio climático, el aumento de la temperatura a nivel global y su repercusión en el aumento del nivel del mar y sus impactos sobre las poblaciones costeras, en extremo vulnerables ante éstos procesos, cuestiones que muestran vacíos en los municipios de referencia para establecer una adaptación al cambio climático con mayor resiliencia.

Lo anteriormente expuesto permite establecer como objetivo: proponer medidas de adaptación al cambio climático en cinco municipios costeros de Cuba.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realiza una profunda búsqueda bibliográfica para la propuesta de las medidas en función de los riesgos y amenazas en los municipios costeros de

Consolación del Sur (provincia Pinar del Río), San Cristóbal (provincia Artemisa), Batabanó (provincia Mayabeque), La Sierpe (provincia Sancti Spiritus) y Baracoa (provincia Guantánamo). Se tienen en cuenta tres procesos consultivos:

1. 2021 (encuesta Kobo 2021 ([Kobo-FAO, 2021](#))) para grupos focales y directivos locales por municipios. El documento de consulta fue enviado a Cuba (para ser aplicado con sus ajustes), por el Ministerio de Ambiente Dirección de Cambio Climático Departamento de Adaptación de Panamá; este se basó en los criterios de la Metodología Kobo. Con ella se obtuvo información actualizada de las comunidades costeras y no costeras de alta vulnerabilidad frente al cambio climático, para conocer su capacidad de adaptación y resiliencia ante sus impactos. La encuesta contiene una sección de datos generales y otra de 9 preguntas específicas sobre el municipio. Se aplicó a una muestra de 121 personas que representan el 48% de la población prevista a participar en el proyecto.
2. 2022 (encuesta de la FAO ajustada a Cuba). El cuestionario fue enviado desde Panamá, lo que derivó que se realizaran varias sesiones de trabajo entre los especialistas involucrados del CITMA y del MINAG a fin de adecuar la entrevista a las realidades de Cuba. Fueron capacitados los especialistas de los territorios que se encargaron de dirigir este proceso. La encuesta posee un formato con 7 aspectos (Participación por género, Medios de Vida, Agricultura, Producción acuícola y pesquera, Cobertura de necesidades básicas en las comunidades, Capacitación y Sección de Cambio climático) y 6 subacápites. El estudio de las 216 encuestas (85% de la población identificada) permitió conocer las potencialidades y vulnerabilidades del territorio, lo que facilitó la identificación de actividades a realizar para dar cumplimiento a los objetivos del proyecto planteados en la nota conceptual.
3. 2024 (encuesta preparada por el equipo directivo de proyecto). Posee 5 sesiones (información personal, conocimiento sobre la adaptación al cambio climático, participación plena y equitativa e igualdad de género, acerca de los objetivos del proyecto y sobre la implementación del proyecto) y 19 subacápites. Para este proceso de consulta el tamaño de la muestra fue de 238 encuestados representando al 93 % de la posible población a participar en el futuro proyecto. Los mismos se desglosan en 177 hombres (74%) y 61 mujeres (26%). De los encuestados, el 68 % se dedican a la agricultura.

En los 3 casos, los resultados de las encuestas se procesaron en Excel, con análisis temático, para determinar los porcentajes por género, sectores y necesidad de capacitación en diferentes temáticas agrícolas, pesqueras y de adaptación al cambio climático. Se construyeron gráficos que apoyaron el informe.

Los participantes de las encuestas fueron seleccionados en función de los sitios anteriormente elegidos con el criterio del CITMA y Minag territorial y la dirección de la Unidad de Manejo del proyecto, teniendo en cuenta los sistemas productivos dedicados a la actividad agropecuaria y pesquera, afectados por la incidencia del cambio climático, que ha producido daños y pérdidas económicas y productivas, haciendo más vulnerable el sitio. Tal es el caso de: provincia Pinar del Río, municipio Consolación del Sur, sitios: Cooperativa de Crédito y Servicio Pedro Quintana del Consejo Popular Herradura y la CCS 26 de Julio del Consejo Popular Puerta de Golpe). Provincia Artemisa, municipio San Cristóbal, sitios: CCS Camilo Cienfuegos (Fincas La Maida, La Esperanza y La Santa Bárbara) pertenecientes al Consejo Popular Río Hondo, provincia Mayabeque, municipio Batabanó, sitios: Pescamay-Inder, Área refugio de conservación de flora y fauna, CCS Elio Miguel Valdés del Consejo Popular Surgidero de Batabanó y CCS CV Empresa de Batabanó, del Consejo Popular Batabanó. Provincia Sancti Spiritus, municipio La Sierpe, sitios: 7 de noviembre (Natividad) y UBPC Mapos del Consejo Popular Mapos y UBPC La nueva del Consejo Popular La Nueva.

Provincia Guantánamo, municipio Baracoa, sitios: CCS Oscar Lucero del Consejo Popular Santa María, UBPC Mártires de Angola del Consejo Popular Cayoquin y CCS Elpidio Díaz del Consejo Popular Duaba-Toa.

Además, se revisó información gris, sobre el tema, en informes de la Tarea Vida de cada municipio, así como otros de interés sobre soluciones basadas en la naturaleza o adaptación basada en ecosistemas, unido al diagnóstico participativo in situ en cada sitio, permitió argumentar la visión sobre los municipios seleccionados.

Los procesos de consultas a los pobladores de los sitios de intervención: Consolación del Sur (provincia Pinar del Río), San Cristóbal (provincia Artemisa), Batabanó (provincia Mayabeque), La Sierpe (provincia Sancti Spiritus) y Baracoa (provincia Guantánamo) de conjunto con la información gris de antecedente proporcionada por los sectores del municipio permitieron realizar una pequeña caracterización de cada uno de los territorios.

Se realizaron varias sesiones de trabajo entre los especialistas involucrados del CITMA y del MINAG a fin de adecuar las entrevistas a las realidades de Cuba y se capacitó a los especialistas de los territorios que se encargaron de dirigir este proceso, que arrojó la siguiente caracterización.

Caracterización de los municipios que definieron su selección

Consolación del Sur

Es un municipio situado en la parte centro-oriental de la provincia de Pinar del Río, posee una población aproximada de 88 600 habitantes. Su superficie es de 1 112 km². Se extiende sobre la llanura sur de Pinar del Río y su límite sur es el Golfo de Batabanó, un dato clave para

su actividad pesquera. El programa de capacitación para las mujeres productoras, señala un paso más hacia una mayor inclusión de género en el desarrollo local. Existen, además, iniciativas enfocadas a empoderar a las mujeres en el sector agrícolas. Se tuvieron en cuenta aspectos sobre la agricultura y la pesca.

El municipio se asienta en una llanura y su economía agrícola históricamente ha tenido un enfoque particular. Los cultivos principales son el tabaco y el arroz al igual que el resto de la provincia. Tradicionalmente fue una zona monoprodutora de tabaco, con cierto intento de diversificación hacia el cultivo de arroz, viandas y otros productos.

La pesca costera y marítima es una actividad económica natural y probable para las comunidades locales. Los resultados de búsqueda no ofrecen datos estadísticos específicos sobre volúmenes de pesca y producción acuícola. Refieren la necesidad de recibir capacitación sobre cambio climático, manejo agroecológico y diversificación de cultivos.

San Cristóbal

El municipio tiene 934 km² de extensión y una población estimada de 71 420 habitantes (fuente 2017).

La economía es fundamentalmente agrícola con cierto desarrollo industrial en la ciudad. Mantiene un central azucarero en activo (30 de noviembre). Recientemente se ha iniciado con éxito el cultivo de la vid y la producción de vino a partir de uvas cosechadas en Cuba de la marca "Bodegas San Cristóbal".

No han recibido capacitación en ninguna temática y tienen interés en diferentes temas. El área cultivada es de 235,84 ha, los principales rubros que se siembran son café, coco, frutales, hortalizas, plátano, viandas y tubérculos. Las semillas se obtienen a través del autoabastecimiento en la propia Cooperativa de Crédito y Servicio (CCS) y también a través de las unidades vecinas.

Se reconoce que han tenido pérdidas y daños por eventos meteorológicos extremos, pero solo la minoría conoce el registro de pérdidas.

Los principales rubros pecuarios son: aves, carneros, cerdos, chivos, toros y vacas. Se emplean insumos agrícolas como bombas mochilas, botas, guantes, tijeras, fertilizantes biológicos y químicos, plaguicidas, machetes, lima, recipientes para agua y comida, vacunas, alambre, entre otros. Es muy reducida la dedicación a la pesca y la tenencia de embarcaciones propias.

Batabanó

Su superficie abarca un extenso humedal costero cubierto de mangle, así como extensiones de tierras fértiles de la llanura del Sur de la Habana. Las actividades económicas fundamentales son la Agricultura y la Pesca.

La población es de aproximadamente 8.000 habitantes, mientras que el Surgidero contaba con cerca de 5 000 habitantes en el año 2008.

Posee un combinado pesquero que tiene entre sus principales productos de exportación langostas, camarones y esponjas. Existen también fábricas de conservas y desarrollo agrícola de cultivos varios, viandas, vegetales y arroz.

En el caso de la agricultura, entre los principales cultivos se destacan el arroz, café, coco, frutales, hortalizas, plátanos, viandas y vegetales, así como algún cultivo de manglar y palmas. Se reconoce por parte de los encuestados que han tenido pérdidas y daños causados por eventos meteorológicos extremos y muchos no llevan en registro de esas pérdidas. Los principales renglones pecuarios son las aves, vacas, y caballos.

En cuanto a temas de capacitación agrícola muy pocos de los encuestados la han recibido ya que en su mayoría se dedican a la pesca, de los que se dedican a esta actividad le interesan temas como: almacenamiento, calendarios agrícolas, fertilización, manejo de riesgos, control de plagas, etc.

No han recibido capacitación para la actividad agrícola ni pesquera que realizan. Ninguno de los encuestados se dedica a la acuicultura. El destino final de la pesca que se realiza en esta zona va dirigida a la empresa pesquera del municipio para su comercialización. Es un municipio que enfrenta los retos del cambio climático, con un plan de resiliencia comunitario y científico.

La Sierpe

La Sierpe debe su nombre a los serpenteantes ríos y caminos de su geografía, es uno de los municipios más jóvenes de Cuba en 1976.

La topografía es fundamentalmente llana. Las reservas hídricas, constituyen importantes recursos, destinados al desarrollo de los principales renglones económicos del territorio.

Las características geológicas y climáticas han contribuido al desarrollo de variados tipos de suelos, tales como los hidromórficos y los vertisuelos, los que se encuentran desigualmente distribuidos. Hacia el sur propiciado por un mal manejo existe un incremento agudizado de la salinidad en los suelos. Los suelos son generalmente productivos, no así en dirección al oeste donde el rendimiento de los cultivos está limitado por la hidromorfia.

La actividad económica fundamental (81,25% de la población encuestada) es la agricultura y la ganadería dedicada en lo fundamental al desarrollo del ganado lechero para satisfacer las demandas del municipio e incrementar el acopio al combinado lácteo de la provincia y otros como las aves, carneros, cerdos, chivos, toros, vacas y caballos y novillas. En el renglón agrícola se dedica a la cosecha y el procesamiento industrial de arroz para el consumo nacional y a las producciones de cultivos varios, como hortalizas, frutales, granos, cacao y viandas para el autoconsumo del municipio.

La actividad de pesca, se hace de forma alternativa, con fines de subsistencia, siendo la principal la agricultura.

No han recibido capacitación en la actividad en los temas de funcionalidad del manglar, cooperativismo y acceso a seguro pesquero, aspectos que se deben tener en cuenta para la planificación y la ejecución del proyecto. No existe dedicación a la acuicultura.

Baracoa

Baracoa es llamada la "Ciudad Primada de Cuba", por haber sido la primera ciudad fundada en el país.

Los principales productos de la región son el coco, el cacao y el café, aunque desde finales de la década del 90 del pasado siglo el turismo se ha convertido en una de sus principales fuentes de ingreso debido a su extraordinaria belleza.

El municipio se enfrenta a un gran reto natural y geográfico que es el gran predominio de áreas montañosas con un 95,0 % y una inclinación del terreno de más del 15,0 %, lo que no permite un desarrollo tecnológico ni la introducción de la mecanización en la agricultura.

En el caso de la agricultura, entre los principales cultivos destacan el cacao, coco, frutales, plátanos y viandas, las semillas para las cosechas generalmente las obtienen de su propia parcela. Se reconoce por parte de los encuestados que han tenido pérdidas y daños causados por eventos meteorológicos extremos, aunque la gran mayoría no lleva un registro de esas pérdidas.

Los principales renglones pecuarios son las aves, carneros, cerdos, chivos, toros, conejos, vacas y caballos.

En cuanto a temas de capacitación muy pocos han recibido y muchos la necesitan en los temas de cambio climático, seguro agrícola, almacenamiento y beneficio de la producción agropecuaria y pesquera, calendarios agrícolas, fertilización, manejo de riegos y control de plagas.

Nunca han recibido capacitación, aunque, muestran interés en recibirla en temas de funcionalidad del manglar, artes de pesca, cooperativismo, cambio climático, adaptación y acceso a seguro pesquero.

No existe dedicación a la acuicultura. La pesca que se realiza en esta zona es para la subsistencia y programas sociales en su mayoría.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como puede verse en las imágenes de los municipios seleccionados para la formulación del proyecto, Baracoa, Batabanó y Consolación del Sur tienen una parte importante de sus asentamientos e infraestructura viaria en la zona costera mientras que La Sierpe y San Cristóbal, cuentan con una menor ocupación de la zona costera (Losada, 2022), lo que indica su valiosa y adecuada selección para el estudio, apreciada en la Figura 2.

Por otra parte, el ascenso progresivo del nivel medio del mar registrado en las últimas décadas, los cambios en los patrones de comportamiento de las precipitaciones, asociado a los efectos del cambio climático han provocado modificaciones en la dinámica de los municipios en relación

a la hidráulica de los acuíferos costeros con el mar, salinización de las aguas subterráneas como consecuencia del aumento de la intrusión salina, así como aparición paulatina de zonas con carencias relativas del recurso hídrico (CITMA-Cuba, 2023).

En relación a los diagnósticos referidos al conocimiento y vulnerabilidades de la variabilidad y cambio climático, se presenta en la Tabla 1, del proceso consultivo realizado según Equipo de proyecto (2024), en las tres encuestas, transversalizado por un enfoque de género, para reducir la vulnerabilidad y fortalecer las capacidades de adaptación a los impactos del cambio climático.

La consulta se integra a las estructuras de los gobiernos territoriales, de forma que se logra incrementar la participación de los actores locales en todas las actividades de planificación e implementación del proyecto; así como poder definir los posibles roles de los actores locales y los diferentes grupos poblacionales en el proceso y en su implementación (Carballo et al., 2023).

De acuerdo a la caracterización de los municipios, se realizó el diagnóstico sobre las principales amenazas y riesgos ambientales constatándose lo siguiente:

Diagnóstico por municipio en el período 2019-2024, según información de los estudios del CITMA y del Minag.

Consolación del Sur (Pinar del Río). Amenazas principales identificadas:

- Inundaciones costeras causadas por ciclones tropicales y aumento del nivel del mar.
- Incremento de la sequía meteorológica y agrícola.
- Erosión de los suelos, pérdida de la capa fértil de los suelos.
- Desertificación con degradación de las tierras en zonas áridas.
- Vientos fuertes asociados fundamentalmente a tormentas y huracanes.
- Impacto en seguridad alimentaria: Reducción de rendimientos en alimentos básicos (boniato, yuca, maíz) y cultivos de alto valor económico (tabaco).
- Tendencias a la disminución de las precipitaciones en la región occidental, coincidiendo con Duarte-Díaz et al. (2025).

San Cristóbal (Artemisa). Amenazas principales identificadas:

- Inundaciones costeras y fluviales, intrusión salina en acuíferos, eventos de calor extremo.
- Impacto en seguridad alimentaria con afectación a cultivos de ciclo corto y ganadería.
- Riesgo para la disponibilidad de agua dulce para riego. Coincidiendo con Cisneros et al. (2026).
- Tendencias a la disminución de las precipitaciones en la región occidental, coincidiendo con Duarte-Díaz et al. (2025).

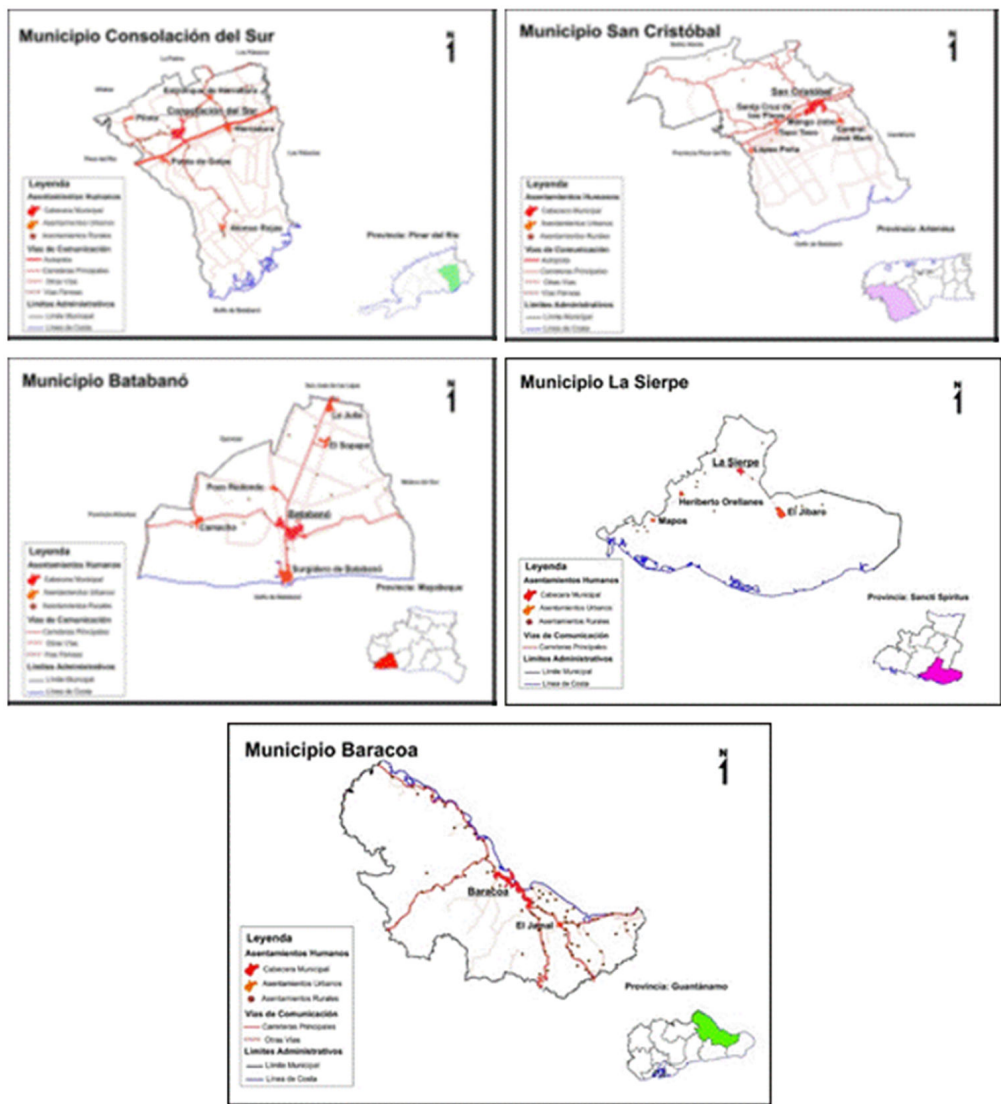


Figura 2. Asentamientos urbanos y rurales, vías de comunicación y límites administrativos de los Municipios de Baracoa, La Sierpe, Batabanó, San Cristóbal y Consolación del Sur (Tomado de [Losada \(2022\)](#)).

Tabla 1. Proceso consultivo: Distribución de las encuestas según año y sexo

Años	Hombres	Mujeres	Total	% Mujeres
2021	63	58	121	47,93
2022	177	61	238	25,63
2024	160	178	338	52,66
Total	400	297	697	42,61

Fuente: elaboración propia del equipo técnico del proyecto “Fortalecimiento de la capacidad de adaptación de las comunidades costeras de Cuba y Panamá al cambio climático a través del intercambio binacional de mejores prácticas para la gestión climática y la seguridad alimentaria local” (2024).

Batabanó (Mayabeque) Amenazas principales identificadas:

- Aumento del nivel del mar, penetración del mar en áreas bajas, degradación de manglares, acidificación costera. - Impacto en seguridad alimentaria con amenaza directa a la pesca artesanal (fuente vital de proteína) y a huertos familiares costeros.
- Salinización de suelos.

- Tendencias a la disminución de precipitaciones en la región occidental, coincidiendo con [Duarte-Díaz et al. \(2025\)](#).

La Sierpe (Sancti Spiritus) Amenazas principales identificadas:

- Inundaciones por intensificación de lluvias y subida del mar en el humedal de la Ciénaga de Zapata (zona sur), sequías periódicas.

- Impacto en seguridad alimentaria con vulnerabilidad del cultivo de arroz (estratégico a nivel nacional) y de la actividad ganadera.

Baracoa (Guantánamo) Amenazas principales identificadas:

- Intensificación de huracanes y tormentas locales, deslizamientos de tierra, erosión costera acelerada.
- Impacto en la seguridad alimentaria con daños recurrentes a los sistemas agroforestales de cacao y coco (claves para la economía local y la dieta) y afectación a la disponibilidad de frutales.

Luego de la primera fase del estudio basado en el diagnóstico de los sitios de intervención seleccionados, muchas de las medidas de adaptación al cambio climático que son previstas son aún de carácter reactivo más que preventivo o están formuladas para el corto plazo. Este es un problema complejo pues en última instancia, tiene que ver con los ciclos de la planificación y la diferencia entre la proyección de los impactos climáticos cuyas manifestaciones se expresaran en el mediano, largo y muy largo plazo, y los planes y programas de los territorios y organismos, según Tarea Vida (2017-2022) (CITMA-Cuba, 2023).

En general, según CITMA-Cuba (2021), las proyecciones para la implementación del Plan de Estado para el Enfrentamiento al Cambio Climático, Tarea Vida 2021-2025 (CITMA-Cuba, 2020b), las medidas de adaptación y mitigación en los planes territoriales aún presentan diversas limitaciones, dada la falta de un flujo informativo y de indicaciones necesarias, desde el nivel nacional.

Medidas de adaptación al cambio climático

Teniendo en cuenta lograr la transformación que se requiere para el éxito de las medidas de adaptación implementadas, se necesitan marcos institucionales, herramientas de planificación, procesos inclusivos y una estrategia financiera sostenible, con un enfoque en la acción climática a nivel local en América Latina y el Caribe (ONU, 2024). Estas medidas de adaptación encaminadas a reducir los posibles efectos negativos del cambio climático y el aprovechamiento de las oportunidades que puedan generarse de dicho cambio, consiguen asegurar la sostenibilidad económica, social y medioambiental, sobre todo cuando las consideramos como Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN) por su eficacia para mejorar las funciones naturales de los ecosistemas en las zonas urbanas, la participación informada de la población local, aprovechando la naturaleza y el poder de los ecosistemas saludables para proteger a las personas, optimizando las infraestructuras y salvaguardando un futuro estable y biodiverso.

Según el autor anterior las medidas de adaptación incluyen cambios en las infraestructuras de gran escala, como la construcción de defensas de protección frente

al aumento del nivel del mar, así como cambios en las conductas que reduzcan la cantidad de residuos alimentarios que generan, teniendo en cuenta reducir la contaminación plástica, proteger las áreas marinas protegidas, el monitoreo y estudio de los ecosistemas marinos, fomentando la educación y conciencia ambiental, la conservación marina a nivel, invertir en tecnologías sostenibles e implementar políticas agropecuarias y de pesca sostenibles entre otras opciones.

En función de las vulnerabilidades climáticas, caracterizadas por la exposición a las inundaciones costeras, erosión, aumento del nivel del mar y eventos climáticos extremos, fue diseñada, formulada y aprobada la nota conceptual por el Fondo de Adaptación, para el proyecto binacional “Fortalecimiento de la capacidad de adaptación de las comunidades costeras de Cuba y Panamá al cambio climático a través del intercambio binacional de mejores prácticas para la gestión climática y la seguridad alimentaria local.”

Para la selección de las soluciones basadas en la naturaleza se identifican que, los impactos del cambio climático no ocurren de una forma aislada. Cuba no ha estado ajena a tal fenómeno (Planos et al., 2014). Su afectación principal ha sido por riesgos climáticos, sobre todo ocurrencias de huracanes y tormentas, las que han destruido zonas extensas de manglares por las intensas cargas de sedimentos que han provocado mortalidad masiva, así como inundaciones severas con permanencia hasta provocar la anoxia, tal es el caso de los municipios Consolación del Sur, San Cristóbal, Batabanó y Baracoa.

La reforestación no debe dejarse solamente en manos de la entidad forestal o medioambiental que tiene bajo su jurisdicción la atención a los ecosistemas costeros y bosques de manglar; debe ser tarea de conjunto para que perdure y sea exitosa; debe entenderse su vital ejecución, porque en ello va implícito el desarrollo costero a nivel local, territorial, nacional y global.

La Estrategia Ambiental Nacional en su etapa 2021-2025 muestra los principales problemas ambientales identificados y su compleja y dinámica interrelación, que afectan los recursos naturales en su vínculo con el desarrollo socioeconómico en el marco de la degradación de los suelos, afectaciones a la cobertura forestal, contaminación, pérdida de la diversidad biológica y deterioro de los bienes y servicios ecosistémicos, carencia y dificultades con el manejo, la disponibilidad y calidad del agua, efectos negativos del cambio climático y deterioro de las condiciones higiénica sanitaria en los asentamientos humanos (CITMA-Cuba, 2020a).

Por otra parte FAO (2024), resumen sus principales resultados en Cuba durante 2023, otro año en que el enfoque se centró en avanzar hacia sistemas agroalimentarios más eficientes, inclusivos, resilientes y sostenibles para el país con el propósito de lograr una mejor producción, mejor nutrición, un mejor medio ambiente y una vida mejor. En colaboración con el gobierno cubano y sus instituciones y socios, como el Fondo Verde para el Clima,

el Fondo para el Medio Ambiente Mundial y la Unión Europea, se continúan consolidando las metas esenciales en Cuba, con proyectos bien formulados y enfocados a través de la inclusión de las líneas de interés de ayuda y/o colaboraciones internacionales.

Propuestas de Medidas de Adaptación teniendo en cuenta las Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) y en ecosistemas claves, según caracterización y diagnóstico participativo en los municipios costeros Consolación del Sur, San Cristóbal, Batabanó, La Sierpe y Baracoa

Antes de establecer la propuesta de las medidas se realizó la selección de los ecosistemas claves en los cinco municipios.

Selección de Ecosistemas Claves para la Adaptación basadas en ecosistemas: En ésta selección se propuso lo siguiente para los municipios costeros Consolación del Sur, San Cristóbal, Batabanó, La Sierpe y Baracoa

Para la implementación de las medidas de adaptación, fueron seleccionados los siguientes ecosistemas claves en los municipios seleccionados:

- Manglares: Ecosistema costero crítico para la protección, la productividad pesquera y el secuestro de carbono (todos los municipios)
- Pastos Marinos (Batabanó): Estabilizan sedimentos, protegen la línea de costa y son hábitat de juveniles de especies comerciales.
- Arrecifes de Coral (Baracoa): Primera barrera contra el oleaje, reduciendo la energía que impacta la costa.
- Bosques siempre verdes y pinarenses (Baracoa, Consolación del Sur): Reguladores hídricos y del microclima, protectores de suelos en laderas.
- Humedales Interiores (Ciénaga de Zapata en La Sierpe): Reguladores del ciclo hídrico, refugio de biodiversidad y potencial para actividades ecoturísticas sostenibles
- Soluciones de drenaje interno y subterráneo: La Sierpe y Baracoa.

Propuesta de medidas en los municipios

Aprovechando que las SbN benefician los procesos ecológicos para abordar los desafíos climáticos y de seguridad alimentaria de manera sinérgica y la selección de los ecosistemas claves en cada municipio para estimar las soluciones en ecosistemas (AbE). Se proponen las siguientes medidas de adaptación para cubrir las vulnerabilidades climáticas en los sitios seleccionados y diagnosticados con anterioridad:

- Restauración y Conservación de Manglares (Batabanó, La Sierpe, Baracoa y Consolación del Sur), utilizándolo como barrera natural contra la intrusión salina y el oleaje, criadero de especies marinas. Proyectos de reforestación con *Rhizophora*

mangle y *Avicennia germinans* han demostrado reducir la erosión costera.

- Agroforestería y Sistemas Agroecológicos Resilientes (Todos los municipios, especialmente Baracoa y Consolación del Sur): Incorporación de árboles (maderables, frutales) en fincas para diversificar producción, mejorar microclima, conservar el suelo y el agua. Promocionar los policultivos (cacao + coco + plátano) y uso de variedades resistentes.
- Reconexión de Planicies de Inundación y Humedales (La Sierpe, San Cristóbal, Consolación del Sur y Batabanó), permitiendo la expansión controlada de ríos en eventos extremos, reduciendo inundaciones en zonas pobladas y recargando acuíferos, evaluar posibles obras de drenaje superficial y subterráneo. Recomendado a su vez por [Losada, \(2022\)](#).
- Riego con sobredosis y con tecnología eficiente para reducir los impactos de la salinización (Consolación del Sur)- Agricultura de Conservación y Manejo Sostenible del Suelo (Consolación del Sur, San Cristóbal), con coberturas vegetales, mínima labranza, cultivos de cobertura para retener humedad, mejorar la salud del suelo y secuestrar carbono. Recomendado a su vez por [Losada, \(2022\)](#).
- Sistemas silvopastoriles (La Sierpe, San Cristóbal): Integración de árboles y arbustos forrajeros en pastizales para aumentar la resiliencia del ganado al estrés térmico y mejorar la productividad.
- Huertos Intensivos Resilientes en Perímetros Urbanos (Todos los municipios), con promoción de organopónicos y huertos de patio con riego eficiente y semillas adaptadas, acercando la producción de hortalizas a los centros de consumo.

CONCLUSIONES

- Fueron propuestas las medidas de adaptación al cambio climático en cinco municipios costeros de Cuba, de acuerdo a sus vulnerabilidades costeras
- La gestión climática y alimentaria en los municipios costeros cubanos estudiados muestra un importante potencial de restauración en toda la costa sur de Cuba, lo que demanda un enfoque territorializado e intersectorial en todas las zonas consideradas para el proyecto
- Se requiere un fortalecimiento de capacidades locales, incluyendo el diagnóstico de riesgo y el diseño de soluciones basadas en la naturaleza (SbN)
- La selección de los ecosistemas clave es fundamental para la implementación exitosa de las medidas de adaptación al cambio climático, especialmente aquellas basadas en la naturaleza y específicas para cada municipio

- La integración del conocimiento científico y local agropecuario y pesquero en los planes de adaptación benefician el éxito de las medidas propuestas.
- El monitoreo y la evaluación continuos de las medidas, basados en indicadores ecológicos y de seguridad alimentaria, son necesarios
- La protección y restauración de los ecosistemas claves no es solo una medida ambiental, sino una inversión estratégica en la soberanía alimentaria y la resiliencia nacional.

RECOMENDACIONES

Tener en cuenta la información de éste documento para la formulación e implementación de proyecto con corte de adaptación al cambio climático.

Considerar los incentivos económicos y financieros para las prácticas agroecológicas y de restauración como parte de la solución integral.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Carballo, J. A., Muñoz, M. R., Rodríguez, A., Barrios, D., Romero, M. I., Ortiz, L. J., & Olmo, A. (2023). Programa de creación y fortalecimiento de capacidades para la adaptación al cambio climático en zonas costeras de Cuba, a través de la formación de formadores. *Estudios del Desarrollo Social: Cuba y América Latina*, 11(Especial 3), 71-83, ISSN: 2308-0132.
- Cisneros, Z. E., Duarte, D. C., Cun, G. R., Arredondo, A. W., Martín, F. R. L., Ben, F. M. C., Quiñones, E. E., Gómez, A. G. O., & Betancourt, B. M. (2026). Disponibilidad de agua para consumo y actividades productivas en cinco municipios costeros de Cuba. *Ingeniería Agrícola*, 16, ISSN: 2306-1545, e-ISSN: 2227-8761.
- CITMA-Cuba. (2020a). *Tercera Comunicación Nacional a la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático*. Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), La Habana, Cuba. <https://unfccc.int/documents/266604>
- CITMA-Cuba. (2021). *Proyecciones para la implementación del Plan de Estado para el Enfrentamiento al Cambio Climático, Tarea Vida 2021-2025*. Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), La Habana, Cuba.
- CITMA-Cuba. (2023). *Cinco años de Tarea Vida. Mirada a un futuro resiliente*. Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), La Habana, Cuba.
- CITMA-Cuba, C. (2020b). *Estrategia Ambiental Nacional 2021-2025* [La Habana: Edita CITMA, primera reimpresión]. Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), La Habana, Cuba.
- Duarte-Díaz, C., Herrera-Puebla, J., Cun-González, R., & Chaterlán-Durruthy, Y. (2025). Precipitaciones caracterizadas a futuro en áreas cultivadas de maíz y tomate en Pulido, Artemisa. *Ingeniería Agrícola*, 15, ISSN: 2306-1545, e-ISSN: 2227-8761.
- Equipo de proyecto. (2024). *Informe de trabajo sobre el proceso consultivo de Cuba en el marco de la formulación y revisión del proyecto años 2021, 2022 y 2024* [Informe de trabajo].
- FAO. (2024). *Conferencia Regional de la FAO para América Latina y el Caribe* (ponencia No. 38). FAO, Roma Italia.
- Hervis, G., Riverol, L. H., Vargas, R., Torres, G. S., Duarte, C., González, F., & Herrera, J. (2019). Evaluación de los recursos hídricos en la cuenca San Diego ante escenarios de cambio climático. *Ingeniería Agrícola*, 9(2), ISSN: 2306-1545, e-ISSN: 2227-8761.
- IPCC, AR6. (2021). *The Physical Science Basis, the Working Group I Contribution to the UN IPCC's Fifth Assessment Report (WG1 AR5)*. Publisher: Cambridge University Press, New York, USA.
- Kobo- FAO. (2021). *Encuesta para representante de grupos focales*. Ministerio del Ambiente-Panamá, Dirección de cambio climático, Departamento de Adaptación. 2021. República de Panamá.
- Losada, R. I. J. (2022). *Reporte para la formulación de la propuesta regional Proyecto: Fortalecimiento de la capacidad de Adaptación de las comunidades costeras de Cuba y Panamá al cambio climático a través del intercambio Binacional de mejores prácticas para la gestión climática y la seguridad alimentaria local*. Fundación Latinoamericana de Innovación Social (FLIS). FAO 2022.
- Meinshausen, M., Nicholls, Z. R., Lewis, J., Gidden, M. J., Vogel, E., Freund, M., Beyerle, U., Gessner, C., Nauels, A., & Bauer, N. (2020). The shared socio-economic pathway (SSP) greenhouse gas concentrations and their extensions to 2500. *Copernicus Publications on behalf of the European Geosciences Union Geosci*, 13(8), 3571-3605, ISSN: 1991-959X, Publisher: Copernicus GmbH.
- Planos, O. E., Guevara, V., & Fernández, N. (2014). *Guía metodológica para los estudios integrados de impacto del cambio climático y las medidas de adaptación en Cuba* [Marco conceptual]. Centro del Clima del Instituto de Meteorología, La Habana, Cuba.
- UICN. (2021). *Orientación para usar el Estándar Global de la UICN para soluciones basadas en la naturaleza. Un marco fácil de usar para la verificación, diseño y ampliación de las soluciones basadas en la naturaleza* [1ra ed.]. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), Gland, Suiza.