

CAMBIO CLIMÁTICO Y LA GESTIÓN DE LA ADAPTACIÓN

CLIMATE CHANGE AND ADAPTATION MANAGEMENT

Eduardo O. Planos Gutiérrez  <https://orcid.org/0000-0002-1794-7327>

Instituto de Meteorología, La Habana, Cuba, eduardo.planos@insmet.cu

Recibido: 24/07/2020

Aceptado: 30/08/2020

Resumen

Uno de los problemas más complejos del enfrentamiento al cambio climático es la adaptación, porque implica la toma de medidas que produzcan ajustes en los sistemas humanos o naturales, en respuesta a impulsos climáticos proyectados o reales. Son medidas que además de ser útiles desde su implementación, deben responder a condiciones climáticas que aún no existen, y diseñarse para corto, mediano y largo plazos, considerando varios posibles futuros climáticos. Este artículo reflexiona sobre los plazos de la adaptación y su relación con la planificación del desarrollo; concluyendo que, para la adaptación al cambio climático es indispensable conocer y tener en cuenta los impactos locales que podrían ocurrir bajo diferentes escenarios climáticos, con el objetivo de realizar una planificación estratégica de escenarios alternativos. Para lograr esto, las decisiones deben estar respaldadas por sistemas de monitoreo climático, para verificar hacia cuál de los escenarios climáticos proyectados conducen las tendencias observadas.

Palabras clave: clima, variabilidad climática, cambio climático, gestión de la adaptación, planificación.

Abstract

One of the most complex issues of climate change is adaptation, because it is about adopting measures that produce adjustments in human or natural systems, in response to projected or real climate stimuli; measures that, in addition, must be useful from their implementation and that respond to climate conditions that do not yet exist. These measures must be foreseen for short, medium and long terms, for various possible climatic futures. This article reflects on adaptation deadlines and their relationship to strategic planning. It is concluded that, for adaptation to climate change, it is essential to take into account the specific local impacts that may occur under the different climate change scenarios, in order to carry out strategic planning of alternative development scenarios. Decisions on adaptation should be

supported by climate monitoring systems, to verify which of the projected climate scenarios are the most likely.

Keywords: climate, climate variability, climate change, adaptation management, planning.

Introducción

El cambio climático es una de las principales amenazas a las que está expuesta la humanidad. Es consecuencia de modelos socio económicos consumistas, que, primero de manera inconsciente a inicios de la Revolución industrial, y posteriormente, cada vez más conscientes, o advertidos, de las consecuencias nefastas de tal modo de vida; han continuado emitiendo gases de efecto de invernadero (GEI) que perduran en la atmósfera por decenas y hasta más de 100 años.

La concentración de GEI en 2018 excedía las 400 ppm, equivalente a un nivel considerado crítico para los impactos del cambio climático,¹ Lo anterior altera el balance radiativo en la atmósfera y desestabiliza el funcionamiento del sistema climático, provocando las consecuencias que ya se observan en el clima, con sus impactos negativos. La clave del problema es mitigar el cambio climático, lo que estrictamente significa dejar de emitir gases en cantidades incontroladas, citando otras fuentes, indica que para detener el incremento de la temperatura promedio global en no más de 2°C, es necesario que para el 2050 se hayan reducido las emisiones en 20 Gt, lo que aproximadamente representa el 30% de las actuales emisiones.² Pero la reducción de las emisiones es el punto muerto de las negociaciones internacionales, sobre lo que no se logra un concierto universal, debido a posiciones extremas de las economías responsables del problema.³

A la situación climática provocada por los GEI se suman los factores que contribuyen a la vulnerabilidad. La vulnerabilidad es el estado de los sistemas naturales y humanos que les hace frágil ante impactos negativo de fuerzas externas o de la propia naturaleza. Estos factores son varios: la exposición física, humana y económica a los riesgos climáticos; las presiones existentes sobre los recursos naturales sensibles al clima; la dependencia económica y social en actividades sensibles al clima; la disponibilidad de recursos económicos que permitan la inversión en medidas e incrementen la capacidad adaptativa; la salud de la población y el acceso a servicios de salud; el acceso a la información y a conocimientos generales; y la fortaleza institucional que permita una mejor capacidad adaptativa.⁴

Para países como Cuba, con un nivel de emisiones que apenas representa el 0.1% de las globales y que son víctimas de la desproporción de los responsables históricos del problema actual y futuro, lo más importante es la adaptación al cambio climático. El IPCC, define que "...la adaptación son los ajustes en los sistemas humanos o naturales, como respuesta a estímulos climáticos proyectados o reales, o ante los efectos que produce el cambio climático. Estos ajustes pueden moderar el daño o aprovechar aspectos beneficiosos del cambio climático".⁵ Este concepto ha sido complementado, expresando que "...la adaptación no puede ser el empeño de mantener a toda costa el modo de vida y de producción del presente; se trata de mantener, con el apoyo de la ciencia y la técnica, lo que sea física y económicamente posible; y de construir, desde el presente, un modelo apropiado a las condiciones climáticas del futuro".⁶

La adaptación es un proceso complejo, por lo difícil de lograr una visión integrada de todos los elementos que inciden en ella, para que las medidas que se adopten sean coherentes, balanceadas y económicamente factibles, sin que produzcan impactos negativos severos y no manejables. Es un problema difícil de asumir en toda su plenitud, debido a la incertidumbre que existe respecto al nivel de los cambios que se producirán con el futuro climático. No existen dudas sobre el cambio climático y el comportamiento proyectado para cada variable, ni sobre los impactos descritos; pero no es posible asegurar la magnitud del fenómeno, porque ello depende del compromiso mundial con la mitigación y de la reducción de las vulnerabilidades globales, regionales y a nivel de los países.

Como la adaptación es costosa, aun la basada en ecosistemas (AbE), este es un punto débil para la planificación a futuro, y específicamente de las inversiones, porque las incertidumbres que existen en los resultados de la modelación climática, las hacen de alto riesgo. Por ello, en la práctica, las medidas de adaptación concretas se han concentrado en el corto plazo, a no más de cinco años de proyección, mientras que a mediano y largo plazos las acciones son de carácter estratégico.

En Cuba, las investigaciones sistemáticas sobre el cambio climático y sus impactos se desarrollan desde el año 1992, cuando se realizó la primera evaluación de los impactos del cambio climático en sectores socioeconómicos estratégicos y del impacto de la surgencia en la costa norte del país⁷ Desde entonces, son enormes los avances logrados en el conocimiento científico y en las acciones concretas para enfrentar esta amenaza global.^{8,9-14}

Entre los documentos más sobresalientes de la ciencia cubana sobre el cambio climático, disponibles para cualquier tipo de análisis, y que constituyen los materiales fundamentales de este artículo, figuran los siguientes: los resultados de los proyectos del Programa Nacional de Ciencia e Innovación “Cambio climático en Cuba: Impactos, Adaptación y Mitigación”,¹⁵ y entre ellos los escenarios climáticos de alta resolución hasta el 2100;¹⁶ tres evaluaciones realizadas sobre las variaciones y cambios del clima en Cuba^{17,18,19}; tres comunicaciones nacionales a la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático^{8,9,11}; los libros “El sector forestal cubano y el cambio climático”²⁰ e “Impacto del cambio climático en Cuba y medidas de adaptación”¹³ y los resultados del Macroproyecto “Escenarios de peligro y vulnerabilidad de la zona costera cubana asociados al ascenso del nivel medio del mar para los años 2050 y 2100”.

También, para el conocimiento existente, son importantes los resultados de un conjunto de proyectos internacionales financiados por fondos multilaterales, que se implementan en el país de conjunto entre el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y el Gobierno de Cuba. Estos proyectos implementan sus acciones hasta el nivel de fincas y ecosistemas, y entre ellos figuran: los proyectos PNUD/GEF: Sabana Camagüey, Manglar Vivo, Conectando Paisajes, Especies Exóticas Invasoras, Biofin y Ecovalor; el Proyecto PNUD/PNUMA/FAO/GEF: OP15 y el Proyecto PNUD/UE/COSUDE: BASAL. Información detallada sobre estos proyectos y otros que existen se puede encontrar en <https://www.cu.undp.org/>

No obstante, el alto nivel del conocimiento que existe en el país, se debe avanzar más en la comprensión del cambio climático, en el análisis de su impacto económico y, sobretudo, en como asumir el reto de la adaptación ante escenarios futuros con un alto nivel de incertidumbre. Tal es el empeño del Programa de Estado para el enfrentamiento del Cambio Climático, la Tarea Vida10; que tiene como objetivo principal proteger la vida humana y su calidad, en condiciones de un clima

cambiante; involucrando para ello a todos los sectores de la economía y la sociedad para el logro de un desarrollo resiliente y más bajo en emisiones.

Este artículo reflexiona sobre los principales problemas que plantean la adaptación al cambio climático y los plazos para las medidas de adaptación. El objetivo es presentar un enfoque de planificación de la adaptación en escenarios alternativos, para los plazos medio y largo.

Materiales y métodos

El método fundamental utilizado en este artículo es el juicio de experto, basado en el análisis de los resultados científicos nacionales y bibliografía actualizada sobre los impactos del cambio climático y la adaptación que existe en Cuba y en el mundo, especialmente en la Región de América Latina y el Caribe.

Los resultados que se reflejan sobre los escenarios climáticos para Cuba, se basan en las salidas del modelo climático regional PRECIS. Este es un sistema de modelación climática regional compuesto por: a) un modelo atmosférico y de la superficie terrestre (HadRM3P), que puede ser aplicado a cualquier área del globo terrestre para generar proyecciones detalladas del cambio climático; b) una interfaz simple para fijar los parámetros y ejecutar el modelo; y c) un paquete de visualización y procesamiento de datos que permite mostrar y manipular los resultados del MCR. El modelo permite dos resoluciones espaciales: 50 km y 25 km para áreas más pequeñas donde la mayor resolución es particularmente importante.¹³ Los principales estudios sobre cambio climático en Cuba se basan en los resultados de este modelo.

Resultados y Discusión

La evolución del clima de Cuba se caracteriza por el tránsito de un clima tropical húmedo a uno subhúmedo seco; con el incremento de los extremos climáticos, lo que significa que se producirá un acrecentamiento de la frecuencia, duración y severidad de los procesos de sequías y de las grandes precipitaciones y las precipitaciones intensas. A finales del Siglo XXI, el incremento de la temperatura media del aire del país puede llegar hasta 4.5°C; la precipitación anual podría reducirse entre 20 y 60%¹⁸ y se producirá un ascenso del nivel medio del mar que pudiera llegar, como promedio para todas las costas cubanas, hasta 97 cm.²¹ Estas tendencias coinciden con lo descrito por el IPCC (2007) para condiciones extremas de efecto de invernadero y se corresponde con los escenarios globales y regionales presentados para el futuro por este panel internacional.⁵

Los principales impactos del cambio climático identificados para Cuba son los siguientes¹⁵:

- Afectaciones al bienestar humano.
- Reducción de los recursos hídricos.
- Pérdida de territorio emergido.
- Aumento del riesgo de desastres.
- Cambios en los ecosistemas.
- Pérdida de condiciones para determinados cultivos y descenso en los rendimientos agrícolas.
- Incremento de las plagas que afectan cultivos agrícolas y de los vectores transmisores de enfermedades humanas.

- Incremento de la invasión de especies exóticas.
- Fragmentación o extinción de sistemas medioambientales únicos.

Cualquiera de estos impactos tiene consecuencias muy negativas para el desarrollo económico, los ecosistemas y el bienestar humano. Por ello, la adaptación al cambio climático obliga a decisiones basadas en una cuidadosa visión que integre al paisaje geográfico, los ecosistemas, lo humano, lo económico y las soluciones a cada nivel de ordenamiento territorial. Todo basado en la confirmación científica y con la alianza de todos los actores de la sociedad. La adaptación es la respuesta a las nuevas condiciones climáticas, sean éstas reales o esperadas,⁵ lo que significa que no puede haber adaptación sin conocer como cambiará el clima hasta el nivel local.

La adaptación al cambio climático es un reto del presente con proyección al futuro, y en ello se concentran las políticas nacionales en América Latina y el Caribe. Según el Banco de Desarrollo para América Latina, las iniciativas concretas de adaptación en los países a él asociados, abordan, principalmente, "...la gestión en los sectores de recursos hídricos, agropecuario y turismo; las economías rurales y la gestión de riesgo de eventos climáticos"³; mientras que Sánchez y Reyes (2015), en una evaluación hecha para Cepal, reportan que "...los sectores más comúnmente enumerados en las estrategias de adaptación en la región son... sector hídrico, la infraestructura, los asentamientos humanos, agricultura, biodiversidad, salud y energía".²⁴ En el caso de Cuba, las prioridades son similares; inicialmente con énfasis en la adaptación en las zonas costeras, por el impacto del ascenso del nivel medio del mar; y actualmente con una visión más amplia, ejecutada por la Tarea Vida, con un alcance temporal de 100 años.

La experiencia internacional sobre los proyectos de adaptación, resaltan que las medidas que se asuman deben fortalecer la capacidad de adaptación. En esa dirección, varios países de América Latina y el Caribe han fortalecido sus políticas públicas para enfrentar el cambio climático, a través de normas jurídicas y financieras; pero, de manera general, son acciones sobre las que no hay seguridad en cuanto a su efectividad.²²

Analizando este tema en el caso de Cuba, indica que "...políticas expresamente dirigidas al enfrentamiento al cambio climático, tienen una corta historia en Cuba, que se extiende a poco más de una década",²³ pero también demuestra que las actuales políticas se estructuran sobre bases sólidas, que son: (a) fundamentos en la ciencia; (b) alta prioridad reflejada en documentos rectores de las políticas, (c) documentos normativos, incluida la Constitución de la República; (d) prioridad en la adaptación; (e) marco general con diseños sectoriales; y (f) implementación local, en base a prioridades y circunstancias locales. No obstante, la adaptación requiere que se aproveche al máximo las fortalezas de la ciencia cubana.

Aún debe avanzarse más en la conceptualización de la adaptación como proceso de gestión integrada. Como se ha expresado anteriormente, existe claridad sobre la adaptación en el corto plazo, pero no están suficientemente bien fundamentadas, desde el punto de vista científico, las acciones de mediano y largo plazos. Para ello, como punto de partida, debe contarse con la capacidad de estimar los posibles futuros climáticos, con una resolución que permita el análisis local, y basado en ellos, de desarrollar escenarios para cada sector y ecosistema, para determinar alternativas apropiadas de adaptación. Se trata de que las medidas de adaptación se elaboren a partir del conocimiento de cómo serán las condiciones climáticas para las que se implementarán, lo que significa el saber a qué adaptarse.

Para completar la gestión integrada de la adaptación, las medidas deben formularse con una visión integrada, para minimizar posibles daños colaterales fruto de la mala-adaptación^{25,26} o de impactos negativos en el entorno donde se aplican; que exista un monitoreo de su eficiencia, a través de indicadores propios; y que su determinación se base en un proceso participativo, como vía para fomentar el compromiso de los involucrados y, con ello, la sostenibilidad de la iniciativa.

La evaluación económica de los impactos del cambio climático y de la adaptación; así como los mecanismos y fuentes de financiamiento, son aspectos esenciales para la gestión integrada de la adaptación, sobre los que hay que avanzar mucho más. En este sentido, la Corporación Andina de Fomento (CAF) indicó que "...los flujos de inversión y financiamiento necesarios para hacer frente al cambio climático, es la base para el desarrollo eficiente de las estrategias de adaptación",⁴ mientras que, por su parte, la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (2007) estimó en más de 26 000 millones de dólares estadounidense las inversiones y los flujos financieros necesarios para prevenir, en el 2030, los impactos del cambio climático en América Latina.²⁷ En Cuba "...todavía es limitada la precisión financiera de las acciones a acometer, y la identificación de las posibles fuentes de esa financiación. Hay dificultades para realizar la valoración económica de las acciones necesarias, sobre todo en el caso de las medidas más complejas".²³

En Cuba, las medidas de adaptación son resultado de las investigaciones y acciones realizadas a través de diferentes proyectos, que han sido financiados, fundamentalmente, por el Estado cubano o por la colaboración internacional (**Tabla 1**). No en todas las medidas contenidas en esta tabla se cumple totalmente con los requisitos de la gestión integrada de la adaptación, sobre todo en cuanto a que estén fundamentadas en los escenarios climáticos estimados para el país; que tengan una evaluación económica y respaldo financiero suficiente y que su proposición sea fruto de un esfuerzo participativo de todos los actores; estos son vacíos identificados en las comunicaciones nacionales de Cuba a la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático, en los que aún debe trabajarse y para ello se proyectan las medidas.

Contar con un sistema de monitoreo y evaluación de los impactos y la adaptación al cambio climático (M&E) es otro de los retos. Y para esto son importantes los indicadores. Existen diversos sistemas de indicadores, y cualquiera de ellos puede adecuarse a la problemática del cambio climático; solo que hay que crear el M&E. Internacionalmente, la mayoría de los indicadores que existen para evaluar la adaptación son enfocados, en una escala macro, hacia políticas socioeconómicas, procesos inversionistas y la capacidad adaptativa; no se encuentran fácilmente indicadores que directamente midan la efectividad y sostenibilidad de medidas de adaptación concretas.

Para evaluar tanto los impactos del cambio climático como la eficiencia de la adaptación en todas las escalas temporales y espaciales para las cuales se hacen los análisis, desde lo nacional hasta lo local y desde la formulación de medidas marco hasta medidas específicas, es fundamental contar con indicadores concretos; por ejemplo, una medida de adaptación sectorial, consistente en "la rehabilitación y renovación de las redes de acueductos para reducir las pérdidas y contrarrestar el déficit de recursos de agua disponible" debe tener, como uno de sus indicadores de adaptación, el porcentaje de reducción de las entregas en las fuentes o la mejora del abasto a usuarios con servicios antes deficientes.

Tabla 1. Medidas de adaptación en Cuba.

Clasificación	Medidas
Fortalecimiento de sistemas de monitoreo, vigilancia y alerta	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de monitoreo de las variables climáticas, hidrológicas y oceanográficas • Sistema de Áreas Protegidas • Sistema de atención a la población infantil y al adulto mayor • Sistema de vigilancia, control y erradicación de vectores • Sistemas de vigilancia sanitaria
Protección de los sistemas costeros	<ul style="list-style-type: none"> • Restauración y rehabilitación de los bosques de mangles • Reducir la densidad demográfica en las zonas bajas y en la parte baja de las cuencas hidrográficas • Desarrollar concepciones constructivas adaptadas a las inundaciones temporales para las zonas bajas • Declarar zonas costeras protegidas • Desarrollar la regeneración de las playas sobre la base de “soluciones blandas” • Potenciar el desarrollo de la acuicultura: para disminuir las presiones pesqueras sobre los ecosistemas arrecifales.
Sector recursos hídricos	<ul style="list-style-type: none"> • Ajustar los parámetros de diseño de las obras hidráulicas • Gestión integrada del agua con enfoque ecosistémico • Incrementar la protección de los recursos hídricos • Implementación de obtención con el rescate de prácticas tradicionales
Sector agropecuario	<ul style="list-style-type: none"> • Obtención de nuevas variedades de especies agrícolas • Modificación de la superficie de cultivos • Cambios estructurales y constructivos en la actividad ganadera
Sector energético	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento del uso de fuentes renovables de energía
Sector turístico	<ul style="list-style-type: none"> • Disminución del efecto de temperaturas sofocantes • Implementar en las instalaciones turísticas el uso de fuentes renovables
Protección y conservación de la diversidad biológica	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer medidas de conservación de especies, hábitats y ecosistemas • Rehabilitación ecosistémica • Manejo y uso de bienes y servicios de la diversidad biológica
Ordenamiento territorial	<ul style="list-style-type: none"> • Protección y control de asentamientos humanos • Cambios en el uso de la tierra • Recuperar la agro-productividad de los suelos • Adaptación de cultivos en el oriente del país

Fuente: Elaboración propia.

El Instituto Internacional de Medio Ambiente y Desarrollo señaló “...es posible que ya se esté recabando información sobre el bienestar y las amenazas climáticas mediante los sistemas gubernamentales y agencias meteorológicas ya existentes. Los principales desafíos a la hora de establecer un M&E son: (i) identificar los indicadores de resiliencia relevantes al contexto y en la escala apropiada; (ii) relacionarlos con los indicadores del bienestar que se pueden encontrar en diferentes escalas a largo plazo; y (iii) usar datos sobre el clima para interpretar los indicadores del bienestar en un contexto de cambios y variaciones climáticas”.²⁸

Integrar un sistema climático de monitoreo, vigilancia y alerta al M&E es un requerimiento indispensable. A pesar de la certeza científica que existe sobre los cambios que se producirán en el clima, uno de los problemas que se atribuye a la ciencia del cambio climático es el nivel de incertidumbre de los distintos futuros que se estiman a través de la modelación, lo que eleva el riesgo de las decisiones de plazos mediano y largo. Pero esto puede ser compensado con el fortalecimiento de los sistemas de vigilancia del sistema climático, porque, aunque la velocidad de los cambios que se vienen produciendo es elevada, las alteraciones del clima no son tan bruscas como para que no puedan ser validadas para un plazo medio, por los sistemas de vigilancia climática.

Los plazos para la adaptación son otros de los factores que deben ser debidamente tenidos en cuenta para las medidas de adaptación y su planificación financiera. Para esto es necesario tener en cuenta tres elementos primordiales:

- Las condiciones climáticas que existirán y sus impactos, con el fin de saber a qué adaptarse, garantizando de este modo la sostenibilidad de la acción. No existe adaptación sin el conocimiento para cuales cambios e impactos debe aplicarse una medida;
- el análisis de las interacciones de cada medida con su entorno, para evitar al máximo impactos negativos colaterales. En este sentido, es importante contar con una visión integral de todos los procesos que tienen conexión con el elemento para el cual se construye una medida de adaptación y como ésta les puede afectar. En el tema del cambio climático las políticas de adaptación no deben ser exclusivamente sectoriales, deben tener un enfoque integrador y ecosistémico.
- indicadores específicos y eficientes; a fin de garantizar que la medida sea útil desde su implementación, así como eficiente; esto último dado porque su costo sea inferior a los impactos esperados del cambio climático. Tener indicadores, sobre todo a escala local y para medidas específicas, es fundamental, porque solamente a través de un buen sistema de indicadores es posible evaluar la eficacia de una acción.

El corto plazo es coherente con la gestión del momento que se vive y suele considerarse hasta cinco años adelante, sobre la base del supuesto que la evolución del clima estará regida por los procesos climáticos del presente. Aunque en la planificación suele estimarse cinco años como el menor plazo,¹⁰ el alcance de la adaptación para este plazo estará gobernada por la manera como el clima cambia respecto a los propios cinco años considerados para la adaptación inmediata. Por su parte, las medidas de adaptación para el mediano y largo plazo, tienen un carácter estratégico:

- En el corto plazo se entremezclan las necesidades del presente y los impactos asociados a las variaciones y los cambios que se observan en el clima. Las acciones y medidas que propicien la reducción de las vulnerabilidades, la remediación o restauración ambiental, la gestión del riesgo de desastres y el incremento de la percepción del riesgo, pueden ser consideradas medidas de adaptación a las variaciones y cambios observados en el clima. Los planes de producción y las inversiones que se acometan deben tener una eficiente y rápida respuesta productiva e igualmente una recuperación económica que garantice la rentabilidad de la inversión dentro del corto plazo.
- Para los plazos medio y largo la visión es estratégica y debe ser más precautoria, porque en éstos se debe considerar los escenarios climáticos futuros, y los cambios que bajo un nuevo clima se producirán en el potencial socio económico y natural de los territorios. Ello implica

introducir el concepto de medidas de adaptación alternativas, que respondan a los distintos futuros climáticos posibles y sus impactos. En este caso, el funcionamiento de los sistemas de observación ambiental es decisivo para, con el tiempo suficiente, verificar hacia cual condición climática se transita y preverla con una antelación mínima de diez años.

Para los plazos medio y largo, a más de 10 años vista, los aspectos antes mencionados adquieren un carácter de planeamiento estratégico, en lo que se debe considerar también la evolución de los escenarios globales de mitigación y sus consecuencias en la economía y en el mercado mundial. Un factor particular, relacionado con tales valoraciones globales, es el impacto en las economías nacionales, desde el punto de vista de cómo el cambio climático afectará a los mercados habituales de importación y exportación de determinados productos y lo que se requeriría a nivel nacional para suplir esas fuentes de suministro, si fueran económicamente insostenibles.

Conclusiones

La adaptación al cambio climático no se trata de mantener a toda costa modos de producción y de consumos del presente, que no serán posibles en el futuro climático; se trata de lograr una visión coherente de un futuro, bajo nuevas condiciones climáticas que impondrán límites para actividades hoy habituales.

Como se muestra en este artículo, la adaptación no se trata de un enfoque sectorial, para lograrla exitosamente hay que verla como un proceso integrado de gestión, que plantea varios retos fundamentales: ampliar los conocimientos sobre el cambio climático y sus impactos; reducir las vulnerabilidades y aumentar la resiliencia de los ecosistemas; construir la adaptación al cambio desde el nivel local al nacional y considerando como los impactos regionales y globales pueden afectar a la adaptación nacional; lograr que la adaptación tenga una visión integral y ecosistémica, construida con la participación de todos los actores; lograr el establecimiento de un sistema de monitoreo y evaluación de los impactos y la adaptación al cambio climático, soportado por el fortalecimiento de los sistemas de observación del sistema climático y basado en un conjunto de indicadores de impactos y adaptación medibles, verificables y específicos.

Basado en la integración de los retos mencionados, la gestión de la adaptación de cara a la planificación económica y ambiental exige de dos tipos de acciones, las primeras a corto plazo, donde las medidas son las tradicionalmente relacionadas con la remediación y restauración y, las segundas, de tipo estratégico y alternativo, que considere que hacer cuando se estiman varios futuros climáticos; para lo cual se necesita del fortalecimiento de los sistemas de vigilancia ambiental y climáticos, como única vía de confirmar, con una antelación adecuada, los escenarios futuros más probables, para entonces decidir del paquete de medidas alternativas de adaptación cual adoptar.

Finalmente, en Cuba existen condiciones excepcionales para una gestión integrada de la adaptación. El desarrollo de un modelo socioeconómico basado en un Socialismo próspero y sostenible, con una economía planificada, es totalmente coherente con lo que hay que hacer para enfrentar el cambio climático. Tal es el propósito del Programa del Estado cubano para el enfrentamiento del cambio climático.

Referencias bibliográficas

1. WMO. Boletín de gases de efecto de invernadero. ISSN 2078-080X; 2019. [Consultado 2 junio 2020] Disponible en: https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=5463.
2. Galindo LM, Samaniego JL, Alatorre JE y Ferre J. Procesos de adaptación al cambio climático. Análisis de América Latina. CEPAL. Colección de documentos de proyectos. LC/W.647. 2014. [Consultado 12 junio 2020] Disponible en: <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/37613>.
3. Organización de las Naciones Unidas. Noticias ONU; 2019. [Consultado 23 mayo 2020] Disponible en: <https://news.un.org/es/story/2019/12/1466671>
4. Banco de Desarrollo de América Latina (Editor). Programa de adaptación al cambio climático. Corporación Andina de Fomento. ISBN: 978-980-6810-99-0; 2013. [Consultado 1 Jun 2020] Disponible en: https://www.caf.com/media/8167/caf_programa_adaptacion_cambio_climatico.pdf
5. IPCC. Climate Change. The IPCC Scientific Assessment. edit. J. T. Houghton, G. J. Jenkins and J. J. Ephraums. Cambridge University Press, Cambridge; 2007. [Consultado 25 mayo 2020] Disponible en: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ar4_wg2_full_report.pdf.
6. Planos E. Cambio climático y medio ambiente en Cuba: Formulación de políticas y medidas de adaptación para el bienestar humano y el funcionamiento de la sociedad. Revista Cubana de Ciencias Sociales. No 46, enero-julio. ISSN 0138-6425. 2017; 2017.
7. Comisión Nacional de Cambio Climático. Variaciones y cambios en el Clima de Cuba. Informe científico del Instituto de Meteorología. Cuba; 1992.
8. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. Primera Comunicación Nacional a la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Informe del Gobierno de Cuba. 2001. [Consultado 12 junio 2020] Disponible en: <https://unfccc.int/resource/docs/natc/cubnc1.pdf>.
9. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. Segunda Comunicación Nacional a la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Informe del Gobierno de Cuba; 2015. [Consultado 3 junio 2020] Disponible en: <http://repositorio.geotech.cu/jspui/bitstream/1234/2776/1/Segunda%20comunicaci%C3%B3n%20nacional%20a%20la%20convenci%C3%B3n%20marco%20de%20las%20Naciones%20Unidas%20sobre%20Cambio%20Clim%C3%A1tico%200001-111.pdf>
10. Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente. Enfrentamiento al cambio climático en la República de Cuba; 2017. [Consultado 20 junio 2020] Disponible en: [http://repositorio.geotech.cu/jspui/bitstream/1234/2864/1/Plan%20de%20Estado%20para%20el%20enfrentamiento%20al%20Cambio%20Clim%C3%A1tico%20en%20la%20Rep%C3%BAblica%20de%20Cuba%20\(Tarea%20Vida\).pdf](http://repositorio.geotech.cu/jspui/bitstream/1234/2864/1/Plan%20de%20Estado%20para%20el%20enfrentamiento%20al%20Cambio%20Clim%C3%A1tico%20en%20la%20Rep%C3%BAblica%20de%20Cuba%20(Tarea%20Vida).pdf).
11. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. Tercera Comunicación Nacional a la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Informe del Gobierno de Cuba; 2020.
12. Serrano H, Iturralde M. Peligros y vulnerabilidades de la zona marino-costera de Cuba: estado actual y perspectivas ante el cambio climático hasta el 2100; 2016. [Consultado 2 junio 2020] Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/304254102>
13. Planos E., Rivero R y Guevara V. (Editores). Libro Cambio Climático en Cuba: Impactos y Adaptación ISBN: 978-959-300-039-0. Editorial AMA; 2013. [Consultado 2 junio 2020] Disponible En: <http://repositorio.geotech.cu/jspui/bitstream/1234/2820/1/Impacto%20del%20Cambio%20Clim%C3%A1tico%20y%20Medidas%20de%20Adaptaci%C3%B3n%20en%20Cuba%20Introducci%C3%B3n.pdf>

14. Planos E. Sobre la adaptación al cambio climático. Serie Entendiendo el cambio climático. Tercera Comunicación Nacional a la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Editorial AMA. ISBN 978-959-300-159-5; 2019.
15. Planos E, Gutiérrez T, Capote R, Barranco G, Salabarría D, y Vales M. Aportes del Programa Nacional de Ciencia Cambio Climático en Cuba: Impactos, Adaptación y Mitigación. Agencia de Medio Ambiente. Editorial AMA; 2019.
16. Centella A, Bezanilla A. Escenarios climáticos. En Impacto del Cambio Climático y Medidas de Adaptación en Cuba [Planos, E., R. Rivero, y A. Guevara, (eds.)]. Instituto de Meteorología, Agencia de Medio Ambiente, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. La Habana, Cuba. 2013; 99-117. [Consultado 20 mayo 2020] Disponible en: <http://repositorio.geotech.cu/jspui/bitstream/1234/2820/1/Impacto%20del%20Cambio%20Clim%C3%A1tico%20y%20Medidas%20de%20Adaptaci%C3%B3n%20en%20Cuba%20Introducci%C3%B3n.pdf>
17. Centella A, Naranjo N y Paz LR (Editores). Variaciones y cambios del clima en Cuba. Informe científico técnico del Instituto de Meteorología; 1997.
18. Pérez R, Fonseca C, Lapinel B, González C, Planos E, Cutié V et al. Segunda evaluación de las Variaciones y tendencias del clima de Cuba. En II Congreso Internacional de Cambio Climático de la VIII Convención Internacional de Medioambiente y Desarrollo. La Habana, Cuba. ISBN 978-959-300-018-5; 2018.
19. Pérez R (Editor). Segunda evaluación de las Variaciones y cambios en el Clima de Cuba. Informe científico del Instituto de Meteorología. Cuba; 2019.
20. Álvarez A, Mercadet A. El sector forestal cubano y el cambio climático. La Habana: Editorial Instituto de Investigaciones Agro-forestales. ISBN: 978-959-7215-00-4; 2011.
21. Pérez R. Ascenso del nivel del mar en Cuba por cambio climático. Revista Cubana de Meteorología. 2019;25 (1): 76-81 [Consultado 2 junio 2020] <http://rcm.insmet.cu/index.php/rcm/article/view/455/681>
22. López, MJ, Martín JL y Gottmann N. Investigación de casos exitosos de financiamiento climático en la región latinoamericana. Producto 2. Trinomics; 2017 [Consultado 5 mayo 2020] Disponible en: <https://www.gcfreadinessprogramme.org/sites/default/files/Investigaci%C3%B3n%20de%20casos%20exitosos%20en%20financiamiento%20clim%C3%A1tico%20en%20la%20regi%C3%B3n%20Latinoamericana.pdf>.
23. Rey O. Cuba: Políticas públicas para el enfrentamiento del cambio climático. Serie “Entendiendo el cambio climático. Tercera Comunicación Nacional a la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Editorial AMA. ISBN 978-959-300-161-8; 2019.
24. Sánchez L, Reyes O. Medidas de Mitigación y Adaptación al Cambio climático en América Latina y el Caribe: una revisión general”, Documentos de Proyectos; 2015.
25. IPCC. Glosario. Matthews J.B.R. (ed.); 2018. [Consultado 5 mayo 2020] Disponible en: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/AR5_WGII_glossary_ES.pdf.
26. IPCC. Calentamiento global de 1.5oC. Informe especial. Resumen para responsables de políticas; 2019. [Consultado 2 junio 2020] Disponible en: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/09/IPCC-Special-Report-1.5-SPM_es.pdf.
27. United Nations Framework Convention on Climate Change, Climate Change 2007 - Impacts, Adaptation and Vulnerability: Working Group II contribution to the Fourth Assessment Report of the IPCC, Cambridge University Press; 2007



28. Instituto Internacional de Medio Ambiente y Desarrollo. Indicadores para el monitoreo y evaluación de la adaptación. Brieing. 2015. [Consultado 12 junio 2020] Disponible en: <https://pubs.ied.org/pdfs/17273SIIED.pdf>.

