



La experiencia de la región Suroriental de Cuba en el enfrentamiento al cambio climático

Tackling Climate Change: The Experience of the Cuban Southeast

Celene Milanés Batista

RESUMEN: El artículo tiene como objetivo ofrecer una panorámica sobre los principales impactos del cambio climático en la región Suroriental de Cuba. Se relacionan las principales amenazas y riesgos costeros que han afectado al territorio y se describen los resultados científicos más relevantes para su enfrentamiento. Se muestran las acciones de implementación de soluciones en el ámbito del Manejo Integrado de Zonas Costeras y de los asentamientos humanos, para reducir las vulnerabilidades por amenazas naturales severas debido al ascenso del nivel del mar o por su incidencia en los modelos de surgencia ante huracanes de diferentes categorías. Se concluye que el cambio climático en la región Suroriental de Cuba es un proceso incuestionable, que es atendido en el territorio de manera priorizada, ejecutándose más de diez acciones interinstitucionales para su enfrentamiento.

PALABRAS CLAVE: cambio climático, región Suroriental de Cuba, riesgos costeros, Manejo Integrado de Zonas Costeras

ABSTRACT: The aim of this paper is to present a panoramic view of the impact of climate change on the Cuban Southeast. It discusses the principal threats and risks affecting coastal areas, and describes the most recent and pertinent results of scientific research carried out with the aim of tackling climate change in such areas. Programmes that have been adopted in order to identify and implement solutions regarding Integrated Coastal Zone Management and the management of human settlements are also presented. Such programmes aim to reduce vulnerabilities resulting from serious natural threats, progressive sea-level rise or from the effects observed through models of upwelling in the case of hurricanes of different categories. This paper concludes that climatic change in the Cuban Southeast is a process beyond doubt, and it is currently being confronted as a matter of priority; more than ten programmes have already been put in action, involving various collaborating institutions.

KEYWORDS: climate change, Cuban Southeast, coastal areas, risks, Integrated Coastal Zone Management

“Los peligros no se han de ver cuando se les tiene encima, sino cuando se les puede evitar”

José Martí

Una aproximación a la realidad

Constituye una referencia para las zonas costeras del país y del mundo el nivel alcanzado por varias instituciones ubicadas en la región Suroriental de Cuba en la incorporación de resultados de la ciencia, como parte del proceso de ordenamiento territorial y urbano, mediante la aplicación de técnicas de investigación e implementación en el planeamiento, la gestión y el control del territorio, incluidas las acciones destinadas a la reducción de las ilegalidades constructivas en ecosistemas sensibles, como las playas.

Partiendo de esta experiencia, en este artículo se dan a conocer cuáles son los principales impactos del cambio climático y las acciones académicas y científicas que hoy se llevan a cabo para el enfrentamiento de los mismos en la zona costera objeto de análisis.

La región Suroriental de Cuba abarca los territorios de tres provincias –Granma, Santiago de Cuba y Guantánamo– y 15 municipios costeros, para una población de 1 030 974 habitantes (tabla 1). Las urbanizaciones de esta zona conforman un escenario del paisaje costero que presentan dos formas predominantes; el primero ofrece un panorama ordenado y armónico; el otro, informal, desequilibrado, contaminado y vulnerable, donde existen zonas con altos riesgos ante eventos naturales y antrópicos, a lo cual se adiciona el ascenso del nivel medio del mar por el cambio climático, que requieren de la intervención preventiva y de la adaptación.

Tabla 1: Municipios costeros y población presente en la región Suroriental de Cuba. (Fuente: elaborado por la autora según datos de la DPPF de Santiago de Cuba.)

Municipios costeros	Población
Imías	20 888
San Antonio del Sur	26 331
Manuel Tames	14 004
Caimanera	10 381
Niceto Pérez	17 525
Guamá	34 393
Santiago de Cuba	490 849
Pilón	29 129
Niquero	41 289
Maisí	28 178
Media Luna	35 121
Campechuela	46 126
Manzanillo	130 116
Yara	59 093
Río Cauto	47 551
Población total de la región	1 030 974

Aprendiendo sobre el hecho

Este trabajo parte de la revisión de los instructivos metodológicos creados por el Ministerio de Ciencia Tecnología y Medioambiente (CITMA) de Cuba y, por el Sistema de la Planificación Física (IPF), en cuya elaboración ha estado involucrada la autora. Entre estas tareas, se destacan los estudios de peligro, las vulnerabilidades y los riesgos costeros de los elementos expuestos por las penetraciones del mar. [1]

En el proceso de análisis fueron consultados numerosos programas, planes y proyectos desarrollados para la región Suroriental de Cuba, muchos de los cuales aún se encuentran en progreso o se están actualizando. Como parte de estos se encuentran:

- Los Planes Provinciales de Ordenamiento Territorial (PPOT), Planes Generales de Ordenamiento Territorial y Urbano (PGOTU), los Planes Generales de Ordenamiento Urbano (PGOU) y los planes parciales y especiales de desarrollo turístico de la región objeto de análisis, entre otros que forman parte del planeamiento. [2-3]
- Bases cartográficas-topográficas y oceanográficas oficiales de la región Suroriental de Cuba, en las escalas 1: 25 000; 1: 10 000 y 1: 2 000.
- Planes y diagnósticos sectoriales, estrategias de desarrollo y planes de gobierno.
- Resultados del Macroproyecto Peligros y Vulnerabilidad Costera 2050-2100, en su cuarta versión, [4] con especial énfasis en el diagnóstico de los asentamientos humanos afectables y la inclusión en los mismos del cuerpo de recomendaciones, medidas y acciones para prevenir los efectos del peligro y las acciones de adaptación ante el cambio climático.

1. CUBA. CONSEJO DE DEFENSA NACIONAL. *Directiva No. 1 del Vicepresidente del Consejo de Defensa Nacional para la planificación, organización y preparación del país para las situaciones de desastres*. [en línea] La Habana: Consejo de Defensa Nacional, 2010. [consultado: 11 de noviembre de 2014] Disponible en: http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/desastres/directiva_vp_cdn_sobre_desastres.ultima_version.pdf
2. INFANTE GILART Yordan. *Plan Especial de Reducción de Riesgos Urbanos ante Desastres Naturales. Asentamiento Siboney*. Santiago de Cuba: Dirección Provincial de Planificación Física, 2009, 35 p.
3. ALCOLEA Vivian et al.. *Plan General de Ordenamiento Urbano de la ciudad de Santiago de Cuba*. Santiago de Cuba: Dirección Provincial de Planificación Física, 2014, 135 p.
4. BERMÚDEZ, FERNÁNDEZ. *Peligros y Vulnerabilidad Costera 2050-2100. Resultados del Macroproyecto. Versión 4*. La Habana: Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente, 2012.

- Resultados de los estudios de peligro, vulnerabilidad y riesgos (PVR) ante fuertes vientos, intensas lluvias y penetraciones del mar para Santiago de Cuba [5].

- El inventario de los inmuebles con daños y el estimado del número de habitantes residentes afectables a partir de las franjas de la altura de surgencia ante huracanes de categorías I, III y V para cada sector costero de la región.

- Estudios, informes, mapas de límites políticos administrativos, vigentes y geo-referenciados mediante parámetros cartográficos y cartografía digital diversa de la zona costera de la región Suroriental del archipiélago cubano [6].

- Documentos cartográficos elaborados en el Sistema de Información Geográfica Mapinfo, con Geobases de datos estadísticas.

- Toponimia de la costa y modelo de elevación digital del terreno.

- Programa Google Earth y fotografías aéreas.

- Marco legal, "Decreto Ley 212 de Gestión de la Zona Costera" [7].

Las revisiones de publicaciones periódicas sobre el tema y de presentaciones en congresos internacionales y nacionales, más la sostenida actividad empírica en los contenidos abordados, sirvieron también de base para mostrar cómo en la región Suroriental de Cuba se enfrenta el cambio climático desde los diversos niveles de gobierno -nacional, regional, provincial y municipal.

La inevitable realidad del cambio climático en la región suroriental de Cuba

En la región Suroriental, como en toda la nación cubana, se trabaja para enfrentar el cambio climático considerando dos enfoques: la mitigación y la adaptación. El primero se concentra en acotar el origen del problema, reduciendo las emisiones y concentraciones de los gases de efecto invernadero. El segundo, propone la adopción de medidas que permitan a las personas y a las comunidades hacer frente a los efectos del cambio climático, minimizando los impactos adversos y obteniendo provecho de los impactos positivos. Se asume que aunque haya mitigación, los impactos son inevitables. Esta perspectiva formula la puesta en marcha de sistemas que aumenten la resiliencia urbana.

Son muchos y variados los riesgos ambientales que incrementan en la región de estudio los efectos del cambio climático. Dentro de ellos se pueden citar el uso de la tierra sin una planificación física apropiada; la erosión y degradación creciente de los ecosistemas costeros; la deforestación y explotación desmedida de los recursos naturales para fines productivos; el mal

uso de las cuencas hidrográficas y dentro de ellas, de las laderas montañosas por el uso intensivo de la agricultura; la apertura de nuevas vías de comunicación y las urbanizaciones, entre otras. Estas actividades generan conflictos que se mantienen por la ausencia de acciones preventivas de planificación y ordenamiento previo del territorio.

La singularidad que caracteriza a la región Suroriental de Cuba, demanda para su manejo, de un tratamiento y una planificación diferenciados, en pos de garantizar el mantenimiento ambiental de los diferentes entornos y hábitats que allí se localizan. La revisión del estado del arte y de los documentos citados, permitió comprobar los principales impactos del cambio climático en el territorio, destacándose:

a. La pérdida de especies de la flora y la fauna

Se pronostica que para el año 2100, algunos ecosistemas costeros de la región que se localizan predominantemente en las costas de terrazas bajas-manglares, pantanos, y arrecifes de coral, entre otros-, resultarán especialmente afectados por el cambio climático [8]. El aumento de la frecuencia e intensidad de los fenómenos hidro-meteorológicos como los ciclones tropicales, ya están provocando inundaciones costeras y sequías con sus implicaciones en la biodiversidad.

b. Impacto en el turismo

Las infraestructuras turísticas ubicadas en la zona costera de la región Suroriental del país, han sufrido frecuentes afectaciones por huracanes que han azotado al territorio en los últimos años [9]. Se destaca el caso del Huracán "Sandy" que dejó severas afectaciones en instalaciones hoteleras ubicadas en la provincia de Santiago de Cuba. (Figura 1A y 1B)

5. CEMZOC. "Estudio de peligro, vulnerabilidad y riesgos por penetraciones del mar en los municipios costeros de Santiago de Cuba". Informe inédito, Santiago de Cuba, Delegación Territorial del Ministerio de Ciencia Tecnología y Medioambiente en Santiago de Cuba y Centro de Estudios Multidisciplinarios de Zonas Costeras de la Universidad de Oriente (CEMZOC), 2013, p.158.
6. GEOCUBA. *Modelo Digital de Elevación del país a escala 1:25000*. Santiago de Cuba: GEOCUBA, 2007.
7. CUBA. CONSEJO DE ESTADO. "Decreto ley No. 212 de Gestión de la Zona Costera de 8 de agosto del 2000". *Gaceta Oficial de la República de Cuba*. Edición Ordinaria. 14 de julio de 2000, No. 68.
8. BERMÚDEZ, FERNÁNDEZ. "El potencial científico cubano en el enfrentamiento al cambio climático". En: *Memorias del Octavo Congreso Internacional de Educación Superior UNIVERSIDAD 2012*. La Habana, 2012.
9. PLANAS, ABELARDO José et al. "*Cambio climático en la actividad turística y el impacto del turismo en la zona costera de la Provincia Santiago de Cuba*". Informe inédito. Delegación territorial del CITMA, Santiago de Cuba, 12 p.2014.



Figura 1 A y B: Hotel Bucanero e instalaciones turísticas en Cayo Granma devastadas tras el paso del huracán Sandy. [Vicente, 2012]

c. Impacto en el ciclo hidrológico

En la región ya se visualiza un aumento de la diferencia entre la precipitación y la evaporación, y un incremento pluviométrico tras el paso de las tormentas y huracanes. Del mismo modo, se observan grandes periodos de sequía sobre todo en las provincias de Guantánamo y Granma.

d. Impacto en las zonas costeras

Uno de los efectos más citados y catastróficos que afectará la región será la elevación del nivel del mar. Se estima un incremento entre 0.27 m para el 2050 y 0.85 metros para el 2100, por lo que el escenario futuro se considera desfavorable y la sensibilidad climática alta [10]. A su vez la intrusión de agua salada como consecuencia de la subida del nivel del mar reducirá la calidad y cantidad de los suministros de agua dulce, disminuyendo sus reservas y disponibilidad para el consumo del hombre, los animales y los cultivos. [8]

Ante la pregunta....¿Cuáles son las evidencias del cambio climático en la región Suroriental de Cuba?, cabría responder:

Se ha demostrado que el clima de la región es hoy más variable y cálido. Paralelamente la actividad ciclónica ha sido muy inestable y la frecuencia de los períodos con sequía ha ido en aumento desde 1960, con particular incidencia en la región oriental del país, [11], también se han incrementado las inundaciones por penetraciones del mar [12]. (Figuras 2A y 2B)

Las playas, los manglares y las crestas de arrecifes de coral, se identifican como los principales elementos naturales que protegen las costas y están en riesgos. Ellos son muy sensibles a los efectos del cambio climático, a la acción negativa del hombre y a la combinación de ambos. [8] El 34 % de las playas de la región están afectadas por la erosión que generan la



Figuras 2 A y B: Penetraciones del mar e inundaciones costeras por eventos extremos en Yara y Santiago de Cuba [Fuente: Canut, Luis, 2011 y Vicente., 2012].

10. CITMA. *Informe de Cuba a la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Desarrollo Sostenible Río +20*. La Habana: Agencia de Medio Ambiente, 2012. p. 21. ISBN 978-959-300-024-6.

11. IPF. *Informe técnico del Proyecto 11. Evaluación del impacto y vulnerabilidad de los asentamientos costeros por efecto del Cambio Climático y eventos meteorológicos severos a los años 2050 y 2100*. La Habana: IPF, 2009, Primera parte, 69 pp.

12. IPF. *Informe técnico del Proyecto 11 Evaluación del impacto y vulnerabilidad de los asentamientos costeros por efecto del Cambio Climático y eventos meteorológicos severos a los años 2050 y 2100*. La Habana: IPF, 2010, Segunda parte, 67 pp.

acción del hombre y el oleaje intenso de los ciclones tropicales y los frentes fríos. El 12 % de los manglares se encuentra dañado de alguna manera.

Sobre las acciones que se forjan en la región para enfrentar el cambio climático

El Gobierno cubano cuenta con un programa de enfrentamiento al cambio climático en el que participan los ministerios y órganos locales del poder popular y del gobierno de las tres provincias y de los 15 municipios costeros que conforman la región. Se cuenta además con la activa y consciente participación del pueblo. Dentro de las acciones encaminadas a la adaptación al cambio climático, se destacan:

- a. El inventario periódico gases de efecto invernadero.
- b. La realización de los estudios de peligro, vulnerabilidades y riesgos (PVR) ante diferentes amenazas. [1]
- c. El entrenamiento de la población y el fomento del respeto y la disciplina, ante las medidas y regulaciones dispuestas por la Defensa Civil.
- d. La existencia e implementación de una red de vigilancia o monitoreo ambiental.
- e. La adaptación en programas priorizados como la revolución energética. [13]¹
- f. El desarrollo de programas de educación ambiental para garantizar el conocimiento por parte de toda la población de los efectos del cambio climático en su entorno, con el fin de evitar o reducir sus consecuencias negativas de este fenómeno.
- g. El desarrollo de planes de ordenamiento territorial y programas de Manejo Integrado de Zonas Costeras (MIZC) fuertemente influenciado por los resultados de investigaciones científicas enfocadas hacia estas temáticas.

En la región Suroriental de Cuba como en el resto de la nación, actualmente se desarrollan un conjunto de proyectos que tienen notable incidencia en los procesos de crecimiento urbano. En tal sentido priman los ya referenciados estudios de peligro, vulnerabilidad y riesgos (PVR) que aportan conocimiento al cumplimiento de la Directiva No. 1 del Vicepresidente del Consejo de Defensa Nacional del año 2005, y su versión actualizada del 2010 para la organización, planificación y preparación en situaciones de desastres.

Otro proyecto de investigación de interés lo constituye el Macroproyecto de Cambio Climático denominado "Escenarios de peligro y vulnerabilidad de la zona costera cubana, asociados al ascenso del nivel medio del mar para los años 2050 y 2100", [14], dirigido también por el CITMA a través del grupo de riesgo de la Agencia del Medio Ambiente (AMA), mediante la colaboración

del Instituto de Planificación Física y sus direcciones provinciales y municipales y con la participación de otras entidades nacionales y territoriales, quienes laboran acorde a las especificidades de los temas que aborda el macroproyecto.

Los resultados de las investigaciones revelan la complejidad y urgencia de los problemas de las ciudades costeras de la región, y la evidente necesidad de perfeccionar las estrategias e implementación práctica de la gestión integrada para encontrar fórmulas que permitan alcanzar un verdadero desarrollo sostenible de estos espacios de gran significación socio-económica y ambiental.

Una de las provincias de la región; Santiago de Cuba, cuenta con una Estrategia de Costas que responde a las particularidades de la zona, constituyendo una iniciativa que propone un marco adecuado en los esfuerzos por garantizar el ordenamiento territorial y el MIZC en la provincia. Su implementación en la provincia cuenta con el apoyo del Gobierno local de los dos municipios costeros que la integran de Oeste a Este -Guamá y Santiago de Cuba. Los resultados preliminares están siendo introducidos por las direcciones municipales y provincial de Planificación Física para el análisis de las transformaciones espaciales de los ecosistemas asociados. [15]

13. ECURED. *Revolución energética en Cuba*. [en línea] Versión.1.5. La Habana: Centro de Desarrollo Territorial Holguín – UCI, 2012. Sitio Portable Ecurad.

14. INSTITUTO DE PLANIFICACIÓN FÍSICA IPF. *Jerarquización del impacto por cambio climático en las zonas costeras cubanas y zonas inundables por ascenso del nivel medio del mar 2050 y 2100*. La Habana: Instituto de Planificación Física IPF, 2011, 27 pp.

15. MILANÉS, BATISTA Celene, RODRÍGUEZ, Carlos, MARTÍNEZ, J. M., y CABRERA, J. A. "Los instrumentos de planificación territorial en Cuba y su interconexión con el Manejo Integrado de Zonas Costeras.", En: *El Manejo Integrado de Zonas Costeras en Cuba*". En edición. La Habana: Editorial contemporánea, 2015. Capítulo 7

¹ La revolución energética fue una iniciativa del Comandante en Jefe Fidel Castro para dar respuesta a un problema ocurrido en la termoeléctrica Antonio Guiterras durante una reparación planificada, con severas afectaciones al Sistema Electro-energético Nacional y pérdidas a la economía nacional. Constituyó un programa de sustitución de las viejas centrales termoeléctricas por generadores eléctricos. También se renovaron equipos electrodomésticos obsoletos que poseía la población. Esta se convirtió en una estrategia de empleo racional de la energía, elevando la calidad de vida de la población cubana.

La existencia de un Sistema de la Planificación Física encargado del ordenamiento territorial y urbano por municipios, que trabaja vinculado al CITMA del territorio, resulta una fortaleza para la región al insertar la dimensión ambiental en sus análisis.

Según reporta Rodríguez [16], en Cuba se determinaron 122 asentamientos humanos afectables por el cambio climático, de ellos 53 urbanos y 69 rurales. Estos diagnósticos siguen profundizándose en la región Suroriental de Cuba para emitir propuestas más precisas a los decisores. Hoy se trabaja en el territorio, en la digitalización a escala 1:2000 de los asentamientos costeros que se afectan hasta el nivel de manzanas, con un amplio nivel informativo, auxiliados por los Sistemas de Información Geográfica.

La labor actual de la planificación física, incluye la realización de proyectos de adaptación, relocalización y reacomodo para cada uno de estos asentamientos, promoviendo la liberación del área de mayor impacto para los usos públicos, el cambio de uso de instalaciones existentes, el control del crecimiento de los asentamientos identificados como los más vulnerables, la reforestación en las áreas costeras que así lo permitan y, el acomodo in situ de nuevas viviendas para garantizar el crecimiento habitacional hacia zonas más seguras y altas, alejadas de los límites de la zona costera.

En el caso del MIZC, la región tiene implementado y continúa promoviendo el sistema de Declaración de Zonas bajo Régimen de Manejo Integrado Costero. Esto ha sido posible mediante la presentación de un programa a la Asamblea Nacional del Poder Popular [17]. La región cuenta ya con 3 zonas declaradas; la Bahía de Guantánamo, la Bahía de Santiago de Cuba y el Golfo de Guacanayabo [18] y se trabaja en otras tres para la resolución de los problemas y conflictos costeros.

El desarrollo de estos programas en la región Suroriental de Cuba, también aborda y da solución a problemas de los asentamientos por la ausencia de energización en comunidades costeras, considerando los órdenes domésticos y sociales -cocción de alimentos, bombeo para acceso de agua potable-, el empleo de las energías renovables como la geotérmica y eólica y los cambios de uso de suelo, para dar un impulso a la economía de la zona y enfrentar el cambio climático.

Principales resultados obtenidos y validados en la provincia de Santiago de Cuba

En la región Suroriental de Cuba, los logros obtenidos para afrontar el cambio climático pueden ser desglosados en dos tipos, resultados de la gestión y resultados de la ciencia:

Resultados de la gestión: se consideran favorables, a partir de la presentación del Programa de Manejo Integrado de Zonas Costeras de la región Suroriental de Cuba en el octavo periodo ordinario de sesiones de la Asamblea Nacional del Poder Popular, específicamente en la Comisión de Energía y Medioambiente. Para lograr este resultado fue necesario realizar acciones de concertación y presentaciones previas, ante los diputados a la asamblea de la Región Oriental de las provincias de Guantánamo, Santiago de Cuba y Granma.

Resultados de ciencia: se focaliza la creación e implementación de más de diez productos científicos de alto impacto avalados en el territorio, muchos de los cuales han sido validados en la provincia de Santiago de Cuba. Dentro de ellos se encuentran:

1. Diseño e implementación de un método denominado DOMIZC que permite demarcar y delimitar de manera integrada las zonas costeras [19]. Este resultado aporta un enfoque teórico para integrar de manera holística, las variables relacionadas con los escenarios del cambio climático, los estudios de peligro, vulnerabilidad y riesgos, la identidad local y la percepción social de las comunidades, así como los manejos integrados de cuencas y de zonas costeras en un solo instrumento de planificación. También brinda nuevos conceptos que cubren los vacíos del conocimiento científico que presenta el modelo cubano vigente empleado para el Manejo Integrado de Zonas Costeras, válidos para la demarcación y delimitación de los territorios costeros. [20]

16. RODRÍGUEZ, OTERO Carlos. "El ordenamiento territorial ante los riesgos socio-naturales y el cambio climático en Cuba". En: *Memorias de CARICOSTAS 2011*. Santiago de Cuba, 2011, 13p.
17. MONTERO PÉREZ, O., SOLER, B., MILANÉS BATISTA, C. y CRUZ, Y. "Manejo Integrado de Zonas Costeras y el cambio climático en estados insulares". En: *Memorias del XIX Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología del Mar*. Tuxpan, Veracruz, México, 2012, 1-6 pp.
18. SALABARRÍA, DALIA, y BRITO, L. "Declaración de Zonas Bajo Régimen de Manejo Integrado en Cuba". En: *Memorias de la V Conferencia Internacional de Manejo Integrado de Zonas Costeras. CARICOSTAS '2011*. [CD ROOM]. Santiago de Cuba, 2011, 13 pp. ISBN: 978-959-207-409-5
19. MILANÉS, BATISTA Celene. *Método integrado para demarcar y delimitar las zonas costeras (DOMIZC): el caso de Santiago de Cuba*. Tesis de Doctorado. Tutores. Roberto Rodríguez y Jorge Peña. Universidad de Oriente. Facultad de Arquitectura, Santiago de Cuba, 2014, 120 p.
20. MILANÉS, BATISTA, Celene. "Unidades costeras ambientales para el manejo en Santiago de Cuba: delimitación y prioridades de actuación". *Arquitectura y Urbanismo*. [en línea] 2012, Vol. 33, No. 3, p. 83-97. [consultado: 11 de noviembre de 2014] Disponible en http://revistascientificas.cujae.edu.cu/Revistas/Arquitectura/Vol-XXXIII/3-2012/08_au_03_2012.pdf.

2. Elaboración del Programa de Manejo Integrado de Zonas Costeras (MIZC) para los ecosistemas de manglar en la provincia de Santiago de Cuba, [21]. Este resultado propone un programa de MIZC que permita la recuperación y conservación de los manglares en el municipio Guamá. Desde el punto de vista práctico propone la introducción de la metodología del estado de salud de los ecosistemas de manglar en Santiago de Cuba.

3. Elaboración del Programa de Manejo Integrado de playas, como los estudios realizados por Apín, y Montero, para los municipios de Santiago de Cuba y Guamá [22, 23]. El primero aporta la línea base de los estudios de playas del municipio Santiago de Cuba, así como la sistematización de las problemáticas existentes, proporcionando el programa de MIZC con una base de datos que contiene la caracterización integral de estos sensibles ecosistemas. El segundo estudio se concentra en el problema de erosión presente en la playa Sevilla, proponiendo un plan de manejo para resolver esta problemática. (Figura 3)



Figura 3: Imagen actual de la playa Sevilla en Guamá luego de las labores de vertimiento de arena propuesto en el Plan de Manejo (Fuente: Foto de la autora, 2015).

4. El Programa de Manejo Integrado para minimizar la contaminación por hidrocarburos en la bahía de Santiago de Cuba, [24]. En este trabajo se proponen diferentes métodos para el monitoreo y el control de los derrames de hidrocarburos ocasionados ante eventos de origen natural y antrópico, proponiendo acciones para reducir la contaminación por hidrocarburos de la segunda bahía más contaminada del país.

5. El Programa de Manejo Integrado de la cuenca del Sevilla, [25], cuyas actividades comprenden talleres de conciliación de acciones, diagnósticos participativos, trabajo de campo para la identificación de vulnerabilidades, entre otras.

6. El programa de género y MIZC [26], donde se aportan nuevas variables validadas en los municipios costeros de Guamá y San Antonio del Sur. Se realizan levantamientos socio demográfico en los municipios implicados, con indagación sociológica sobre perfiles de género y su inclusión en la elaboración del programa.

7. El Programa de Manejo Integrado del recurso suelo en la cuenca de Macambo [27], el cual comprende el diagnóstico del suelo y el estudio de la intrusión salina e incluye acciones tales como los talleres de conciliación con las instituciones y los decisores de la comunidad para la selección de las fincas experimentales.

8. El Programa de Gestión Ambiental integrada en empresas ubicadas en zonas costeras [28]. En este trabajo se diseña una metodología para implementar una propuesta de Programa de Gestión Ambiental Integrada en la empresa de aceites ERASOL bajo los principios del MIZC. Se triangulan las razones de rentabilidad, de la investigación social y de la gestión costera, para la evaluación de la gestión ambiental integrada y se introduce el análisis de riesgo.

21. CRUZ, PORTORREAL, Yanet. *Programa de Manejo Integrado para los manglares del Municipio Guamá, Santiago de Cuba*. Tesis de Maestría en MIZC. Tutor. Yoel Rey. Centro de Estudios Multidisciplinarios de Zonas Costeras (CEMZOC), Santiago de Cuba, 2012, 126 p.
22. APÍN, CAMPOS, Yanet. *Programa de Manejo Integrado de playas en el municipio de Santiago de Cuba*. Tesis de Maestría en MIZC. Tutora. Liliana Gómez. CEMZOC, Santiago de Cuba, 2013, 139 p.
23. MONTERO GONZÁLEZ, Yuri: *Estudio de la erosión de playas bajo el enfoque de Manejo Integrado de Zonas Costeras: El caso de Sevilla*. Tesis de Maestría en MIZC. Tutora. Ofelia Pérez Montero. CEMZOC, Santiago de Cuba, 2013, 120 p.
24. MESA MESA Liliana. *Acciones de MIZC que permitan minimizar los derrames de hidrocarburos en la bahía de Santiago de Cuba*. Tesis de Maestría en MIZC. Tutor. José Falcón. CEMZOC, Santiago de Cuba, 2012, 99 p.
25. PLANAS FAJARDO, José Abelardo et al. "Programa de Manejo Integrado de la zona costera de la cuenca hidrográfica del Río Sevilla en el Municipio Guamá". Informe inédito de Proyecto de Investigación. Centro de Investigaciones de Energía Solar, 2013, 45 p.
26. PÉREZ, MONTERO Ofelia y col. "Programa de género y Manejo Integrado de zonas Costeras (MIZC) para Guamá". Informe inédito. Centro de Estudios Multidisciplinarios de Zonas Costeras (CEMZOC), Santiago de Cuba, 2013, 19 p.
27. CATEDES. "Programa de Manejo Integrado del recurso suelo en la cuenca de Macambo". Informe inédito. CATEDES, Guantánamo, 2013, 78 p.
28. POVEDA SANTANA, Isabel. "Programa de Gestión Ambiental integrada en empresas ubicadas en zonas costeras". Informe inédito. Centro de Estudios Multidisciplinarios de Zonas Costeras (CEMZOC), Santiago de Cuba, 2014, 89 p.

9. El Programa de Formación de Capacidades para el Sureste de Cuba,[29] donde 313 tomadores de decisiones de diferentes instituciones y organismos han cursado entrenamientos en los municipios costeros seleccionados, recibiendo cursos sobre manejo integrado de cuencas y suelos, gestión ambiental integrada para empresas ubicadas en zonas costeras, ordenamiento territorial en municipios costeros, técnicas y habilidades de negociación, evaluación de impacto de proyectos de desarrollo local, manejo de pesquerías, biología marina y fuentes renovables de energía, entre otros.

10. La capacitación mediante el programa de maestría en Manejo Integrado de Zonas Costeras ofrecido por la Universidad de Oriente [30] con cuatro ediciones concluidas y una en curso. Este programa, que cuenta con un claustro de profesores altamente calificado, compuesto por un equipo multidisciplinario de ingenieros, arquitectos, sociólogos, biólogos, economistas, geógrafos y abogados, de gran experiencia en proyectos de investigación, lleva a cabo estrategias y alianzas con otras universidades, instituciones y redes nacionales e internacionales líderes en diferentes líneas investigativas.

Conclusiones

El cambio climático en la región Suroriental de Cuba es un proceso inequívoco y es atendido en el país de manera priorizada. Los resultados científicos elaborados hasta la fecha para su enfrentamiento responden a un total de trece lineamientos de la política económica y social, aprobados por el Sexto Congreso del Partido Comunista de Cuba.

Algunos de los resultados científicos obtenidos, reafirman la necesidad de un cambio en el modelo de planificación territorial de los municipios costeros de la región y sobre la dinámica de las playas arenosas, especialmente en los municipios costeros de Santiago de Cuba y Guamá, producto de los procesos erosivos y de la presencia y frecuencia de eventos extremos.

Se han realizado estudios en otros ecosistemas sensibles de la región Suroriental de Cuba, como la evaluación del estado de salud de los manglares. Se ratifica que estos ocupan un porcentaje considerable de la cobertura boscosa de la región y que constituyen la primera barrera de protección de las costas.

Los resultados alcanzados en las líneas de investigación descritas, han contado con el apoyo y el seguimiento por parte de la dirección del territorio, constituyendo una sólida base para el perfeccionamiento de la labor de la planificación física, del ordenamiento territorial de estos espacios y del desarrollo de la concepción del Manejo Integrado de Zonas Costeras.

Las investigaciones realizadas han contribuido en la identificación de políticas territoriales de uso del suelo urbano, estableciendo regulaciones específicas y controlando las inversiones en los 15 municipios costeros de la región Suroriental de Cuba.

29. PÉREZ MONTERO, Ofelia et al. "Programa de Formación de Capacidades para el Sureste de Cuba". Informe inédito. Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, 2014, 45 p.
30. MILANÉS, BATISTA Celene y PÉREZ MONTERO, O. "La formación de capacidades en manejo integrado costero como herramienta para el ordenamiento territorial y el desarrollo sostenible: del diagnóstico a las propuestas". *Revista electrónica Ciencia en su PC*. [en línea] 2011, No.3, p.19-33. [consultado: 11 de noviembre de 2014] Disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181322267003>.



Celene Milanés Batista

Arquitecta. Doctora en Ciencias Técnicas. Investigadora Agregada del Centro de Estudios Multidisciplinarios de Zonas Costeras (CEMZOC) de la Universidad de Oriente

E-mail: celene@cemzoc.uo.edu.cu