

Análisis temporal ambiental en la zona costera del Consejo Popular Santa Fe, La Habana, Cuba

José F. Alcaide-Orpí*, Bárbara Polo-González, María G. Valdés-Hernández y
José L. Cuevas-Ojeda

Departamento de Geología Ambiental, Geofísica y Riesgos, Instituto de Geofísica y Astronomía, La Lisa, La Habana, Cuba; E-mail: alcaide@iga.cu, bpolo@cenais.cu, gertrudis@iga.cu, jlcuevas@cenais.cu

Recibido: noviembre 2, 2011

Aceptado: mayo 26, 2012

RESUMEN

En el Consejo Popular Santa Fe, perteneciente al municipio Playa, se ha observado un progresivo deterioro de los ecosistemas costeros como expresión de un incremento de ocupación del territorio y de los impactos ocasionados por los eventos meteorológicos extremos. El trabajo persigue como objetivo identificar y cuantificar las pérdidas de arena y de bosques de manglar de todo el litoral, como una expresión de las evidencias del retroceso de la línea de costa. Sus principales consecuencias se aprecian en la zona de playa La Puntilla y en los Bajos de Santa Ana, que en el análisis temporal de los periodos analizados, se han cuantificado pérdidas de áreas de arena de hasta un 96 % y de un 45 % de vegetación costera. Para el logro de los resultados se empleó como metodología, el análisis digital de fotos aéreas e imágenes satelitales, digitalizando, procesando y cuantificando los cambios ocurridos.

Palabras clave: ecosistemas costeros, imágenes satelitales, problemas ambientales

Enviromental temporal analysis in the coastal zone of Santa Fe Popular Council

ABSTRACT

In the People's Council Santa Fe, in the municipality beach, there has been a progressive deterioration of coastal ecosystems as an expression of increased land use and the impacts caused by extreme weather events. The paper pursues the objective to identify and quantify the loss of sand and mangrove forests along the coast, as an expression of the evidences of retreat of the coastline. Its main effects are seen in the beach La Puntilla and the Bajos de Santa Ana, in the temporal analysis of the periods analyzed, quantified losses sandy areas up to 96% and 45% vegetation coast. To achieve the results methodology was used as digital analysis of aerial photographs and satellite images, digitizing, processing and quantifying the changes.

Key words: coastal ecosystems, satellite images, environmental

1. Introducción

El Consejo Popular Santa Fe del Municipio Playa, limita al norte con las aguas del Estrecho de La Florida, al este con el Consejo Popular Jaimanitas, al oeste con el poblado de Baracoa y al sur con el poblado de Cangrejas del Municipio Bauta. Posee un total de 26 200 habitantes y una densidad de 2. 812 habitantes por km², tiene una extensión territorial de 8.2 km² y está dividido en 12 circunscripciones.

En la actualidad la zona costera del Consejo, presenta un progresivo deterioro de la vegetación natural y de pérdidas de áreas de arena en la playa *La Puntilla*, problemática que afecta la calidad ambiental de estos recursos.

Este trabajo se planteó como objetivo principal identificar y cuantificar las afectaciones relacionadas con la pérdida de áreas de arena y de bosques de manglar de todo el litoral, como muestras irrefutables del actual proceso de retroceso de la línea de costa y forma parte de las investigaciones realizadas en el marco del proyecto Estudio ambiental de la zona litoral del Consejo Popular Santa Fe, Municipio Playa, Ciudad de La Habana, Cuba.

Se cuantifica la pérdida de la vegetación costera y la disminución de áreas de arenas en todo el litoral, como una expresión de las transformaciones provocadas por el retroceso de la línea de costa y el progresivo incremento de la ocupación del territorio. Todo este análisis temporal, fue realizado sobre la base de la digitalización de polígonos resultantes de la interpretación de fotos aéreas e imágenes satelitales de diferentes momentos, con la finalidad de brindar información que pueda ser usada en futuras investigaciones ambientales.

Los resultados obtenidos constituyen un instrumento para poder llevar a cabo eficientemente una gestión ambiental, social y económica a escala local, sirviendo además para reforzar la capacidad del gobierno territorial para hacer frente a problemas ambientales, despertar una comprensión adecuada sobre los problemas del medio ambiente, desarrollar procedimientos políticos y administrativos adecuados, así como potenciar una importante motivación y participación ciudadana.

2. Materiales y métodos

El área está representada por la zona litoral del Consejo Popular Santa Fe, Municipio Playa, Provincia La Habana, (Fig. 1) se ubica al Noroeste de la capital, limitando al Este con el Consejo 2 Jaimanitas y al Oeste con Baracoa, Municipio Bauta. Posee una población de aproximadamente 26000 habitantes y una extensión territorial de 5.80 km².

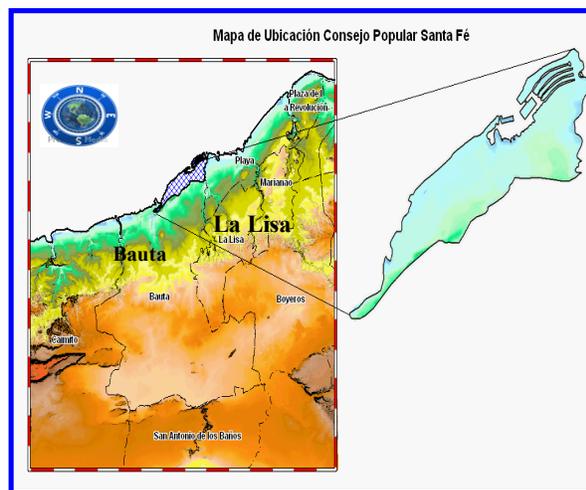


Fig. 1: Ubicación del área de trabajo, Consejo Santa Fe

La utilización de fotos aéreas e imágenes satelitales resulta de gran efectividad en los estudios ambientales, por permitir observar los rasgos de la superficie terrestre y los impactos que en ella deja la actividad del hombre en diferentes épocas de forma rápida y económica.

Entre los materiales usados se encuentran las fotos aéreas de los años 1956 y 1970, las imágenes satelitales del Google Earth, de los años 2002, 2006 y 2010, la hoja cartográfica Santa Fe a escala 1:25 000.

El método utilizado ha sido el de fotointerpretación, basado en la identificación de los objetos o rasgos que interesan para este estudio (vegetación natural costera, depósitos de arenas y crecimiento de la infraestructura urbana) digitalizándose los polígonos en los diferentes años de las imágenes y fotografías analizadas, los cuales se encuentran distribuidos de forma irregular en la zona estudiada. Seguidamente se calculó el tamaño de cada polígono y de forma comparativa y cuantificando las áreas, se analizaron los cambios ocurridos con el paso de los años.

3. Resultados y discusión

Partiendo de la información que brindan las fotos aéreas y las imágenes satelitales, se obtuvo las áreas con presencia de vegetación costera, con acumulaciones de arenas y las antropizadas por la urbanización. Estos sectores fueron visitados para constatar la veracidad de la información y confirmar la situación actual del ecosistema costero con relación a estos elementos.

3.1 Vegetación costera

Por todos es conocido el papel que juegan los manglares en las zonas costeras como barrera protectora contra los fenómenos meteorológicos extremos, además que representan un filtro natural que evita la contaminación proveniente de los ríos hacia el mar.

Al efectuar el recorrido de campo, se localizaron las áreas de vegetación de manglar, representada por las especies de mangle rojo (*Rhizophora mangle*), el mangle prieto (*Avicennia germinans*) y el patabán (*Laguncularia racemosa*). Este manglar ha sufrido afectaciones por la tala furtiva, lo cual ha ocasionado por partes, la pérdida de la cobertura boscosa, siendo en estos casos la regeneración natural escasa o nula (Menéndez y Guzmán, 2006).

Actualmente este tipo de vegetación se localiza fundamentalmente en la desembocadura del Río Santa Ana, y los alrededores de las lagunas costeras y la playa La Puntilla y constituyen un relicto de este tipo de ecosistema en la Provincia La Habana.

Como resultado de la cartografía y el análisis realizado de las fotografías aéreas (1956 y 1972) y las fotos satelitales (2002, 2006 y 2010) pueden ser identificados fácilmente estos elementos del ecosistema.

En las fotos del año 1956, fueron fotointerpretados los sectores con vegetación costera, obteniéndose como resultado que las mismas ocupan una extensión de aproximadamente 0.437 km², ya en las fotos correspondientes al año 1970, se redujo la población a 0.334 km², de lo que se calcula que la pérdida en este período fue de 0.10 km², representando un 23% entre ambos momentos.

En las imágenes en el año 2002 se cuantificó un área de 0.244 km² y en el 2006 unos 0.225 km² una disminución que en gran medida asociamos para este último periodo, por los efectos de los eventos meteorológicos extremos acontecidos en este intervalo de años con particular énfasis en el caso del Huracán Wilma, ocurrido en el 2005, que provocó serias transformaciones y afectaciones en la vegetación. En la imagen del 2010, se muestra una recuperación, con un área cuantificada de 0.240 km², aunque no alcanza los valores obtenidos en el 2002, evidenciando una progresiva disminución de este elemento del ecosistema costero.

En la **Fig.2** queda evidente la degradación de este recurso natural, pudiendo ser este fenómeno en la actualidad calificado como un grave problema ambiental, que conlleva además a que se vea afectada también la fauna asociada a la misma; razón por la cual, debe prestársele una esmerada atención.

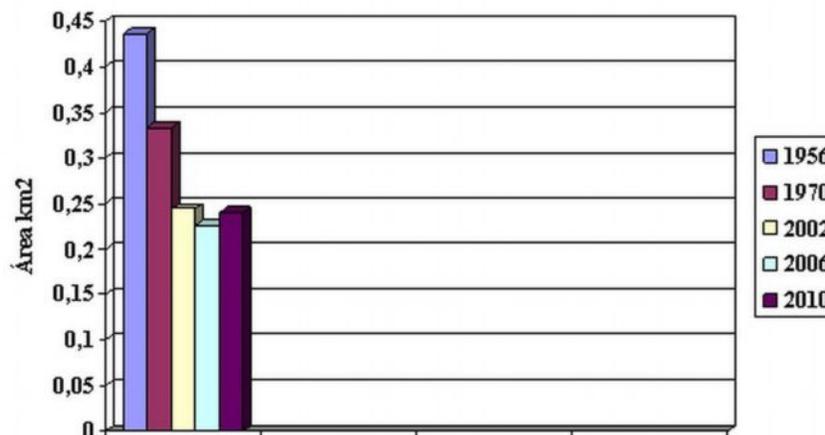


Fig. 2: Pérdida de Vegetación en los años analizados

Para ilustrar, las pérdidas de vegetación costera, se representa en la **Fig.3** imágenes con los polígonos con las áreas cartografiadas para los años 1956 y 2010, donde se pueden apreciar los cambios ocurridos en este periodo.

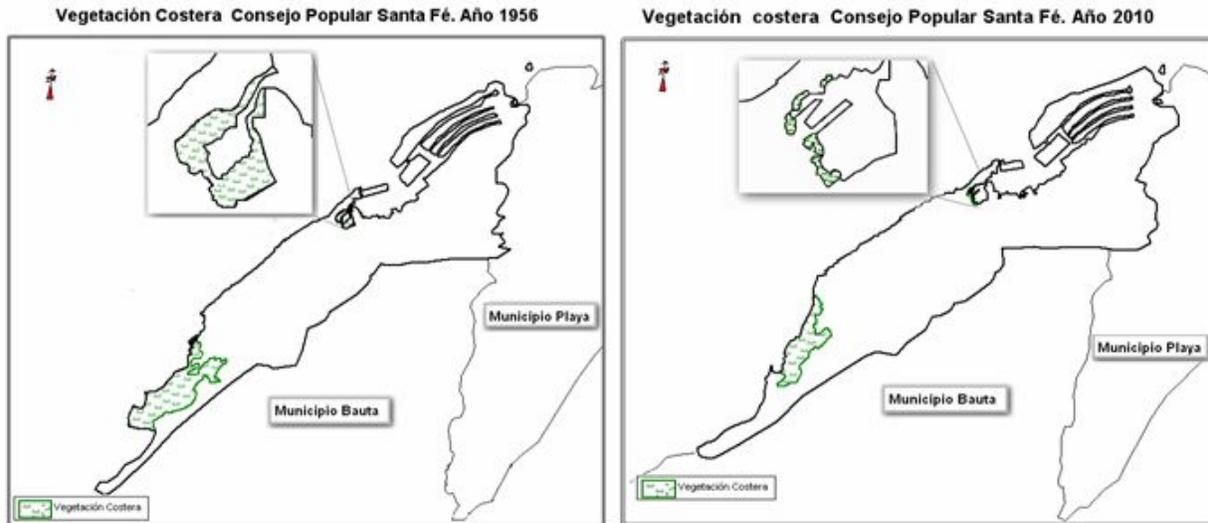


Fig. 3: Pérdida de vegetación de manglar, 1956-2010

3.2 Superficie con sedimentos de arenas

La erosión de las costas en la actualidad constituye un problema ambiental relacionado con el litoral. En el Consejo Popular Santa Fe analizamos con especial interés el área de la playa La Puntilla, por constituir un importante sitio de recreación para sus pobladores y de los municipios circundantes, constituyendo una zona sometida a una fuerte presión por el intenso grado de utilización de este recurso. Causas naturales y antrópicas han provocado que esta playa experimente en las últimas décadas un acelerado proceso de deterioro, manteniendo una tendencia erosiva, que se evidencia en un progresivo retroceso de la línea de costa, la pérdida total del área de sol original, así como la destrucción total del vial, del muro que le servía de límite hacia tierra y varias viviendas ubicadas en la primera línea de playa (Rivas *et al.*, 2011).

Por la cartografía realizada, se cuantifica el progresivo deterioro y la consecuente pérdida de arenas. En el año 1956 las superficies de arenas en todo el litoral ocupaban un área de 0.0685 km² distribuidas en el área de la playa y parte de la línea costera del Consejo Popular. En el año 1970 solo se logra cartografiar depósitos de arenas en el área de la playa La Puntilla, constatándose una disminución de 0.015 km². En el año 2002 continúa la pérdida progresiva de superficie de arenas con valores de 0.0030 km².

En el análisis de la imagen del año 2006 comparando con el área cartografiada en el análisis anterior, se manifiesta una leve recuperación del área de acumulación de arena con valores de 0.0037 km², pero a nuestro juicio este dato puede ser una interpretación engañosa de la realidad y la afirmación esta basada en que como consecuencia del huracán Wilma en el 2005, fue provocada una movilización de la arena de la zona de la playa hacia terrenos interiores (Laguna Salada), exponiéndose en la superficie antes ocupada por mangles, dejando el afloramiento de rocas y antiguas estructuras ubicadas en la zona de esparcimiento de los bañistas. Esta situación hace que en el análisis de la imagen aparentemente el área cubierta por arenas sea mayor y la realidad es que ocurrió una redistribución de la misma. En la imagen del 2010 se vuelve a reafirmar la progresiva pérdida de áreas de arenas con valores de 0.0027 km².

A continuación se muestran en la Fig. 4. Las áreas de pérdidas de arena en los distintos momentos estudiados.

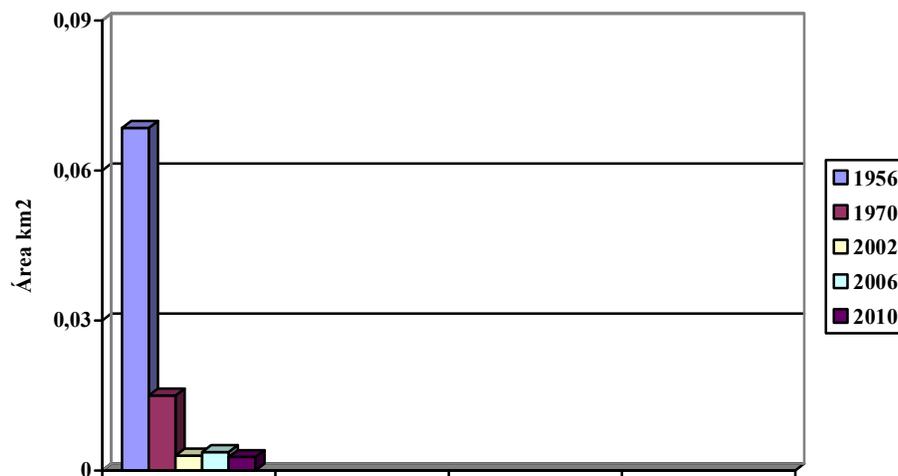


Fig. 4: Pérdidas de arenas

En las **Figs. 5 y 6** puede observarse como ha ocurrido la pérdida de áreas de arenas en la playa La Puntilla desde el año 1975 al 2009.



Figs. 5. y 6. Playa La Puntilla, transformaciones evidentes entre los años 1975 y 2009

Merece destacar también las afectaciones de los recursos naturales de este sector costero, provocados por los eventos meteorológicos extremos y en especial los daños en la playa La Puntilla, produciendo serias afectaciones en este sector costero. Algunas de ellas son la baja extratropical de marzo de 1983 y el huracán Juan en 1985. Por su parte la baja de marzo de 1993 (**Fig.7**), conocida como la Tormenta del Siglo produjo fuertes marejadas provocando grandes transformaciones en la zona costera objeto de estudio (Rivas *et al.*, 2011).



Fig. 7: Afectaciones provocadas por la Tormenta del Siglo

Otro importante evento, por las graves pérdidas que trajo aparejado, fue el huracán Wilma, que azotó la costa noroccidental de nuestro país en el mes de Octubre de 2005, dada la extensión y magnitud de las penetraciones del mar ocasionadas a este evento meteorológico, el CITMA creó un grupo conformado por especialistas de varias instituciones, con el objetivo de evaluar los daños ocasionados por el mismo en los litorales arenosos más importantes de La Habana. En este sector de costa fueron muy serias las afectaciones a la población y a la infraestructura como consecuencias de las penetraciones del mar. (Sosa, 2005) y en la zona de la playa de La Puntilla se observaron transformaciones en la distribución y pérdida de arena (**Fig.8**).



Fig. 8: Playa La Puntilla afloramiento de cimientos y rocas que estaban cubiertos de arenas

En la zona de la playa también se han observado transformaciones con relación al retroceso de la línea de costa y algunos estudios señalan valores de más de 8 m. en los últimos 6 años. (Salazar *et al.*, 2007). En la actualidad la playa La Puntilla ha perdido totalmente su área de sol original y su línea de costa coincide casi permanentemente con los muros frontales de las viviendas que aún quedan en pie. Conociendo que el año 1972 la barrera arrecifal se encontraba solo a 5 m. de la costa y en marzo del 2011 se haya a 60m., se puede estimar un retroceso de la línea de costa de aproximadamente 55m., en los últimos 39 años. (Rivas *et al.*, 2011)

Unido a estos eventos es también conocido que producto de la actividad antrópica, ha traído como consecuencia el deterioro de la costa con la pérdida de vegetación y arena en esta región, por esta razón también incluimos en el análisis el crecimiento de la infraestructura urbana, como una acción de ocupación del territorio por el hombre.

3.3 Infraestructura urbana

El proceso de antropización evidenció un incremento paulatino desde el 1956 al 2002 (**Fig.9**), mostrándose una tendencia al crecimiento urbanístico y poblacional en el Consejo Popular para este intervalo de tiempo. A partir del 2002 y en el análisis de las imágenes del año 2006 y 2010 apenas se aprecian cambios en la ocupación del territorio,

observándose un limitado crecimiento hacia áreas interiores de solares y pequeños espacios dentro del Consejo. Sin embargo hay que destacar que el crecimiento poblacional siguió en ascenso y que implica una mayor presión sobre todos los recursos naturales del entorno.

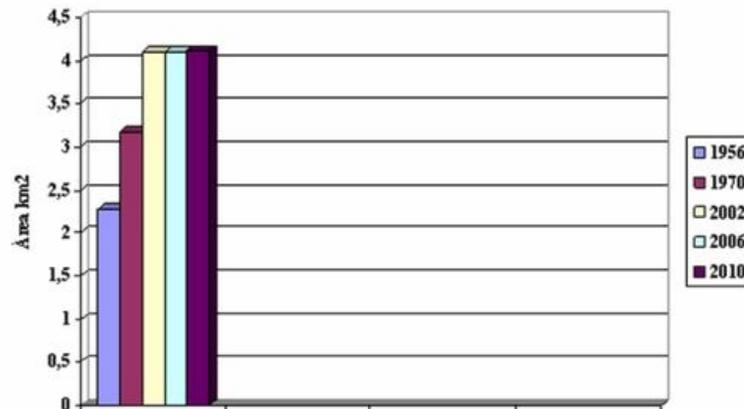


Fig. 9: Crecimiento urbanístico en el Consejo Popular Santa Fe

Conclusiones

1. En la actualidad la vegetación costera y las áreas de arenas del Consejo Popular Santa Fe están afectadas por los impactos del hombre y los eventos meteorológicos extremos. Estas transformaciones se han visto acrecentadas en los últimos treinta años, siendo el sector Este costero, donde se encuentra la playa La Puntilla y la Laguna Salada, el más impactado.
2. Las evidencias de una tendencia mantenida al retroceso de la línea de costa en las últimas décadas, han sido confirmadas, estimándose un retroceso de la línea de costa de aproximadamente 55 metros en los últimos 40 años.
3. Las pérdidas de áreas de bosques de manglar para el periodo analizado son del orden de un 45 %, mientras que en las arenas se comporta hasta un 96%.

Referencias

- Alcaide J., B. Gutiérrez, E. Jaimez, R. Leal, M. Guerra, J. Olivera, G. Valdés, M. Rodríguez (2005):** Implementación de un sistema de indicadores para la evaluación de la calidad ambiental del Ecosistema costero del Municipio Bauta. V Convención Internacional sobre Medio ambiente y Desarrollo. Palacio de las Convenciones de La Habana, Cuba. II Simposio Internacional " Manejo de Ecosistemas Costeros ". (ISBN 959-7164-93-0).
- Juarez, J. L. (1996):** "La erosión de las playas de Cuba. Alternativas para su control [Tesis de doctorado] ,111p.
- Leal, R, Alcaide, J., y otros. (2005):** Procesamiento digital de imágenes como una herramienta en el análisis temporal ambiental en la zona costera del municipio Bauta. V Convención Internacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo II Simposio Internacional Manejo de ecosistemas Costeros. ISBN 959-7164-93-0.
- Menéndez L., J. Guzmán, (2006):** Ecosistemas de Manglar en el Archipiélago Cubano. Estudios y experiencias enfocados a su gestión. Editorial Academia. La Habana. 331p. ISBN 959-270-090-7
- Peña, L., L. Rivas, M. Sosa, H. Salazar, J.L. Juanes, J. Henrique, R. Martell, C. García (2001):** Estudio de factibilidad para la regeneración de la playa La Puntilla. Santa Fé. Ciudad de la Habana. Informe inédito. Instituto de Oceanología.

- Rivas, L., Salazar, H., Hernández, M., Peña, L., Núñez, C. (2011):** Diagnóstico de la problemática ambiental en la zona litoral del Consejo Popular Santa Fe, municipio Playa, Ciudad de la Habana, Cuba. Informe inédito. Instituto de Oceanología.
- Salazar, H., L. Peña, L. Rivas, D. Perdomo (2007):** Evaluación del estado actual de la playa La Puntilla, y posibles acciones a ejecutar para mejorarla. Informe inédito. Instituto de Oceanología
- Sosa, M. (2005):** Evaluación de las afectaciones provocadas por las penetraciones del mar asociadas al Huracán Wilma en los litorales arenosos más importantes de Ciudad de la Habana. Informe inédito. Instituto de Oceanología.