

RECURSOS NATURALES Y MEDIO AMBIENTE: DESAFÍOS PARA SU SOSTENIBILIDAD

SIMPOSIO 5

Jorge Mesa Vazquez
Ofelia Pérez Montero
Compiladores

Recursos Naturales y Medio Ambiente:

Desafíos Para Su Sostenibilidad

(Simposio 5)

Jorge Mesa Velazquez

Ofelia Perez Montero



Ediciones UO

Edición: Ediciones UO

Composición: Yoel Cipriano Castellnaux

Diseño de cubierta: Lic. Wilkie Villalón Sánchez

© 978-959-207-715-7, 2023

© Sobre la presente edición:

Ediciones UO, 2023

ISBN: 978-959-207-718-8 (Volumen 5)

ISBN: 978-959-207-713-3 (Obra Completa)

Ediciones UO

Ave. Patricio Lumumba No. 507, e/ Ave. de Las Américas y Calle 1ra,

Reperto Jiménez. Consejo Popular José Martí Norte.

Santiago de Cuba, Cuba. CP: 90500

Telf.: +53 22644453

e-mail: jdp.ediciones@uo.edu.cu

edicionesuo@gmail.com

Este texto se publica bajo licencia Creative Commons Atribucion-NoComercial-NoDerivadas (CC-BY-NC-ND 4.0). Se permite la reproducción parcial o total de este libro, su tratamiento informático, su transmisión por cualquier forma o medio (electrónico, mecánico, por fotocopia u otros) siempre que se indique la fuente cuando sea usado en publicaciones o difusión por cualquier medio. Se prohíbe la reproducción de la cubierta de este libro con fines comerciales sin el consentimiento escrito de los dueños del derecho de autor. Puede ser exhibida por terceros si se declaran los créditos correspondientes. El sello editorial Ediciones UO no se responsabiliza por el contenido de los trabajos, los autores son responsables de la información presentada.

Prólogo

La III Convención Internacional Ciencia y Conciencia, tiene el gusto de presentar a sus lectores las memorias del Simposio 5: Manejo integrado de los recursos naturales y sociales ante los desafíos del cambio climático, celebrado en la Universidad de Oriente, entre los días del 11 al 14 de abril del 2023.

En un espacio de amplia discusión científica, caracterizado por la diversidad de enfoques, disciplinas e instituciones, se dialogó sobre los complejos, dinámicos y cambiantes problemas socio ambientales y tecnológicos que afectan el archipiélago cubano.

El impacto del cambio climático, como uno de los desafíos globales más importante de nuestra época fue abordado desde la realidad de las comunidades costeras, sus ecosistemas y diferentes formas de gestión. Importantes contribuciones teóricas, metodológicas y prácticas se aportaron, frente a los desafíos en la educación ambiental, y las agendas mediáticas de las presentes y futuras generaciones de cubanos. Así como a los retos en el enfrentamiento a los riesgos sísmicos, sanitarios, desastres naturales, entre otros. Revelando acciones para la adaptación y mitigación en el enfrentamiento al cambio climático.

La innovación social, tecnológica y económica, en la gestión ambiental, asociado a la calidad del agua, y la valoración económica de bienes y servicios ecosistémicos, fue otra perspectiva presente entre los trabajos publicados. Lo anterior permitió explicar la interacción sociedad naturaleza, desde la comprensión de los servicios culturales ecosistémicos de la misma. Al mismo tiempo, los enfoques de adaptación basada en comunidades y en ecosistemas, así como de manejo integrado de zonas costeras, encontraron importantes espacios en la discusión científica con aportes a la gobernanza adaptativa al cambio climático. Los trabajos presentados muestran los desafíos que ante la Agenda 2030 enfrenta nuestra sociedad.

Deseamos que el presente volumen, sea de interés para quienes lo leen. Que su lectura sea provechosa para ser mejores ciudadanos en la conservación del medio ambiente. Que les ayude a comprender y actuar responsablemente, ante los riesgos globales que asumimos.

Jorge Mesa Vazquez

Ofelia Pérez Montero

INDICE

Prólogo.

Parte I. GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES NATURALES ANTE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO.

Poblado Cecilia: seguridad y bienestar con enfoque holístico

[Yolanda Labañino Brooks](#)

Gestión de peligro vulnerabilidad y riesgo sísmico, del consejo centro en la mitigación al cambio climático.

[Arquimedes Caballero Simonó, Darío Candebad Sánchez, Mallelin Gonzales Trujillo, Eugenio Vidal Méndez](#)

La gestión de riesgos por presencia de cianobacterias tóxicas en la laguna de San Blas, Camagüey, Cuba

[Agustín Pulgares Balart, Liliana María Gomez Luna](#)

Manejo de la Regeneración Natural, en áreas afectadas por eventos extremos en el P.N.C.

[Eduardo Manuel Ramos García, Mónica Morales Magdaleno, José Armando Caraballo Yera](#)

Propuesta de acciones de Educación Ambiental para la adaptación al cambio climático en comunidades costeras.

[Midiala Rodríguez Reyes, Marilys Castro Castillo](#)

Gestión de riesgos de desastres naturales y resiliencia en el municipio costero de Guamá.

[Mirka Morales Hierrezuelo, OlgalinArevalo Silvera, Marisnel La O Cordero](#)

Adaptación al cambio climático basada en la capacidad de carga en playas arenosas turísticas del litoral norte de Holguín

[Jorge Luis Rodríguez Gómez, Libys Martha Zuñiga Igarza](#)

Folleto de actividades de la tarea vida para la Educación ambiental, en la asignatura Ciencias Naturales

[Beatriz de la Caridad Martín Pérez, Gardenia Vidal Ferrera](#)

Sistematización de investigaciones educativas sobre la educación ambiental en escolares con necesidades educativas especiales

[Yaima Calzadilla Monet, Irela Margarita Paz Domínguez](#)

Vulnerabilidad del humedal Ciénaga de La Guayabera, hábitat natural de la Grulla Cubana (*Antigone canadensis* nesiot), en el Parque Nacional Caguanes

[Neolia Pujol Luna, Idania Hernández Ramos, Norgis V. Hernández López](#)

Evaluación preliminar del sistema de rebombeo de Campo de Tiro

[Marino Alberto Muñoz Aguilar, Daynee Monagas López](#)

Parte II. - INNOVACIÓN SOCIAL, TECNOLÓGICA Y ECONOMÍA CREATIVA EN LA GESTIÓN AMBIENTAL.

Valoración de la calidad del agua en la presa Güirabo en el período 2018-2021

[Fernando Álvarez Vega, Naybí Hierrezuelo Monier, Reydi Durán Martínez](#)

Valoración económica de bienes y servicios del Área Protegida Reserva Ecológica Los Indios.

[Yanet Villarreal Reyes, Arelis Hidalgo Gómez, Belsys Castro Matos](#)

El papel de la alfabetización mediática como aporte a la formación de conciencia medioambiental en la sociedad cubana actual.

[José José Ramírez Rodríguez](#)

Parte III. MANEJO INTEGRADO DE CUENCAS HIDROGRAFICAS Y ZONAS COSTERAS.

Contribución a la integración de los servicios ecosistémicos, al manejo en el área protegida Refugio de fauna Laguna de Maya.

[Nelvis Elaine Gómez Campos, Mónica de la Caridad Monzón Mustelier](#)

Causas y efectos de la producción de sedimentos en la cuenca hidrográfica Guaos-Gascón

[Mayelin González Trujillo, I. Fleitas Salas, R.J. Velázquez Sueiro](#)

Caracterización socioeconómica geográfica de playas de la región suroriental de Cuba

[Georgina Pérez Rodríguez, Ricardo Dominguez Hopkins, David Chacón Cuba, Eumelia Victoria Romero Pacheco, Adaris Parada Ulloa](#)

Experiencias de Adaptación Basada en Comunidades y en Adaptación Basada en Ecosistemas. Caso de Estudio: Área de Intervención Playa Vitoria. Proyecto Internacional Resiliencia Costera en Cuba.

[Marilys Castro Castillo, Midiala Rodríguez Reyes, Norgis Hernández López](#)

Evaluación de parámetros sobre calidad ambiental recreativa en playas La Estrella y Barrio Técnico en Santiago de Cuba

[Juan Carlos Wilson Carcasés, Maria del Carmen Ferrer Texidor . Yúnior Ramón Velázquez Labrada. Yudith González Díaz, Mayelin Pérez Benítez](#)

Evaluación de parámetros sobre calidad ambiental recreativa en Playa Chivirico

[María del Carmen Ferrer Texidor, Juan Carlos Wilson Carcasés, Yúnior Ramón Velázquez Labrada, Yudhit Gonzáles Días, Mayelin Pérez Benítez](#)

GESTIÓN DE PELIGRO VULNERABILIDAD Y RIESGO SISMICO, DEL CONSEJO CENTRO EN LA MITIGACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Theme of the work: MANAGEMENT OF DANGER, VULNERABILITY AND SEISMIC RISK, FROM THE CENTER COUNCIL ON MITIGATION TO CHANGE CLIMATE

Autores: Ing. Arquímedes Caballero Simonó

Doctor: Darío Candebad Sánchez

Doctora: Mallelin Gonzales Trujillo

Tutor: Doctor. Eugenio Vidal Méndez

INTRODUCCIÓN.

Los Desastres Naturales, tienen una connotación especial, los terremotos como uno de los azotes naturales más terribles para la vida del hombre y sus bienes. La rapidez de su aparición , el ruido que los acompaña, la violencia de las sacudidas que en unos segundos transforman una ciudad próspera en un montón de ruinas; los efectos secundarios tales como, hundimientos, deslizamientos de laderas, cambios en el régimen de las aguas subterráneas; constituyen para el hombre otros tantos factores de temor y de impotencia.

Los Sismos son originados por la liberación súbita de la energía acumulada durante los procesos de deformación de la corteza terrestre. Sin embargo, a pesar de que existe una adecuada información acerca de las causas y consecuencias de estos fenómenos naturales, muchas veces ese conocimiento no ha sido trasladado claramente a la población, para que el ciudadano común tome las medidas de prevención necesarias, y no sea sorprendido sin defensa alguna cuando ocurran estos fenómenos.

RESUMEN.

Este trabajo tiene como objetivo de realizar un estudio de las principales vulnerabilidades y riesgos de los elementos expuesto a las amenazas , así como las pérdidas de vidas humanas a la que esta expuesto el Consejo Popular Centro, debido a un Sismo de gran intensidad, así como el estado de evaluación del estado técnico para las diferentes tipologías existentes en el Consejo popular Centro.

The objective of this work is to carry out a study of the main vulnerabilities and risks of the elements exposed to threats, as well as the loss of human lives to which the Popular Center Council is exposed, due to a high intensity earthquake, as well as the state of evaluation of the technical state for the different

typologies existing in the Popular Center Council.

PALABRAS CLAVES.

- Intensidad sísmica, Peligro, Vulnerabilidad Sísmica y Riesgo Sísmico, Peligro Sísmico local, Aceleración Máxima del Terreno .

MARCO TEÓRICO

PROBLEMATIZACIÓN.

- La inexistencia de un Estudios de Peligro, Vulnerabilidad y Riesgos en un escenario físico (Consejo Popular Centro) de la ciudad de Guantánamo, que origina poca percepción del peligro de las personas ante un Sismo de gran y mediana intensidad.

JUSTIFICACIÓN

A pesar de que existe una adecuada información a través de los diferentes medios de difusión masiva, radio, televisión, prensa plana entre otros, acerca de las causas y consecuencias de estos fenómenos naturales, muchas veces ese conocimiento no ha sido conscientemente interpretado y conceptualizado a nivel de cada persona ,núcleo familiar, barrio, circunscripción y Consejo Popular, que es donde se materializa su efectos devastador, lo que incide negativamente en el medio físico tales como, viviendas, personas, edificaciones, lo que los hace vulnerable ante un fenómeno Geológico de esta naturaleza; lo cual se hace necesario que en las zonas residenciales exista un estudio para la determinación de los Peligros, Vulnerabilidad y Riesgo a nivel de Circunscripción - Consejo Popular que permita minimizar los efectos de estos fenómenos.

OBJETIVOS GENERAL.

- Hacer un Estudio de Peligro, Vulnerabilidad y Riesgo ante un Sismo de gran y mediana Intensidad en el Consejo Popular Centro de la Ciudad de Guantánamo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

Determinar las diferentes vulnerabilidades que se manifiestan en la demarcación del Consejo Popular Centro ante sismos de mediana o gran intensidad.

ANTECEDENTES.

El Peligro Sísmico de Cuba presenta una particularidad interesante y que hace que su estudio sea

complejo para algunas áreas. Consiste en el hecho de que en el Archipiélago Cubano se presentan dos formas de Génesis: de “entre placas” y de “interior de placa”. Ambos tipos de Sismicidad corresponden a la actividad sísmica que se genera en estructuras tectónicas distribuidas en todo nuestro territorio. De la primera el ejemplo más directo se corresponde con la zona de fallas Bartlett – Caimán de categoría 1, que es la responsable de la mayoría de los sismos fuertes que se han reportado en el país.

SISMICIDAD DEL CARIBE

Figura:1 Figura:2

MAPA DE EPICENTROS REGISTRADOS.

Figura: 3

RESULTADO Y DISCUSIÓN.

UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL CONSEJO POPULAR CENTRO.

El Consejo Popular Centro comprende desde Calle Oriente, limitando con el C/P San Justo hasta Calle Ahogados, limitando con el C/P Centro Oeste, por el Norte con la Calle Paseo y por el Sur con la Avenida Camilo Cienfuegos, Abarca un área total 108 hectáreas que representa el 4 % de la ciudad de Guantánamo.

Cuenta con una población total de 22 089 habitantes y 5 862 viviendas con un índice de 3.8 habitantes por viviendas, Circunscripciones – 10.

Table:1

SEXO FEMENINO SEXO MASCULINO TOTAL

11 140 11 776 22 089

48.6 % 51.3 %

FONDO HABITACIONAL.

Table:2

Cantidad de

Viviendas

EN BUEN

ESTADO

EN REGULAR

ESTADO

MAL ESTADO CUARTERÍA

8 853 5 862 2 008 983 150

66.2 % 22.6 % 11.1 %

Total de viviendas entre regular, Mal estado y Cuartería 3 141

Tabla:3

INSTITUCIONES CANTIDAD

Total 325

MARCO REFERENCIAL.

DETERMINACIÓN DE LOS DIFERENTES TIPOS DE VULNERABILIDADES.

- ✓ Calculo de la Vulnerabilidad Estructural (Ve).
- ✓ Calculo de la Vulnerabilidad no Estructural (Vne).
- ✓ Calculo de la Vulnerabilidad funcional (Vf).
- ✓ Calculo de la Vulnerabilidad Social (Vs).
- ✓ Calculo de la Vulnerabilidad no Económica (Vec).
- ✓ Calculo de la Vulnerabilidad Total (Vt).
- ✓ Determinación del Riesgo (R sismico $R_s = P \cdot V \cdot C$).
- ✓ Estimación de las perdidas Humanas.
- ✓ Determinación de la Población que se quedan sin hogar.

CALCULO DE LA VULNERABILIDAD (VE).

Se evalúa la vulnerabilidad estructural del fondo habitacional, edificaciones de importancia y puentes de carreteras, teniendo en cuenta aspectos relacionados con la tipología estructural, estado técnico, material estructural, problemas de configuración, entre otros factores.

Predominan los puentes contruidos con hormigón armado, en la mayoría de los casos diseñados antes

de la aprobación del código de construcciones sismo resistentes vigente.

Tabla:4

PUENTES C/P VULNERABILIDAD

Prado Centro Alta resistencia

Aguilera Centro Alta resistencia

Puntaje (40 puntos) de la vulnerabilidad estructural (Ve).

$$V_e = 20*(1)+10*(2)+10*(3)$$

$$V_e = 31$$

TIPOS DE ESTRUCTURAS IDENTIFICADA EN EL CONSEJO POPULAR.

Para el cálculo de esta vulnerabilidad se consideró el estado técnico y las tipologías constructivas del fondo habitacional, edificaciones de importancias , puentes, clasificación de los daños , clase y tipos de estructuras

- Adobe, Mampostería no reforzada, Mampostería no reforzada con pisos de concreto,

Mampostería reforzada ó confinada, Estructuras de pórticos de concreto reforzado,

Estructuras de muros de concreto reforzado, Estructuras de Acero, Estructuras de Madera .

Clase de vulnerabilidad según la clasificación de EMS – 1998.

Tabla:5

Cod C/P

Viviendas por clase de

vulnerabilidad (EMS - 98) Total

A B C D

7 Centro 983 2008 1869 1002 5862

TIPOS DE DAÑOS EVALUADO EN EL FONDO HABITACIONAL .

Tabla:6

Cod C/P Daños por clase de vulnerabilidad

DL DM DS DC DT Total

1 Centro 1 836 1 852 1 482 594 98 5862

Tabla:7

Ecuaciones de cálculo

utilizadas

Siendo

$SD=E+F$ SD: Sin daños

$DL=0.5 C+0.9 D$ DL: Daños ligeros

$DM=0.5 B+0.4 C+0.1 D$ DM: Daños moderados

$DS=0.5 A+0.4 B+0.1 C$ DS: Daños severos

$DC=0.4 A+0.1 B$ DC: Daños completos

$DT=0.1 A$ DT: Daños totales

RESULTADO DE LA VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL.

El cálculo muestra que la mayor cantidad de los daños en el fondo habitacional estarán en la categoría de Moderados, Severos y Daños Completos y en algunos casos destrucción total incidiendo en este último daño las circunscripciones: Loma del Chivo, la Identidad, la Feria, Tumba Francesa, son la que mayormente están más expuesta este tipo de daño debido a :

- Grietas largas y extensas en casi todos los muros, caída de tejas, fallas de elementos individuales no estructurales.
- Falla estructural parcial de techo y pisos.
- Colapso total.
- Grandes grietas en uniones de columnas y vigas en las uniones de muros.
- Desconchados de cubierta de concreto
- Torcedura de varillas de refuerzos.
- Grandes rajaduras en los elementos estructurales con fallas a compresión de concreto y fractura de barra de refuerzo.
- Ruptura de uniones de vigas reforzadas.

- Pandeo en columna
- Caída de columnas
- Caídas de niveles

Tabla:8

NO. CONSEJO POPULAR VALOR DE LA

VULNERABILIDAD

CLASIFICACIÓN DE LA

VULNERABILIDAD

7 Centro 0.7 Muy alta vulnerabilidad

CALCULO DE LA VULNERABILIDAD NO ESTRUCTURAL (VNE).

Un estudio de vulnerabilidad no estructural busca determinar la susceptibilidad a daños que presentan las líneas vitales del área de estudio, tales como redes de acueducto, alcantarillado, eléctricas, de comunicaciones e instalaciones que almacenen sustancias peligrosas,. Se realizo una inspección donde se detalla el nivel de daño que pueden sufrir cada uno de los factores que inciden en la vulnerabilidad no estructural.

- $V_{ne} = 10(1)+10(2)+3(3.1)+3(3.2)+4(3.3).$

- $V_{ne} = 21$ (ALTA).

CALCULO DE LA VULNERABILIDAD FUNCIONAL (VF).

- $V_f = 4*(1)+4*(2)*2(3)$

- $V_f = 5$ (Media)

PARA EL ESTUDIO SE ANALIZARON LOS SIGUIENTES ASPECTOS BÁSICOS PARA GARANTIZAR EL FUNCIONAMIENTO ADECUADO DEL CONSEJO POPULAR:

- Preparación del sistema de salud: disponibilidad del personal encargado de la atención a la población, de ocurrir un sismo de gran o mediana intensidad, la existencia de centros de salud y su posible desempeño estructural.
- Disponibilidad de energía: Existencia de Grupos Electrógenos para garantizarla energía

necesaria para el rescate post-sismo y la atención médica y de otro tipo a la población.

- Suministros básicos: Garantía de los suministros médicos, alimentos y agua para responder a las necesidades luego del evento sísmico fuerte.

Como resultado de la vulnerabilidad sísmica funcional en el Consejo Popular, donde se puede observar que, en general, la VULNERABILIDAD FUNCIONAL ES MEDIA como resultado de que se valora solo como aspecto negativo, la garantía de energía luego del evento sísmico fuerte.

CALCULO DE LA VULNERABILIDAD SOCIAL (VS).

Se evaluará el total de población expuesta, personas sin viviendas, sin asistencia médica, personas afectadas por sustancias peligrosas o incomunicadas. Se evalúa también la percepción del riesgo y el grado de preparación de la población, además el conocimiento, posibilidades y disponibilidad de actuación de los decisores ante los efectos extremos

$$V_s = 6*(1) + 2*(2) + 2*(3)$$

$$V_s = 7 \text{ Alto}$$

Tabla:9

No. Consejo Popular Personas

afectadas (U)

Población

Total

(U)

% Iemáxima

(grados)

1 Centro 1 659 21 089 7.9 9

En el Consejos Popular poseen percepción del RIESGO SÍSMICO ALTO y están

MEDIANAMENTE preparados, resultado que demuestra la necesidad de continuar preparando a la población sobre lo que significa la alta sismicidad que posee el territorio y qué hacer durante y después de un evento sísmico de cualquier magnitud.

CALCULO DE LA VULNERABILIDAD NO ECONÓMICA (VEC).

$$Vec = (3) + (3) + (2) + (2)$$

$$Vec = 10 \text{ Alta}$$

El Consejo Popular Centro posee vulnerabilidad económica ALTA ya que, al igual que el otro Consejo del Poblado, no ejecutan el Presupuesto de Reducción de Desastres y no contabilizan a ese nivel el costo de respuesta, además, las instalaciones turísticas y entidades administrativa que se encuentran en la demarcación del Consejo Popular deben de hacer un análisis integrador del presupuesto para situaciones de desastre que incluya cada circunscripción donde existan entidades administrativas en zonas de riesgo para las diferentes etapas del ciclo de reducción de Desastre.

VULNERABILIDAD SÍSMICA TOTAL.

La vulnerabilidad sísmica total del Consejo Popular ES ALTA, este resultado se debe, a valores de Intensidad esperado en sus áreas de emplazamiento (9 grados) que, además, depende del tipo de suelo clasificado como S3 y por tanto, es bastante desfavorable para las edificaciones construidas en cada zona ya que amplifica los efectos de los sismos que pueden ocurrir

Existencia de un fondo habitacional envejecido y con falta de mantenimiento sistemático, con tipologías constructivas inadecuadas para zonas sísmicas por su probado mal comportamiento ante un sismo de mediana o gran intensidad.

2. Estructuras que han sido construidas antes de la aparición del nuevo código de construcciones sismo resistentes vigente.
3. Inmuebles y obras de ingeniería con largos período de explotación sin el mantenimiento sistemático adecuado lo que ha provocado la aparición de daños que dan como resultado un estado técnico entre regular y malo.
4. La intensidad del sismo esperado en las zonas de ubicación de las edificaciones analizadas, pueden ser superiores a 8 grados en la escala EMS – 1998, por lo que los daños más probables serán de consideración.

DETERMINACIÓN DEL RIESGO SÍSMICO.

Una de las definiciones más aceptadas del Riesgo Sísmico, es la que lo expresa como el producto o convolución de tres factores: la Probabilidad (P) que ocurra un sismo potencialmente dañino para los elementos expuestos o bajo riesgo (peligro o amenaza sísmica), el segundo factor es la Vulnerabilidad (V) y el tercero el valor de los elementos o Costo (C); esto es, el riesgo sísmico R se puede representar mediante la siguiente expresión:

$$R = P \cdot V \cdot C$$

R = Riesgo

P = Peligrosidad Sísmica.

V= Vulnerabilidad.

C= Costo, entendido como probabilidad de degradación o pérdida del elemento expuesto, que puede cuantificarse en índices de daño o en valor económico de su restauración y/o Reposición.

MATRIZ PARA LA DETERMINACIÓN DEL RIESGO SÍSMICO.

- Aceleración >0.19g Intensidad>VIII Peligro Sísmico Alto
- 0.15g < Aceleración <0.19g VII< Intensidad <VIII Peligro Sísmico Moderado

Aceleración <0.15g Intensidad<VII Peligro Sísmico Bajo

Para valores de intensidad de 8 grados o superiores el peligro sísmico se clasifica de ALTO por lo que, aún en los Consejos Populares que poseen vulnerabilidad sísmica media, el riesgo resulta alto.

ESTIMACIÓN DE LAS PÉRDIDAS HUMANAS.

La estimación de las pérdidas humanas se obtiene de la función del número de personas que se encuentran debajo de las estructuras que sufrirán diferentes estado de daños.

$$M = (0.001 DC + 0.01 DG + 0.2 DT) \cdot d \quad H = (0.1 DC + 0.2 DG + DT) \cdot d - M$$

M = 5 570 pérdidas fatales H = 5 888 heridos

- M- Numero de pérdidas fatales.

- H- Número de heridos.

- NS- Número de personas sin hogar.

- DC- Daños Severos
- DG- Daños Completos.
- DT- Destrucción
- d – Densidad poblacional

Para los efectos de un Sismo sobre la población es importante la evaluación del número de personas que no podrán ocupar si viviendas a partir de las estimaciones de los Daños Severos (DG) y Daños Graves y Daños Totales (DT) y la determinación del Número de Personas que pedirán quedarse sin hogar (NS).

- DC – Daños Severos.
- DG – Daños Completos
- NS – Número de Personas sin hogar.
- DT – Destrucción

d – Densidad Poblacional

$$NS = (DG+DT) d$$

NS = 2 991 personas sin hogares

RESULTADOS ESPERADOS.

- Dotar a los decisores de una herramienta de trabajo para una acertada toma de decisiones en las diferentes etapas del Ciclo de Reducción de Desastres.
- Que los Presidente de los Consejos Populares, Delegados de Circunscripciones y la comunidad cuenten con una información detallada acerca de los peligros vulnerabilidad y riesgos a que estarán sometido durante la ocurrencia de un Sismo de mediana o gran intensidad
- Minimizar los daños humanos y materiales que pueden producirse ante los fenómenos de esta naturaleza.

PROPUESTA DE SOLUCIÓN AL PROBLEMA.

- Elaborar un Estudio de Peligro y Vulnerabilidad a nivel de Circunscripción y Consejo Popular.
- Realizar un levantamiento bien detallado del fondo habitacional.

- Que cada Circunscripción y Consejo Popular cuente con un estudio de estudio de PVR .

CONCLUSIONES.

- El Riesgo sísmico del Consejo Popular es ALTO como consecuencia de los factores que se relacionan a continuación:
- La alta peligrosidad sísmica de la zona sur oriental del país, específicamente la provincia Guantánamo, clasificada como una de las de mayor sismicidad de Cuba por los valores de aceleración e intensidad asociados al terremoto fuerte que puede ocurrir en la zona.
- Existencia de un fondo habitacional envejecido y con falta de mantenimiento sistemático, con tipologías constructivas inadecuadas para zonas sísmicas por su probado mal comportamiento ante la ocurrencia de sismos de mediana y gran intensidad.
- Edificaciones que albergan instalaciones esenciales construidas con sistemas estructurales no recomendables para zonas de alta sismicidad y que poseen problemas inherentes a su tipología que afectan su comportamiento ante las acciones generadas por un terremoto fuerte.

RECOMENDACIONES.

- Divulgar los resultados del estudio de P.V.R en las estructuras de dirección de las zonas de defensa y el Consejo de Defensa Municipal.
- Actualizar y perfeccionar el estudio de P.V.R sistemáticamente.

Referencia Bibliografía

Applied Technology Council (1996). ATC-40. Seismic Evaluation and Retrofit of Concrete Buildings, Redwood City, California. Alvarez, L. (1995): Sacudida. Versión 2.0: Un programa para la estimación de la peligrosidad sísmica. Editorial Academia, La Habana, 59 pp. Alvarez, L, Chuy, T. J. y Cotilla, M. (1991): Peligrosidad Sísmica de Cuba. Una aproximación a la regionalización sísmica del Territorio Nacional. Revista Geofísica. Instituto Panamericano de Geografía e Historia No. 35 pp. 125-150.

Evaluación de parámetros sobre calidad ambiental recreativa en Playa Chivirico ***Evaluation of recreational environmental quality parameters in Playa Chivirico***

Maria del Carmen Ferrer Texidor¹, Juan Carlos Wilson Carcasés², Yúnior Ramón Velázquez Labrada³, Yudhit Gonzáles Días⁴, Mayelin Pérez Benítez⁵

(1) Empresa Geominera Oriente. Cuba. maria.ferrer@scgeomin.minem.cu. <https://orcid.org/0000-0001-6839-7057>

(2) Empresa Geominera Oriente. Cuba. juan.wilson.@scgeomin.minem.cu. <https://orcid.org/0000-0003-4362-4422>

(3) Centro de Estudios Multidisciplinarios de Zonas Costeras (CEMZOC), Facultad de Construcciones. Universidad de Oriente. Cuba. yunior.velazquez@uo.edu.cu. <https://orcid.org/0000-0002-8088-6686>.

(4) Facultad de Ingeniería Química y Agronomía. Universidad de Oriente. Cuba. yudith@uo.edu.cu. <http://orcid.org/0000-0003-124-1146>

(5) Centro Universitario Municipal San Luis, Universidad de Oriente. Cuba mayelin.perez@uo.edu.cu. <https://orcid.org/0000-0002-7599-8835>.

Resumen— La investigación tuvo como objetivo evaluar el comportamiento de parámetros sobre calidad ambiental recreativa en playa Chivirico, municipio Guamá, provincia Santiago de Cuba. En consecuencia, con la metodología del Indicador de Calidad Ambiental de Playas Recreativas, que forma parte del Índice de Calidad Ambiental de Playas Turísticas III, se analizaron los parámetros: olor, ordenación, paisaje, residuos sólidos en la arena, rigidización, ruido y seguridad. Se concluye que las características naturales de la playa son atractivas para los usuarios de la región y que la aptitud recreativa requiere ser mejorada con atención prioritaria en la disposición de los residuos sólidos en las diferentes zonas de la playa y en la ordenación en las cuatro dimensiones: zonificación, de usuario, normativa y comercial. Los estudios realizados demostraron que los parámetros más afectados en orden decreciente fueron residuos sólidos en arena, ordenación y seguridad. Los elementos más generales a atender por las autoridades competentes se centran en la recogida de residuos sólidos, presentes en todas las zonas y la señalización. Es posible aplicar los parámetros de ICAR en otras playas diferentes al norte colombiano, para el cual fue diseñado dicho indicador.

Palabras clave: calidad ambiental recreativo, Guamá, parámetros ambientales, playa.

INTRODUCCIÓN

La zona costera, o área litoral constituye una zona de contacto y transición entre la hidrosfera salada, la litosfera y la atmósfera, donde se producen interacciones entre actividades humanas y la presencia de sistemas naturales (Barragán, 1997). En correspondencia, el Decreto- Ley 212 Para la gestión de la zona costera, establece que en ella se desarrollan formas exclusivas de ecosistemas frágiles y se manifiestan relaciones particulares económicas, sociales y culturales. Entre estos ecosistemas se encuentran las playas, muchas de las cuales están constantemente sometidas a intensa actividad humana, lo que exige sistemáticas acciones para garantizar el equilibrio entre los usos existentes en ellas, para la atención a los principales asuntos clave y conflictos (Cuba. Gaceta Oficial de la República de Cuba, 2000).

De ahí la necesidad de contribuir a su constante evaluación de su calidad en aras de ayudar a la toma de decisiones. Más cuando en Cuba, el "Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social hasta 2030: Propuesta de visión de la nación, ejes y sectores estratégicos" (Cuba. Ministerio de Economía y Planificación, 2019), orienta garantizar el uso racional de los recursos naturales, la conservación de los ecosistemas y el cuidado del medio

ambiente, se requiere tener en cuenta la importancia de las playas por sus usos turísticos. En este sentido, la Calidad Ambiental de Playas Turísticas está dada por el “el estado que presenta en un momento dado el sistema socio-natural que caracteriza a las playas turísticas en relación con su funcionamiento como ecosistema y satisfactor de necesidades humanas, entre ellas la subsistencia, el ocio y la identidad” (Pereira, Cervantes & Botero, 2015).

A nivel internacional, existen numerosos estudios sobre calidad ambiental en playa (Botero & Tamayo, 2021; García Hurtado et al., 2009; Playascorp, 2018; Sardá et al., 2012; Sardi et al., 2017, Yepes Piqueras, 1999). También se constata la experiencia de aplicación de un indicador de Calidad Ambiental Recreativo (ICAR) en el norte colombiano, sin precedentes de aplicación en la región oriental de Cuba.

De manera particular en Santiago de Cuba, el municipio Guamá, concentra su mayor población en el Poblado de Chivirico, donde la playa de igual nombre se convierte todo el año en espacio público donde concurren los diferentes tipos de actores sociales con la intención de **satisfacer su necesidad de ocio y descanso. En este sitio se reúnen diversas entidades administrativas de servicios legales tales como restaurantes, centros comerciales, parques; servicios informales por cuenta propia, como ventas de comidas rápidas y vendedores ambulantes.**

MATERIALES Y MÉTODOS

Para evaluar la calidad ambiental de la palaya, se seleccionó como variable el Indicador de Calidad Ambiental Recreativa (ICAR); mediante la medición de sus siete parámetros que lo conforman: olor, ordenación, paisaje, residuos sólidos en arena, rigidización ruido y seguridad. Con la utilización de la bibliografía técnica Índice de Calidad Ambiental en Playas Turísticas – ICAPTU III (Botero & Tamayo, 2021); para ello, se asumieron las zonas: activa, de reposo y de servicios de la playa Chivirico. **Para abordar este asunto es importante mencionar que se establece una documentación para cada parámetro que contiene la información, procedimientos y formatos requeridos para hacer la toma de datos en campo. El tipo y contenido general de dicha documentación se especifica a continuación (Fig. 1).**



Figura 1. Contenido de los materiales para la aplicación del Método de medición de los parámetros del ICAR.
Fuente: Elaboración propia.

Descripción Metodológica de los parámetros del ICAR, propuestos por (Botero & Tamayo, 2021) y asumidos en la actual investigación.

Parámetro Olor

Este parámetro valora los aromas y/o olores provenientes de diversas fuentes que, dependiendo de características como su intensidad y concentración, pueden alterar positiva o negativamente la experiencia de disfrute, recreación y descanso de los usuarios de playas turísticas. Metodológicamente este parámetro se valora haciendo la inspección general de la playa a monitorear, con el objetivo de que un evaluador califique cada una de las catorce categorías de olor (Huevo podrido, orina, materia fecal, residuos orgánicos en descomposición, alimentos preparados, hidrocarburos, frutas dulces, aceites o lociones corporales, protector solar, sudor, rancio, aguas residuales, humo, tabaco) incluidas en el formato de evaluación del parámetro, según la persistencia del olor identificado (Siempre, Casi siempre, A veces, Casi nunca y Nunca). Cada calificación está asociada a una puntuación numérica, a partir de la cual se puede determinar el Nivel de Olor de la playa y posteriormente el ICAR. (p.44).

Parámetro Ordenación

La ordenación de playas hace referencia a la disposición espacial de los elementos físicos y servicios que allí se ofrecen, además de englobar las características y atributos que le confieren a este espacio recreativo el calificativo de “ordenado”. La ordenación busca minimizar las interacciones negativas debidas a las diversas actividades humanas que se desarrollan en las playas, las cuales pueden variar desde las recreativas y deportivas, hasta las económicas o contemplativas. Se valora la ordenación metodológicamente, haciendo la inspección general de la playa a monitorear, chequeando el cumplimiento para una serie de factores asociados a cuatro tipos de ordenación:

1. **Espacial o Zonificación:** contempla aspectos sobre la ubicación espacial de los elementos físicos y actividades que se desarrollan en la playa, de acuerdo con su finalidad o al uso que les dan los usuarios.
2. **Normativa:** enmarca todas aquellas disposiciones contenidas en la normatividad aplicable a las playas turísticas que tienen como objetivo fundamental mejorar las condiciones de estas en cuanto a ordenación.
3. **Comercial:** se refiere a la organización de los servicios que se prestan en la playa con ánimo de lucro; es decir, como, quienes y cuando se deben prestar dichos servicios; puesto que esto puede mejorar o deteriorar la sensación de disfrute de los usuarios de la playa.
4. **De usuarios:** considera todos aquellos aspectos que hacen que los usuarios se comporten de forma adecuada en la playa, con la finalidad de preservar la tranquilidad y perpetuar el disfrute de estos

mismos y además reduciendo los riesgos debidos a factores físicos y a los conflictos entre los distintos usos de la playa.

De acuerdo con lo anterior, la cantidad de ítems chequeados se contabilizan para entonces aplicar una fórmula de transformación que permite obtener un valor para el ICAR en función del parámetro evaluado. (p.34).

Parámetro Paisaje

El paisaje es la unión entre las características escénicas del territorio y el mar, tal como lo percibe el espectador. Su carácter es el resultado entre la interacción de los factores naturales y humanos, del sistema socio-natural que caracteriza a las playas y que permite satisfacer las necesidades humanas de ocio e identidad. Este parámetro se valora haciendo la inspección general de la playa a monitorear, chequeando el cumplimiento para una serie de elementos clasificados como físicos o humanos, los cuales se listan a continuación, junto con las características bajo las cuales deben ser puntuados, siendo uno la condición menos deseable y cinco la condición más idónea. (p.40).

Parámetro Residuos Sólidos En Arena

Este parámetro valora los objetos, materiales, sustancias y/o elementos sólidos generados por el uso o consumo en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales y de servicios que, estando dispuestos en la arena, pueden generar algún tipo de afectación a los usuarios de playas turísticas, ya sea porque altera la estética del paisaje o porque compromete la satisfacción de sus necesidades de recreación, ocio y descanso.

La metodología consistió en la contabilización de residuos en franjas de 100 metros, específicamente en tres sectores o zona de la playa: zona de servicios, zona de reposo y zona activa. (p.30).

Parámetro Rigidización

La rigidización hace referencia a las construcciones u obras civiles presentes en la playa, que ejercen un contraste positivo o negativo con el paisaje y el funcionamiento del ecosistema como satisfactor de las necesidades de ocio de sus usuarios.

Se debe realizar la inspección general de la playa de muestreo, para identificar y valorar los impactos señalados en el Formato ICAR_RGZ_05-FC (Rigidización Real), así mismo se deben aplicar diez (10) encuestas de percepción a usuarios, estipulada en el Formato ICAR_RGZ_04-FC (Rigidización Percibida). (p.37).

Parámetro Ruido

Este parámetro hace la valoración del ruido, entendido como todo sonido no deseado por el receptor, que se encuentra asociado con alguna fuente de emisión. Dependiendo de sus características como intensidad y frecuencia, este puede llegar a alterar el normal desarrollo de las actividades de recreación, ocio y descanso de los usuarios de playas turísticas.

Metodológicamente este parámetro se valora haciendo la inspección general de la playa a monitorear, con el objetivo de que un evaluador califique cada una de las ocho fuentes de emisión de ruido (construcciones, obras y similares; voceadores de ventas, productos y similares; música de discotecas, bares y similares; festivales y/o eventos al aire libre; alertas de seguridad; música de turistas en parlantes; vehículos motorizados y; lanchas, motos acuáticas y similares) incluidas en el formato de evaluación del parámetro, según la persistencia del ruido identificado (Siempre, Casi siempre, A veces, Casi nunca y Nunca). Cada calificación está asociada a una puntuación numérica, a partir de la cual se puede determinar el Nivel de Ruido de la playa y posteriormente el ICAR. (p.44).

Parámetro Seguridad

El parámetro seguridad mide la Calidad Ambiental Recreativa de la playa, en función de los riesgos reales y percibidos por los usuarios que la visitan. Así mismo, muestra un panorama sobre cuáles son los peligros naturales, ambientales, biológicos físicos, sociales e institucionales que representan un riesgo para el bienestar social y físico de los usuarios. Metodológicamente este parámetro se valora mediante la aplicación de una matriz de valoración de riesgos para un listado de peligros agrupados como naturales, ambientales, biológicos físicos, sociales e institucionales y una encuesta de percepción de usuarios igualmente acerca de un listado de peligros como se indicó anteriormente. (p.32).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Área de estudio

La investigación se desarrolló en Playa Chivirico, en el municipio Guamá, provincia Santiago de Cuba, donde desemboca el río Las Calabazas. La misma pertenece a la Unidad Costera Ambiental (UCAM) Chivirico. Está localizada aproximadamente a 70 km al Este de la ciudad de Santiago de Cuba, teniendo como principal vía de acceso la carretera Granma. Es considerada una playa de tipo urbana, en tanto el asentamiento existente se clasifica como pueblo ([Borges, et al., 2021](#)). Fig. 2.



Figura 2. Ubicación geográfica del área de estudio Playa Chivirico.

Fuentes: Google Earth Pro.

La parte oeste de la playa tiene condiciones idóneas para el baño, su arena de color gris en su área de sol y fondo submarino, la pendiente es suave y el fondo firme. La zona de reposo (área de sombra) no sobrepasa los cinco metros de ancho en algunas porciones. La vegetación original ha sido casi eliminada, afectada por la construcción de la carretera Granma y la construcción de áreas de servicio muy próximo a la línea de costa. Durante los monitoreos se observaron medios de transporte que usan la zona de servicio y de reposo como parqueo (fig. 3). Favoreciendo a la compactación del suelo, la degradación de la vegetación, que está actualmente muy destituida, lo que induce el escurrimiento de las lluvias a través de cauces de erosión, aumentando así la pérdida o deterioro de la duna (fig.4).



Figura3. Erosión costera observada en la playa



Figura 4. Medios de transporte en la zona de servicio y de reposo de la playa

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Parámetro Olor

Según se muestra en la Fig.5, la puntuación obtenida para la playa, indica que el olor más frecuente está relacionado con aguas residuales, seguido de materia fecal y residuos orgánicos. Los olores descritos no representan un factor que pueda afectar significativamente la experiencia de los usuarios de estas playas.

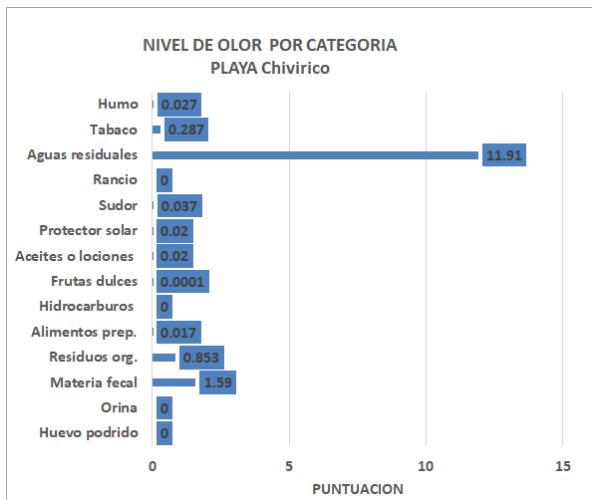


Figura 5. Nivel de olor por categorías en playa Chivirico

Parámetro Ordenación

La playa, muestra condiciones de alerta en función del parámetro evaluado, ya que se presenta un incumplimiento generalizado sobre los factores que le atribuyen condiciones de ordenación. Revisando el nivel de cumplimiento para cada tipo de ordenación se pudo determinar que la ordenación de usuarios y la normativa son las más críticas por no presentar ningún factor chequeado durante los monitores. Para la ordenación comercial y espacial o zonificación, se registra el chequeo de un factor, pero no es del todo significativo, pues en la mayoría de los casos no se ha cumplido con más del 50 % de estos. Fig.6.

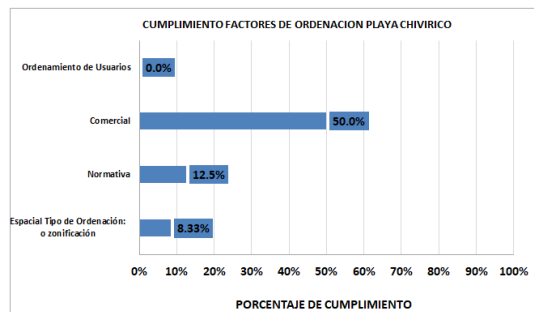


Figura 6. Cumplimiento de los factores de Ordenación de la playa Chivirico.

Parámetro Paisaje

Se evidencia amplia cobertura vegetal, vistas, forma del terreno y ancho de la playa. Las puntuaciones para el parámetro evaluado indican poca gestión en la playa y una alta presencia de desechos y descargas de aguas residuales, amueblamiento. Las instalaciones recreativas y la densidad de usuarios alcanzaron bajas puntuaciones. Fig. 7 y 8.

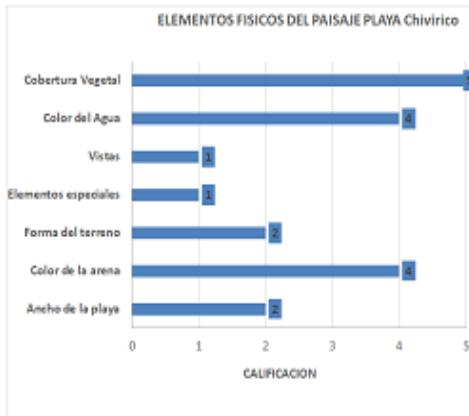


Figura 7. Cumplimiento de los elementos físicos del Paisaje en playa Chivirico

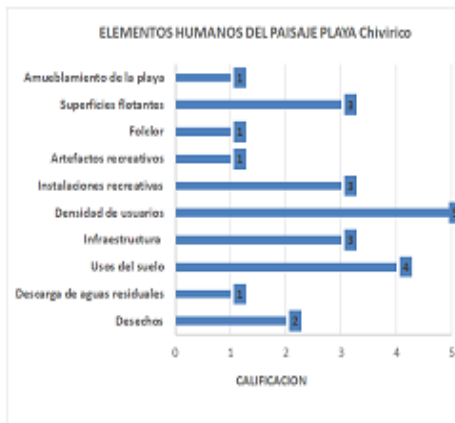


Figura 8. Cumplimiento de los elementos humanos del Paisaje en playa Chivirico

Parámetro Residuos Sólidos en la Arena

Como se puede apreciar en la Fig. 9, la zona activa y de reposo presenta un estado de alerta en cuanto al rango de residuos, la condición de la playa empieza a desmejorar en términos de la cantidad de residuos sólidos presentes en esta. Esto se debe a la cantidad de residuos potencialmente peligrosos (vidrio, botellas rotas y similares); así como residuos vegetales no voluminosos como el sargazo presente en la arena. Residuos comunes como latas de bebidas, envoltorios de alimentos, botellas plásticas, similares; colillas de cigarrillo (Fig.10).

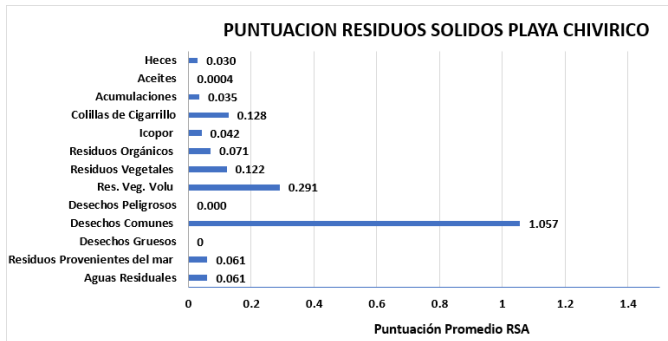


Figura 9. Puntuación de residuos sólidos en la



Figura 10. Residuos sólidos en la

Parámetro Rigidización

La Playa Chivirico fue clasificada Tipo 3 (Playas Urbanizadas o Medianamente Rigidizadas), en función de esto, el valor del indicador obtenido se ubicó en el límite del estado óptimo para la calidad ambiental recreativa. Se encontró que la importancia calculada para los impactos de rigidización identificados, era relativamente alta arrojando de esta manera un valor bajo en comparación con el registrado a partir de las encuestas de percepción aplicadas, en las cuales los usuarios de la playa monitoreada manifestaron en general sentirse nada o poco afectados por los impactos generados por la presencia de infraestructuras y equipamientos propios del fenómeno de rigidización en playas. (Fig.11).

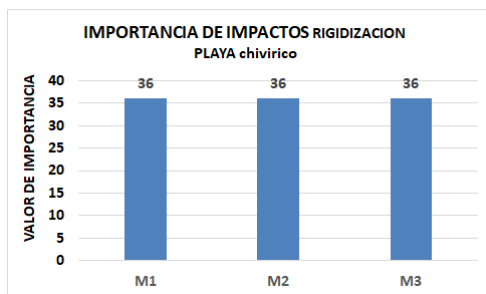


Figura 11. Monitoreo de importancia de impactos de rigidización, Playa Chivirico

Parámetro Ruido

El nivel de ruido obtenido en función del parámetro evaluado presenta un indicador en estado de óptimo, aunque se identificaron en la categoría de "A veces" (0.75) afectaciones predominantes por la presencia de vehículos motorizados en la carretera. Ver Fig. 12. El ruido de voceadores de ventas, por usuarios locales, música de discotecas y eventos al aire libre no fue notorio, solamente el ruido vehicular.

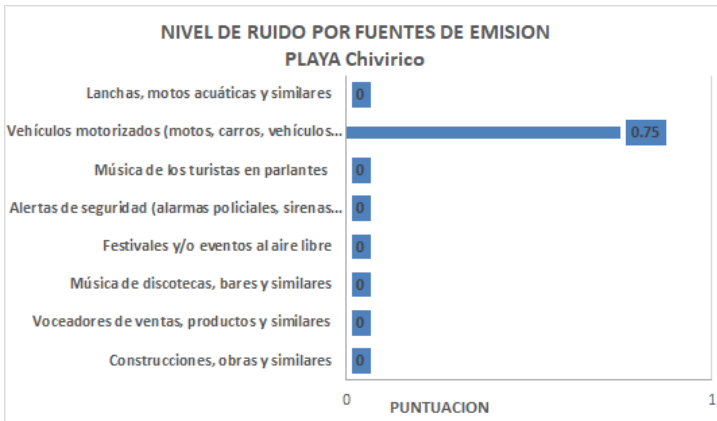


Figura 12. Nivel de ruido por fuentes de emisión en playa Chivirico.

Parámetro Seguridad

La seguridad en cuanto a riesgo percibido y real se ubicó en un estado de control, el cual sugiere tomar medidas de gestión adecuadas para mejorar y evitar que la calidad ambiental de esta playa se vea afectada negativamente. Es importante destacar que los peligros ambientales como los asociados a la contaminación microbiológica de agua y arena, los peligros institucionales relacionados con la ausencia de servicios de salvamento y seguridad física, vertimiento de aguas residuales al mar, presencia de especies invasoras, animales domésticos, ausencia de planes de gestión de playa integral, falta de centro médico cercano a la playa, servicios de rescate primeros auxilios, falta de zonificación fueron los que registraron un riesgo final en niveles alto y extremo. Fig. 13.



Figura 13. Nivel de riesgo en playa Chivirico

CONCLUSIONES

El análisis aportó evidencia de que las características naturales de la playa son atractivas para los usuarios de la región y que la aptitud recreativa requiere ser mejorada con atención prioritaria en la disposición de los residuos sólidos en las diferentes zonas de la playa y en la ordenación en las cuatro dimensiones: zonificación, de usuario, normativa y comercial.

Los estudios realizados demostraron que los parámetros más afectados en orden decreciente fueron residuos sólidos en arena, ordenación y seguridad. Los elementos más generales a atender por las autoridades competentes se centran en la recogida de residuos sólidos, presentes en todas las zonas y la señalización.

Es posible aplicar los parámetros de ICAR en otras playas diferentes al norte colombiano, para el cual fue diseñado dicho indicador.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen por la oportunidad ofrecida para este estudio por el Proyecto de Investigación y Desarrollo titulado: Monitoreo y manejo integrado de ecosistemas costeros ante el cambio climático en la región oriental de Cuba. (ECOS), con el código PS223LH001-016, asociado al Programa Sectorial (PAP) Educación Superior y Desarrollo Sostenible.

REFERENCIAS

- Barragán Muñoz, J. M. (1997): Medio ambiente y desarrollo en las áreas litorales: Guía práctica para la planificación y gestión integradas, Ed. Oikos-tau, S.A. Barcelona.
- Borges, I., Milanés, C., Pérez, O., Vaz Suárez, C. y Cabas, M. (2021). Caracterización de las tipologías del medio físico construido en frentes de playa: Municipio Guamá (Cuba). MODULO ARQUITECTURA CUC, 27, –144, 2021. <http://doi.org/10.17981/mod.arq.cuc.27.1.2021.05>
- Botero, C., Pereira, C., Tosic, M., & Manjarrez, G. (2015). Design of an index for monitoring the environmental quality of tourist. Ocean & Coastal Management 108, 65-73.
- Botero, C. M., & Tamayo, D. (2021). *Calidad ambiental recreativa en playas turísticas. Fundamentos, Métodos y Casos de Estudio*.
- Cuba. Gaceta Oficial de la República de Cuba. (2000). Decreto-Ley 212. Gestión de la Zona Costera. Centro de Investigaciones Tecnología de Medio Ambiente
- Cuba. Ministerio de Economía y Planificación. (2019). Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social (2030). <https://www.mep.gob.cu/es/pndesods-2030/plan-nacional-de-desarrollo-economico-y-social-2030>
- García Hurtado, Y. P., Salterén Botero, C. M., & Zambrano Herrera, E. (2009). Selección Y Propuesta De Parámetros Para La Determinación De La Calidad Ambiental En Playas Turísticas Del Caribe Colombiano. *Ciencia En Su PC*, 4, 42–53. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181317813004>
- Pereira, C., Cervantes, O. & Botero, C. (2015). Calidad Ambiental en Playas Turísticas - CAPT. Calidad Ambiental en Playas Turísticas. Aportes desde el Caribe Norte Colombia, 31-42.
- Pérez Iribar, G., Beleño Fuentes, M., Nuñez Peña, C. R., & Orquera Cadena, M. (2017). Valoración del resultado científico de la investigación. Una experiencia desde la aplicación del criterio de experto. *Olimpia: Publicación Científica de La Facultad de Cultura Física de La Universidad de Granma*, 14(46), 154–168. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6220155&info=resumen&idioma=ENG%0Ahttps://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6220155&info=resumen&idioma=SPA%0Ahttps://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6220155>
- Playascorp. (2018). *Validación en Playas Turísticas del Caribe Colombiano*. 0–26.
- Sardá, R., Ariza, E., Jimenez, J. A., Valdemoro, H., Villares, M., Roca, E., Pintó, J., Martí, C., Fraguell, R.,

Ballester, R., & Fluvía, M. (2012). El índice de calidad de playas (BQI). *Hacia Un Nuevo Modelo Integral de Gestión de Playas*, 15–196.
https://www.researchgate.net/publication/270647019_El_indice_de_Calidad_de_Playas_BQI

Sardi, E., Garcia, B., Reynoso, Y., Gonzalez, P., & Larroudé, V. (2017). Calidad del agua para usos recreativos desde las perspectivas de la seguridad e higiene laboral y la salud pública . Estudio de caso . *Journal of Cleaner Production*, 1(June), 119–129.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.03.146>
<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0959652617309617>
http://www4.ujaen.es/~mjayora/docencia_archivos/Quimica_analitica_ambiental/tema_2010.pdf

Yepes Piqueras, V. (1999). Las playas en la gestión sostenible del litoral. *Cuadernos de Turismo*, 4(4), 89–110.
<http://revistas.um.es/turismo/article/view/22881>

Evaluación de parámetros sobre calidad ambiental recreativa en playas La Estrella y Barrio Técnico en Santiago de Cuba

Evaluation of parameters on recreational environmental quality in La Estrella and Barrio Técnico beaches in Santiago de Cuba

Juan Carlos Wilson Carcasés¹, Maria del Carmen Ferrer Texidor², Yúnior Ramón Velázquez Labrada³, Yudith González Díaz⁴, Mayelin Pérez Benítez⁵

(1) Empresa Geominera Oriente. Cuba. juan.wilson@scgeomin.minem.cu. <https://orcid.org/0000-0003-4362-4422>

(2) Empresa Geominera Oriente. Cuba. maria.ferrer@scgeomin.minem.cu. <https://orcid.org/0000-0001-6839-7057>

(3) Centro de Estudios Multidisciplinarios de Zonas Costeras (CEMZOC), Facultad de Construcciones. Universidad de Oriente. Cuba. yunior.velazquez@uo.edu.cu. <https://orcid.org/0000-0002-8088-6686>.

(4) Facultad de Ingeniería Química y Agronomía. Universidad de Oriente. Cuba. yudith@uo.edu.cu. <http://orcid.org/0000-0003-124-1146>

(5) Centro Universitario Municipal San Luis, Universidad de Oriente. Cuba. mayelin.perez@uo.edu.cu. <https://orcid.org/0000-0002-7599-8835>.

Resumen

La investigación evaluó el comportamiento de siete parámetros ambientales en playas La Estrella y el Barrio Técnico, en la Bahía de Santiago de Cuba. En correspondencia con la metodología para la determinación del Índice de Calidad Ambiental Recreativa, se analizaron los parámetros residuos sólidos, olor, ruido, rigidización, paisaje, ordenamiento y seguridad, durante tres visitas recientes al área de estudio. Los resultados demostraron que los residuos sólidos en arena más representativos son latas de bebidas, envoltorios de alimentos, botellas plásticas, vidrios rotos, troncos de madera, colillas de cigarrillos, hojas, cáscaras de frutas y restos de alimentos. El ruido vehicular fue el más notorio, mientras los olores más percibidos fueron residuos orgánicos en descomposición y alimentos preparados. Tanto la ordenación, como la seguridad mostraron bajos valores de calidad. Elementos del paisaje como el amueblamiento y los artefactos recreativos se encontraron entre los más carentes mientras que la rigidización no es tenida en cuenta por los usuarios de las mismas. Se concluye que los tres parámetros más afectados fueron residuo sólido, ordenamiento y paisaje, lo cual plantea nuevos desafíos para la toma de decisiones en función de la conservación y uso sostenible de la playa.

El trabajo tributa al Proyecto de Investigación y Desarrollo "Monitoreo y manejo integrado de ecosistemas costeros ante el cambio climático en la región oriental de Cuba", con el código PS223LH001-016, asociado al Programa Sectorial (PAP) Educación Superior y Desarrollo Sostenible y ejecutado desde el Centro de Estudios Multidisciplinarios de Zonas Costeras, en la Universidad de Oriente.

Palabras clave: Bahía de Santiago de Cuba, ordenamiento, parámetros ambientales, residuos sólidos, playa.

INTRODUCCIÓN

Las zonas costeras son contentivas de diversos tipos de ecosistemas. Entre ellos se encuentran las playas, que según el Decreto-Ley No. 212 del año 2000 ([Cuba. Consejo de Estado, 2000](#)), están constituidas por materiales sueltos de diferentes espesores en áreas emergidas y submarinas, manifiesta procesos de erosión y acumulación por alteraciones de origen natural o antrópico, con cambios en la dinámica de su perfil; pertenecen a ella las barras submarinas, las bermas y las dunas.

Por otra parte, las playas, además de ser base de la actividad turística de especial relevancia en muchos países, constituyen soporte de una gran riqueza biológica y es un instrumento eficaz a la hora de llevar a cabo una política de protección de costas ([Yepes, 2002](#)). La calidad ambiental de las mismas se muestra en el estado que presentan en un momento dado, en relación con su funcionamiento como ecosistema y satisfactor de necesidades

humanas entre ellas la subsistencia, el ocio y la identidad, integrando tres dimensiones: sanitaria, ecosistémica y recreativa. En este sentido, se considera que es buena cuando el sistema natural puede mantener su estructura y funcionamiento y sostener la(s) actividad(es) humana(s) que se realizan (Botero, Pereira & Cervantes, 2013). Para conservar el recurso natural de las playas y todos sus considerables valores ambientales, económicos y sociales, es esencial contar con herramientas para el monitoreo de la calidad ambiental de playas turísticas como instrumento de manejo de las mismas.

La zona costera del sureste santiaguero, en Cuba, actualmente padece de una serie de problemáticas de diferentes naturalezas, espaciales y temporales relacionadas a la heterogeneidad costera, con una diversidad de factores que contribuyen al comportamiento erosivo, comprendiendo, tanto los procesos naturales, como los inducidos por el hombre, entre ellos, el emplazamiento de estructuras en zonas costeras, la extracción de arena (Rangel, et al., 2017). Además, la presencia de residuos es otra de las grandes problemáticas que presenta dicha zona costera: residuos provenientes de fuentes interiores, transportados a las costas por ríos, sistemas de drenaje o por la actividad humana resultante de la recreación y residuos provenientes de los océanos donde las variedades flotantes de baja densidad se acumulan y transmiten a grandes distancias; afectando así las playas (Williams, et al., 2016).

Las playas incluidas en este estudio, se localizan en la Bahía de Santiago de Cuba. La observación empírica durante varias visitas a la mencionada área demostró que cada vez se incrementa cada día con la actividad de ocio y recreo, aludiendo la sobreutilización de los recursos naturales, la urbanización costera, la industrialización y contaminación proveniente de las actividades terrestres. También se constató la necesidad de ordenamiento y planificación de las playas, de su zonificación atendiendo a los distintos usos, entre ellos los turísticos las condiciones técnicas de seguridad y la coordinación entre las diferentes entidades y actores clave que intervienen en la gestión de playas.

De ahí que el objetivo de la presente investigación se centra en evaluar el comportamiento de siete parámetros ambientales en playas La Estrella y el Barrio Técnico, en la Bahía de Santiago de Cuba, las cuales reciben gran cantidad de usuarios durante todo el año. Dichos parámetros inciden en la calidad ambiental de las mismas, alcanzando esta su máxima expresión cuando las necesidades de ocio, recreación y descanso de los usuarios alcanzan el mayor nivel de saneamiento posible. La evaluación periódica de estos parámetros coadyuvará a un mejor mantenimiento, conservación y protección de estos ecosistemas.

Con los resultados de esta investigación se sintetizan los aportes al proyecto de investigación Monitoreo y manejo integrado de ecosistemas costeros ante el cambio climático en la región oriental de Cuba, el cual se ejecuta por el Centro de Estudios Multidisciplinarios de Zonas Costeras de la Universidad de Oriente.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El área de estudio incluye las playas urbanas La Estrella y Barrio Técnico ubicadas en la parte sureste de la Bahía de Santiago de Cuba (Fig. 1).



Figura 1. Localización del área de estudio.

La playa La Estrella se localiza a la entrada de la bahía de Santiago de Cuba, orientada de NW a SE, a 290° . El límite exterior de la postduna se localiza a los 19.96978 LN y -75.867763 LW que limita al norte con las aguas del Mar Caribe tiene una superficie de 3800 m^2 y los sedimentos se caracterizan por ser de color crema, de origen terrígeno. Al sur limita con el Restaurante La Estrella a los 19.969668 LN y -75.867233 LW, a una distancia de 64 m . Al este limita con la carretera del Morro en los 19.970045 LN y -75.867673 LW, mientras al oeste lo hace con las montañas a 19.969570 LN y -75.867857 LW (Velázquez, et al., 2019).

La playa Barrio Técnico se ubica $19,98241^\circ$ o $19^\circ 58' 57''$ norte $-75,86959^\circ$ o $75^\circ 52' 11''$ oeste. Es una playa relativamente pequeña, con una extensión litoral de aproximadamente 550 m lineales. Por su morfología se define como una playa de bolsillo, rodeada de una estructura semi montañosa. Colinda con el Alojamiento Bahía. Al este limita con la carretera de Punta Gorda a los $19^\circ 59' 09''$ N y $75^\circ 51' 56''$ W, mientras que al oeste lo hace con el canal de la bahía de Santiago de Cuba a los $19^\circ 58' 53''$ N y $75^\circ 52' 19''$ W.

En la caracterización de las playas se asumió la estructura metodológica del Índice de Calidad Ambiental de Playa Turística ICAPTU III (Botero & Tamayo, 2021), a través del Indicador de Calidad Ambiental Recreativa (ICAR), mediante el estudio de los 7 parámetros que lo componen: residuos sólidos en arena, ruido, olor, ordenación, paisaje, rigidización y ordenación. Se describe el enfoque metodológico y conceptual adelantado para cada parámetro de este indicador.

Se utilizaron métodos teóricos que fueron empleados en la construcción y desarrollo de la teoría científica, y en el enfoque general para abordar el problema de la investigación. Ellos fueron: histórico-lógico; análisis- síntesis; inducción- deducción. Se manejaron los métodos empíricos, que se usaron en la obtención y elaboración de los datos y el conocimiento de los hechos fundamentales que caracterizan las playas La Estrella y Barrio Técnico, localizadas en la bahía de Santiago de Cuba, la cual es prioridad dentro de Plan de Estado para el enfrentamiento al cambio climático (Cuba. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, 2017).

Se empleó la técnica de observación directa y entrevistas individuales a usuarios y trabajadores de las playas, lo que permitió obtener información actualizada del objeto de estudio. Los métodos estadísticos se emplearon en el procesamiento de los datos, las técnicas matrices de riesgo y de compatibilidad (uso-uso).

Descripción Metodológica de los parámetros del ICAR según Botero & Tamayo, (2021), los que fueron asumidos íntegramente, aunque no se llegó a calcular el ICAR.

PARÁMETRO RESIDUOS SÓLIDOS EN ARENA. Se valoran los objetos, materiales, sustancias y/o elementos sólidos generados por el uso o consumo en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales y de servicios que, estando dispuestos en la arena, pueden generar algún tipo de afectación a los usuarios de playas turísticas, ya sea porque altera la estética del paisaje o porque compromete la

satisfacción de sus necesidades de recreación, ocio y descanso. Metodológicamente este parámetro se valora haciendo la contabilización de residuos en franjas de 100 metros, específicamente en tres sectores o zonas de la playa: zona de servicios, zona de reposo y zona activa. (p. 30).

PARAMETRO OLOR. Este parámetro valora los aromas y/o hedores provenientes de diversas fuentes que, dependiendo de características como su intensidad y concentración, pueden alterar positiva o negativamente la experiencia de disfrute, recreación y descanso de los usuarios de playas turísticas. Metodológicamente este parámetro se valora haciendo la inspección general de la playa a monitorear, con el objetivo de que un evaluador califique cada una de las catorce categorías de olor incluidas en el formato de evaluación del parámetro, según la persistencia del olor identificado (Siempre, Casi siempre, A veces, Casi nunca y Nunca). Cada calificación está asociada a una puntuación numérica, a partir de la cual se puede determinar el Nivel de Olor de la playa. (p. 44).

PARÁMETRO ORDENACIÓN. La ordenación de playas hace referencia a la disposición espacial de los elementos físicos y servicios que allí se ofrecen, además de englobar las características y atributos que le confieren a este espacio recreativo el calificativo de “ordenado”. La ordenación busca minimizar las interacciones negativas debidas a las diversas actividades humanas que se desarrollan en las playas, las cuales pueden variar desde las recreativas y deportivas, hasta las económicas o contemplativas. Metodológicamente este parámetro se valora haciendo la inspección general de la playa a monitorear, chequeando el cumplimiento para una serie de factores asociados a cuatro tipos de ordenación: Espacial o Zonificación. Normativa. Comercial. De usuarios. (p. 34).

PARÁMETRO PAISAJE. El paisaje es la unión entre las características escénicas del territorio y el mar, tal como lo percibe el espectador. Su carácter es el resultado entre la interacción de los factores naturales y humanos, del sistema socio-natural que caracteriza a las playas y que permite satisfacer las necesidades humanas de ocio. Metodológicamente este parámetro se valora haciendo la inspección general de la playa a monitorear, chequeando el cumplimiento para una serie de elementos clasificados como físicos o humanos, los cuales se listan a continuación, junto con las características bajo las cuales deben ser puntuados, siendo uno (1) la condición menos deseable y cinco la condición más idónea. (p. 40).

PARÁMETRO SEGURIDAD. El parámetro seguridad mide la Calidad Ambiental Recreativa de la playa, en función de los riesgos reales y percibidos por los usuarios que la visitan. Así mismo, muestra un panorama sobre cuáles son los peligros naturales, ambientales, biológicos físicos, sociales e institucionales que representan un riesgo para el bienestar social y físico de los usuarios. Metodológicamente este parámetro se valora mediante la aplicación de una matriz de valoración de riesgos para un listado de peligros agrupados como naturales, ambientales, biológicos físicos, sociales e institucionales y una encuesta de percepción de usuarios igualmente acerca de un listado de peligros como se indicó anteriormente. (p.32).

PARÁMETRO RIGIDIZACIÓN. La rigidización hace referencia a las construcciones u obras civiles presentes en la playa, que ejercen un contraste positivo o negativo con el paisaje y el funcionamiento del ecosistema como satisfactor de las necesidades de ocio de sus usuarios. Metodológicamente este parámetro se valora mediante la aplicación de una matriz de valoración de impactos y una encuesta de percepción en la cual se solicita al usuario de playa la que reconozca si se encuentra afectado o

beneficiado por la rigidización y en caso afirmativo se le indica que valore su grado de afectación o beneficio de acuerdo a una escala Likert (1-nada, 2-poco, 3-medio, 4-alto y 5-muy alto). (p. 37).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Parámetro residuos sólidos en arena: De acuerdo a la Fig. 2, los residuos sólidos más representativos en las playas estudiadas La Estrella y Barrio Técnico, están asociados a desechos comunes: latas de bebidas, envoltorios de alimentos, botellas plásticas, desechos potencialmente peligrosos: vidrios rotos, residuos vegetales voluminosos: troncos de madera, residuos vegetales no voluminosos: hojas, residuos orgánicos: cáscaras de frutas, restos de alimentos, colillas de cigarrillos, acumulaciones, heces de animales (Fig.3). En ocasiones se pudo constatar la presencia de vehículos automotores, carretas y animales en las diferentes zonas de la playa La Estrella (Fig. 4). No fueron encontrados residuos de aguas residuales, y los de menor cantidad corresponden a residuos peligrosos, desechables, láminas y boyas, residuos gruesos: partes de carros, electrodomésticos y residuos con aceites.

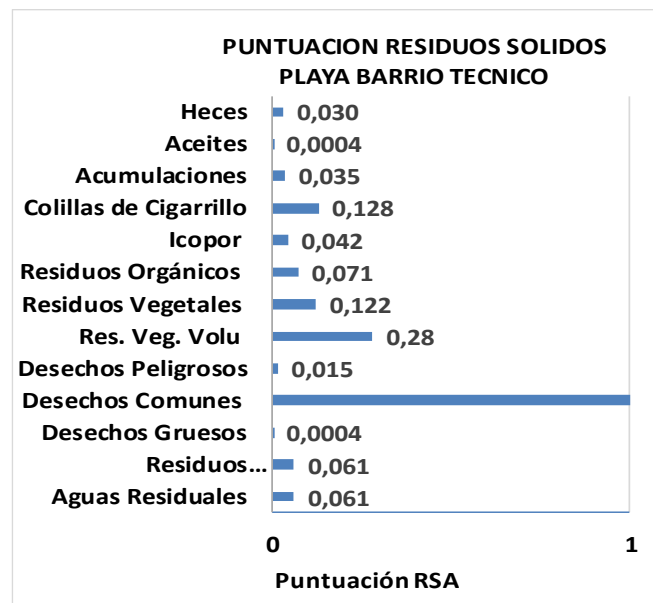
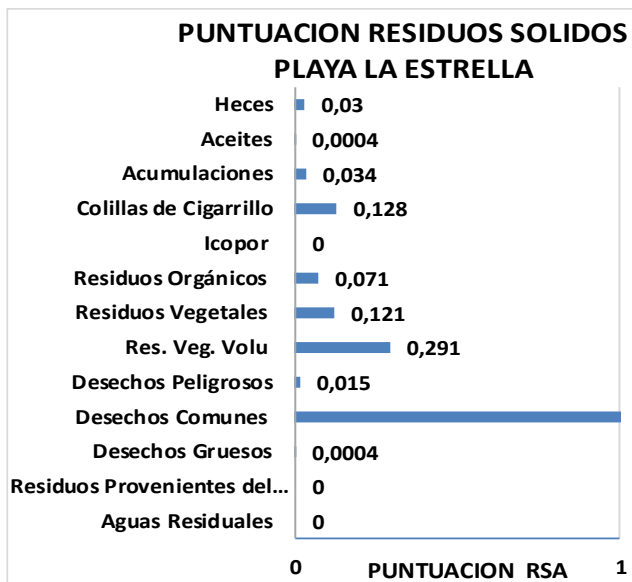


Figura 2. Puntuación de residuos sólidos en arena



Figura 3. Residuos sólidos en arena



Figura 4. Presencia de vehículos, carretas y animales en Playa La Estrella

Parámetro olor: A partir de los datos tomados en cada una de las playas estudiadas con respecto a las fuentes de emisión de olores. Los olores comunes en ambas playas fueron tabaco, hidrocarburos, materia fecal y orina, siendo este último el más representativo (Fig. 5).

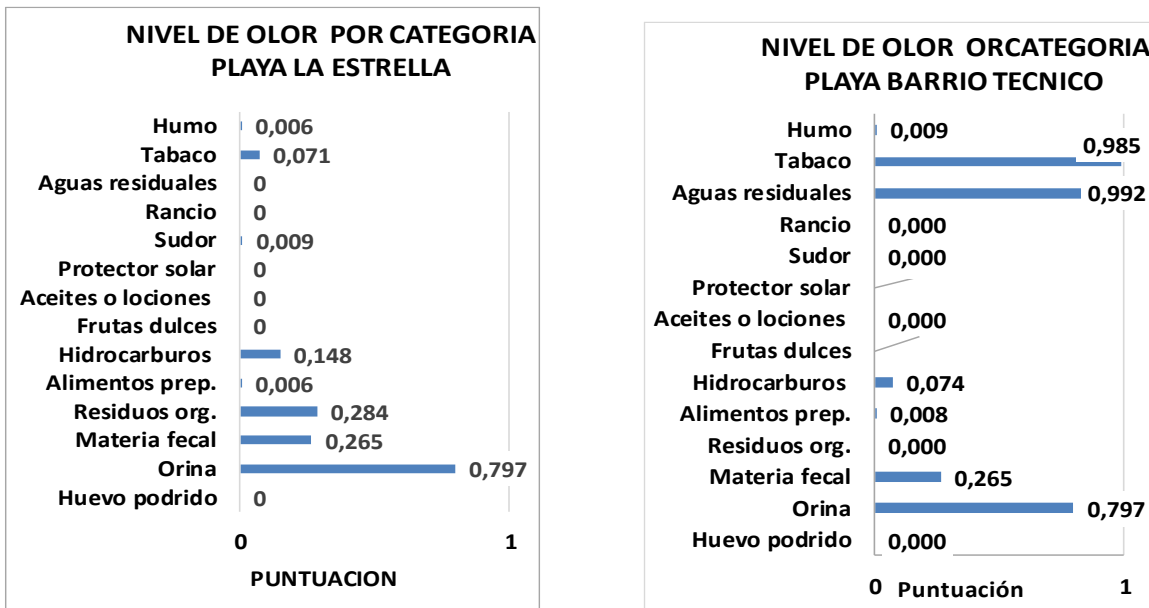


Figura 5. Puntuación del nivel de olor por categoría

Parámetro ruido: De acuerdo con la puntuación de ruido obtenida para cada fuente emisora identificada en las playas de estudio, se puede observar que son los vehículos motorizados los que mayor incidencia presentan. En la temporada de elevada afluencia de usuarios a la playa La Estrella se pudo detectar el ruido de voceadores de ventas, música de discotecas y otros eventos, siendo el ruido vehicular el más notorio. Mientras que en Barrio Técnico se identificó, además, el ruido de lanchas y alarmas de seguridad. (Fig. 6).

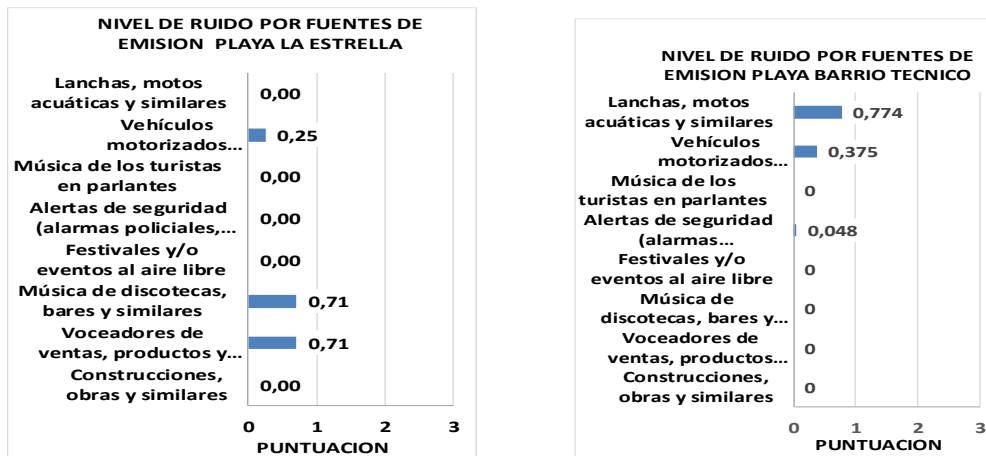


Figura 6. Puntuación del nivel de ruido por categoría

Parámetro seguridad: Como se observa en la Fig. 7, los peligros registrados en ambas playas fueron los relacionados con la presencia de residuos ordinarios y peligrosos en la arena, así como, con seguridad física, atención medica primaria y zonificación, además de la ausencia de planes de gestión de riesgo, también las amenazas naturales y comportamientos imprudentes.

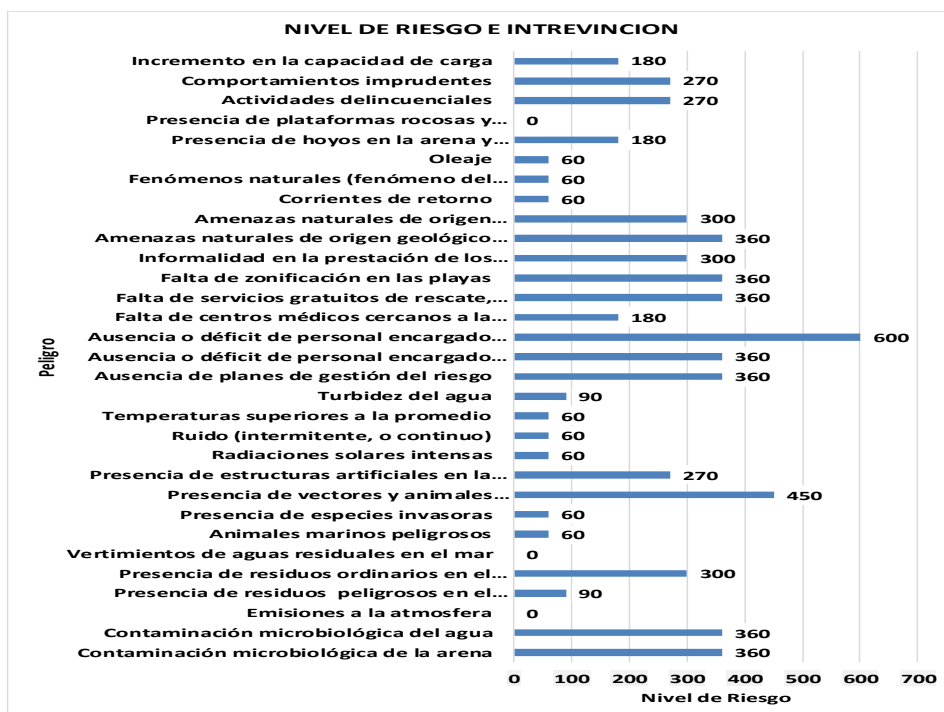


Figura 7. Nivel de riesgo e intervención (riesgo real), en ambas playas

Parámetro ordenación: En la Fig. 8, se muestra que solo se cumple, en el caso de la ordenación comercial, en que los establecimientos comerciales de las playas poseen licencia sanitaria de funcionamiento, la cual debe estar publicada en un lugar visible a todos los usuarios y en la ordenación de usuarios se permite el uso de mobiliarios necesarios para la comodidad, seguridad y descanso de los bañistas en la zona de reposo. El resto de los factores

considerados en cada tipo de ordenación no se cumplen, por lo que en sentido general este parámetro se puede considerar como crítico en las playas de estudio.

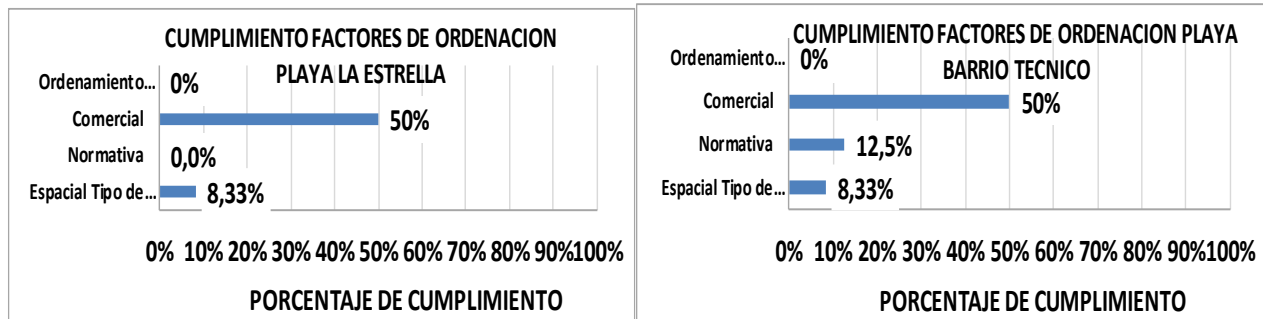


Figura 8. Cumplimiento de factores de ordenación

Parámetro paisaje: En la evaluación de los elementos físicos del paisaje se obtuvieron bajas puntuaciones en ancho de la playa, vistas, elementos especiales, forma del terreno, cobertura vegetal y desechos (Fig. 9), mientras que, en cuanto a los elementos humanos del paisaje, se identifican con más bajas puntuaciones la infraestructura, instalaciones y artefactos recreativos, folclor, amueblamiento de la playa, además de las superficies flotantes en La Estrella (Fig. 10). Se hace notar la baja puntuación obtenida en infraestructura del Barrio Técnico, pues en esta se observa un fuerte proceso de desarrollo urbano en la primera línea de playa, lo que trae consigo implicaciones a nivel del paisaje.

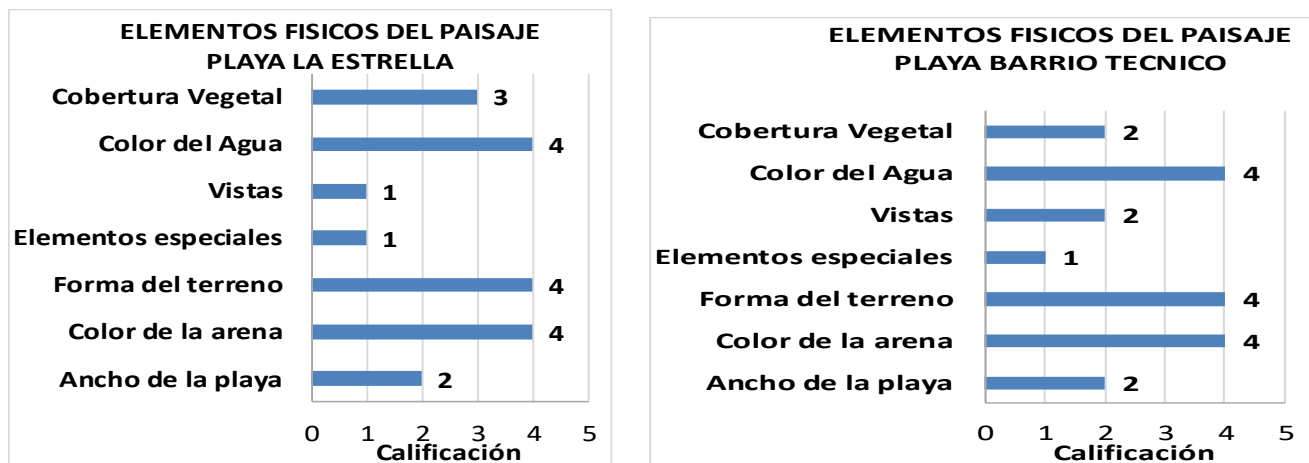


Figura 9. Calificación elementos físicos del paisaje

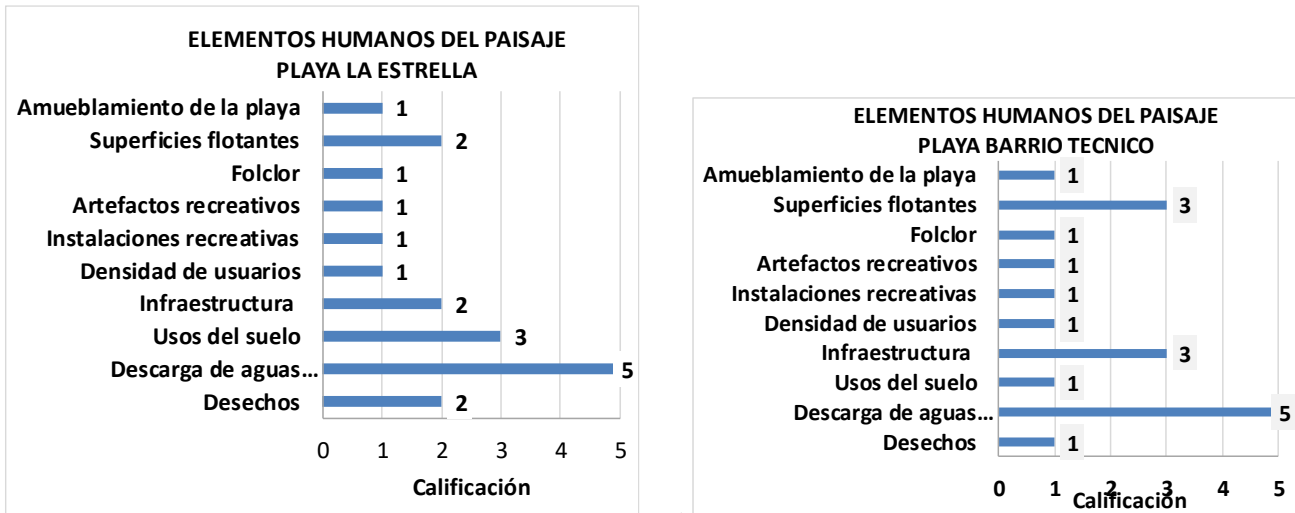


Figura 10. Calificación Elementos humanos del paisaje

Parámetro rigidización: En la figura 11 se ilustran los valores obtenidos de la rigidización, los cuales muestran que la importancia calculada (la rigidización real) para los impactos de rigidización identificados fue consistente durante los monitoreos realizados en ambas playas, alcanzando valores de 36, o sea, que para este parámetro los datos calculados registran niveles medio-bajos, teniendo en cuenta que, la rigidización real puede tomar valores entre trece (13) y cien (100). Es significativo que, en el caso de este parámetro, los usuarios de las playas de estudio refieren que no consideran relevante el tema de la rigidización para el disfrute de estos espacios.

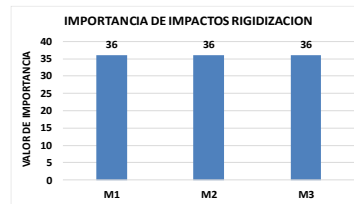


Figura 11. Valor de la importancia obtenida para los impactos derivados de la rigidización.

Con el objeto de comparar los datos obtenidos en las dos playas con otros estudios realizados en las mismas, los resultados de residuos sólidos en arenas, en el trabajo de Pérez & Velázquez, 2020, estos residuos solo se localizan en la zona de servicios con calificaciones (E-1000), que requieren mayor cantidad de acciones de tratamiento de los residuos sólidos, relacionados con residuos potencialmente peligrosos como vidrios, botellas y residuos voluminosos y no voluminosos como troncos, y hojas, mientras que las zonas de reposo y activa, en La Estrella, presentan valores adecuados en el momento del muestro, resultado de buenas prácticas ambientales.

En el presente estudio, dado el valor de puntuación obtenida por tipo de residuo (hasta 1 punto que es la máxima a obtener), los valores obtenidos son muy importantes, lo que está asociado tanto, a la ausencia de depósitos de basura presentes en ambas playas, dado lo cual, es habitual ver los residuos sólidos dispersos por toda la arena de

las mismas. Se evidencia insuficiente realización de actividades de limpieza. Además, se observa un desconocimiento de los riesgos sanitarios, tanto por usuarios y prestadores de servicios, como por las autoridades correspondientes.

En el trabajo de [Pérez & Velázquez, 2020](#), se señala solo se detecta un tipo de olor, en la playa La Estrella, y con un nivel de percepción de casi nunca, mientras que en los monitoreos realizados en este estudio se pudo constatar que las condiciones en términos de este parámetro se deterioran en la temporada de elevada afluencia de usuarios, y aunque de forma moderada, los valores obtenidos representan un factor que puede afectar la experiencia y disfrute de los mismos. Mientras que la no detección de olores no naturales en la playa Barrio Técnico puede estar relacionado con que estos se realizaron en la temporada de baja afluencia de usuarios a la misma.

En el trabajo de referencia, se declara, que solo se percibe, a veces, el ruido de vehículos motorizados, mientras que, en el caso actual, en La Estrella, se relacionan otros ruidos, motivados por la presencia de gran cantidad de usuarios y sus actividades, tanto comerciales, los voceadores de ventas y productos, como de disfrute en la playa discotecas y otros eventos. En Barrio Técnico, se notaron otros ruidos asociados a embarcaciones utilizadas en el transporte de los pobladores de la zona, embarcaciones de pescadores, y de recreación pertenecientes a la Marina Marlin, además de sirenas del servicio de guardacostas.

El parámetro ordenación en estas playas se puede considerar como crítico, debido al incumplimiento de la mayor parte de los factores considerados en este aspecto. La ordenación de usuarios y la normativa no presentan cumplido ningún factor, mientras que la ordenación espacial o zonificación y la comercial solo registran cumplimiento de un solo factor, similar al estudio realizado por [Botero & Tamayo, 202](#) para el norte colombiano, donde, al igual que en este caso, no se cumplen aspectos fundamentales como el acceso al servicio de agua potable, la disposición de servicios de salvamento y la implementación de planes de manejo de residuos sólidos.

Por otra parte, haciendo un análisis del parámetro seguridad estas playas no cuentan, con servicios y sistemas de gestión que las provean de buenas y amplias cualidades de seguridad, que permitan reconocer a sus usuarios las condiciones óptimas bajo las cuales se debería sostener la oferta turística, que propicien un aumento progresivo de las condiciones de seguridad y un mejoramiento de la calidad ambiental de las mismas. Al igual que en el estudio referido de [Botero & Tamayo, 2021](#), en este caso las playas estudiadas se clasifican como Tipo 3 (Playas Urbanizadas o Medianamente Rigidizadas). En ambos casos los datos obtenidos indican que se deben tomar acciones de gestión para mejorar la calidad ambiental de estos entornos.

Dentro de los resultados de este estudio, se deben destacar algunos puntos críticos, como los relacionados con higiene, los de limpieza y recolección de basuras, los de seguridad y los de información, siendo estos fundamentales para garantizar la sanidad en estos espacios. Si no existe suficiente cobertura de unidades sanitarias, las personas se verán obligadas a adoptar comportamientos poco responsables sobre los residuos que generen durante su estancia en la playa, al mismo tiempo, es importante informar a los usuarios sobre los códigos de conducta y condiciones para el uso de los servicios, con el objetivo de lograr la mejora de estos espacios, o sea que las acciones deben estar dirigidas hacia el mejoramiento de la infraestructura sanitaria.

Al mismo tiempo, se hace necesario fortalecer la conciencia ambiental de los usuarios de las playas de forma que su comportamiento este dirigido a la disminución del impacto ambiental negativo sobre el ambiente natural. O

sea, que las acciones deben venir tanto de las instituciones y personal a cargo de la gestión de las playas, como de aquellos que disfrutan de estos entornos naturales.

CONCLUSIONES

La aplicación de la metodología existente para la determinación del Índice de Calidad Ambiental de Playas Recreativas (Botero y Tamayo, 2021), en playas La Estrella y Barrio Técnico, en Santiago de Cuba, permitió comprobar la posibilidad real de su aplicación a playas distintas al norte colombiano, para quien inicialmente fue propuesto el ICAR. Los resultados demostraron que los parámetros que más afectan la calidad ambiental recreativa de las playas estudiadas fueron: residuos sólidos en arena, con gran cantidad de latas de bebidas, envoltorios de alimentos, botellas plásticas, vidrios rotos, troncos de madera, colillas de cigarrillos, hojas, cáscaras de frutas y restos de alimentos; la ordenación, la seguridad y el paisaje. El ruido vehicular fue muy notorio, aunque la percepción de los usuarios declara que es bajo el impacto para el disfrute de la playa. Mientras los olores más percibidos fueron residuos orgánicos en descomposición y alimentos preparados. Los resultados obtenidos pueden servir de herramienta a los tomadores de decisiones para implementar acciones de mejora de la calidad turística de estas playas y su conservación.

REFERENCIAS

- Botero, C., Pereira, C., & Cervantes, O. (2013). Estudios de Calidad Ambiental de Playas en Latinoamérica: Revisión de los principales parámetros y metodologías utilizadas. *Investigación ambiental Ciencia y política*, 4 (2), 5-15.
- Botero & Tamayo (2021). Calidad Ambiental Recreativa en Playas Turísticas. https://www.sistemascosteros.org/gallery/Download_ICAR-ICAPTU.pdf
- Cuba. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. (2017). Propuesta de directivas para el enfrentamiento al cambio climático. La Habana.
- Cuba. Consejo de Estado. (2000). Decreto-Ley No. 212, Gestión de la Zona Costera. La Habana: Gaceta Oficial de la República de Cuba.
- Pérez, M., & Velázquez, Y. R. (2020). Comportamiento de Parámetros Ambientales en dos Playas de Santiago de Cuba. II Convención Internacional Ciencia y Conciencia. Universidad de Oriente, Cuba.
- Rangel, N., Williams, A., Anfuso, G. & Arias, M., (2017). Magnitudes, sources, and management of beach litter along the Atlantico department coastline, Caribbean coast of Colombia. *Ocean & Coastal Management*, pp. 138, 142-157.
- Williams, A., Rangel, N., Anfuso, G., Cervantes, O., & Botero, C.-M. (2016). Litter impacts on scenery and tourism on the Colombian north Caribbean coast. *Tourism Management* 55, 209-224.
- Yepes, P. V. (2002) Ordenación y gestión del territorio turístico. Las playas. <http://personales.upv.es/vyepesp/02YXX03.pdf>
- Velázquez, L.Y.R., Castellanos González, J.R.; Pérez Benítez, M.; Domínguez Hogkins, R.; Romero Pacheco, E.V. & García Tejera, R. (2019). Monitoreo de playas en Santiago de Cuba desde el Manejo Integrado de

Zonas Costeras para el enfrentamiento al cambio climático. P. 407 – 430. En Milanés. C., Lastra, R. y Sierra-Correa P. (comp.) (2019). Estudios de caso sobre manejo integrado de zonas costeras en Iberoamérica: gestión, riesgo y buenas prácticas (1 ed.). Barranquilla: Corporación Universidad de la Costa. ISBN 978-958-8921-91-4 (Libro digital), ISBN 978-958-8921-90-7 (E-Book), 472 páginas.

- ☐ Creación de una mini industria de materiales con parte del financiamiento de la contribución territorial, ahí se fabrican anualmente más de 400 mil bloques, tanques de cemento con capacidad para 720 litros de agua, para atenuar los efectos del alargamiento de los ciclos de distribución de agua, y en menor cantidad otros genéricos, incluidos las losas-canal y mesetas, incrementando el empleo en la comunidad
- ☐ Creación de nuevas fuentes de trabajo, paso vital para aumentar rendimientos, garantizar suministros de alimentos y generar riquezas para satisfacer las necesidades materiales individuales y colectivas
- ☐ Se garantiza bienestar físico y mental, proporcionando sensación de pertenencia al lugar, la alegría y creatividad
- ☐ Recuperación del deteriorado fondo habitacional conformado por 919 viviendas
- ☐ Reubicación de viviendas que sufren inundaciones en periodos lluviosos
- ☐ Readaptación de nuevos locales para beneficiar a 9 familias
- ☐ La construcción de unas nuevas viviendas, la protección a 15 mujeres con más de tres hijos y 19 madres solas, el mejoramiento de los viales y de los servicios públicos, el trabajo de prevención social y el fomento de la agricultura como fuente de empleo y autoabastecimiento.

CONCLUSIONES

1. La red de drenaje pluvial estará compuesta por colectores de PEAD corrugado que van desde 315 mm hasta 710 mm de diámetro y un canal de drenaje existente
2. Se generan 20 tramos, con una profundidad promedio de 1.43 metros para una longitud total de 707.0 metros, 7 tramos cabecera, con una sola entrada 8 unidades y con dos entradas 5
3. El canal de drenaje será de sección trapezoidal y conducirá un gasto de $2.0 \text{ m}^3/\text{s}$ en una longitud de 232.17 m. Este canal recibirá todo el caudal proveniente del subsistema A
4. Se resuelve la situación problemática de la comunidad, permitiéndose dar cumplimiento a 26 planteamientos históricos
5. Debe hacerse una rectificación del cauce en un tramo aguas arriba del río Arroyo Hondo, para

garantizar un eficiente escurrimiento del mismo

REFERENCIAS

- Charquille Salazar. Dayli (1984). Estudio Técnico Económico del acueducto del poblado de Santa Cecilia.
- Drenaje Pluvial Urbano. NC: 48 – 26 – 1984.
- Drenaje, rectificación de ríos. NC:48-17-1983
- Iglesia, Mario (1979). Estudio Hidrológico Esquema Guantánamo.
- James, Heredia Thomas (2001). Estudio de prefactibilidad contra inundaciones del poblado Cecilia.
- NC 770:2010- Edificaciones- Requisito de diseño del sistema de drenaje Pluvial Urbano.
- NC 600:2008 - Edificaciones- Requisito de diseño del sistema de drenaje Pluvial.
- Regulación de proyecto No.1087
- Sánchez R. Adailsa (1993). Estudio Hidrológico Acueducto en los ríos Arroyo Hondo y Casisey.

Folleto de actividades de la tarea vida para la Educación ambiental, en la asignatura Ciencias Naturales

Booklet of activities of the life task for Environmental Education, in the subject Natural Sciences

Lic. Beatriz de la Caridad Martín Pérez¹, M. Sc. Gardenia Vidal Ferrera²

¹ José Ignacio Martí, Dirección Municipal de Educación, Santiago de Cuba, Cuba, martinperezbeatriz de la caridad@gmail.com , <https://orcid.org/0000-0002-6825-5419>

² Departamento Primaria, Universidad de Oriente, Cuba, gardenia.vidal@uo.edu.cu, <https://orcid.org/0000-0002-2665-8447>

Resumen

INTRODUCCIÓN, el conocimiento de la tarea vida para la educación ambiental en pos del desarrollo sostenible en función de la formación integral de los escolares constituye esencia estratégica de la educación primaria. Entonces es objetivo de esta investigación la elaboración de un folleto de actividades para promover el conocimiento de la tarea vida para la educación ambiental en función del desarrollo sostenible y la formación integral de los escolares de quinto grado del Seminternado de Primaria José Ignacio Martí; METODOLOGÍA, Se asume una posición reflexiva en torno a su realidad, teniendo como fundamento el materialismo histórico y dialéctico. El empleo el medio escolar y comunitario como la vía para la transformación de modos de actuación, la contextualización de los problemas medioambientales locales y el currículo en la asignatura Ciencias Naturales, todo lo que favorece al desarrollo local. Los métodos de investigación empleados del nivel teórico, empírico y estadístico- matemático; RESULTADOS, conllevaron a una posición reflexiva de los escolares, familia y comunidad acerca del cuidado, protección del entorno, se desarrolló el plan de intervención de los problemas medioambientales comunitarios y con ello el desarrollo de una cultura medioambiental. Se inserta en el proyecto de investigación "La gestión de la calidad de los procesos universitarios en Instituciones de Educación Superior", adscripto al Programa Ciencia y Conciencia", de la Universidad de Oriente.; CONCLUSIONES, el folleto desde sus actividades variadas permite una concepción desarrolladora del aprendizaje, motiva, moviliza intereses de los escolares en relación con la tarea vida y promueve la cultura ambientalista

Palabras claves: Folleto, formación integral, Tarea Vida, educación ambiental, actividades

Abstract

INTRODUCTION, the knowledge of the life task for environmental education in pursuit of sustainable development based on the integral formation of schoolchildren constitutes a strategic essence of primary education. Therefore, the objective of this research is the elaboration of a brochure of activities to promote knowledge of the task of life for environmental education based on sustainable development and the integral formation of fifth grade students of the José Ignacio Martí Elementary Seminary School; METHODOLOGY, A reflective position is assumed around its reality, based on historical and dialectical materialism. The use of the school and community environment as the way to transform modes of action, the contextualization of local environmental problems and the curriculum in the Natural Sciences subject, all that favors local development. The research methods used at the theoretical, empirical and statistical-mathematical level; RESULTS, led to a reflective position of schoolchildren, family and community about care, protection of the environment, the intervention plan for community environmental problems was developed and with it the development of an environmental culture. It is inserted in the research project "Quality management of university processes in Higher Education Institutions, attached to the Science and Awareness Program", of the Universidad de Oriente; CONCLUSIONS, the brochure from its varied activities allows a developing conception of learning, motivates, mobilizes interests of schoolchildren in relation to the task of life and promotes environmental culture.

Keywords: Brochure, comprehensive training, Homework Life, environmental education, activities.

INTRODUCCIÓN

El avance vertiginoso de la ciencia se evidencia en la producción de herramientas e instrumentos de trabajo más modernos y el lugar del nuevo conocimiento científico y la tecnología, en la cultura. En tal sentido el progreso no ha sido armónico con la protección del sistema de factores abióticos, bióticos y socioeconómicos con los que interactúa el hombre en su proceso de adaptación y transformación, así como la utilización del mismo para satisfacer sus necesidades en el proceso socioeconómico. Esto ha provocado cambios significativos en la vida cotidiana de la sociedad, a la vez que ha transformado el medio ambiente natural de forma irracional y sus consecuencias negativas a escala planetaria. Han provocado que la humanidad, se enfrente hoy a un grupo de problemas que tienen que ver con la propia existencia de los individuos, de grupos sociales y de la sociedad en su conjunto, y la lleven al tratamiento de la situación en el orden cognoscitivo y a nuevos planteamientos éticos, originándose un movimiento en el pensamiento de la humanidad dirigido a la protección del medio ambiente.

Por lo tanto, el perfeccionamiento de la Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible en el Sistema Nacional de Educación cubano ha determinado como contenido priorizado el cambio climático en íntima relación con los problemas de peligro, Vulnerabilidad y Riesgo (PVR), todo lo cual se actualiza a partir de las orientaciones emanadas del Plan de Estado para el Enfrentamiento al Cambio Climático (Tarea Vida). Estas directrices deben ser reflejadas en los materiales docentes en preparación para todos los niveles, grados, carreras, disciplinas y asignaturas, pues como tema transversal requiere de las múltiples miradas que el mismo necesita para la educación de las actuales y futuras generaciones.

En tal sentido muchos han sido los investigadores internacionales, nacionales y territoriales que han abordado la temática dado su impacto en las sociedades desde proyectos de investigación, tesis de doctorados, maestría, artículos científicos, entre otros como: Jiménez (2017); González-Escobar (2017); Grupo Nacional para la implementación de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. (2019); Llopiz et al., (2020), Musitu-Ferrer, et al., (2020) Mederos(2021); Márquez; et.al,(2021); Gutiérrez (2022); entre otros. Sus aportes están encaminados a favorecer la Educación Ambiental en las escuelas, abordar los fundamentos teóricos y prácticos relacionados con los métodos y vías para su tratamiento a partir de estrategias pedagógicas, didácticas, de integración interdisciplinaria, curricular, e institucional a los Programas, Proyectos y buenas prácticas en las universidades, escuelas, familias y comunidades en Cuba, actividades para potenciar la educación ambiental de los escolares primarios. Sin embargo en Cuba existen fisuras para la contextualización desde el proceso de enseñanza de las Ciencias Naturales de la tarea vida para la educación ambiental .

La problemática planteada aún no se resuelta en la práctica pedagógica pues se evidencian carencias en los conocimientos de los escolares respecto al contenido desde el proceso de enseñanza aprendizaje de las Ciencias Naturales a partir del desconocimiento de las acciones relacionadas con la Tarea Vida para favorecer la educación ambiental, desde el contexto sociocultural por la falta de potenciación, la unificación de lo cognitivo, afectivo y conductuales en la formación ambientalista en el entorno local. Las razones anteriores conducen al siguiente artículo , cuyo objetivo es la :elaboración de un folleto de actividades para promover desde el conocimiento de la tarea vida la educación ambiental para el desarrollo sostenible en función de la formación integral de los escolares de quinto grado a través de la asignatura Ciencias Naturales del Seminternado de Primaria José Ignacio Martí.

MATERIALES Y MÉTODOS

Esta investigación se sustenta en la dialéctica materialista , enfoque para disponer de métodos científicos generales, en función de esta en la fueron utilizados métodos del nivel teórico como:, análisis –síntesis,

Inducción-deducción ,enfoque sistémico y la sistematización para investigar el proceso de enseñanza aprendizaje de las Ciencias Naturales en función de la educación ambiental desde la Tarea Vida para potenciar el estudio de los problemas medioambientales del entorno comunitario local, esbozar el folleto de actividades de aprendizaje, como libro electrónico es un medio didáctico digitalizado (MDD). Contiene tareas de aprendizaje, es ilustrado según el contexto escolar y comunitario, donde se pondera el conocimiento y la intervención estratégica al cambio climático.

Los métodos del nivel empíricos facilitaron a la autora con la aplicación de diferentes técnicas de investigación de las Ciencias Naturales, dada las particulares de esta con la disciplina explorar el problema y valorar la efectividad del folleto electrónico de actividades, entre las que se revelan; observación: prueba pedagógica, encuestas, criterio de especialistas, Talleres de opinión crítica, Triangulación múltiple. Cuya finalidad fue revelar y constatar conocimientos en relación a la tarea vida, la educación ambiental, validez de las actividades, pertinencia y efectividad, comparar los resultados de los métodos y datos obtenidos. El método estadístico – matemático y en particular el análisis porcentual, favorece cuantificar los diferentes datos acopiados para arribar a la disquisición apropiada y objetiva de la indagación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las Ciencias Naturales ha experimentado avances que constituyen una verdadera revolución científico- técnica. Esto es muestra el desarrollo de la ciencia en sentido general, cuyos rasgos característicos son el acelerado progreso mediante la utilización por el hombre de métodos y técnicas, en su relación con el medio ambiente y la sociedad. Estos avances influyen decisivamente en la lucha contra la contaminación del medio ambiente, la purificación de las aguas residuales; así como en el cuidado y conservación del patrimonio cultural y medioambiental objeto de esta asignatura.

Desde esta perspectiva, en la Educación Primaria la asignatura Ciencias Naturales tienen como propósito esencial el estudio de los principales procesos y fenómenos que generan entender el funcionamiento del universo y el mundo que les rodea. En este sentido, desde la escuela, resulta importante preparar a los escolares en lo instructivo y lo educativo, para que adquieran los conocimientos necesarios, desarrollen habilidades y el interés por el conocimiento de los fenómenos de la naturaleza, lo que a su vez permite formar en ellos convicciones, normas y hábitos de conducta. Es por ello que, este de las Ciencias Naturales y de manera especial de dicha asignatura, transita de la contemplación viva al pensamiento abstracto y de este a la práctica, a partir del análisis de la relación que se establece entre el escolar y la naturaleza.

Actualmente se ha convertido en el principal instrumento político en materia ambiental, la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, acordada por todos los Estados Miembros de las Naciones Unidas en 2015, es un compromiso

global con una visión transformadora hacia la sostenibilidad económica, social y ambiental, para revertir los desafíos que enfrenta la humanidad.

Cuba está plenamente comprometida con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), también conocidos como Objetivos Mundiales, son un llamado universal a la adopción de medidas para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar que todas las personas gocen de paz y prosperidad. Se pusieron en marcha en enero del 2016 y seguirán orientando las políticas y la financiación del Programa para el Desarrollo de las Naciones Unidas (PNUD) durante los próximos 15 años. En su calidad de organismo principal de las Naciones Unidas para el desarrollo.

Se basan en los logros de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, aunque incluyen nuevas esferas como el cambio climático, la desigualdad económica, la innovación, el consumo sostenible y la paz y la justicia, conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible. Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir en la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad entre otras prioridades.

Derivado de ello, el Estado Cubano establece la Tarea Vida que es un Plan de Estado para el enfrentamiento al cambio climático sustentado sobre una base científica multidisciplinaria. Contempla cinco acciones estratégicas y 11 tareas dirigidas a contrarrestar las afectaciones en las zonas vulnerables que fueron aprobadas el 25 de abril de 2017 por el Consejo de Ministros y constituyen una prioridad para la política ambientalista del país. El Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente es el encargado de implementar y controlar las tareas del Plan de Estado

Cuyo objetivo principal es proteger la vida humana y su calidad, en condiciones de un clima cambiante; para ello involucra a todos los sectores de la economía y la sociedad y se aplica a nivel nacional y local. Constituye una propuesta integral, en la que se presenta una primera identificación de zonas y lugares priorizados, sus afectaciones y las acciones a acometer, la que puede ser enriquecida durante su desarrollo e implementación

Todo lo que se contextualiza en la educación ambiental que está llamada también a formular, una ética ambiental que realice un análisis de todos aquellos valores que median la actividad de intercambio individuo-ambiente, e internalizar, en toda su amplitud, la sostenibilidad. Es una propuesta de renovación de valores asociados a la percepción de la problemática del medio ambiente y sus posibles soluciones desde la óptica del desarrollo sostenible.

La educación ambiental es un acto político, basado en valores para la transformación social. Es necesario potenciar conocimientos que cuestionen los modelos de desarrollo, considerando a estos modos estructurales, centros emisores de valores. Al respecto la educación ambiental abordada por autores como: Jiménez & García (2017); Martínez,(

2018) Grupo Nacional para la implementación de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. (2019); Llopiz et al., (2020), Musitu-Ferrer, et al. (2020); Mederos& Castro (2021); entre otros; los que abordan la temática a partir como herramienta pedagógica para la conciencia medio ambiental, su enfoque transdisciplinario, la visibilidad de esta en la educación para la sostenibilidad, la evolución conceptual y metodológico hacia los objetivos sostenibles. Su referencia educativo y metodológico integrador para el desarrollo de la cultura.

Al respecto se reconoce los criterios de Mederos, et.al. (2021) que concibe que la Educación Ambiental como:

un proceso educativo permanentemente orientado a lograr como meta final la participación de los ciudadanos en la prevención y solución de los problemas ambientales transformando así, su medio ambiente en función de elevar a planos superiores la calidad de vida de la población. Es la educación que debe orientar hacia un desarrollo sostenido. (p.33)

Desde el criterio de las autoras de esta investigación, los escolares deben definir su posición ante la realidad ambiental, desde su responsabilidad y solidaridad, durante el estudio y debate de diferentes temas del medio ambiente, algunos de los cuales se mencionan a continuación; el uso de los recursos agua y electricidad; los niveles de ruidos con que se conviven; la higiene del agua de consumo; la forma de evacuación y eliminación de las basuras; el embellecimiento del entorno; el desarrollo de prácticas para la protección de los recursos vivos; participación en acciones sociopolíticas para la sostenibilidad. La educación ambiental en sentido amplio, lo constituye el medio ambiente y las relaciones que en él se establecen al tiempo que condicionan desarrollo, dentro de las especificidades que ello implica, quizás la más importante sea su enfoque orientado al estudio de la realidad del medio ambiente local enfocado hacia el desarrollo sostenible.

Como se aprecia la educación ambiental permite entonces, proyectar el proceso educativo hacia la interpretación sistémica de los contenidos del Plan de Estudio con la orientación de la protección del medio ambiente al mismo tiempo que sitúa a los alumnos en condiciones de reflexionar y descubrir un sistema propio y adecuado de acciones y valoraciones que contribuyan a la prevención, solución y/o mitigación, de los problemas ambientales por ellos detectados en la comunidad donde se estudia. Propicia la conservación del medio ambiente debe considerarse como un sistema de medidas sociales, socioeconómicas y técnico-productivas dirigidas a la utilización racional de los recursos naturales, la conservación de los complejos naturales típicos, así como la defensa del medio ante la contaminación y la degradación

Todo lo que se significa y contextualiza en el fin Modelo de Escuela Primaria precisan las aspiraciones sociales para los escolares de este nivel de educación al destacar: “Contribuir a la formación integral de la personalidad del escolar, fomentando, desde los primeros grados, la interiorización de conocimientos y orientaciones valorativas que se reflejen

gradualmente en sus sentimientos, formas de pensar y comportamiento, acorde con el sistema de valores e ideales de la Revolución Socialista.(Rico & et.al, 2000,p.19).

La propuesta es contentiva de un folleto, entendido como texto impreso o electrónico en pequeñas hojas de diferentes formas que sirve como una herramienta publicitaria. Generalmente contienen información de interés.

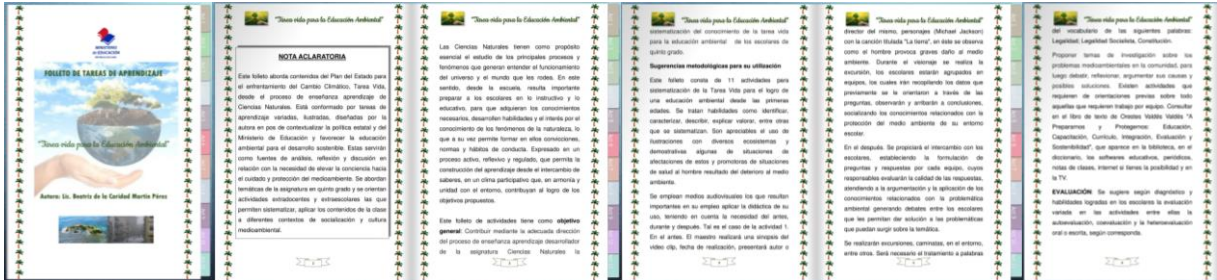
El presente folleto instructivo, según Gámez (2014):

Es un medio de enseñanza, que contiene información sistematizada y organizada sobre un tema o línea temática general y especializada, el cual puede ser consultado por estudiantes y docentes para documentarse y/o profundizar en el contenido del mismo en función de su preparación académica y profesional. (p. 99).

Para estas autoras es un medio didáctico digitalizado audiovisual, instructivo, componente mediador del aprendizaje soportado en formato digital que contribuye al logro de los objetivos del contenido relacionado con la tarea vida y para la educación ambiental dentro del proceso de enseñanza aprendizaje escolarizado de las Ciencias Naturales en la educación primaria. Constituido como libro electrónico, cuyo contenido permite sistematizar a través de tareas de aprendizaje, videos, documentos normativos, los contenidos planteados e ilustrados.

Este a disposición de escolares y maestros, constituye un documento valioso para la comprensión, contextualización de la tarea vida para la educación ambiental, además de sistematizar categorías y contenidos de la asignatura en el grado. Desde el punto de vista didáctico tiene la particularidad de ser de fácil comprensión, atractivo, interactivo para los escolares primarios, en función de un proceso de enseñanza aprendizaje desarrollador. El folleto que se propone tiene la siguiente estructura: portada ilustrada (título del folleto, imágenes que ilustran que es acerca de la Tarea Vida para contribuir a la conservación medio ambiental), al dorso (nota aclaratoria), introducción acerca de las Ciencias Naturales y el objetivo del mismo, Sugerencias metodológicas , evaluación y actividades, con tareas de aprendizaje..

El folleto instructivo tiene como objetivo **general:** promover desde el conocimiento de la tarea vida la educación ambiental por el desarrollo sostenible local en función de la formación integral de los escolares de quinto grado del Seminternado de Primaria José Ignacio Martí.



Abrir el Folleto de Tareas de Aprendizaje

CONCLUSIONES

Las actividades propuestas para promover el conocimiento de la Tarea Vida para la educación ambiental del desarrollo sostenible favorecieron la formación integral de los escolares de tercer grado en el conocimiento de los problemas medioambientales locales su intervención y protección para sustentar la vida futura, a través de la asignatura El mundo en que vivimos.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad de Oriente y Carrera Licenciatura en Educación. Primaria por la posibilidad de propiciar la formación científica.

REFERENCIAS

Amador, E. L., et.al.(2019) La tarea vida desde los aportes de las universidades cubanas extracto del artículo: Tarea Vida: una oportunidad para educar en la sostenibilidad desde la universidad cubana. Revista Científico Metodológica Varona No. 69, La Habana, http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1992-82382019000200008

Chacón N. y otros. (2015) Educación en valores. Retos a la profesionalidad pedagógica del maestro y la escuela. Curso 9 Pre congreso Pedagogía. La Habana

Cuba. Asamblea Nacional del Poder Popular.(1997). LeyNo.81 del Medio Ambiente.GacetaOficialde laRepública deCuba,95(7).[http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios.CITMA. Grupo Nacional para la implementación dela Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. \(2019\); /insat/ley-81-citma.pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios.CITMA.GrupoNacionalpara%20la%20implementaci%C3%B3n%20de%20la%20Agenda%202030%20para%20el%20Desarrollo%20Sostenible.%20(2019)%20insat/ley-81-citma.pdf)

Gámez Rodríguez, E. (2014). Sistematización de las concepciones pedagógicas que prevalecieron en las instituciones de la enseñanza técnica en Santiago de Cuba durante la neocolonia (1902 1958). Santiago de Cuba: Universidad de Ciencias Pedagógicas “Frank País García”

Jiménez-Fontana, R., & García-González, E. (2017). Visibilidad de la Educación Ambiental y la Educación para la Sostenibilidad en las publicaciones españolas sobre educación científica. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 14(1) ,271-285.

Llopiz Guerra, K., et.al. (2020). La Educación ambiental en los niños con necesidades educativas especiales. Retos y perspectivas de desarrollo. Propósitos y Representaciones, 8(3), 1-10.

Martínez, H. F. (2018) Fundamentos de la Educación Ambiental. Belgrado: Expresión[Internet][citado20Mayo2021].Disponible en:<https://www.unescotexea.org/ext/manual/htm/fundamentos.html>

Mederos Jiménez, Y. & Castro Acevedo Giménez, G. (2021). Conservación de la biodiversidad, reto para la Educación Ambiental Comunitaria en Cuba. Revista Estudios Ambientales, 9 (1), 3-22. Volumen 9 N°1, año 2021ISSN: 2347-0941

Musitu-Ferrer, D.,et.al.. (2020). Fiabilidad y validez de la escala de actitudes hacia el medio ambiente natural para adolescentes (Aman-a). Revista de Humanidades, 39, 247-270.

Rico Montero, P., et. al.(2000). Exigencias del Modelo de Escuela Primaria para la dirección por el maestro de los procesos de educación, enseñanza y aprendizaje, La Habana, Editorial Pueblo y Educación

Gestión de riesgos de desastres naturales y resiliencia en el municipio costero de Guamá.

Natural disaster risk management and resilience in the coastal municipality of Guamá.

Autores: Mirka Morales Hierrezuelo¹, OlgalinArevalo Silvera², Marisnel La O Cordero³

Centro Universitario Municipal de Guamá, Universidad de Oriente, Cuba, mmorales76@uo.edu.cu,
Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3577-9387>

Centro Universitario Municipal de Guamá, Universidad de Oriente, Cuba, olgalin@uo.edu.cu, Orcid:
<http://orcid.org/0000-0001-7927-057X>

Centro Universitario Municipal de Guamá, Universidad de Oriente, Cuba, marisnel.lao@uo.edu.cu,
Orcid: <http://orcid.org/0000-0003-0852-459X>

Resumen:

La investigación expone la pertinencia en el contexto actual de la gestión del riesgo de desastres naturales y resiliencia en el municipio costero de Guamá, a partir del vínculo estrecho entre universidad, gobierno local, centro de riesgo de desastres y las comunidades costeras, desde la identificación, investigación y propuesta de soluciones a los problemas medioambientales causados por el impacto del cambio. La complejidad de la situación geográfica del municipio Guamá, lo vuelve vulnerable a desastres naturales, lo que incita a la búsqueda de procedimientos certeros que conduzcan a la gestión del riesgo. Se utilizó una metodología de investigación-acción-participación sustentada en la capacitación para gestionar el conocimiento, la ciencia y la innovación en las localidades, a partir de los potenciales endógenos e identificación de prioridades del municipio. Sus principales resultados estuvieron dados en el fortalecimiento, convencimiento y educación de la población en comunidades de riesgo sobre las vulnerabilidades de su entorno, sus problemas ambientales y las soluciones a estos de manera resiliente, se intensificaron además las acciones encaminadas a dar cumplimiento desde el escenario universitario a la *Tarea Vida (Plan de Estado para el enfrentamiento al cambio climático)*. Concluyendo, Guamá es un municipio costero al sur de la provincia de Santiago de Cuba, vulnerable ante ciclones y fenómenos hidrometeorológicos extremos devenidos del cambio climático donde el accionar desde la gestión de riesgos constituye herramienta certera para mitigar los efectos del cambio climático y favorecer la resiliencia, trabajando interdisciplinariamente en estrecho vínculo con la universidad-comunidad- gobierno, asumiendo conductas ambientalistas responsables.

Palabras clave: gestión de riesgo, desarrollo sostenible, resiliencia

Abstract

The research exposes the relevance in the current context of natural disaster risk management and resilience in the coastal municipality of Guamá, based on the close link between university, local government, disaster risk center and coastal communities, from the identification , research and proposal of solutions to environmental problems caused by the impact of climatic change. The complexity of the geographical situation of the Guamá municipality makes it vulnerable to natural disasters, which encourages the search for accurate procedures that lead to risk management. A research-action-participation methodology was used, supported by training to manage knowledge, science and innovation in the localities, based on endogenous potentials and the identification of municipal priorities. Its main results were given in the strengthening, conviction and education of the population in risk communities about the vulnerabilities of their environment, their environmental problems and the solutions to these in a resilient manner, the actions aimed at complying from the stage were also intensified. university to the Life Task (State Plan for confronting climate change). In conclusion, Guamá is a coastal municipality in the south of the province of Santiago de Cuba, vulnerable to cyclones and extreme

hydrometeorological phenomena resulting from climate change where actions from the Risk management constitutes an accurate tool to mitigate the effects of climate change and promote resilience, working interdisciplinary in close ties with the university-community-government, assuming responsible environmental conduct.

Keywords: risk management, sustainable development, resilience

Introducción

Cuba está profundamente expuesta a los desastres de origen natural. En la última década son varios los huracanes y tormentas tropicales que hicieron estragos, Matthew, Irma, Laura, Sandy, por lo que ha aumentado en los últimos años la concientización sobre los riesgos de las amenazas naturales, en tanto el gobierno cubano ha implementado estrategias para reducir considerablemente la vulnerabilidad de la población ante los desastres lo que, a su vez, ha disminuido la pérdida de vidas humanas y las pérdidas económicas.

Las transformaciones que tienen lugar actualmente en la sociedad cubana, con la paulatina implementación del Plan de Estado para el enfrentamiento al cambio climático, aprobada por el Consejo de Ministros el 25 de abril de 2017, Tarea Vida, requiere de que los organismos pertinentes, instituciones educativas y los entes sociales sean capaces de contribuir al desarrollo futuro del país, con miras a reflexionar acerca de la necesidad de incorporar la concientización sobre la gestión de riesgos de desastres.

Guamá es un municipio de Santiago de Cuba con una situación geográfica compleja por su ubicación costera y montañosa. Vulnerable a desastres naturales tales como penetraciones del mar, deslaves, fuertes vientos, además de encontrarse en zona de alto peligro sísmico, aislamiento de las comunidades ante la ocurrencia de fenómenos geológicos e hidrometeorológicos extremos, con largos períodos de sequía, es vulnerable también a procesos antropogénicos como incendios forestales, lo que demanda la búsqueda de procedimientos que conduzcan a prevenir y mitigar los riesgos ante los desastres.

Se asume que la Gestión de Riesgo de Desastre debe verse como la organización de acciones preventivas que minimicen los daños que puedan ocasionar los desastres ya sean naturales o antropogénicos, teniendo en cuenta la capacidad de resiliencia en las sociedades, y no solamente el daño físico esperado, las víctimas o pérdidas económicas equivalentes, sino también los factores sociales, organizacionales e institucionales.

Por tanto se hace necesario centrar la mirada en la integración de la ciencia, en función de mitigar los efectos del cambio climático, que afectan los asentamientos costeros, estrechando los vínculos Universidad-Sociedad, para lo cual los gobiernos municipales, las universidades y los centros de gestión de riesgo deben trabajar de conjunto de forma tal que se incremente la actividad científica y de innovación tecnológica en función del enfrentamiento al cambio climático, así como incorporar acciones de capacitación para la prevención ante eventos meteorológicos extremos y los riesgos asociados a estos, desarrollar y perfeccionar los procesos de adaptación y mitigación al cambio climático en los asentamientos humanos costeros de forma resiliente.

MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se considera evolutiva participativa centrada en una metodología de investigación cualitativa, la cual proporciona mayor acercamiento a la realidad objetiva, riqueza interpretativa, contextualización del ambiente o entorno, detalles y experiencias colectivas o personales, únicas, de los fenómenos estudiados.

Para la realización de este estudio se utilizaron métodos teóricos como: histórico-lógico, para estudiar la evolución y desarrollo de nuestro objeto de estudio y propiciar una concatenación lógica. Análisis-síntesis, para

documentar analíticamente las diferentes categorías que sustentarán el artículo. Inducción-deducción para establecer un proceso continuo de reflexión para el sustento gnoseológico en función del problema. De lo abstracto a lo concreto se empleará como enfoque de la investigación, y estará presente en la producción del conocimiento, que se apoya en la teoría leninista del conocimiento: ...de la contemplación viva al pensamiento abstracto, y de ahí a la práctica, es decir, se parte de la práctica, se eleva al pensamiento, a lo abstracto, y de ahí, de nuevo a la práctica, pero en un estadio superior.

Empíricos:

1. La observación participante. Se empleó para observar el comportamiento social, y valorar el dominio del conocimiento objeto de investigación.
2. La entrevista a especialistas. Para recoger información del estado actual de la problemática que se investiga.
3. Análisis documental para recopilar datos en forma sistemática, y directa.
4. Encuestas para determinar el nivel de información acerca del tema en cuestión.
5. Encuesta: Para determinar el nivel de satisfacción
6. Grupos focales locales, con el interés de fomentar la discusión mutua, el dialogo abierto y la generación de ideas y opiniones
7. Talleres participativos. Se empleó como instrumento principal para la construcción del nuevo conocimiento, el intercambio, la reflexión y para comprobar el nivel de conocimiento adquirido sobre el tema objeto de investigación.

Los **talleres participativos** constituyeron una satisfactoria fuente de información, en los mismos se realizaron técnicas participativas para mayor dinamismo.

Técnica 1 Palabra Clave: En la misma los comunitarios demostraron su satisfacción con recibir conocimientos relacionados a la gestión de riesgos de desastres naturales. Las palabras escritas con mayor relevancia fueron: satisfacción, reflexión, responsabilidad ambiental, gestores de cambio.

Técnica 2 Lotería: La técnica permitió comprobar los conocimientos acerca de los problemas ambientales que afectan las localidades costeras.

Técnica 3 En mi móvil: Propició la reflexión a partir de ver un video sobre las consecuencias del cambio climático.

Técnica 4 La definición: Permitted conceptualizar grupalmente las definiciones Gestión de riesgos de desastres naturales y Resiliencia.

Gestión de riesgo de Desastres Naturales: Control sistemático en las instituciones de las capacidades, habilidades operativas para aplicar estrategias, y la capacidad de resiliencia de la sociedad y los individuos, a manera de reducir los efectos de las amenazas de la naturaleza y los peligros asociados al medio ambiente y las tecnologías.

Resiliencia: Es la capacidad de recuperación que pueden tener las personas ante las adversidades, ya sea en el plano personal o social.

Como **técnica de evaluación** fue instrumentada “La carta”, la cual proporcionó información sobre los aprendizajes y un alto nivel de satisfacción por parte de las estudiantes. Los elementos relevantes señalados fueron:

- ✓ la importancia del conocimiento de la gestión de los riesgos de desastres naturales para la toma de decisiones y medidas pertinentes que mitiguen el impacto que estos provocan.

- ✓ el conocimiento de las opiniones, creencias, sentimientos, valores y actitudes que tiene una persona o comunidad acerca de un potencial de riesgo; influye en su percepción del riesgo.
- ✓ usar la capacitación como herramienta fundamental en el accionar para la reducción de riesgos de desastres.

Dentro de los **métodos matemáticos y estadísticos** se utilizó:

Análisis porcentual: Para realizar la tabulación de los datos obtenidos a través de la aplicación de los métodos empíricos.

Para realizar la sistematización de la información se partió de la organización de los datos suministrados de manera descriptiva y la revisión documental; lo que permitió concertar las acciones pertinentes y hacer la respectiva ilustración teórico- normativa del tema en estudio. Para este último punto se tuvieron en cuenta diferentes normas, guías y metas que se señalan en diferentes estudios en lo concerniente al tema de la Gestión del Riesgo de desastres naturales. Se examinaron las directivas aprobadas por el Estado cubano para el estudio de los peligros y vulnerabilidad en la zona costera (Directiva 1, 2010; AMA, 2014)

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con el interés de analizar el comportamiento del estado actual del vínculo que se establece entre Universidad-Sociedad, teniendo en cuenta los nexos que se deben establecer entre universidad, gobierno local, centro de riesgo de desastres y las comunidades costeras para el enfrentamiento y mitigación al cambio climático y la gestión de riesgos de desastres naturales, se realizó un diagnóstico inicial para trazar las pautas y la planificación estratégica del accionar, lo cual arrojó ideas puntuales:

1. Se precisa la capacitación de la población en comunidades costeras sobre las vulnerabilidades de su entorno para el reconocimiento de sus problemas ambientales y una gestión de riesgo de desastres naturales certera que coadyuve a una recuperación de manera resiliente.
2. Persiste una baja percepción del riesgo en los pobladores y la cultura ambiental es insuficiente.
3. Intensificar las acciones encaminadas a dar cumplimiento desde el escenario universitario a la *Tarea Vida (Plan de Estado para el enfrentamiento al cambio climático)*
4. No se trazan estrategias interdisciplinarias y de forma mancomunadas.
5. Es insuficiente el vínculo universidad, gobierno local, centro de riesgo de desastres y las comunidades costeras para dar tratamiento a la gestión de riesgos de desastres naturales.

Las poblaciones que habitan en comunidades costeras deben asumir la responsabilidad de enfrentar los riesgos asociados a la vulnerabilidad de su entorno en tanto su educación y capacitación en torno al tema juega un papel importante.

El estudio constató que la población guamense, asentada en la línea de costa está expuesta a sufrir daños ante amenazas naturales. El municipio es vulnerable al impacto negativo de los huracanes y el impacto de estos por sus efectos (inundaciones, fuertes vientos y lluvias) tanto en los sectores productivos, las infraestructuras urbanas, viviendas e instituciones y viales. A consecuencia de lo esto se incomunica en disímiles zonas por la crecida de los ríos y la penetración del mar con el consecuente stress que genera para la población y los gobiernos locales.

Se considera así que es la más expuesta a los fenómenos naturales tales como penetraciones del mar, deslaves, fuertes vientos, además de encontrarse en zona de alto peligro sísmico, aislamiento de las comunidades ante la ocurrencia de fenómenos geológicos e hidrometeorológicos extremos. En la zona de estudio se percibe la existencia de asentamientos humanos y edificaciones estatales y privadas vulnerables a peligros como la

elevación del nivel del mar e intensas lluvias, una gran parte de la población se encuentra viviendo en la primera línea de costa; lo cual provoca la pérdida de superficie, áreas de inundación permanente y afectaciones de las infraestructuras.

Los estudios de peligro, vulnerabilidad y riesgo (CITMA, 2015) realizados reportan una vulnerabilidad alta y media en el municipio ante fenómenos meteorológicos e inundaciones por penetración del mar y fuertes lluvias. Más de 3 580 habitantes de la población están expuestos en las primeras líneas de costa al impacto directo de huracanes, penetración del mar e inundación costera. El resto de la población está expuesta a todos los peligros referenciados, en dependencia de las particularidades de sus vulnerabilidades.

El Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030 fue aprobado en la Tercera Conferencia Mundial de las Naciones Unidas sobre la Reducción del Riesgo de Desastres, celebrada del 14 al 18 de marzo de 2015 en Sendai, Miyagi (Japón), que brindó a los países una oportunidad única de aprobar un marco para la reducción del riesgo de desastres después de 2015 conciso, específico, preparado con visión de futuro y orientado a la acción, concluir la evaluación y el examen de la aplicación del Marco de Acción de Hyogo que se desarrolló hasta el 2015 y realizar un examen de la experiencia adquirida mediante las estrategias, instituciones y planes regionales y nacionales para la reducción del riesgo de desastres y sus recomendaciones.

Según lo expresado en el Marco de Sendai (ONU/UNISDR), la reducción del riesgo de desastres es una inversión rentable en la prevención de pérdidas futuras. Una gestión eficaz del riesgo de desastres contribuye al desarrollo sostenible.

Por tanto la gestión del riesgo de desastres naturales en zonas costeras necesita que la población establecida en esas comunidades se capacite de forma continua acerca de los temas relacionados con el cambio climático que impactan de forma directa en su localidad. Los gobiernos y población demandan cada vez más de conocimientos científicos para una efectiva toma de decisiones y mayor resiliencia, teniendo en cuenta la magnitud, intensidad y capacidad de los daños que generan los peligros costeros, agravados por los cambios climáticos a nivel global. En este contexto, los gobiernos locales deben visionar que la gobernanza sobre los riesgos en las zonas costeras se hace más compleja y requiere de información científica interdisciplinaria, continua e integrada para la toma de decisiones.

Fortalecer el vínculo universidad, gobierno local, centro de riesgo de desastres y las comunidades costeras para dar tratamiento a la gestión de riesgos de desastres naturales se hace ineludible.

Se evidencia que las fuertes lluvias constituyen una amenaza para los sectores económicos y los pobladores de las zonas costeras. El impacto puede expresarse en términos de daños a sectores productivos tanto estatales como privados, incomunicación de comunidades, ruptura de viales, pérdidas de cosechas, afectaciones en las viviendas e instituciones cuyas infraestructuras es deficiente, principalmente en techos y paredes, el desprendimiento de parte del sustrato y de la vegetación por la fuerza del agua, modificación del cauce de ríos, afectación en redes básicas, entre ellas: Viales, acueducto, redes eléctricas y comunicaciones.

Dentro de los principales resultados se encuentran la intensificación de las acciones encaminadas a dar cumplimiento desde el escenario universitario a la Tarea Vida (Plan de Estado para el enfrentamiento al cambio climático), siendo las principales:

- Implementación de la Estrategia Educativa para la Gestión de Riesgo de Desastres en la carrera de educación preescolar del CUM Guamá

- Implementación y validación de la Estrategia de Comunicación Social para el Manejo Integrado de Zonas Costeras en el Municipio Guamá.
- Se consolida el proyecto Educación para la Gestión de Riesgos de Desastres Naturales en zonas costeras(proyecto institucional coordinado por MsC. Mirka Morales Hierrezuelo
- Artículo “Gestión del conocimiento para el manejo integrado costero”. (publicado en GUCID- edición 81, 2021)
- Participación en eventos nacionales e internacionales: VII CONGRESO IBEROAMERICANO SOBRE AMBIENTE Y SUSTENTABILIDAD (Universidad de Ecuador)(2021); VII Seminario Científico Internacional sobre cooperación universitaria para el desarrollo sustentable (2021); I, II y IV Taller Universitario Tarea Vida (UO); CONVENCIÓN INTERNACIONAL VARONA 2019 VI SIMPOSIO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL-GEA I CONGRESO IBEROAMERICANO SOBRE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA LA SUSTENTABILIDAD; II Encuentro Científico Nacional de Educación Ambiental y Desarrollo Sostenible (UAH)

CONCLUSIONES

Guamá es un municipio costero al sur de la provincia de Santiago de Cuba, vulnerable ante ciclones y fenómenos hidrometeorológicos extremos devenidos del cambio climático donde el accionar desde la gestión de riesgos constituye herramienta certera para mitigar los efectos del cambio climático y favorecer la resiliencia, trabajando interdisciplinariamente en estrecho vínculo con la universidad-comunidad- gobierno, asumiendo conductas ambientalistas responsables y así promover en los individuos, instituciones y organizaciones sociales del municipio, sus funciones y responsabilidades con respecto a la prevención de riesgos de desastres.

La capacitación a los pobladores que habitan en zonas de riesgo debe estar centrada en el conocimiento científico y la actualización constante, en aras de que adquiera habilidades que les permita identificar los impactos del cambio climático y los problemas ambientales de su entorno para actuar de forma resiliente ante los daños que puedan ocasionar los desastres naturales.

La adaptación al cambio climático en comunidades costeras requiere de estudios particularizados y de acciones multidisciplinarias con un enfoque participativo que tomen en cuenta las vulnerabilidades en estas comunidades; que sean inclusivas y donde la participación social sostenga un papel protagónico, que las instituciones municipales y locales actúen de conjunto y según lo rigen las normas, decretos leyes, y leyes referidas a la protección y seguridad de las zonas costeras; así como el cumplimiento y evaluación de los planes de gestión del riesgo costero

AGRADECIMIENTOS

Se le agradece al Centro de Gestión de Riesgos del municipio Guamá por facilitar información y brindar apoyo, así como a la delegada de CITMA. También a las instituciones educativas enclavadas en la zona de estudio y a las comunidades costeras por permitir a los investigadores involucrarse en su cotidianidad.

REFERENCIAS

CITMA. (2015) Agencia de Medio Ambiente AMA. Macroproyecto escenarios de peligros y vulnerabilidad de las zonas costeras cubanas para los años 2050-2100. Alerta sobre el ascenso del nivel medio delmar debido al cambio climático. La Habana

CITMA. (2017). Folleto: Enfrentamiento al cambio climático en la República de Cuba: Tarea Vida. PDF

Directiva No.1 (2010) del Presidente del Consejo de Defensa Nacional para la Reducción del Riesgo de

Desastres. La Habana: Consejo de Defensa Nacional; Disponible en:

<https://www.minfar.gob.cu/sites/default/files/2018-12/Directiva%201-2010.pdf>.

Macareño, L. Á (2016) Primera Reunión Ministerial para la Implementación del Marco de Acción de Sendai en las Américas, Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil República de Cuba. (PDF)

Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030

Evaluación preliminar del sistema de bombeo de Campo de Tiro

Preliminary evaluation of the Shooting Range pumping system

Marino Alberto Muñoz Aguilar¹, Daynee Monagas López²

¹ Departamento de Ingeniería Hidráulica, Universidad de Oriente, _marinoa@uo.edu.cu

² Empresa de acueducto y alcantarillado Aguas Santiago, daynee@gmail.com

Resumen Esta investigación tecnológica fue solicitada por la subdirección técnica de la empresa de acueductos y alcantarillados “Aguas Santiago” para la conformación de los expedientes técnicos de los sistemas de bombeo de agua en la ciudad de Santiago de Cuba. La misma formaliza una guía general de la información fundamental demandada para una apropiada gestión de explotación, adaptable, al problema a resolver y objetivos a alcanzar, a la complejidad del sistema, facilidades de trabajo, e importancia y precisión pretendida. Tiene como objetivo fundamental, actualizar la información básica de diseño, la operación y el inventario físico de los elementos constituyentes de los sistemas de bombeo y de bombeo integrantes en este caso del sistema de bombeo “Campo de Tiro” en esta misma localidad, así como la evaluación de su comportamiento hidráulico, energético y económico. Para el logro de lo antes señalado fue necesario complementar la información básica de diseño y operación de las instalaciones y dispositivos de suministro, control y protección eléctrica, y los programas para el mantenimiento preventivo de las obras civiles, instalaciones y dispositivos hidráulicos y eléctricos. Se obtuvo como resultado fundamental el expediente técnico del objeto de obra abordado además de un conjunto de anexos para presentar de forma condensada la base de datos actualizada con toda la información requerida para lograr una explotación más eficiente de este sistema de bombeo.

INTRODUCCION

.En el mundo el abasto de agua para el consumo humano es una de las mayores problemáticas que sufre la humanidad, el hombre desde su surgimiento buscó medios y vías para obtener tan preciado líquido, no solo para consumo sino también para el desarrollo de la sociedad en su totalidad, ha empleado el mismo en industrias, en la agricultura, en la flora y fauna, etc.

El suministro de agua potable es un problema que ha ocupado al hombre desde la antigüedad hasta nuestros días, este es de vital importancia tanto para la salud humana y el bienestar de la sociedad en su conjunto, contar con un abastecimiento público de agua, seguro es satisfactorio para los propósitos domésticos, consumo humano e higiene personal, para ello se deben cumplir normas adecuadas referentes a la disponibilidad del agua, su cantidad, su calidad y la confiabilidad del abastecimiento.

En Cuba la casi totalidad de la población (96%) tiene acceso a agua potable, con servicios básicos de saneamiento, a pesar de la difícil situación que está atravesando el país en los últimos años que ha incidido negativamente en cierta medida en la explotación de los recursos naturales y ha limitado emprender acciones necesarias para su protección, existe una tendencia a promover el uso racional del agua y la energía eléctrica, ya que se ha incrementado la población a beneficiar, han disminuido las precipitaciones pluviales provocando el abatimiento de los niveles freáticos por falta de recarga, la sobreexplotación y contaminación de los mantos, lleva a definir lo anterior como una situación de crisis energética e hidráulica.

La ciudad de Santiago de Cuba por su ubicación geográfica, por la topografía de la región, condiciones climatológicas, escasos recursos hídricos y alta densidad de población, enfrenta serias dificultades con el abasto de agua desde su fundación en 1515, por ello se ha llevado a cabo procesos inversionistas para poder satisfacer las necesidades de agua a la población. La ciudad dispone actualmente de un sistema conformado por tres acueductos con relación a las fuentes suministradoras: Acueducto No 1 “Quintero”, Acueducto No 2 “San Juan” y Acueducto No 3 “Parada”.

En el año 2004 la ciudad de Santiago de Cuba fue sometida a un nuevo plan de inversiones para la rehabilitación de las redes interiores de la ciudad, este plan se divide en tres fases, la primera rehabilitación, la segunda la calibración y por última la explotación de los 32 sectores hidrométricos.

El sistema de Acueducto No 2 “San Juan” ubicado al sudeste de la ciudad de Santiago de Cuba es un sistema que se abastece de las aguas subterráneas de la cuenca “San Juan” captadas mediante pozos, la fecha de creación fue en 1913 con el objetivo de aumentar y diversificar las fuentes de abasto de agua., con el paso del tiempo se necesitó rehabilitar y ampliar este acueducto por el aumento de los consumidores y usuarios, en la actualidad cuenta con cuatro (4) baterías o campos de pozos con un caudal de extracción autorizado de 340 L/s para la explotación, abasteciendo a 60 000 habitantes, que representan el 10,2 % de la población de la ciudad y está compuesto por diferentes sectores hidrométricos

La Empresa Acueducto y Alcantarillado “Aguas Santiago” con la aprobación del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH) solicitó al Departamento de Ingeniería Hidráulica de la Universidad de Oriente, la participación conjunta en los trabajos para valorar la seguridad y racionalidad de explotación de los servicios de abasto de agua potable y elevar la calidad de vida de los habitantes, por lo que necesita la conformación de los expedientes técnicos de los sistemas de rebombeo para abasto de agua, siendo la estación de rebombeo de Campo de Tiro el objetivo de estudio en este trabajo, ya que no existe información relacionada con los parámetros de diseño, operacionales, y los indicadores hidráulicos y energéticos de este sistema

Esta problemática dificulta la elaboración de informaciones periódicas o de contingencia, la elaboración y control de los planes de mantenimiento de la infraestructura, la elaboración y control de los planes de consumo energético y de agua, la elaboración y control del plan económico y de los costos de explotación, la garantía de la calidad, confiabilidad y seguridad de explotación del sistema de abasto., la toma de decisiones ante nuevas solicitudes o en situaciones de contingencia, afectando en gran medida el uso racional de los recursos hídricos en el territorio y hoy más cuando estamos pasando grandes períodos de sequía

Fundamentación teórica de la investigación

1. Propósito de sistema de abasto.

La ciudad de Santiago de Cuba con 500 000 habitantes abastece con agua subterránea unos 60 000 habitantes desde un sistema conocido como “San Juan” el que está conformado por varias subcuencas que a su vez la integran conjuntos de pozos para la extracción del preciado líquido, y que son conducidas al tanque de Campo de Tiro desde donde se rebombea el gasto necesario para los diferentes sectores hidrométricos por conductoras independientes a tanques apoyados para la distribución diaria hacia los diferentes sectores hidrométricos

2. Localización geográfica y características generales del área de influencia del sistema de abasto (extensión, geomorfología, clima).

Esta cuenca se extiende de Norte a Sur en el valle de igual nombre, ubicado al Este Sureste del perímetro suburbano de la ciudad de Santiago de Cuba, la misma se encuentra limitada al Norte por la Sierra Maestra, al Sur por las elevaciones paralelas a la costa, al Este por la cordillera de la Gran Piedra, y al Oeste por la ciudad de Santiago de Cuba, ubicado en el sistema de coordenadas rectangulares Cuba Sur, comprendida entre las coordenadas Norte: 146.000 – 160.000 y Este: 605.000 – 614.000. Presenta un relieve de llano a ondulado,

alcanzando costas superiores a 90 m hacia el Norte y Noreste y elevaciones menores hacia el Sur con cotas entre 15 y 20 m., en esta cuenca hidrográfica San Juan se localizan los ríos San Juan, Guama, Río Seco y Zacatecas, el clima del territorio es tropical húmedo y se distinguen dos épocas: una de seca (Noviembre ~ Abril) y una época de lluvia (Mayo ~ Octubre). El régimen de precipitaciones es irregular con valores medios hiperanuales que oscilan entre los 900 y 1200 mm.

Las aguas del acuífero se clasifican como hidrocarbonadas sódicas e hidrocarbonadas cálcicas en su gran mayoría de acuerdo a la clasificación de Alekin modificado y de acuerdo al pH las aguas se clasifican como alcalinas, ya que el valor del mismo oscila entre 8,7 y 7,2, el acuífero es de tipo libre no confinado, está compuesto por materiales fiables que se distribuyen en cuatro capas, dos en la zona saturada y dos en la zona no saturada.

3. Caracterización de la fuente de abasto de agua. (Reservas explotables, calidad).

La calidad del agua según la Empresa de Aprovechamiento Hidráulico de Santiago de Cuba es óptima para el abastecimiento. El sistema “San Juan” es un sistema de abasto de agua por conducción forzada, e l mismo forma parte de los tres sistemas de acueducto en la ciudad de Santiago de Cuba y es el único que se abastece de agua subterránea, el mismo está compuesto por

1. Sub-cuenca Huerto Escolar (pozos 25, Q autorizado = 8L/s
 2. Sub-cuenca San Juan Línea A pozos 1, 2, 3, 7, 11 Q autorizado =61L/seg, el pozo 3 se, mantiene de reserva. Línea B pozos 14,25, 26, 27,28 =71L/s. Tota 122L/s.
 3. Sub-cuenca Patio Campo de Tiro jardín botánico (pozos 1, 2, 5, Q autorizado = 34 L/s Pozos 8, 9, 12 y tejari =45L/s Total=79L/s.
 4. Sub-cuenca Santa Rosa (pozos 21 Q autorizado = 12L/s
 5. Tanque Rectangular Hormigón San Juan 770 m³
 6. Tanque Circular de 5000 m³ 30 de Noviembre.
 7. Tanque Circular de 5000 m³ Caballo Blanco.
 8. Tanque Rectangular de Hormigón de Vista legre.
 9. Rebombeo Desde San Juan a Rajayoga, Vista Alegre y Terraza (2 equipos instalados).
 10. Estación de Rebombeo Campo de Tiro (2 quipos instalados).
 11. Conductora de Impulsión desde estación de Rebombeo Campo de Tiro hasta Tanque 30 Noviembre.
 12. Sector Hidrométrico Caballo Blanco.
- Circuito Hidrométrico: Loma Colorada El Sition.; Litoral Reparto Militar.
13. Sector Hidrométrico 30 De Noviembre.
- Circuito Hidrométrico: 30 De Noviembre. ; Santa Bárbara alta. ; Santa Bárbara intermedia.
14. Sector Hidrométrico Versalles, Paso I, Paso II, Paso III y ateneo
 15. Cisterna soterrada en Versalles.

4. Descripción del sistema de abasto.

El gasto autorizado de agua subterránea del Sistema San Juan es de 340 L/s, el cual garantiza las necesidades del Sistema San Juan según la Empresa de Aprovechamiento de los Recursos Hídricos de Santiago de Cuba.

La cuenca subterránea San Juan es la mayor de la provincia y una de las tres fuentes de alimentación de la ciudad de Santiago de Cuba, la misma debe ser sometida a un estudio para rectificar su régimen de explotación, tomando en consideración las condiciones climáticas actuales y que no cuenta con aforos simultáneos

Debe de realizarse un monitoreo sistemático por parte de la Administración de Recursos Hidráulicos para verificar el comportamiento de los niveles del manto freático de forma de evitar la pérdida de los recursos subterráneos de dicho acueducto, y determinar si se mantiene el gasto autorizado o se puede variar según las condiciones impuestas por el cambio climático



Figura 2Batería de Pozos San Juan



Figura 3 Tanque de hormigón San Juan



Figura4. Tanque de hormigón circular Camp

Tabla 1. Datos de tubería y accesorios del sistema Rebombeo Campo de Tiro -30 Nov.

Tramo de succión				Tramo de impulsión			
Accesorios	Diámetro	Material	Long. Equivalente	Accesorios	Diámetro	Material	Long. Equivalente
1 codo 45°	600mm	PEAD	9m	Tubería	250 mm	PEAD	1,5 m
1T	600 mm	PEAD	37,8m	Tubería	500 mm	PEAD	820 m
2 T reducida	(600x315)	PEAD	50,4m	Tubería	250mm	PEAD	30 m
1 codo 45°	315 mm	PEAD	4,73m	2 Reducido	250x160	Acero	3,84m
1 Válvula de cuña	300 mm	Acero	2,1m	3 codos 45°	250 mm	PEAD	11,25m
1 reducido	300x160	Acero	3,6mm	1 válvula de Cuña regulada 3,5 vueltas	300 mm	Acero	240m
				1 reducido	500x250	PEAD	6m
Tanque rebombeo Campo de Tiro			280m³	1 T	250x90°	PEAD	15,75m
				Gasto de entrega real de la bomba 100L/s, 3549 rpm			

Los datos principales de esta tabla fueron brindados por el Dpto. de Ingeniería de la Empresa Acueducto y Alcantarillado “Aguas Santiago,

Tabla 2 Datos de tubería y accesorios del sistema Rebombeo Campo de Tiro-C. Blanco

Tramo de succión				Tramo de impulsión			
Accesorios	Diámetro	Material	Long. Equivalente	Accesorios	Diámetro	Material	Long. Equivalente
1 codo 45°	600 mm	PEAD	9m	2 codo 45°	200 mm	Acero	6m
1 T	600 mm	PEAD	37,8m	1 válvula	200 mm	Acero	1,4m
1 T reducida	600x315	PEAD	25,2m	1 codo 90°	200 mm	Acero	6,4m
2 codo 45°	315 mm	PEAD	11,73m	1 T reducida	630x200	Acero	84m
1 válvula de cuña	300 mm	Acero	2,1m	Tubería	200 mm	Acero	4 m
Tubería	630 mm	PEAD	24 m	Tubería	6 30mm	Acero	30 m
Tubería	315 mm	PEAD	6 m	Tubería	500 mm	PEAD	72 m
Gasto de entrega real de la bomba 125 L/s 1750 rpm				Tubería	630 mm	PEAD	800 m
Los datos principales de esta tabla fueron brindados por el Dpto. de Ingeniería de la Empresa Acueducto y Alcantarillado “Aguas Santiago							

6 Análisis de los parámetros de operación del sistema de rebombeo “Campo de Tiro”.

6.1. Elaboración de la curva del sistema de conducción.

Después de haber caracterizado el sistema objeto de estudio, se procedió a construir las curvas características de las unidades de bombeo y la del sistema de conducción para comprobar el punto de operación de dichas unidades, para ello se contó con hojas de cálculo programadas en Microsoft Excel y el programa digital de las bombas ideales (BIPS) por no poder realizarse las mediciones de los parámetros de gasto, carga y potencia e permitiera la construcción las curvas reales de cada bomba.

El análisis presentado se basa en las características del tramo analizado del sistema de conducción que se compone de la estación de rebombeo antes descrita y el sistema de conducción en la impulsión, de donde se tomaron los datos básicos de las conductoras para determinar la curva del sistema de conducción de cada una de ellas y comprobar teóricamente en qué punto se encuentran trabajando estas unidades de Teniendo en cuenta los elementos y diámetros que conforman los tramos de succión e impulsión de los diferentes sistemas de bombeo; 30 de Noviembre y Caballo Blanco se tiene:

Tabla 3 Carga Estática (CE):

Tanque Campo de Tiro:	Tanque 30 de Noviembre:
Cota de fondo: 11,34 m	Cota de fondo: 59,60 m
Altura (H): 3,96 m	Altura (H): 12 m
Cota de nivel de agua: 15,34 m	Cota de nivel de agua: 71,60 m
	Carga estática C.T.-30Nov= 56,57
	Volumen de almacenamiento=5000 m ³
Tanque Caballo Blanco	
Cota de fondo: 102,67 m	Cota de nivel de agua: 114,67 m
Altura (H): 12 m	Carga estática C.T.- C.B =99.33m
	Volumen de almacenamiento=5000 m ³

6.2 Calculo de la carga dinámica total (CD)

Campo de Tiro - Caballo Blanco:

$$CDT = CE + \sum HF \quad (1)$$

Teniendo en cuenta todos los tramos y accesorios de esta conducción se obtuvo la expresión siguiente

$$CDT = 99,33 + 215,46Q^{1.85} \quad (2)$$

Campo de Tiro – 30 de Noviembre

$$CDT = 56,26 + 92,11Q^{1,852} \quad (3)$$

6.3 Elaboración de la curva de las unidades de bombeo.

Tomando en consideración los datos nominales que brinda el fabricante en las unidades de bombeo que componen este sistema, se pudo confeccionar las curvas de la bombas y comprobar en qué punto están trabajando, si a la vez se superpone la curva del sistema de conducción en la impulsión a esta curva antes referida, se puede visualizar el punto de operación, en ese punto se toman los valores teóricos y se analiza el comportamiento hidráulico del sistema de bombeo. Este procedimiento se realizó en la hoja de cálculo programada en Microsoft Excel y el programa digital de las bombas ideales (BIPS). Con gasto de entrega de la bomba de 30 de Noviembre de 100 L/s, se busca en la curva del sistema la carga que le corresponde que serían 57 m. los cuales se corresponden a las revoluciones de giro de la bomba de 3549 rpm y frecuencia de 60 Hz

En el catálogo digital BIPS para bombas horizontales y una frecuencia de 60 ciclos aparecen 1750 y 3500 rpm, se selecciona 3500 y las bombas que aparecen están a 3480 rpm para los valores de gasto y carga introducidos, por lo que hay que transformarlos a sus respectivos valores homólogos para 3549 rpm.

$$\frac{Q_1}{Q_2} = rpm1/rpm2 \quad (4)$$

$$\frac{H_1}{H_2} = (rpm1)^2/(rpm2)^2 \quad (5)$$

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{(rpm1)^3}{(rpm2)^3} \quad (6)$$

Obteniéndose las siguientes relaciones

$$H_2 = 1,04H_1 \quad (7)$$

$$Q_2 = 1,006Q_1 \quad (8)$$

$$P2 = 1,02P1 \quad (9)$$

Para el caso de Caballo Blanco se realizan las mismas operatorias y se obtienen las siguientes expresiones

$$H2 = 1.012H1 \quad (10)$$

$$Q2 = 1,006Q1 \quad (11)$$

$$P2 = 1,017P1 \quad (12)$$

Con las tablas obtenidas a partir de todas estas expresiones se pudieron determinar las curvas características de cada una de las bombas

Tabla 4 Valores modificados de las curvas de las bombas Ideal

Rebombeo Campo de tiro-30 de Noviembre Bomba 1115-RNI 100-20 PARA 3549 rpm					Rebombeo Campo de tiro- Caballo Blanco BombaCPR150-380T(A) 1750 RPM				
Q(L/s)	H(m)	E (%)	Pot. (KW/h)	CDT(m)	Q(L/s)	H(m)	E (%)	Pot. (KW/h)	CDT(m)
0				56,26	67,84	119,42	70,00	188,15	99,33
33,6	70,72			56,39	76,32	119,01	75,00	195,77	100,66
38,4	69,68	55,00	75,53	56,48	84,8	117,88	79,00	203,40	100,98
48	68,64	65,00	78,18	56,59	93,28	116,87	81,50	212,30	101,33
57,6	67,60	71,00	82,15	56,73	101,76	115,57	83,50	221,20	101,72
67,2	66,56	75,00	86,13	56,88	110,24	111,32	84,5	232,64	102,14
76,8	65,00	78,00	92,75	57,05	118,72	105,25	85,70	246,62	102,59
86,4	62,40	80,00	98,71	57,25	127,2	9918	84,00	261,88	103,07
96	59,28	80,50	102,03	57,46	135,68				103,58
105,6	54,60	80,50	105,34	57,75	144,16				104,25
115,2	49,40	80,00	106,00		150,				104,98
124,8	44,20	79,00	105,34						
129,6	41,60	78,00	104,68						

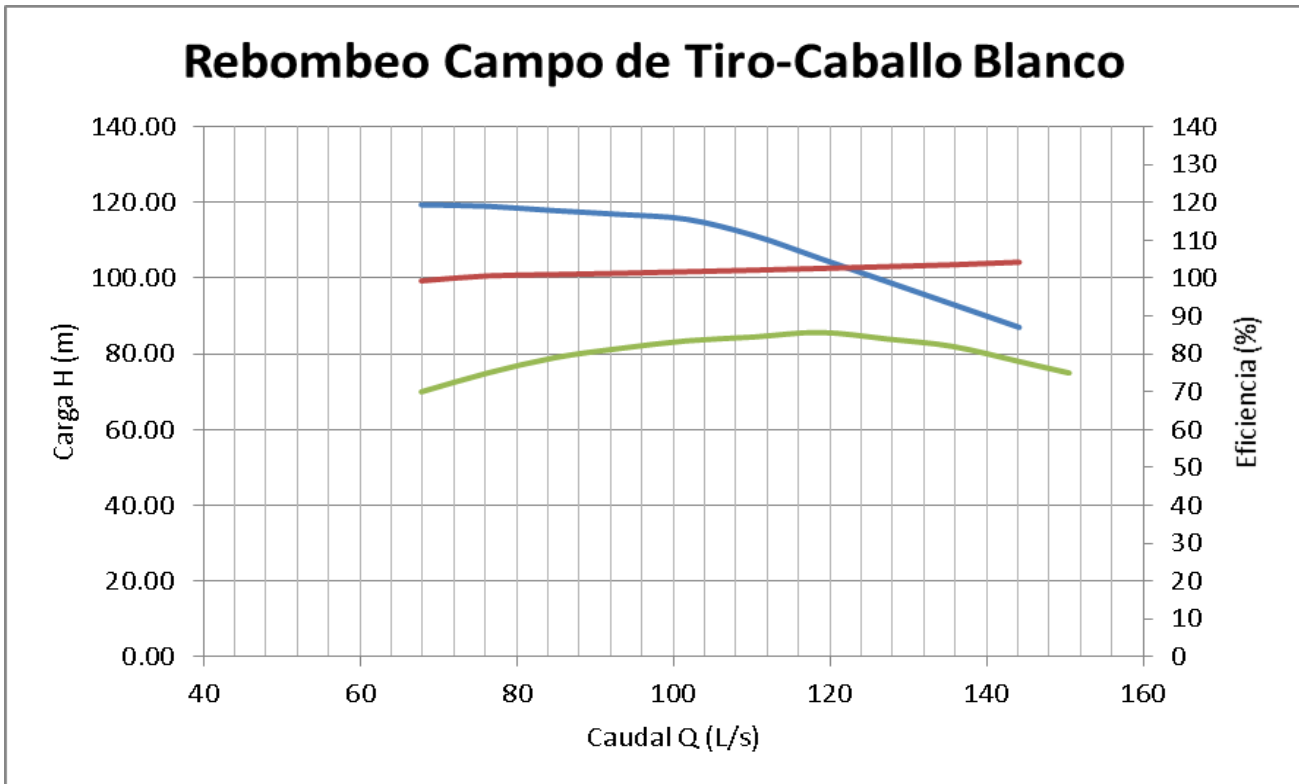


Figura 5 Curvas características de la bomba

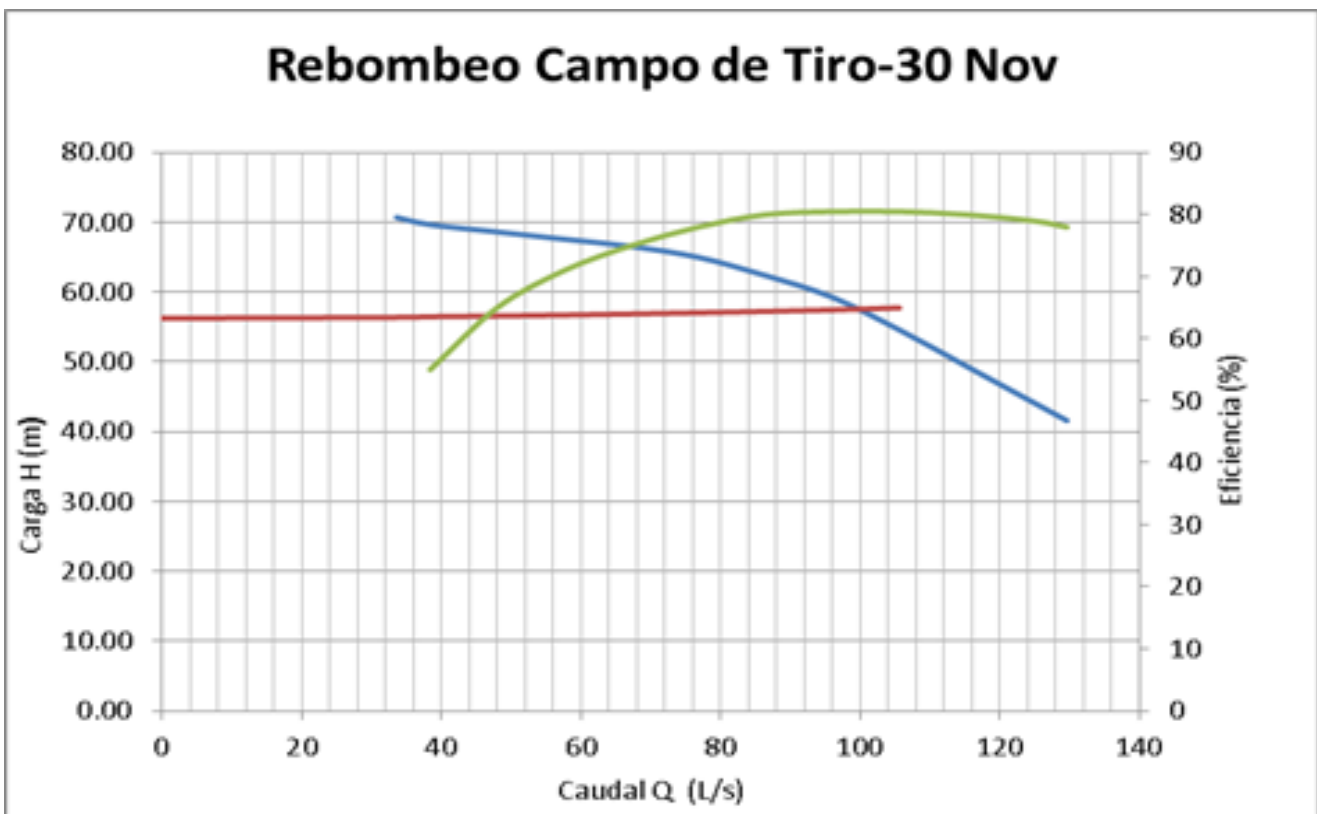


Figura 6 Curvas características de la bomba

CONCLUSIONES

La ubicación de las bombas no es la correcta, ya que trabajan a partir de un mismo tanque, pero en condiciones muy diferentes en su carga de succión, por estar ubicadas en cotas diferentes existiendo una dependencia entre ambas en cuanto al gasto a bombear.

Se obtuvo para cada una de las bombas el punto de operación correspondiente en cada caso a los gastos y cargas de bombeos reales.

Se obtuvieron los datos de longitudes y accesorios, para los tramos de succión e impulsión de cada uno de los sistemas de bombeo.

Los valores de eficiencia son aceptables, para los puntos de operaciones obtenidos.

La bomba ubicada para el sector hidrométrico de 30 de Noviembre esta subutilizada ya que para la entrega de los 100L/s lo realiza con la válvula de salida cerrada en 6 veces su abertura provocando un aumento de la carga indiscriminado pudiéndose utilizar una bomba apropiada que a válvula totalmente abierta entregue ese mismo caudal y enfrentado un valor de carga real menor y con un menor consumo eléctrico

RECOMENDACIONES

Realizar una actualización de los diferentes tipos de usuarios de cada uno de los sectores (habitantes, empresas estatales y privadas) para poder determinar las demandas máximas diarias de cada sector hidrométrico.

Ubicar la bomba que trabaja para Caballo Blanco al mismo nivel que la de 30 de Noviembre, para que ambas trabajen con valores similares en la carga neta positiva de aspiración.

Realizar un estudio detallado de cada una de las bombas para obtener las curvas reales de cada una de ellas y poder realizar los análisis correspondientes para la operación de las mismas.

Hacer un estudio de cuál sería el gasto máximo que se le puede extraer al tanque que garantice un nivel adecuado en la carga neta positiva de aspiración para ambas bombas que no implique aumento en los gastos de entrada al tanque, para con este valor obtenido determinar cuál sería el gasto de impulsión de cada bomba hacia los sectores

Hacer un análisis para comprobar cuáles serían las bombas idóneas a trabajar de conjunto contra el mismo tanque de captación, que garantice el mayor gasto de entrega hacia los diferentes sectores, con vistas a minimizar los tiempos de ciclos de entrega con la demanda máxima diaria y presión requerida.

Tratar de sustituir la bomba del rebombeo de 30 de Noviembre debido al alto consumo eléctrico por encontrarse

BIBLIOGRAFÍA

Catálogo digital de Bombas Ideales (BIPS) para la selección bombas a partir de valores de carga capacidad de la curva del sistema de bombeo

Empresa de Proyectos Hidráulicos, Santiago de Cuba, entrevistas e informes de trabajo.

Barreda Trujillo, Ángel U.(2015) *Manual de Procedimientos para la ejecución del expediente técnico de un sistema de abasto*. Trabajo de Diploma, Universidad de Oriente Santiago de Cuba, (2015).

Barreda Trujillo, Ángel U (2012), *Expediente Técnico del sistema de abasto del Sector Hidrométrico Terraza-Rajayoga-Vista Alegre*. Trabajo de Diploma, Universidad de Oriente, Santiago de Cuba,

Pérez Franco, Diosdado. (1986). Equipos de Bombeo. 3ra. Edición. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana, Cuba. 212 p.

Pérez Franco, Diosdado. (1999). “Maquinas Hidráulicas Rotodinámicas”. Instituto Superior Politécnico José A. Echeverría, La Habana, Cuba. 273 p.

Clasificador Uniforme medidas (CUUM) República de Cuba Comité Estatal de Estadística.

Adaptación al cambio climático basada en la capacidad de carga en playas arenosas turísticas del litoral norte de Holguín.

Adaptation to climate change based on the carrying capacity of sandy tourist beaches on the north coast of Holguín

Jorge Luis Rodríguez Gómez¹, Libys Martha Zuñiga Igarza²

Empresa Inmobiliaria del Turismo, Unidad Básica Albatros Guardalavaca, Cuba, jlrg69@nauta.cu,

<http://orcid.org/0000-0001-6646-7082>.

Departamento de Ingeniería Civil, Universidad de Holguín, Cuba, lmzi@uho.edu.cu,

<https://orcid.org/0000-0001-9669-8658>

Resumen— INTRODUCCIÓN: Las playas arenosas constituyen uno de los ecosistemas costeros más vulnerables a los efectos derivados del cambio climático. Sus consecuencias más directas se manifiestan en el aumento del nivel del mar, la erosión costera o los eventos meteorológicos extremos. Estos provocan pérdidas de superficies de arena que limitan su capacidad para el uso turístico, como actividad socioeconómica principal. Para enfrentar esta compleja problemática, se considera oportuno situar en el centro de las prioridades acciones de gestión dirigidas a ordenar el uso humano de estos espacios como medida de adaptación que contribuye a prevenir vulnerabilidades. Por ello, este trabajo tiene como objetivo mostrar, a través del caso de estudio, resultados obtenidos en la planificación del desarrollo turístico en playas arenosas del litoral norte de la provincia Holguín, donde se utilizó la capacidad de carga como herramienta de adaptación que permite fijar límites al aprovechamiento humano, en contribución al uso racional y la conservación. METODOLOGÍA: Se utilizaron métodos teóricos como el histórico-lógico y análisis-síntesis para procesar la información obtenida por métodos empíricos. RESULTADOS: Se estableció el umbral de uso que soportan las playas estudiadas, expresado en la cantidad máxima de habitaciones hoteleras a desarrollar y de usuarios que pueden estar haciendo uso simultáneamente de este recurso, sin degradarlo de forma irreversible ni reducir la satisfacción de visitantes. CONCLUSIONES: Se destaca la utilidad práctica de esta herramienta para abordar problemas actuales que limitan la sostenibilidad turística y en la prevención de vulnerabilidades a fin de facilitar la adaptación al cambio climático.

Palabras clave:— Playas arenosas, Turismo, Capacidad de carga, Cambio climático, Adaptación

INTRODUCCIÓN

Las playas arenosas ocupan el 31 % de las costas del planeta y el 24 % de ellas presentan erosión, con pérdidas que exceden los 0.5 metros por año (Luijendijk *et al.*, 2018). Estas proveen múltiples servicios ecosistémicos que tienen un valor significativo para la sociedad, tanto desde el punto de vista natural como socioeconómico (Ospina, 2017; Jiménez *et al.*, 2019; Merlotto *et al.*, 2019). En el primero caso se destacan dos servicios, la protección costera frente a efectos de fenómenos meteorológicos y climáticos extremos, así como sustrato del hábitat para diferentes especies de plantas y animales (Sardá *et al.*, 2013; Araujo, 2017; Jiménez *et al.*, 2019). Mientras que, en el segundo predomina el turismo como práctica social y actividad económica, siendo reconocidas como espacio para el descanso, ocio, recreación, intercambio y como fuente de ingresos económicos de gran trascendencia para varios países, al combinar el atractivo del mar, la arena, y las condiciones climáticas con una infraestructura turística que se comercializa como oferta de sol y playa (Botero *et al.*, 2013; Roig *et al.*, 2018; Cervantes, 2019; Merlotto y Verón, 2019; Botero *et al.*, 2020). El creciente uso turístico a que están sometidas provoca transformaciones del ambiente físico-natural por construcción de edificaciones, obras ingenieras, introducción de especies exóticas, contaminación, entre otras, que generan presiones a la estabilidad del ecosistema y ponen en peligro su viabilidad como recurso natural y turístico, incrementando a su vez la vulnerabilidad frente al cambio climático (Tischer *et al.*, 2015; Bombana *et al.*, 2016; Roig *et al.*, 2019; Prieto y Díaz, 2021). En este contexto, no se puede disociar el aprovechamiento humano de la transformación que

necesariamente induce, por lo tanto, se impone desarrollar y(o) aplicar herramientas que incorporen el umbral permisible de actividad en la práctica de la gestión.

Las presiones antrópicas descritas anteriormente en combinación con la dinámica natural que provoca su condición de espacio de interacción entre la tierra, el mar y la atmósfera, hacen que las playas arenosas se encuentren entre los ecosistemas costeros más expuestos y vulnerables a los efectos provocados por el cambio climático (Gracia *et al.*, 2019; Díaz, 2020). Sus consecuencias más directas se manifiestan en el aumento del nivel del mar, la erosión costera y el incremento en la frecuencia e intensidad de eventos meteorológicos extremos, que actúan de forma sinérgica y provocan modificaciones en las condiciones físicas, entre ellas, la pérdida de superficies de arena, su desplazamiento y en casos extremos la desaparición total (Bardají *et al.*, 2009; Puccio *et al.*, 2020; Ocaña *et al.*, 2021), lo que afecta de manera directa la capacidad de provisión de los servicios ecosistémicos precisados. Las tendencias indican que estos fenómenos se están incrementando, tanto en frecuencia como en intensidad y, por tanto, representan un desafío que forma parte del reto de lograr un desarrollo más sostenible (Andrade, 2020; Bárcenas *et al.*, 2020; Díaz, 2020; Planos, 2020). De ahí la necesidad de entender los cambios que están ocurriendo, la incertidumbre asociada y planificar para que a tiempo se pueda garantizar la adaptación del ser humano y su entorno a los procesos en marcha y brindar soluciones que contribuyan al uso sostenido de éstas, mientras se garantizan su integridad y sus aspectos multifuncionales.

Para Planos (2020) la adaptación como proceso de gestión es compleja y con varios caminos alternativos que deben ser despejados antes de la toma de decisiones; por tanto, es conveniente que existan estrategias de adaptación específicas, estrechamente vinculadas a las de desarrollo. En este sentido, para las playas arenosas se considera oportuno situar en el centro de las prioridades la planificación del desarrollo turístico sostenible desde la perspectiva de uso racional y conservación, que sea coherente con la prevención de vulnerabilidades, tanto de origen antrópico como de las proyecciones climáticas al futuro. Una de las herramientas utilizadas para este propósito es la capacidad de carga, existiendo diversas experiencias de aplicación (Botero *et al.*, 2008; Segrado *et al.*, 2008; Días *et al.*, 2012; Cornejo *et al.*, 2019; Gálvez y Mendoza, 2019; Roig *et al.*, 2020; Yepes, 2020; Prieto y Díaz, 2021). Se busca definir el umbral de uso que soporta el ecosistema y, para ello, estos autores de forma general toman en consideración tres aspectos, del ámbito físico la restricción espacial, del natural la fragilidad ambiental del medio frente al uso intensivo y del socio-cultural la densidad óptima de usuarios que garantice el espacio suficiente para que se sientan cómodos. Esto permite fijar límites al aprovechamiento humano, en cuanto a la cantidad máxima de habitaciones hoteleras, servicios extrahoteleros y de usuarios que pueden estar haciendo uso simultáneamente de este recurso, sin degradarlo de forma irreversible ni reducir su satisfacción.

En Cuba políticas públicas rectoras del desarrollo como los Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución y el Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social al 2030, aprobado por el Partido Comunista de Cuba (PCC) y respaldado por la Asamblea Nacional del Poder Popular (ANPP), (PCC, 2017), identifican al turismo como uno de los sectores estratégicos del país. Por otra parte, la Estrategia Ambiental Nacional (CITMA, 2016), la Estrategia Ambiental del Sector del Turismo (MINTUR, 2018) y el Plan de Estado para Enfrentar al Cambio Climático (Consejo de Ministros, 2017), conocido como Tarea Vida, reconocen como una de las prioridades el enfrentamiento a los problemas de erosión que afectan las playas arenosas como consecuencia del creciente aprovechamiento humano y por el cambio climático, esbozando la adaptación como la principal opción. El territorio cubano por su condición de insularidad cuenta con más de 500 Km son de costas arenosas y el 82 % de ellas muestra inicios de erosión, con retrocesos en la línea de costa que promedian 1,2 metros por año (Cubadebate, 2017). Frente a este escenario, la planificación y gestión del desarrollo del turismo en las playas arenosas constituye una necesidad y prioridad frente al desafío que representa el cambio climático, a

la vez que se potencia un ordenamiento que conjugue el aprovechamiento racional de los beneficios que aporta a la sociedad y su conservación a largo plazo.

En este contexto se elabora este trabajo que tiene como objetivo mostrar los resultados obtenidos en la planificación del desarrollo turístico en playas arenosas de la Región Turística Norte de Holguín, donde se utilizó la capacidad de carga como herramienta para fijar límites al aprovechamiento humano, en contribución al uso racional y la conservación. Esta región cuenta con 77.67 Km de costas arenosas (DPPF, 2019) y según la Estrategia Ambiental Provincial (Delegación Provincial del CITMA, 2016) el 83 % evidencia una tendencia erosiva debido fundamentalmente a la acción del oleaje generado por eventos hidrometeorológicos extremos y por la acción antrópica. De otra parte, en el Esquema de Ordenamiento de dicha región, elaborado por la Dirección Provincial de Planificación Física (DPPF), (2019) y aprobado por Acuerdo No. 9160 del Consejo de Ministros (2021), se define y regula su desarrollo en el corto, mediano y largo plazo, estableciendo un potencial de desarrollo de 67000 habitaciones hoteleras, de las cuales el 85 % están asociadas a las playas y de ellas 6959 se encuentran en explotación actualmente. De ahí que constituya un instrumento básico en la toma de decisiones con relación a regulaciones, medidas, acciones o inversiones a implementar en lo adelante para enfrentar o atenuar la acción de los cambios climáticos que se proyectan y que actuarán sobre este ecosistema, por lo que puede contribuir a la reducción de gastos, para enfrentar desde ahora el cambio previsto.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para identificar las principales presiones antrópicas y climáticas que afectan a las playas arenosas, con énfasis en las que derivan del cambio climático y las medidas de adaptación como respuesta a los impactos previsibles en el futuro, se utilizaron métodos teóricos como el histórico-lógico y análisis-síntesis para procesar la información obtenida por métodos empíricos como revisión bibliográfica, donde se consultaron diversas fuentes primarias y secundarias y de naturaleza diversa (cuantitativa y cualitativa), con el propósito de integrar coherentemente apreciaciones de diferentes orígenes. Esto permitió contrastar y triangular las evidencias identificadas y con ello, responder al objetivo general del trabajo y llegar a conclusiones. También se tomó en cuenta los resultados de la observación directa, la experiencia profesional y el conocimiento del área de estudio que poseen los autores, por haber participado en el planeamiento y gestión de los desarrollos turísticos que se han llevado a cabo en esta región que se estudia.

Se seleccionó como área de estudio, dentro de la Región Turística Norte de Holguín, una zona declarada como territorio de preferente uso turístico por el Acuerdo No. 9104 (Consejo de Ministros, 2021), para mostrar a una escala más detallada el impacto esperado por el cambio climático, la incidencia que ha tenido la transformación antrópica y los mecanismos de adaptación al cambio climático que se han implementado, desde la planificación del desarrollo turístico en playas arenosas, tales como: Guardalavaca, Estero Ciego (Esmeralda), Yuraguanal y Pesquero, ubicadas en los municipios Rafael Freyre y de Banes de la provincia Holguín, extrayendo las regularidades de estos procesos. Para ello, se aplicaron las fases metodológicas inherentes a la planificación y el ordenamiento territorial empleadas en Cuba, que de forma general cuentan con las siguientes etapas:

- Análisis retrospectivo y de situación actual que toma en cuenta dos dimensiones, la espacial que analiza el proceso de apropiación y transformación del ecosistema playa arenosa por el uso turístico, así como las afectaciones ambientales más significativas derivadas de ello, y la dimensión temporal que considera un enmarcamiento en los últimos 30 años, periodo en el cual en esta zona el turismo se ha constituido como la principal actividad socioeconómica.

- Propuestas de desarrollo turístico que plantea el ordenamiento del uso del suelo y el aprovechamiento de las playas arenosas, proponiendo solucionar deterioros, revertir tendencias y preparación ante el impacto esperado, aprovechando la capacidad del planeamiento de lograr la integración de lo económico, lo social y lo ambiental, lo que facilita contar con elementos para conformar una respuesta de adaptación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las playas arenosas del área de estudio están bañadas por aguas del Océano Atlántico con temperaturas cálidas durante todo el año, aguas transparentes y tranquilas debido a que están resguardadas por barreras coralinas. Por su origen mayormente son biogénicas, con arenas provenientes de restos de corales, lo que motiva el predominio del color amarillo crema y la granulometría entre media-fina, con una morfología conformada por concha o caletas. Estas características las hacen particularmente atractivas para el uso turístico y han condicionado el desarrollo de esta actividad socioeconómica durante los últimos 30 años. Los estudios de ordenamiento turístico iniciaron a partir de la década de 1990, cuando se decide desarrollar el turismo como uno de los sectores priorizados en el país, con la elaboración de los Planes Directores para las playas Don Lino, Pesquero, Yuraguanal, Estero Ciego y Guardalavaca, aprobados por el Acuerdo No. 500 del Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros (2003).

Desde ese momento se inicia en esta zona un proceso de transformación que tiene como elemento más destacado los cambios en el uso del suelo por procesos de urbanización para la construcción de instalaciones hoteleras, extrahoteleras, obras ingenieras y de infraestructuras. Estos cambios en la franja costera y las evidencias de que los fenómenos climáticos adversos tienden a incrementarse han provocado diferentes problemáticas socio-ambientales, de la cual dan cuenta diferentes autores (Rodríguez y Córdoba, 2005; Rodríguez *et al.*, 2009; Rodríguez y Córdoba, 2010; Delegación Provincial CITMA, 2016; DPPF, 2019), los cuales destacan procesos erosivos como los más significativos. El estado que presenta cada una de las playas estudiadas se resume en la tabla 1.

Tabla 1. Estado de las playas arenosas

No.	Nombre de la playa	Municipio	Longitud	Erosión		
			(m)	Presencia	Causas	Magnitud
1	Don Lino	Rafael Freyre	350	Si	Natural y antrópica	Baja
2	Pesquero	Rafael Freyre	1300	Si	Natural y antrópica	Moderada
3	Yuraguanal	Rafael Freyre	560	Si	Natural y antrópica	Moderada
4	Estero Ciego (incluye Caleticas)	Rafael Freyre	1070	Si	Natural y antrópica	Moderada
5	Guardalavaca (incluye	Banes	2210	Si	Natural y antrópica	Moderada

Las Brisa y Cayuelo)	
Total	5490

Fuente: Adaptado de DPPF, 2019.

Estos procesos son de origen multicausal, considerándose entre ellos los siguientes:

- Extracciones de arena para uso en la construcción, ocurridas durante las décadas del 70 y el 80 del siglo XX, cuyo efecto aún tiene repercusiones negativas y ha inducido acciones de regeneración con vertimientos de arena.
- Efectos de oleajes de alta energía y penetraciones del mar ocurridas durante fenómenos hidro-meteorológicos, como las tormentas tropicales Hanna e Issac y los huracanes Georges (1998), Ike (2008), Sandy (2012), Matthew (2016) e Irma (2017).
- Cambios en el transporte sedimentario, debido a la disminución de la frecuencia e intensidad de frentes fríos y persistencia de oleajes del Este.
- La elevación del nivel del mar asociado a los cambios climáticos globales, que provoca un incremento del efecto erosivo del oleaje durante los huracanes y tormentas.
- Antropización de las dunas.
- Deforestación a causa de los huracanes y la acción antrópica, con insuficiente vegetación para retener la arena.
- Compactación de la arena por el tránsito de vehículos pesados para la recogida de desechos sólidos (tractor con carreta) y para el abastecimiento de instalaciones gastronómicas en algunas de ellas, lo que afecta el drenaje natural y la capacidad de infiltración del sedimento.

Como consecuencia se ha producido un déficit de arena evidenciado en cambios en los perfiles de las playas, tanto longitudinal (largo) como transversal (ancho), retroceso de la línea de costa, afectación en las dunas y la pendiente sumergida con afloramiento de la terraza marina. Esto incide directamente en la reducción de la faja de exposición solar con la consiguiente pérdida en capacidad de carga de usuarios y, por otro lado, se producen afloramientos rocosos en el área de baño, lo que afecta el confort. Problemática que se acentúa como consecuencia del bajo potencial arenoso para auto recuperarse de forma natural que tiene este litoral, por presentar una plataforma estrecha, así como, por los cambios en el transporte sedimentario. Esto pone en evidencia la fragilidad intrínseca de este ecosistema, que presenta equilibrios dinámicos fáciles de vulnerar, lo que le induce limitaciones para asimilar los cambios en la estructura y funcionabilidad que impone el uso turístico, que lo hacen funcionar como algo cualitativamente distinto, que deriva de las actuaciones antrópica sobre el mismo y que de no tomarse la debida precaución, por su carácter sistémico se puede ver afectado como un todo.

Frente a esta problemática emerge la preocupación de que se alcancen niveles de degradación que puedan afectar negativamente la capacidad para suministrar la amplia gama de servicios ecosistémico que proveen en beneficio del ser humano, en particular el turismo. Por ello, en el año 2019, se elaboró el Esquema de Ordenamiento de la Región Turística Norte de Holguín (DPPF, 2019), concebido como un instrumento que orienta la toma de

decisiones acerca del uso turístico del territorio, compatibilizando las diferentes políticas nacionales, territoriales y sectoriales, con el objetivo de gestionar y aprovechar sus recursos para contribuir al desarrollo sostenible. Constituye una actualización de los estudios de ordenamiento de las playas estudiadas, con el propósito de adecuar el uso del suelo con un mejor aprovechamiento, vocación e intensidades, con una adecuada localización de las actividades turístico-recreativas, teniendo en cuenta sus implicaciones ambientales, la prevención de riesgos y la adaptación al cambio climático. Estos elementos son analizados con un enfoque prospectivo en función de lograr una propuesta de desarrollo turístico que integre componentes del medio ambiente y los recursos naturales, bajo principios sostenibles que se requiere en un medio natural de alta fragilidad. Se aplican métodos para el control de visitantes, respetando las capacidades de cargas de los recursos turísticos que las sustentan, en particular las playas arenosas, con el propósito de moderar su uso, mantener su atractivo y garantizar su conservación, todo ello, considerando el equilibrio entre los aspectos sociales, económicos y ambientales.

En la ocupación del suelo por la edificación se planteó como premisa la generación de bajo impacto sobre el medio, desde las dimensiones natural y socioeconómica, lo que implica el uso racional de los recursos turísticos y la correcta implantación del alojamiento y sus infraestructuras. En las áreas edificables de las playas se propusieron densidades máximas de 60 habitaciones por hectáreas y para los usuarios un indicador mínimo de 10 m² por bañistas y máximo de 25 m² por bañista para el cálculo de la capacidad de carga de todas las playas arenosas. Ello permitió establecer el nivel permitido para evitar que se produzcan daños irreversibles al medio físico-natural, por los impactos de la actividad turístico-recreativa. Para ello, se tuvieron en cuenta las características internas y externas de la región, así como la exploración de las posibles ofertas, demandas y tendencias del turismo, las medidas de las playas, su entorno aprovechable, las características físico-naturales, la multifuncionalidad del ecosistema, el potencial constructivo de la zona, los recursos turísticos y las áreas con potencialidades para el desarrollo de instalaciones deportivas, recreativas, entre otras, para compensar la carga usuaria.

Como resultado de estos análisis se identificó el potencial máximo de desarrollo que presentan las playas estudiadas el cual se resume en la Tabla 2.

Tabla 2. Potencial de desarrollo de las playas

No.	Nombre de la playa	Capacidad de usuarios	Potencial de habitaciones en hoteles de playa		
			Total	Existente	Por construir

1	Don Lino	180	400	160	240
2	Pesquero	9000	3935	2867	1068
3	Yuraguanal	500	1036	554	482
4	Estero Ciego (incluye Caleticas)	2220	1088	820	268
5	Guardalavaca (incluye Las Brisa y Cayuelo)	12000	5370	1698	3672
Total		23900	11829	6099	5730

Fuente: Adaptado de DPPF, 2019.

Los autores de este trabajo consideran que, desde el ordenamiento territorial del turismo, en esta región el proceso de adaptación al cambio climático se ha ido construyendo de forma progresiva, la actualización reciente de los instrumentos que lo regulan así lo evidencian. Ello es debido, a la incertidumbre que aún existe en torno a los impactos que el mismo provocará por tanto las acciones a ejecutar demandan evaluaciones periódicas para la mejor comprensión de su comportamiento y actuar sobre las causas que están generando condiciones de vulnerabilidad. Esto contribuye a prevenir impactos negativos y optimizar recursos financieros. Para ello, se demanda que la diversidad de actores que actúan en las playas arenosas turísticas estudiadas reconozca y asuma la responsabilidad de su contribución al aumento o la reducción de la vulnerabilidad. No obstante, aún persisten limitaciones, barreras técnicas y económicas que como parte del propio proceso de adaptación se deberán enfrentar.

CONCLUSIONES

Las playas arenosas de uso turístico son ecosistemas frágiles y dinámicos que tienen relevancia ambiental, sociocultural y económica. Por su aprovechamiento turístico, constituyen fuente de empleos, servicios y generadoras de ingresos para las poblaciones locales y para el país. En correspondencia con ello, en el área de estudio se manifiesta un creciente desarrollo turístico con perspectivas de crecimiento hacia el futuro, sin embargo, la problemática identificada evidencia que las afectaciones por efectos del cambio climático pueden continuar incrementándose y de no reforzar las medidas de adaptación pueden limitar a futura el potencial de uso turístico y otras funciones naturales que éstas desempeñan. En este sentido, se refuerza la importancia de la planificación del desarrollo turístico y de la capacidad de carga como herramienta para dicho propósito como medidas de adaptación.

Por otra parte, el análisis realizado aporta evidencias de que las playas analizadas presentan similitudes, tanto en la problemática ambiental que presentan como en el nivel de incidencia negativa que estos problemas tienen. Se identificó además que dichos problemas tienen relación directa o indirecta unos con otros y que existe un consenso en las fuentes consultadas en que la erosión costera es el problema más complejo a los que se enfrenta la planificación y gestión de estas playas, por su origen multicausal, por lo que se constituye en una de las mayores limitaciones a las cuales se enfrentará el desarrollo turístico previsto en esta región en el futuro.

REFERENCIAS

- Andrade, M. (2020). *Frente a la variabilidad del clima: riesgo y vulnerabilidad en las zonas costeras*. 155-168. En: Rivera, E., Azuz, I.; Cervantes, O.; Espinoza, A., Silva, R.; Ortega, A.; Botello, A. y Vega, B. (eds.). *Gobernanza y Manejo de las Costas y Mares ante la Incertidumbre. Una Guía para Tomadores de Decisiones*. Universidad Autónoma de Campeche, Ricomar. 894 p.
- Araújo, B. (2017). *Importancia de las playas arenosas en el reciclaje de la materia orgánica*. Tesis doctoral. Universidad de Vigo. 159 p.
- Bardají, T.; Zazo, C.; Cabero, A.; Dabrio, C.; Goy, J.; Lario, J. y Silva, P. (2009). *Impacto del cambio climático en el litoral*. Enseñanza de las Ciencias de la Tierra, 2009.17.2. 141-154.
- Bárcena, A. y otros. (2020). *La emergencia del cambio climático en América Latina y el Caribe: ¿seguimos esperando la catástrofe o pasamos a la acción?*. Libros de la CEPAL, N° 160 (LC/PUB.2019/23-P), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). 383 p.
- Bombana, B; Conde, D. y Polette, M. (2016): *Gestión de playas urbanas: un análisis comparativo de los procesos de gobernanza en las playas Pocitos (Montevideo, Uruguay) y Central (Balneário Camboriú -SC, Brasil)*. Desenvolvimento e Meio ambiente. 36. 291-313. DOI: 10.5380/dma.v36i0.43858
- Botero, C; Hurtado, Y.; González, J.; Ojeda, M. y Díaz, L.E. (2008). *Metodología de cálculo de la capacidad de carga turística como herramienta para la gestión ambiental y su aplicación en cinco playas del caribe norte colombiano*. Gestión y Ambiente, 11, (3). 109-122.
- Botero, C.; Pereira, C. y Cervantes, O. (2013). *Estudios de calidad ambiental de playas en Latinoamérica: revisión de los principales parámetros y metodologías utilizadas*. Investigación ambiental. 5.(2). 41-51.
- Botero, C.M., Mercadé, S., Cabrera, J.A. y Bombana, B. (2020): *Análisis general y recomendaciones para afrontar la crisis de la covid-19 en el turismo de sol y playa*. En: Botero, C.M., Mercadé, S., Cabrera, J.A. & Bombana, B. (editores). *El turismo de sol y playa en el contexto de la Covid-19. Escenarios y recomendaciones*. Red Iberoamericana de Gestión y Certificación de Playas – PROPLAYAS. Santa Marta, Colombia: 49-52.
- Cervantes, O. (2019). *Las playas mexicanas: retos y desafío*. Centro Tepoztlán Víctor L. Urquidi - Foro Consultivo Científico y Tecnológico, México.
- Cornejo, J.; Chávez, R. y Bravo, M. (2019). *Capacidad de carga turística de la Playa Punta Perula y Playa Isla Cocinas como estrategia para un uso turístico sustentable*. CIMEXUS. XIV. (2). 11-26.
- Cubadebate (2017). *La Tarea Vida ante el desafío del cambio climático: Playas arenosas en Cuba*. Disponible en: <http://mesaredonda.cubadebate.cu/mesa-redonda/2017/08/08/la-tarea-vida-ante-el-desafio-del-cambio-climatico-playas-arenosas-en-cuba-video/>. Consultado el 16-11-2022.
- Dias, I.; Körössy, N. y Fragoso, V. (2012). *Determinación de la capacidad de carga turística. El caso de Playa de Tamandaré - Pernambuco – Brasil*. Estudios y Perspectivas en Turismo. 21. (6). 1630-1645.
- Díaz, R. (2020). *El cambio climático en la costa y las medidas de adaptación*. Consor Seguros. 12. 1-9.

DPPF (2019). Plan especial de ordenamiento territorial de la Región Turística Norte de Holguín. Documento Técnico, sin publicar. 191 pp.

Estrategia ambiental del sistema de Turismo para el período 2017-2020. Resolución 129/2017. Publicado en Gaceta Oficial. Edición Ordinaria (10), 2018.

Estrategia Ambiental Provincial 2016 – 2020. Delegación Territorial CITMA (2016). 42 pp

Gálvez, P., y Mendoza, A. (2020). *Capacidad de carga turística como herramienta para el desarrollo sostenible de playas: Caso Montañita, provincia de Santa Elena, Ecuador*. Revista Empresarial. 14. 1. 1-7

Gracia, F.; Aranda, M. y Pérez, A. (2019). *Descripción de procedimientos para estimar las presiones y amenazas que afectan al estado de conservación de cada tipo de hábitat costero*. Serie “Metodologías para el seguimiento del estado de conservación de los tipos de hábitat”. Ministerio para la Transición Ecológica. Madrid. 35 p.

Jiménez, O., Tejeida, R., Sáenz, J. y Oliva, V. (2019). *Hacia una autogestión sustentable de playas turísticas desde un enfoque sistémico*. JAINA costas y mares ante el cambio climático. 1. (1). 41-58. DOI: 10.26359/52462.0319

Luijendijk, A.; Hagenaars, G.; Ranasinghe, R. y Baart, F. (2018). *The State of the World's Beaches*. Scientific Reports. DOI:10.1038/s41598-018-24630-6

Merlotto, A. y Verón, E. (2019). *Evaluación de los servicios culturales de recreación y turismo del ecosistema playa en la ciudad de Mar del Plata, Argentina*. Revista Universitaria de Geografía. 28. 2. 14 p.

Ocaña, K.; Ramírez, R.; Mendoza, M.; Serrano, E.; Ávila, D. y Gonzalez, J. (2021). *Estudio de los efectos del cambio climático en la línea de playa del Puerto de Veracruz*. Instituto Mexicano de Transporte. Publicación Técnica No. 652 Sanfandila, Qro. 113 p.

Ospina, J. A. 2017. *Paisaje y territorio en la playa Juan de Dios, Bahía Málaga, Pacífico colombiano (2005-2016): una aproximación desde la nueva geografía del turismo*. Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía. 26. (2): 31-52. DOI:10.15446/rcdg.v26n2.59192

Planos, E. (2020). *Cambio climático y la gestión de la adaptación*. Revista Cubana de Administración Pública y Empresarial. 4. (3). septiembre-diciembre. 322-333.

Puccio, H.; Grana, N.; Marshall, G.; Mansilla, R. y Andaniya, S. (2020). *Cambio climático y turismo un análisis de Pinamar, destino turístico de la costa Argentina*. Estudios y Perspectivas en Turismo. 29. 839-863.

Prieto, A. y Díaz, P. (2021). *Approaches to the beaches carrying capacity in times of COVID-19: the case of the Andalusian Atlantic coast*. Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles, (88). <https://doi.org/10.21138/bage.3012>

PCC: Partido Comunista de Cuba (2017). Documentos del 7mo. Congreso del Partido aprobados por el III Pleno del Comité Central del PCC el 18 de mayo de 2017 y respaldados por la Asamblea Nacional del Poder Popular el 1 de junio de 2017, La Habana. Disponible en:

<https://www.granma.cu/file/pdf/gaceta/tabloide%202%20%C3%BAltimo.pdf>

Romano, S., Palafox, A. y Arroyo, L. (2008). *Medición de la capacidad de carga turística de Cozumel*. El Periplo Sustentable. 13. 33-61.

Roig, F.; Pintó, J.; Martín, J. A. y Rodríguez, A. (2018). *Evolución espacio temporal de las playas con Bandera Azul en las Islas Baleares (1987-2018), consecuencias en su mejora y recuperación morfológica*. Investigaciones Geográficas, (70), 111-134. <https://doi.org/10.14198/INGEO2018.70.06>

Roig, F.; Rodríguez, A.; Martín, J. y Gelabert, B. (2019). Cuantificación de la pérdida de sedimento por la retirada mecánica de bermas (banquettes) de posidonia oceánica en las playas de las Islas Baleares: consecuencias geomorfológicas. Revista de la Sociedad Geológica de España. 32. 2. 73-86.

Roig, F.X., Pintó, J., García, C., Martín, J.A. y Rodríguez, A. (2020). *Análisis de los patrones de uso y frecuentación (2000-2017) en las playas de la isla de Menorca (Islas Baleares)*. Cuadernos Geográficos, 59, (1): 171-195. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.30827/cuadgeo.v59i1.8761>

Rodríguez Paneque, R.A.; Córdova García, E.A (2005): Efectividad de los trabajos de alimentación artificial con arenas ejecutado en playa estero ciego, entre 1997 y 1998 Ciencias Holguín, vol. XI, núm. 3, julio-septiembre, pp. 1-14. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181517982003>

Rodríguez Paneque, R.A.; Córdova García, E.A.; Franco Abreu, J.A; Rueda Rueda, A. (2009): La Erosión en las playas del litoral de Holguín, Cuba Ciencias Holguín, vol. XV, núm. 1, enero-marzo, pp. 1-20. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181517987001>

Rodríguez Paneque, R.A.; Córdova García, E.A (2010): Efectividad de los trabajos de creación artificial de Playa Don Lino, Cuba Ciencias Holguín, vol. XVI, núm. 1, enero-marzo, pp. 1-18. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181517919023>

Sardá, R., Valls, J.F. y Pintó, J. (2013). *Un nuevo modelo integral de gestión de playas*. En: Sardá, R., Pintó, J. y Valls, J.F (Coordinadores). *Hacia un nuevo modelo integral de Gestión de Playas*. Girona: Documenta Universitaria: 167-196

Tischer, V.; Farias, H. y Carvalho, R. (2015). *Indicadores socioambientales aplicados en la gestión de ambientes costeros. Caso de estudio Santa Catarina, Brasil*. Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM. 86. 53-66.

Yepes, V. (2020). Método simplificado de cálculo del aforo de las playas en tiempos de coronavirus. Recuperado de: <https://victoryepes.blogs.upv.es>

Sistematización de investigaciones educativas sobre la educación ambiental en escolares con necesidades educativas especiales.

Systematizing of educational investigations on the environmental education in school with special educational necessities.

Autores:

- Lic. Yaima Calzadilla Monet

Escuela Especial Eduardo Mesa Llull

Correo: Yaima.c@uo.edu.cu

- Dr. C. Irela Margarita Paz Domínguez

Centro de Estudios Universidad de Oriente. Santiago de Cuba. Cuba.

Resumen

La creciente destrucción del medio ambiente que se manifiesta desde hace décadas se ha agudizado en los últimos años, adquiriendo un carácter global, a partir de la segunda mitad del siglo xx, fundamentado, por la intensificación de la actuación de la sociedad humana que ha hecho una utilización irracional de la ciencia, la tecnología y de los recursos naturales y que no ha logrado una verdadera integración económica social y ambiental, la cual reclama el desarrollo sostenible. Es por ello que en este milenio resulta evidente la amenaza de la supervivencia de la humanidad y, por tanto, la importancia de hacer un esfuerzo por crear un nuevo paradigma de comunicación con la naturaleza, de la cual se deriva la necesidad de la Educación Ambiental, lo que nos permitió definir como problema científico: ¿Cómo potenciar la Educación Ambiental en escolares en situación de discapacidad intelectual leve de secundograde en la Unidad Docente: Eduardo Mesa Llull? Con el objetivo de la Elaboración de una Estrategia para potenciar el conocimiento de la Educación Ambiental en escolares de segundo grado en situación de discapacidad intelectual leve de la escuela especial Eduardo Mesa Llull. Para los cuales se emplearon métodos del nivel teórico, empírico y estadístico matemático.

Palabras claves: educación ambiental, medio ambiente, discapacidad intelectual.

Summary

The growing destruction of the environment that is manifested for decades has become worse in the last years, acquiring a global character, starting from the second half of the century xx, based, for the escalation of the performance of the human society that has made an irrational use of the science, the technology and of the natural resources and that it has not achieved a true social and environmental economic integration, which claims the sustainable development. It is for it that is evident in this millennium the threat of the humanity's survival and, therefore, the importance of making an effort to create a new communication paradigm with the nature, of which is derived the necessity of the Environmental Education, what allowed to be defined as problem científico:

¿Cómo potenciar the Environmental Education in school in situation of light intellectual discapacidad of segundogrado in the Educational Unit: Eduardo Table Llull? With the objective of the Elaboration of a Strategy for potenciar the knowledge of the Environmental Education in school of second grade in situation of light intellectual discapacidad of the special school Eduardo Table Llull. For which methods of the mathematical theoretical, empiric and statistical level were used.

Key words: environmental education, environment, intellectual discapacidad.

Introducción

Los problemas que afectan al Medio Ambiente son cada vez más graves y causan preocupación en todos los países del mundo. La Organización de Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) reconoce que el Medio Ambiente de la Tierra ha cambiado más aceleradamente en los últimos cuarenta años que en cualquier otro período comparable de la historia, en el que aparece como una de sus principales causas la interacción del hombre con la naturaleza.

Hoy, cuando se valoran los problemas ambientales como una realidad de carácter global, es una magnífica oportunidad para vincularse como una fuerza de acción en la solución de estos, a través de una educación activa y participativa, con propuestas valiosas, útiles e innovadoras, que sirvan para el progreso de la humanidad y de la Educación en particular; a quien le corresponde aportar la visión sintetizadora necesaria, para comprender e interpretar la interacción naturaleza-sociedad, a partir de la relación escuela-familia- comunidad.

Esto exige, desarrollar en la mente de las personas una nueva manera de ver al medio, al educar en lo conceptual y lo actitudinal, para contribuir al desarrollo de una actitud ambiental positiva, mediante la solución de los problemas ambientales a escala local. En este proceso desempeñan un importante papel la forma de pensar y los estilos de comportamiento de las personas y las comunidades; las políticas de los diferentes sectores de la economía; de la ciencia, la educación y la cultura; pero sobre todo, la existencia de una voluntad política y la capacidad para integrarlos a partir de la aplicación de estrategias, programas, actividades escolares, extraescolares y proyectos con la estimulación y participación desde edades más tempranas por los escolares en actividades que propicien el desarrollo de una Cultura Ambiental efectiva, siendo la escuela la máxima responsable junto los agentes socializadores que propician el cambio.

Para hacer frente a este importante desafío el Congreso de Moscú (1997), sobre la Educación diseñó una estrategia educativa para la introducción de la educación y la formación ambiental de la década de los 90, la cual precisa la inclusión de la Educación Ambiental en los planes de estudio de todos los niveles de enseñanza: primarios, secundarios, preuniversitarios y universitarios; asumida en esta investigación por estar en estrecha

relación con el tema objeto de investigación científica, la que es adaptada a los escolares con diagnóstico de discapacidad intelectual leve.

Investigaciones que se han realizado sobre esta temática

En nuestro país existe una política sobre el Medio Ambiente bien definida, por tanto el problema no radica en definir qué política seguir; sino en buscar vías que favorezcan una aplicación práctica, efectiva y consecuente de acciones a favor de la protección del Medio Ambiente.

El 5 de junio de cada año se celebra a nivel mundial el Día del Medio Ambiente. Éste fue establecido en la Asamblea General de Naciones Unidas en 1972; en su resolución del 15 de diciembre con la que se dio inicio a la Conferencia de Estocolmo, Suecia, cuyo tema central fue el Ambiente; constituyendo uno de los primordiales vínculos de esta organización; donde se tiene en cuenta la atención y las acciones políticas en este sentido.

Sin embargo la práctica pedagógica del autor de esta tesis y las demandas de preparación de los docentes, así como la aplicación de los continuos aportes, aún persisten insuficiencias que en la escuela Eduardo Mesa Llull del municipio Santiago de Cuba, limitan el alcance de las potencialidades de la Educación Ambiental en el ámbito escolar, entre las que se destacan:

- Pobre preparación de los escolares sobre temas relacionado con la Educación Ambiental, reflejado en la insuficiente regulación de su comportamiento ante el medio que lo rodea, como por ejemplo: maltrato a las plantas, animales y propiedad social.
- Escaso dominio de las normas establecidas para el cuidado y protección del Medio Ambiente.
- Poca estimulación desde las clases sobre el conocimiento del Medio Ambiente y su cuidado en la escuela, su contexto familiar y comunitario.
- Insuficiente inserción en las clases del Mundo en que Vivimos de actividades ajustadas a la Educación Ambiental.

Metodología

Este proceso logró una organización metodológica, a partir de asumir el paradigma de investigación Sistémico Estructural, que “...dependerá del proceso estudiado, así como de los presupuestos epistemológicos y la cultura del investigador”, según Fuentes, Matos y Montoya (2007, p. 39).

Se utilizaron diferentes métodos teóricos, empíricos y estadísticos, entre los que se destacan: el análisis-síntesis, histórico-lógico y el sistémico estructural como métodos teóricos. De igual modo, se utilizó la observación a los educandos, entrevista a los educandos, entrevista a los docentes, encuesta a los docentes y entrevista a los especialistas como métodos empíricos.

Por último, se emplearon elementos de la estadística descriptiva para el procesamiento, tabulación y análisis de los datos que se obtuvieron en la aplicación de los instrumentos.

En síntesis, con la aplicación de estos métodos de investigación, permitieron determinar los principales aspectos de la propuesta, en aras de contribuir a una adecuada educación ambiental en los escolares en situación de discapacidad intelectual leve. Por esta razón, se utiliza en todo el proceso la investigación - acción, que respalda el marco teórico, conceptual, metodológico y práctico de la propuesta.

La misma se realizó en la escuela especial "Eduardo Mesa Llull", ubicada en Hermanas de Maria sin número, Boniato, la población está compuesta por 13 escolares de segundo grado, correspondientes al primer ciclo y una muestra intencional de 9 escolares que representa el 69,2 % por ser los que mayores dificultades presentan con respecto a la Educación Ambiental. También forman parte de la población y muestra los 2 maestros del grado.

Resultados y discusión

Para garantizar una atención desde el punto de vista de la atención diferenciada a los educandos con discapacidad intelectual leve, se hace necesario partir del estudio sobre el desarrollo de una adecuada educación ambiental responsable, aspecto importante a tener en cuenta:

- No siempre se prioriza la atención a los educandos con discapacidad intelectual leve.
- No se tiene en cuenta en el proceso de entrega pedagógica la atención diferenciada de los educandos con discapacidad intelectual leve para garantizar una adecuada educación ambiental.
- Incremento de los educandos en situación de discapacidad intelectual leve con dificultades en el desarrollo de adecuada educación ambiental.
- Es insuficiente el trabajo con las familias para atender e insertarse en el trabajo sistemático con los educandos en situación de discapacidad intelectual leve, para garantizar una adecuada educación ambiental.

La niñez es en nuestro criterio, la fase de la vida de transformaciones más rápidas, profundas y radicales en todas las esferas (psicológica, biológica y social), aunque naturalmente con la ayuda y apoyo de los mayores.

En la situación del niño el salto se hace mucho más agudo y riesgoso, si tenemos en cuenta que él, al inicio de esta etapa se encuentra bajo la autoridad y el control absoluto de los mayores y que en unos breves años deberá

desarrollar las competencias que le permitan autodeterminarse, tomar decisiones trascendentales para él y quienes le rodean, a fin de poder desempeñarse de manera independiente y responsable en el medio ambiente que le rodea.

En tanto, su nueva situación social, el tránsito a través del conjunto de transformaciones internas y externas radicales a los que está sometido, suele encontrarse sembrado de retos, desafíos y también obstáculos y escollos, generados muchas veces por los propios mayores, obstáculos que debe vencer para arribar a una adultez responsable y feliz.

Las familias carecen de preparación para acompañar de forma activa a sus hijos adolescentes en situación de discapacidad intelectual leve para garantizar una adecuada educación ambiental.

Para que se produzca con efectividad este proceso, debe lograrse unidad de ideas y acciones, lo que requiere la necesaria integración entre todas las influencias que reciben. Por ello, el sistema educativo debe ser flexible y funcionar como conjunto de elementos interrelacionados desde la atención para transformarlos, contando con las condiciones que tienen en su contexto.

El máximo representante de la escuela histórico - cultural, el genial psicólogo ruso L. S. Vigotsky (1898 - 1934) calificó de imprecisa y difícil la definición del término retraso mental. Los criterios de este enfoque han sido sistematizados por diversos autores extranjeros y cubanos. Dentro de los especialistas cubanos que han abordado esta compleja definición se encuentran, Marta Torres González, Eddy Abreu Guerra, Arturo Gayle Morejón, Rafael Bell Rodríguez y Ramón López Machín, entre otros, se comparte una de las más interesantes y novedosas formulaciones en este campo.

En Cuba se ha usado durante mucho tiempo una definición de retraso mental similar a la de S. Rubinstein y otros autores del antiguo campo socialista que lo consideraban como un estado del individuo, en el cual se producen alteraciones de los procesos psíquicos en general, fundamentalmente en la esfera cognoscitiva, alteraciones que han sido originadas por una lesión orgánica del (SNC) sistema nervioso central de carácter difuso e irreversible y de etiología genética o adquirida. Esta postura ha comenzado a variar por lo que el autor asume para esta investigación, la definición cubana, que ha sido fundamentada desde el enfoque histórico - cultural a partir de su formulación por la profesora Martha Torres, que ha contribuido a la toma de decisión con respecto a esta categoría por autores cubanos en el último lustro, en la misma se precisa que el retraso mental es una característica especial del desarrollo de las funciones psíquicas superiores, comprometiendo de manera significativa la actividad cognoscitiva y provocado por una afectación importante del sistema nervioso central en los períodos pre, peri y postnatal, por factores genéticos, biológicos y adquiridos e infraestimulación socio - ambiental intensa en las primeras etapas evolutivas que se caracteriza por la variabilidad y diferencias en el grado del compromiso funcional.

Según la OMS (Organización Mundial de la Salud), la discapacidad es un fenómeno complejo que refleja una relación estrecha y al límite entre las características del ser humano y las características del entorno en donde vive.

La discapacidad intelectual es aquella que presenta una serie de limitaciones en las habilidades diarias que una persona aprende y le sirven para responder a distintas situaciones en la vida. Se hace más fácil de llevar si su entorno ayuda a hacerles más sencillas las cosas. A las personas en situación de discapacidad intelectual se les hace más complicado aprender, comprender y comunicarse. Es irreversible, es decir, dura para toda la vida y no solo es un impacto que sufre el individuo, sino también es un reto muy fuerte para toda su familia. Es importante decir que la discapacidad intelectual no quiere decir que las personas sean enfermas, son personas como nosotros con muchos sueños en la vida y ganas de alcanzarlos, si se reúnen las condiciones adecuadas pueden progresar y lograr objetivos.

Hombres, de diferentes regiones y diferentes culturas, coinciden en advertir la compleja y recíproca interrelación entre los seres humanos, el resto de los seres vivos y la naturaleza, en general.

Según: Parada Ulloa, A. (2007), "La Educación Ambiental constituye un proceso formativo e integrador y una dimensión del proceso docente educativo. Se estructura en una organicidad interna y una dirección coherente en la que participan todos los sujetos implicados y en el que las influencias educativas solo adquieren verdadero significado en el individuo cuando son asumidas por él, cuando alcanzan un auténtico sentido y valor individual, y se incorporan como rasgos y/o cualidades de su personalidad, que regulen su comportamiento y posibilite que este pueda operar con los saberes adquiridos, por lo que su resultado se concreta en la formación ambiental del escolar los que forman parte de la práctica pedagógica.

C. Marx y F. Engels (1888)... "La unidad naturaleza-hombre-sociedad es un importante postulado del Marxismo y, con él se fundamenta metodológicamente el enfoque de numerosas problemáticas relacionadas con el Medio Ambiente. Existen afirmaciones de los fundadores del Marxismo en cuanto a las características de la relación hombre-naturaleza. Una de las más importantes es la que postula que "la naturaleza es para el hombre un eslabón que relaciona al hombre con el propio hombre"¹

L. Turner (1995): La naturaleza es definida como el conjunto, el orden y la disposición del mundo material en que se desenvuelve el hombre. Aun cuando esta definición no satisface nuestra concepción del hombre como ente natural-social, tampoco niega la certeza de la afirmación marxista relacionada con el condicionamiento mutuo de la historia de la naturaleza y la historia humana; actualmente la relación

¹C. Marx y F. Engels, Obras Escogidas, 1976 p. 48

hombre-naturaleza se concibe como relación sociedad-medio natural, o sea, ante todo como algo social²(I. Guerásimov).

Del estudio de estos aspectos, se pueden derivar tres afirmaciones fundamentales:

1. En el desarrollo de la naturaleza, el hombre surge.
2. En la naturaleza encuentra el hombre las condiciones naturales y los recursos que le permiten subsistir y desarrollarse.
3. El contacto fundamental entre el hombre y la naturaleza es la práctica productiva del hombre.

Tbilisi (1977), destaca el enfoque participativo, sistémico, curricular, y de análisis de la relación causa-efecto-solución-prevención. Se estudian aspectos de la investigación participativa para su aplicación en el diseño de las actividades para potenciar la Educación Ambiental en los escolares con discapacidad intelectual, por lo que asumimos estas ideas en nuestra investigación científica ya que contribuyen a la modelación de la propuesta.

L.S.Vigotski y sus seguidores(1979):Dentro de las posiciones pedagógicas y didácticas que han enriquecido nuestros fundamentos teóricos, se destacan: el enfoque histórico cultural , que plantea que el escolar se apropia, en forma dinámica, de la experiencia socio histórica de la humanidad; y las tendencias humanistas en la educación, en cuanto a la flexibilidad, la participación y la interacción comunicativa.

La pedagogía cubana contemporánea, que ha tenido dentro de sus fuentes a la pedagogía y la didáctica socialistas y universales, ha aportado a nuestra base teórica un sólido conjunto de regularidades, principios y proposiciones que abarcan la concepción de la escuela como institución importante, las leyes y los principios de la didáctica.

Entre sus seguidores se citan a: E. Guardado, M. Balmaceda y M. Armenteros (1989), del Instituto Superior Pedagógico "Félix Varela", quienes diseñaron actividades para el desarrollo de la Educación Ambiental en la escuela media básica mediante círculos de interés científico-técnicos, planificados en un material dirigido fundamentalmente al profesor de biología; a partir de los trabajos de E. Guardado Fraga y colaboradores, se toma una rica sugerencia bibliográfica en el campo faunístico, de contenido práctico y asequible, así como el manejo de glosarios anexos para la definición de la terminología ambiental relacionada con el tema.

Desde el punto de vista pedagógico se asumen las ideas de estos investigadores ya que ellos se basan al igual que nosotros en estrategias para el desarrollo de la Educación Ambiental las que sirven de referentes en esta investigación, así como el empleo exitoso de diferentes terminologías que sirven de condiciones previas y

²I. Guerásimov 1976 p.21

profundización en este contenido; igualmente los presupuestos de la escuela socio - histórico cultural de L. S. Vigotski y sus seguidores ya que la población y muestra de la investigación presentan discapacidad intelectual leve teniendo en cuenta que esta especialidad de atención tiene como fin: contribuir a la formación integral de la personalidad del escolar con discapacidad intelectual de manera que le permita establecer relaciones sociales adecuadas y estables con los que lo rodean y ejercer de forma independiente su actividad socialmente útil: dirigidas al proceso docente educativo para el cumplimiento del encargo social y los cambios en los objetivos, contenidos y la dinámica del proceso de enseñanza aprendizaje; siendo ambas las que nos ocupan en esta investigación científica, en el que se tienen en cuenta sus aportes más significativos para la comprensión de las necesidades educativas especiales, tomar como punto de partida las fuentes del desarrollo de los procesos psíquicos son siempre sociales. Sólo posteriormente van adquiriendo un carácter psicológico-individual”; su concepción de la unidad de lo afectivo y lo cognitivo; donde tiene en cuenta que existe una interrelación entre los procesos afectivos y los cognitivos, que no hay una separación entre los mismos, sino todo lo contrario, es decir, que el desarrollo se da en su conjunto y no separadamente. Los procesos afectivos influyen en los cognoscitivos en el curso del desarrollo, mientras que estos influyen en los primeros organizándolos; ideas y conceptos de ponderada importancia, con una vigencia extraordinaria que han sido retomados por diferentes autores, especialistas e incluso sistemas educacionales de diferentes países, incluyendo a Cuba, y resultan la guía del trabajo con los escolares que presentan necesidades educativas especiales.

El Instituto Central de Ciencias Pedagógicas ha elaborado módulos de actividades que abarcan problemas ambientales, para ser aplicados en los niveles primario y secundario; las actividades han sido dirigidas, fundamentalmente, a zonas de montañas y reservas de la biosfera del país. Del análisis de estos materiales, se han tomado ideas para estructurar las actividades para el desarrollo de la Educación Ambiental en los escolares con discapacidad intelectual leve, desde la posición del trabajo en las zonas urbanas.

Desde el triunfo de la Revolución Cubana el primero de enero de 1959 nuestro Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz se preocupó por elevar la calidad de vida del pueblo cubano, garantizando un proceso de maduración y conceptualización de la problemática ambiental en Cuba que abarca aspectos de índole educativos, científico-técnicos, sociales, morales y culturales, donde el hombre está en el centro de las preocupaciones. El Programa del Partido Cubano, tiene en cuenta la protección de la salud del pueblo, mantiene su lucha por preservar el medio ambiente y los recursos naturales. Para ello se establecen las regulaciones indispensables para lograr este objetivo y adoptar las disposiciones que aseguren su estricto cumplimiento, así como incrementar la labor educativa encaminada a que las masas participen activamente en su cuidado y protección.

Lo antes expuesto, queda refrendado además, en la Constitución de la República, en su artículo 27, donde se plantea que el Estado protege el Medio Ambiente y los recursos naturales del país; reconoce su estrecha

vinculación con el desarrollo económico y social sostenible para hacer más racional la vida humana y asegurar la supervivencia, el bienestar y la seguridad de las generaciones actuales y futuras. Corresponde a los órganos competentes aplicar esta política. Es deber de los ciudadanos contribuir a la protección del agua, atmósfera, a la conservación de los suelos, la flora, la fauna y todo el rico potencial de la naturaleza.

La Educación Ambiental como eje transversal se orienta, consecuentemente no sólo a la comprensión y correcta interpretación de las cuestiones ambientales, sino también a la necesidad de desarrollar valores acordes a la sociedad donde se vive y se desarrollen.

Esto significa que la Educación Ambiental debe estar presente en todo el proceso de desarrollo curricular y extracurricular como una dimensión, tanto en los contenidos, objetivos, como metodologías; lo que obliga al docente trazarse metas en torno a la enseñanza aprendizaje de la misma.

El escolar crece y se desarrolla bajo la influencia de un complejo proceso de enseñanza aprendizaje, en el que la escuela cumple con su encargo social que tiene como objetivo que el futuro ciudadano reciba enseñanza, educación e instrucción y se integre a la sociedad en que vive de una manera armónica, formada política e ideológicamente en correspondencia con los principios de nuestra sociedad socialista. En este sentido hay que educar al escolar para que ocupe plenamente el lugar que le corresponde en la naturaleza, como elemento componente de ésta. Él debe comprender que es parte integrante del sistema ecológico y que, como tal, tiene deberes que cumplir.

En la Educación Primaria y Especial tiene validez la protección del Medio Ambiente y los recursos naturales, mientras que en la Educación General Media, el objetivo principal será el esclarecimiento y la profundización de los elementos científicos de la protección del medio, así como sus relaciones económicas y sociales. Por consiguiente, desde la escuela primaria y especial, los escolares deben educarse como protectores activos de las plantas, los animales, el suelo y el agua ya que son indispensables para la vida del ser humano.

A nivel mundial se dialoga sobre la necesidad de proteger la naturaleza ante los excesos de nuestra moderna civilización industrial. En realidad los problemas del Medio Ambiente no tienen nada de nuevo y tampoco debe caerse en la inexactitud de señalar a la industria como única culpable. Los conflictos del hombre con la naturaleza datan, por lo menos, desde que los cazadores paleolíticos extinguieron para siempre toda una serie de nobles especies cinegéticas. Luego, a partir de las primeras civilizaciones agrícolas, la roturación y destrucción del bosque ha sido continua a lo largo y ancho de nuestro planeta. Otras actividades humanas han continuado después esta labor destructora del medio ambiente natural, y la industria es hoy sin duda la más fulminante y peligrosa de toda nuestra generación, se apresta a dar la puntilla con la daga de la contaminación ambiental.

Para los entendidos la degradación de los suelos es el problema más grave y urgente entre los que tiene la

humanidad planteados en este momento. El ignorante suele asustarse cuando es pesimista o exclamar un ¡ya será menos! , si tiene tendencia al optimismo, la protección del medio es una exigencia para generaciones presentes y venideras, pues al interactuar el hombre con la naturaleza, la modifica de manera cada vez más profunda y compleja por eso abarca dos aspectos fundamentales: el mejoramiento y la conservación, la cual está regida por los principios siguientes:

1. Los fenómenos naturales tienen una importancia múltiple y debe valorarse sus potencialidades desde todos los puntos de vista.
2. Todos los componentes de la naturaleza están relacionados unos con otros.
3. La conservación es el aspecto más importante de la protección del Medio Ambiente.

En el mundo de hoy donde la explotación indiscriminada de los recursos naturales ha producido un movimiento internacional a favor del medio ambiente, nuestra educación debe promover el amor y respeto hacia la conservación de la naturaleza para que el país se mantenga libre de contaminación.

Los problemas que afectan el Medio Ambiente son cada vez más graves y causan preocupaciones en todos los países. Es necesario adoptar medidas inmediatas fundamentalmente en el plano nacional con vistas a ofrecer soluciones a los problemas ambientales de la sociedad contemporánea.

En Cuba donde la conservación del Medio Ambiente y la protección de los recursos naturales se realizan sobre bases científicas existen condiciones óptimas para salvaguardar la naturaleza en beneficio de las actuales y futuras generaciones. En nuestro país el hombre es lo más importante y representa la mayor preocupación del Estado. Es por ello que la conservación de la flora y la fauna, la explotación nacional de los recursos y la protección de los patrimonios culturales e históricos, entre otras tareas de conservación, resulta de gran importancia y son objetos de especial atención.

Para el mantenimiento de la vida, así como para asegurar el desarrollo de la sociedad, la ciencia y la técnica, se requiere disponer de un gran número de recursos, los cuales pueden dividirse en dos grupos:

1. Renovables: Entre los que se encuentran los suelos, las plantas, los animales, el agua y el aire.
2. No renovables: Entre los que pueden señalarse principalmente los combustibles fósiles y los minerales.

La protección de todos estos recursos resulta de gran importancia para el desarrollo de la sociedad, planteándose en la tesis sobre Política Científica Nacional, del Primer Congreso del Partido Comunista de Cuba: “imprescindible tomar en cuenta lo relacionado con nuestras riquezas naturales, pues la acción de nuestro sistema

social sobre la naturaleza y la sociedad nos da la posibilidad de orientar la planificación del conjunto de los componentes del medio geográfico, influyendo de este modo, sobre la fertilidad de la tierra, el régimen de los ríos y embalses, el clima, el mar y otros elementos del medio.

Los educadores cubanos fieles a su tradición histórica ante las tareas al servicio de la patria y la formación ciudadana, se encuentran en las colosales batallas de ideas que protagoniza el propio pueblo de Cuba, por nuestro eterno Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz con su extraordinaria visión del futuro ambiental.

Los docentes deben potenciar en los escolares desde la vía curricular y extracurricular la responsabilidad, de amor, conservación y protección del Medio Ambiente. No puede existir un divorcio entre los programas de estudio y los problemas globales existentes, pues aquí está precisamente la actualización del contenido y su vinculación con la realidad. En este sentido se hace necesario promover la incorporación a las diferentes asignaturas del plan de estudio, métodos participativos y la aplicación de una metodología que rebase lo tradicional e ir a lo desarrollador, a lo novedoso, a lo creativo, para que entonces pueda aplicarse en la práctica, y a su vez puedan interiorizar mejor los conocimientos.

En la Revista Educativa (1986), se define como un proceso educativo permanente, que prepara a los ciudadanos para la comprensión de los principales problemas del Medio Ambiente de la época contemporánea, proporcionándoles conocimientos científicos-teóricos acerca del desarrollo de la sociedad y la protección del entorno natural con actividades y acciones que contribuyan a la búsqueda de soluciones a los problemas que se manifiestan, que se garantice el pleno disfrute de la vida.

La bibliografía analizada es rica en elementos teóricos y teórico-prácticos para la labor propuesta. Debemos destacar los diferentes materiales de la UNESCO, que contienen orientaciones generales en el campo educativo ambiental.

UNESCO (1977) “[...] es definida como el resultado de una orientación y articulación de las diversas disciplinas y experiencias educativas que facilita la percepción integrada del medio ambiente, haciendo posible una acción más racional y capaz de responder a las necesidades sociales”³.

UNESCO (1987): (CITMA- UNESCO.Estrategia Nacional de Educación, 1981)“La Educación Ambiental se concibe como un proceso permanente en el que los individuos y la colectividad cobran conciencia de su medio y adquieren los conocimientos, los valores, las competencias, la experiencia y la voluntad capaces de hacerlos actuar

³(CITMA- UNESCO.Estrategia Nacional de Educación, 1981,parte1.).P.31

individual y colectivamente para resolver los problemas actuales y futuros del medio ambiente”⁴.

La Escuela Cubana (2004) define Educación Ambiental como, “[...] proceso continuo y permanente, que constituye una dimensión de la educación de todos los ciudadanos, orientada a que en la adquisición de conocimientos, desarrollo de hábitos, habilidades, capacidades, actitudes y en la formación de valores se armonicen las relaciones entre los seres humanos y de ellos con el resto de la sociedad y la naturaleza para propiciar la orientación de los procesos económicos, sociales y culturales hacia el desarrollo sostenible”⁵.

En esta investigación se asume la definición de Educación Ambiental dada por la Escuela Cubana, al guardar estrecha relación dialéctica con la investigación que se lleva a efecto, al concebir la Educación Ambiental como una responsabilidad compartida de todos los agentes socializadores que propician el cambio educativo del entorno de los escolares con discapacidad intelectual, permitiendo consolidar la toma de conciencia sobre los peligros que amenazan a la humanidad desde el punto de vista biológico y la existencia humana, teniendo en cuenta los objetivos de la Educación Ambiental, expuestos en la carta de Belgrado (1975), relacionados con la toma de conciencia, conocimientos, aptitudes, capacidad de evaluación y participación.

El subsistema de Educación Especial tiene dentro de sus objetivos el logro de una educación ambiental; partiendo de sus potencialidades educativas con vista al desarrollo de sus necesidades y al proceso de inclusión educativa, la que se asume desde la valoración de la diversidad como concepto enriquecedor del proceso de enseñanza aprendizaje y en consecuencia favorecedora del desarrollo humano, lo que significa que todos los escolares aprendan con independencia de las condiciones personales, sociales o culturales; asegurando igualdad de oportunidades y de participación, que reconoce la necesidad de la educación especializada asociadas o no a la discapacidad, la que parte de la profundización en sus raíces: el pensamiento pedagógico de José Julián Martí Pérez.

La esencia psicológica y la naturaleza de la actividad intelectual ha sido objeto de estudio de autores de reconocido prestigio como L.S. Vigostki y sus seguidores como máximos representantes de la escuela socio-histórico- cultural.

La actividad intelectual constituye el nivel más alto de organización de la esfera psíquica, edificada sobre la base de las funciones psíquicas superiores que son su condición.

Compartir este enfoque teórico metodológico acerca de la actividad intelectual y su desarrollo es una condición

⁴CITMA- UNESCO.Estrategia Nacional de Educación, 1981,parte1).P.34

⁵ (CITMA- UNESCO.Estrategia Nacional de Educación,2005,parte2).P.56

previa para el análisis comparativo sobre como procesan la información los escolares con desviaciones en el desarrollo intelectual objeto de estudio.

Las condiciones educativas en la que se realiza el proceso educativo con los escolares que presentan desviaciones en el desarrollo intelectual recibe la influencia de la Tercera Revolución Educacional en Cuba con el objetivo de elevar el proceso de enseñanza aprendizaje de estos escolares, las que se redimensionan a la luz de la nueva definición de discapacidad la cual se refiere a limitaciones en la actividad y restricciones en la participación social que puede tener una persona como consecuencia de la interacción entre los aspectos inherentes a su condición de salud(funciones/ estructuras corporales), la actividad(limitaciones en la actividad), la participación (restricciones en la participación), relacionados con los factores contextuales(ambientales y personales) que ocasionan resultados negativos.

El Retraso Mental es conocido en el mundo actual como discapacidad intelectual o discapacidad cognitiva, por ser un término menos despectivo y más humano, aunque su definición no ha variado mucho. Nutridos autores han definido la discapacidad intelectual o Retraso Mental tales como Rafael Bell (2002), Luckasson(2002), Pérez Peralta(2004), Asociación Americana de Retraso Mental (la American Association on Mental Retardation (AAMR) y la American Association on Intellectual and Developmental Disabilities) y muchos otros lo definen como una adquisición lenta e incompleta de las habilidades cognitivas durante el desarrollo humano, que conduce finalmente a limitaciones sustanciales en el desarrollo normal.

Bell, R (2002)...”se comprende como retraso mental una característica especial del desarrollo donde se presenta una insuficiencia general en la formación y desarrollo de las funciones psíquicas superiores, que compromete de manera significativa la actividad cognoscitiva, provocada por una afectación importante del sistema nervioso central en los periodos pre-peri y postnatal, debido al factores genéticos biológicos o adquiridos o a infra estimulaciones socio-ambiental intensa en las primeras etapas evolutivas y se caracteriza por la variabilidad y diferencias en el grado de compromiso funcional.

Según Luckasson y Cols (2002):“Retraso mental o discapacidad intelectual se refiere a un estado particular de funcionamiento que comienza en la infancia, es multidimensional, y está afectado positivamente por apoyos individualizados. Como modelo de funcionamiento incluye los contextos en los cuales las personas funcionan e interactúan, a diferentes niveles del sistema. Se puede decir que la definición propuesta requiere un enfoque multidimensional y ecológico que refleje la interacción de la persona con sus ambientes así como los resultados referidos a la persona en esa interacción relacionados con la independencia, relaciones, contribuciones, participación educativa y comunitaria y bienestar personal.

Pérez Peralta (2004): utiliza el término retraso mental planteando que es un estado de las personas, originado por factores congénitos adquiridos, que ocasionan una lesión cortical en el sistema nervioso central de carácter estable, generalizado, difuso e irreversible que produce afectaciones en el desarrollo de las esferas cognoscitiva, afectiva, conductual y en la personalidad en general con posibilidades compensatorias y desarrollo potencial, en dependencia de la calidad de las condiciones de vida, servicios de salud , educación y asistencia social.

En esta investigación se asume la definición dada por Pérez Peralta solo que actualizando el término discapacidad intelectual, reconoce que a pesar de la afectación en la esfera cognoscitiva y de la personalidad en general, experimentan vivencias, expresan emociones, estado de ánimo igual que las demás personas, también le atribuye gran importancia al sistema de influencias educativas con enfoque compensatorio, para lograr que los escolares se integren a la sociedad como individuos útiles.

A las personas con discapacidad intelectual les cuesta más que a los demás aprender, comprender y comunicarse. Según el grado de profundidad del daño puede clasificarse en: discapacidad intelectual leve, discapacidad intelectual moderada, discapacidad intelectual grave y la discapacidad intelectual profunda.

Discapacidad intelectual leve:

- Adquieren tarde el lenguaje.
- La mayoría llegan a alcanzar una independencia completa para el cuidado de su persona (comer, lavarse, vestirse, controlar los esfínteres).
- Las mayores dificultades se presentan en las actividades escolares (lectura y escritura).

Objetivo: Elaborar una Estrategia pedagógica que potencie el conocimiento sobre la Educación Ambiental en los escolares de segundo grado en situación de discapacidad intelectual leve.

Los elementos que contextualizan una adecuada educación ambiental en los educandos en situación de discapacidad intelectual leve es un espacio interactivo donde intervienen diferentes factores y tiene un valor medular en los resultados que alcanzan, se destaca la necesidad que tienen de recibir una atención psicológico - contextualizada, según sus necesidades y potencialidades.

Discusión

Para definir y caracterizar la educación ambiental , se consideran los aportes de la Escuela Cubana (2004)define Educación Ambiental como, "[...] proceso continuo y permanente, que constituye una dimensión de la educación de todos los ciudadanos, orientada a que en la adquisición de conocimientos, desarrollo de hábitos, habilidades, capacidades, actitudes y en la formación de valores se armonicen las relaciones entre los seres humanos y de ellos

con el resto de la sociedad y la naturaleza para propiciar la orientación de los procesos ecoEn esta investigación se asume la definición de Educación Ambiental dada por la Escuela Cubana, al guardar estrecha relación dialéctica con la investigación que selleva a efecto, al concebir la Educación Ambiental como una responsabilidad compartida de todos los agentes socializadores que propician el cambio educativo del entorno de los escolares con discapacidad intelectual, permitiendo consolidar la toma de conciencia sobre los peligros que amenazan a la humanidad desde el punto de vista biológico y la existencia humana, teniendo en cuenta los objetivos de la Educación Ambiental, expuestos en la carta de Belgrado (1975), relacionados con la toma de conciencia, conocimientos, aptitudes, capacidad de evaluación y participación.

El subsistema de Educación Especial tiene dentro de sus objetivos el logro de una educación ambiental; partiendo de sus potencialidades educativas con vista al desarrollo de sus necesidades y al proceso de inclusión educativa, la que se asume desde la valoración de la diversidad como concepto enriquecedor del proceso de enseñanza aprendizaje y en consecuencia favorecedora del desarrollo humano, lo que significa que todos los escolares aprendan con independencia de las condiciones personales, sociales o culturales; asegurando igualdad de oportunidades y de participación, que reconoce la necesidad de la educación especializada asociadas o no a la discapacidad, la que parte de la profundización en sus raíces: el pensamiento pedagógico de José Julián Martí Pérez.

La esencia psicológica y la naturaleza de la actividad intelectual ha sido objeto de estudio de autores de reconocido prestigio como L.S. Vigostki y sus seguidores como máximos representantes de la escuela socio-histórico- cultural.

La actividad intelectual constituye el nivel más alto de organización de la esfera psíquica, edificada sobre la base de las funciones psíquicas superiores que son su condición. económicos, sociales y culturales hacia el desarrollo sostenible”

Se ponderó en los sujetos de la muestra la concientización sobre su papel para ser más independientes en el mejoramiento de las habilidades para contribuir al desarrollo. En el estudio se detectó, en primer lugar, problemáticas en función de la creación de condiciones variadas para el desarrollo de la transición educativa, pudiendo constituir un estímulo para lograr los objetivos de la actividad. Lo anterior significó un punto de partida para garantizar un proceso educativo de calidad.

El presente estudio constituye solo una primera aproximación en un terreno amplio, relacionado con lograr una adecuada educación ambiental en los educandos en situación de discapacidad intelectual leve.

Conclusiones

Todo lo anterior resumido denota las insuficiencias existentes en los escolares y maestros tomados como muestra en la investigación relacionados con el desarrollo de la Educación Ambiental en el segundo grado de la Unidad Docente Eduardo Mesa LLull lo que nos convoca a una transformación urgente en este sentido con vista a elevar la Cultura Ambiental en la muestra tomada en esta investigación científica, donde nos proponemos la modelación de una Estrategia que responda a esta transformación.

Los resultados del diagnóstico aplicado en la escuela especial "Eduardo Mesa Llull" del municipio Santiago de Cuba argumentan que la educación ambiental ha sido abordada a partir de la implementación de diferentes programas en el país, pero en la escuela especial aún existen dificultades en el tratamiento de la misma en el proceso docente - educativo, lo que afecta el comportamiento de los escolares en situación de discapacidad intelectual leve con respecto a una adecuada educación ambiental.

Referencias

1. Almendros, Herminio: Ideario Pedagógico de José Martí, Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1993.
2. Ambiental Universitaria. Revista Formación Ambiental No.17 PNUMA, México.
3. Ambiental. / Richard J. Wilke... [et al]- En serie de Educación Ambiental- No.25.
4. Anorga. Morales, Julia y otros: Glosario de términos de Educación de Avanzada.
5. Bell, Rafael: Educación Especial, Razones y visión actual y desafíos, Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1997
6. Borges, Jorge Luís Grijalbo Gran Diccionario Enciclopédico Ilustrado-Barcelona: Editorial Grijalbo (Mendeolori, SA).
7. Castellanos Simons, Doris. Y otros. Aprender y Enseñar en la escuela. Editorial Pueblo y Educación. Año 2005.
8. CITMA-UNESCO. Estrategia Nacional de Educación. MINED. La Habana, 1981,
9. Collazo Delgado, Basilia. La orientación en la Actividad Pedagógica, Editorial Pueblo y Educación. Año 1992.
10. Cuba Ministerio de Educación: Maestría en Ciencias de la Educación: Módulo 2 Cuanta Parte.
11. Cuba, Ministerio de Educación. Software Educativo para las Educaciones Primarias y Especial, Colectivo de Autores, Editorial Pueblo y Educación, 2004.
12. Guirado Rivero, Vania del Carmen y coautor: Recursos didácticos y sugerencias metodológicas para la enseñanza aprendizaje de los escolares con necesidades educativas especiales, Primera parte, Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2013

13. _____: Guirado Rivero, Vania del Carmen y coautor: Recursos didácticos y sugerencias metodológicas para la enseñanza aprendizaje de los escolares con necesidades educativas especiales, Segunda parte, Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2013

Valoración de la calidad del agua en la presa Güirabo en el período 2018-2021

Assessment of the water quality in the Güirabo dam in the period 2018-2021

Fernando Álvarez Vega¹, Naybí Hierrezuelo Monier², Reydi Durán Martínez

¹ Departamento de Ingeniería Hidráulica, Universidad de Oriente, alvarez@uo.edu.cu, <https://orcid.org/0000-0002-5762-8777>

² Departamento de Ingeniería Hidráulica, Universidad de Oriente, naybi.hierrezuela@uo.edu.cu, <https://orcid.org/0000-0002-5297-1242>

³ Departamento de Ingeniería Hidráulica, Universidad de Oriente, Cuba, Estudiante.

Resumen: Este trabajo tiene como objetivo caracterizar la variación temporal del índice de calidad de agua del embalse Güirabo en el período 2018-2021. La determinación del Índice de Calidad de las Aguas Superficiales ICAS, se realiza con la metodología autorizada por el INRH, la cual utiliza como parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos, el pH, la conductividad eléctrica, la demanda química de oxígeno, el oxígeno disuelto y los coliformes fecales. En el período que se analiza los valores calculados del ICAS a nivel temporal tienen un comportamiento errático, variando entre aguas de excelente calidad a aguas contaminadas, con ligeros indicios de tendencias. En el año 2018, en el 37.5% de los meses muestreados predominó un agua de aceptable calidad. El año 2019 se puede considerar como el de peor calidad del período, la mayor parte del tiempo, el 40% de los meses muestreados predominó un agua contaminada, fundamentalmente en los meses de agosto, septiembre y octubre. En el año 2020, se observa una mejoría de la calidad, predominando aguas de aceptable calidad el 36.6% y ligeramente contaminada en el 45.4% del tiempo. En el año 2021 la calidad del agua tiene una considerable recuperación, observándose en el poco tiempo muestreado un agua de excelente calidad en el 71.4% de los meses muestreados. Se concluye que la evaluación temporal de la calidad del agua del embalse en el período 2018-2020 varía, obteniéndose el ICAS más bajo el año 2019 (60.14%) y el más alto en el año 2021 (95.17%).

Palabras clave: agua superficial, calidad del agua, índices de calidad del agua ICA, control y monitoreo.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo sostenible y el ordenamiento de una región pasa por el cuidado y conservación de los recursos naturales renovables y no renovables, en los cuales el agua juega un rol fundamental al ser insustituible por otras sustancias. La sostenibilidad del agua tiene dos componentes fundamentales: disponibilidad y calidad. Ambos están íntimamente relacionados pues si la calidad es deficiente implica que habrá un decrecimiento en la disponibilidad, al igual que la abundancia de agua sin los requerimientos necesarios entraña déficit del recurso hídrico (Balmaseda y García, 2014; Miranda *et al*, 2016).

El uso global del agua se ha multiplicado por seis en los últimos cien años y sigue creciendo a un ritmo anual constante de aproximadamente el 1%, debido fundamentalmente al crecimiento demográfico, el desarrollo económico y al cambio de los patrones de consumo. En el Informe 2020 de la UNESCO sobre Agua y Cambio Climático, se llegó a la conclusión de que si la situación no cambia el mundo podría enfrentarse a un déficit hídrico global del 40% en 2030 (UNESCO, 2020). A esto se suma la contaminación de los recursos hídricos, una problemática a nivel global que afecta a muchas fuentes de agua superficiales debido al aumento de los focos contaminantes, fundamentalmente aquellos que vierten aguas residuales, en la mayoría de los casos con un tratamiento insuficiente o nulo, lo que ha traído como consecuencia el deterioro de la calidad de las aguas y la desaparición de especies bióticas.

La evaluación de la calidad del agua de una fuente debe considerar indicadores representativos que garanticen un análisis integral del recurso hídrico, permitiendo tomar acciones para su manejo y control; una de las herramientas más empleadas en estos análisis son los índices de calidad del agua (ICA), cuyo uso es cada vez más popular para identificar las tendencias integradas a cambios en la calidad de ella, especificar condiciones ambientales y ayudar en decisiones gubernamentales y en la evaluación de programas de control, entre otros (Torres *et al*, 2010).

El Índice de Calidad de Agua Superficiales (ICAS), consiste en un algoritmo o una combinación más o menos compleja de números de parámetros que expresa, una medida de la evaluación del estado cualitativo de la calidad del agua. Se puede representar de diversas maneras: por un rango, un número, un símbolo, una descripción verbal, o un color. Puede ser utilizado como base teórica y conceptual con el único propósito de comunicar información sobre la calidad, la susceptibilidad o la vulnerabilidad del agua a la contaminación. Actualmente es

muy usada para poder conocer la calidad de una fuente de agua y poder prevenir la contaminación a través de propuestas de solución (Silvestre, 2022; García y Gutiérrez, 2015).

La presa Güirabo, ubicada en el sudeste de la provincia Holguín, que tiene como propósito satisfacer las necesidades de agua de los poblados cercanos y las industrias, por lo que la constante vigilancia y control de la calidad de sus aguas es fundamental, ya que en su cuenca tributaria posee una gran cantidad de focos contaminantes que comprometen la seguridad sanitaria del embalse.

Es por ello que se realizó esta investigación, cuyo objetivo es caracterizar la variación temporal del índice de calidad de agua del embalse Güirabo, tomando como base los parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos en el período 2018-2021.

MATERIALES Y MÉTODOS

1. Características del área de estudio

El embalse Güirabo, localizado a unos 8 km del municipio de Holguín provincia de igual nombre, se encuentra situado en las alturas de Maniabón en los $25^{\circ} 50' 34''$ de latitud norte y los $75^{\circ} 19' 08''$ de longitud oeste, a una altitud de 100 metros sobre el nivel del mar. Ver figura 1.

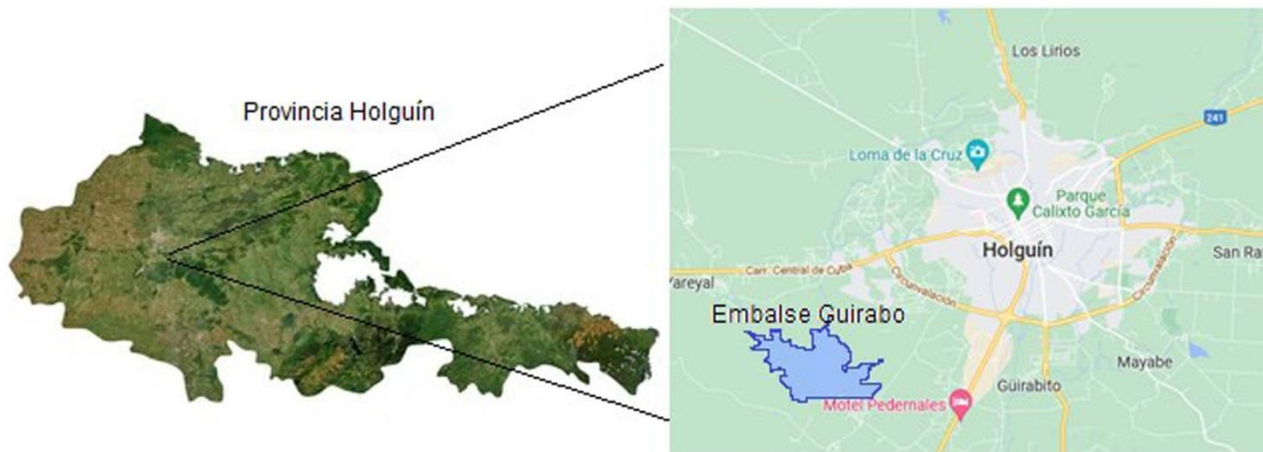


Figura 1. Ubicación del Embalse Güirabo

El área de cuenca tributaria es de 94.3 km^2 , la altura de la misma es de 129 m con una pendiente media de 34.6%. Se construyó utilizando las corrientes del río Matamoros y el Yareyal. La obra se concluyó a fines de 1969, iniciando en ese mismo año su llenado y explotación. El área del embalse es de 7.10 km^2 con un volumen útil de 14.3 Hm^3 . La infraestructura fue construida con el objetivo de abasto de agua a zona Industrial Holguín y zonas de población.

En la cuenca tributaria del embalse se encuentran contabilizados 75 focos contaminantes entre los que se encuentran: talleres industriales, asentamientos poblacionales, granjas porcinas, avícolas, ganaderías y otros que, dada su cercanía al embalse constituyen los principales focos contaminantes emisores de residuales biodegradables e industriales con o sin tratamiento. En la tabla 1, se presentan los focos contaminantes y sus principales características.

Tabla 1. Focos contaminantes que afectan al embalse Güirabo

Fuentes contaminante	Residual por clases	Biodegradabilidad	Tratamiento predominante	Calidad del tratamiento
Talleres	Industrial	No biodegradable	Trampas	Regular
Asentamiento poblacional	Doméstico	Biodegradable	Letrinas	Malo
Convenio porcino	Agropecuaria	Biodegradable	Lagunas de	Aceptable

	o		oxidación	
Ganaderías	Agropecuaria	Biodegradable	Estiercoleras	Aceptable
Granjas avícola	Agropecuaria	Biodegradable	Fosas	Regular
C. Internos	Doméstico	Biodegradable	Fosas y lagunas de oxidación	Aceptable
C. Recreativos	Municipal	Biodegradable	Fosas	Aceptable
Fábrica de bebidas	Industrial	Biodegradable	Trampa de grasa. Fosa	Regular
Planta biotecnológica	Municipal	No biodegradable	Fosa	Regular
Unidades procesadoras	Municipal	Biodegradable	Fosas	Regular
U. Militares	Doméstico	Biodegradable	Lagunas de estabilización	Aceptable

2. Índice de Calidad de las Aguas Superficiales ICAS

La degradación de la calidad de las aguas es causada por una serie de factores que intervienen dentro del cuerpo agua. Esta puede variar espacial y temporalmente, en función de los procesos morfológicos, químicos, biológicos y sedimentológicos naturales, además es importante tener en cuenta el volumen y la temperatura que presenta el agua.

La valoración de la calidad del agua puede ser entendida como la evaluación de su naturaleza química, física y biológica en relación con la calidad natural, los efectos humanos y usos posibles. Para simplificar la interpretación de los datos, existen índices de calidad de agua (ICA), los cuales reducen una gran cantidad de parámetros a una expresión simple de fácil interpretación entre técnicos, administradores ambientales y el público en general (Torres *et al*, 2010). Los ICA son una de las herramientas más utilizadas para la toma de decisiones en la planificación ambiental de los cuerpos de aguas superficiales y fueron propuestos inicialmente por Horton en 1965 (Miranda *et al*, 2026; Torres *et al*, 2009; Rubio *et al*, 2014; Martín *et al*, 2018). A partir de los años setenta, estos índices adquieren importancia en la evaluación del recurso hídrico, con uso cada vez más frecuente para identificar las tendencias integradas a cambios de la calidad del agua.

El propósito de utilizar el ICA como un indicador se da porque la calidad del agua entendida como la condición del agua de establecer presencia o ausencia de su contaminación involucra las acciones de valoración y monitoreo para determinar su calidad. En la tabla 2 se presentan las ventajas y limitaciones de los ICA (Calvo-Brenes, 2013; Torres *et al*, 2009).

Tabla 2. ICA como herramienta de evaluación de calidad de agua. Ventajas y limitaciones

Ventajas	Limitaciones
----------	--------------

Permite mostrar la variación espacial y temporal de la calidad de las aguas, evidenciando la tendencia a mejoras o empeoramiento de dicha calidad.

Es un procedimiento relativamente sencillo que expresa de forma resumida la calidad de las aguas.

Relaciona, de acuerdo a su estructura, su valor con determinados usos del agua.

Permite a los usuarios, público en general y tomadores de decisiones una fácil interpretación de los datos de calidad.

Clasifica y ordena la calidad de las aguas en las cuencas hidrográficas, evaluando las tendencias de la calidad del agua y su relación con las normativas vigentes.

Permite elaborar tablas y mapas temáticos sobre los parámetros seleccionados, en cuencas, sub-cuencas y tramos de cuerpos de agua, donde se muestra la tendencia de los indicadores y su mutua interrelación.

Evalúa de manera sistemática los programas de monitoreo.

Proporcionan un resumen de los datos.

No proporcionan información completa sobre la calidad del agua.

No pueden evaluar todos los riesgos presentes en el agua.

Pueden ser subjetivos y sesgados en su formulación.

No son de aplicación universal debido a las diferentes condiciones ambientales que presentan las cuencas de una región a otra.

Se basan en generalizaciones conceptuales que no son de aplicación universal.

Algunos científicos y estadísticos tienden a rechazar y criticar su metodología, lo que afecta la credibilidad de los ICA como una herramienta para la gestión.

En el desarrollo de este trabajo, se ha utilizado el método desarrollado por los investigadores cubanos García y Gutiérrez (2015), para determinar el Índice de Calidad de las Aguas Superficiales (ICAS) el cual es de tipo deductivo y es el procedimiento autorizado por el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (García y Gutiérrez, 2015).

Los indicadores de contaminación seleccionados por la metodología son: el pH, la conductividad eléctrica (CE), el oxígeno disuelto respecto al de saturación (ODSAT) que relaciona el porcentaje que el oxígeno disuelto medido representa respecto al de saturación al 100%, la demanda química de oxígeno (DQO) y los coliformes fecales o termotolerantes (CF o CT).

El ICAS se determina mediante la sumatoria de los pesos relativos de cada indicador multiplicado por el valor de calidad obtenido mediante cada función matemática de correlación:

$$ICAS = \sum_{i=1}^5 W_i * q_i \quad (1)$$

donde i : indicador de calidad, del 1 al 5.

W_i : peso relativo de cada indicador.

q_i : valor en % obtenido de las funciones matemáticas de correlación.

En la tabla 3 se pueden ver los pesos relativos (**W_i**) dados a cada indicador propuesto por los autores.

Tabla 3. Pesos relativos (**W_i**) para cada parámetro indicador

No.	Indicador	Pesos relativos W_i
1	pH	0.10
2	Conductividad eléctrica (CE)	0.10
3	Oxígeno disuelto % (ODSAT)	0.30
4	Demanda química de oxígeno (DQO)	0.25
5	Coliformes fecales (CF)	0.25
Sumatoria		1.00

Al pH y la CE se le otorga una menor importancia y de ahí el peso relativo asignado. A la DQO y los CF, se le asignan mayores pesos relativos como indicadores de la contaminación orgánica y bacteriológica. Al oxígeno disuelto se le da el mayor peso relativo dado su importancia en el estado sanitario del cuerpo de agua superficial, ya que este refleja en mayor medida el estado cualitativo y de calidad del cuerpo receptor. Su ausencia o déficit, se traduce en cuerpos receptores con aguas turbias, presencia de vegetación acuática, sólidos flotantes y malos olores, no aptas para los principales usos.

El procedimiento para hallar las funciones matemáticas de correlación entre el valor del ICAS y los indicadores de contaminación es mediante la confección de una tabla indicativa de la calidad y la utilización de un método de correlación lineal o de polinomios. Las expresiones obtenidas se pueden encontrar en la bibliografía (García y Gutiérrez, 2015).

Para la clasificación de la calidad del agua del recurso hídrico superficial se proponen 5 categorías descendentes de calidad como se muestra en la tabla 4.

Tabla 4. Clasificación de la calidad de las aguas superficiales de acuerdo al ICAS

Clase	Rango de valores del ICAS	Clasificación	Uso para abasto a población	Colores para representar
1	90.00-100.00	Excelente calidad (EX)	Utilizable. En ciertos casos requiere desinfección	Azul intenso
2	89.99-80.00	Aceptable calidad (A)	Utilizable con desinfección	Verde
3	79.99-70.00	Medianamente contaminada (MC)	Utilizable solo con tratamiento convencional	Amarillo
4	69.99-60.00	Contaminada (C)	Utilizable con tratamientos especiales	Anaranjada
5	Menor de 59.99	Altamente contaminada (AC)	No utilizable	Roja

3. Características de la calidad del agua del embalse Güirabo

El control de la calidad del agua no es más que el conjunto de actividades ejercidas en forma continua por el abastecedor con el objetivo de verificar que la calidad del agua suministrada a la población cumpla con la legislación. La definición de control de la calidad implica que el abastecedor de agua es responsable de la calidad del agua que produce y distribuye, y de la seguridad del sistema que opera.

En Cuba el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos es el organismo rector del agua, de conjunto a otras instituciones que lo apoyan, implementan un sistema de vigilancia y control, formando una red de puntos de muestreo de la calidad del agua (REDCAL), para asegurar que el agua llegue a los usuarios con la calidad necesaria. Las actividades de monitoreo se dividen en dos grandes grupos: el de adquisición de datos, que abarca las actividades operacionales de la red de monitoreo y; el de la utilización de los datos, que abarca aspectos principalmente de información.

En Cuba las empresas de Aprovechamiento Hidráulico son las encargadas del control y monitoreo de la calidad del agua, este control se realiza mensualmente mediante la determinación de varios parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos en los puntos establecidos por la REDCAL. En estos parámetros se incluyen los que utiliza el ICAS.

Para el embalse Güirabo, los parámetros analizados responden a la estación de monitoreo Presa Güirabo-Obra de Toma, con coordenadas 554000 Este y 243100 Norte, cuenca hidrográfica Cauto. Se encuentra a una altura sobre el nivel del mar de 100m. Se utilizaron los datos correspondientes a los años 2018, 2019, 2020 y 2021. En la tabla 5 se presentan los valores de los parámetros de calidad que se utilizan para el cálculo del ICAS en el embalse objeto de estudio (Duran, 2022). Como se observa en todos los años los muestreos realizados no se hicieron mensualmente.

Tabla .5 Parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos de la calidad del agua del embalse Güirabo

2018	CE uS/cm	pH U.pH	CF NPM/ 100ml	DQO mg/L	OD mg/l	2020	CE uS/cm	pH U.pH	CF NPM/ 100ml	DQO mg/L	OD mg/l
enero	584	8.62	110	16	5	enero	698	8.56	17	10	4
febrero	570	7.97	1600	32	2.8	febrero	743	7.62	23	8	3
abril	676	8.37	4.5	29	5.2	marzo	682	8.69	24	14	3.4
mayo	604	8.33	1600	37	3.4	abril	857	8.72	7.8	5	5.8
junio	680	8.63	14	42	5.6	mayo	982	7.91	1.8	10	3
septiembre	674	8.43	23	53	4.2	junio	462	7.7	232	20	2.7
noviembre	560	8.44	130	32	8	julio	599	7.88	11	10	5
diciembre	597	8.34	13	11	5.6	agosto	585	7.91	17	10	3.3
2019						septiembre	614	7.82	7.8	10	2
enero	625	8.5	49	18	5	noviembre	874	7.9	1600	10	3.2
febrero	933	8.2	49	10	3.4	2021					
marzo	751	8.39	47	4	4.6	enero	669	8.57	23	10	6
abril	751	8.39	17	24	6	febrero	982	8.22	11	10	7
mayo	779	8.33	23	30	0	mayo	934	8.44	240	10	7
junio	649	8.43	13	10	3	junio	636	8.46	13	10	2
julio	796	8.12	23	6	3.4	septiembre	840	8.22	11	18	4
agosto	672	8.27	14	8	1.2	octubre	121	8.57	6.8	10	4
septiembre	599	8.51	79	21	1.2	noviembre	787	8.71	2	11	6
octubre	450	7.78	13	11	5.6	diciembre	742	8.47	26	11	7

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla 6 se muestran los valores calculados del índice de calidad de agua a nivel temporal, en donde se puede plantear de manera general que la calidad del agua del embalse tiene un comportamiento errático en el período 2018-2021, variando entre aguas de excelente calidad a aguas contaminadas.

Tabla 6. Valores del ICAS para el período 2018-2021, en la obra de toma del embalse Güirabo

Año	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
2018	88.48	62.47		85.99	64.07	83.75			73.88		90.38	93.23
2019	87.96	79.11	88.68	90.19	60.14	78.03	81.21	69.1	65.61	64.66		
2020	83.68	79.02	78.63	85.58	76.68	75.54	91.31	81.18	73.35	84.93	68.9	
2021	94.07	94.34			94.22	72.2			81.33		92.66	95.17

Se observa que para el año 2018 la calidad fue variando desde una calidad aceptable y contaminada, hasta final de año donde fue de excelente calidad, predominando un agua el 37.5% de los meses muestreados de aceptable calidad. El año 2019 se puede considerar como el de peor calidad del período, donde hubo una alta variabilidad de la calidad del agua, predominando la mayor parte del tiempo, un 40%, un agua contaminada, fundamentalmente en los meses de agosto, septiembre y octubre. En el año 2020, se observa una mejoría de la calidad, encontrándose entre agua de excelente calidad, aceptable calidad y ligeramente contaminada, siendo esta

última clasificación la predominante en el 45.4% de los meses muestreados. En el año 2021 la calidad del agua tiene una considerable recuperación, observándose en el poco tiempo muestreado un agua de excelente calidad en el 71.4% de las muestras mensuales.

En las gráficas de la figura 2 se muestra la variabilidad temporal de la calidad del agua en el embalse.

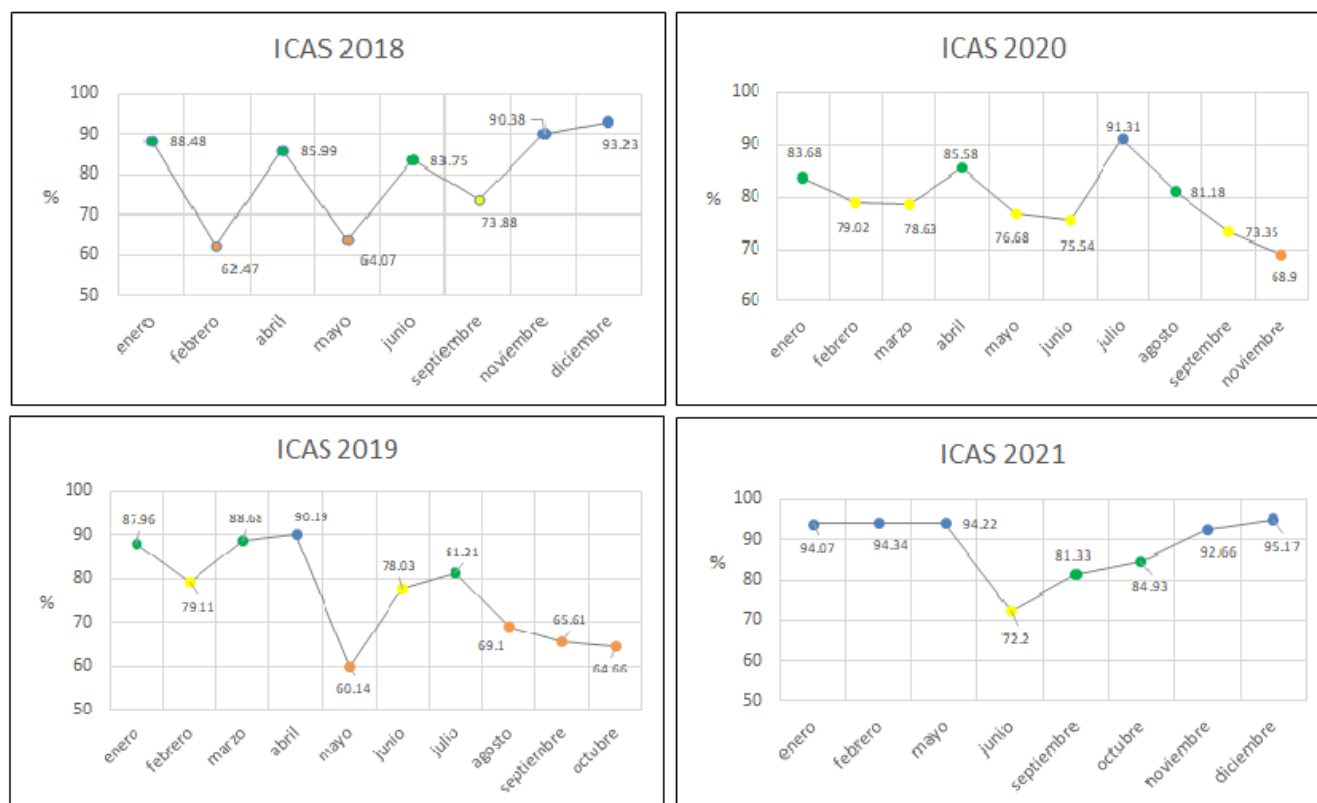


Figura 2. Valores del ICAS para el período 2018-2021, en la obra de toma del embalse Güirabo

Los parámetros que ha influido en mayor magnitud en la evaluación del índice de calidad de agua, han sido la conductividad eléctrica CE, la demanda química de oxígeno DQO y el oxígeno disuelto, llegando a la conclusión de que la evaluación espacio temporal sí influye en el índice de calidad de agua en todas las investigaciones

El oxígeno disuelto en el agua y la temperatura de la misma son dos factores íntimamente relacionados entre sí, a medida que aumenta la temperatura en el agua disminuye la concentración del oxígeno. Lo anterior es importante para el metabolismo de los organismos que presentan respiración aeróbica en los ecosistemas acuáticos.

Los coliformes representan un indicador biológico de las descargas de materia orgánica. El número de organismos coliformes en los excrementos humanos es grande. Su presencia en el agua es considerada como un índice evidente de contaminación fecal

Resulta verdaderamente difícil asociar la variabilidad temporal de la calidad del agua a un mes en específico por diversas razones, por ejemplo, la calidad de los datos iniciales ya que no se realizaron mediciones todos los meses del período. Sin embargo, se puede hablar de tendencias; en el mes de enero hay tendencia a que la calidad del agua sea muy favorable, mientras que en los meses de junio y septiembre desmejora, presentándose en estos meses, bajos valores de oxígeno disuelto y altos valores de DQO.

CONCLUSIONES

La flexibilidad en el uso de variables, la sencillez del cálculo y la facilidad de su interpretación hacen del ICAS una herramienta eficiente para la comunicación de la información referida a la calidad del agua, tanto para

especialistas como para la sociedad en general, pues permite estudiar las tendencias espaciales y temporales de la calidad del agua.

La evaluación temporal de la calidad del agua del embalse en el periodo 2018-2020 varía, obteniéndose el ICAS más bajo el año 2019 (60.14%) y el más alto en el año 2021 (95.17%).

Los parámetros con mayor influencia en el índice de calidad del agua fueron la conductividad eléctrica CE, la demanda química de oxígeno DQO y el oxígeno disuelto, e influenciada por los parámetros bacteriológicos.

Dada la alta variabilidad y complejidad en la calidad del embalse Güirabo y su uso como fuente de abastecimiento para consumo, es importante considerar la presencia de sustancias causantes de riesgo sanitario en esta fuente, considerando tanto su variación en el tiempo como en el espacio y la comparación de éstos con la normatividad vigente, permitiendo una evaluación más integral del embalse.

REFERENCIAS

- Balmaseda Espinosa, C., & García Hidalgo, Y. (2014). Índice canadiense de calidad de las aguas para la cuenca del río Naranjo, provincia Las Tunas, Cuba. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 23(3), 11-16.
- Calvo-Brenes G. (2013). Nueva metodología para valorar la calidad de las aguas superficiales para su uso como clase 2 en Costa Rica. *Tecnología en Marcha*, 26(2), 9-12.
- Duran Martínez, R. (2022). *Valoración de la calidad del agua en la presa Güirabo en los últimos años y el efecto de las fuentes contaminantes vinculadas al mismo*. Trabajo de Diploma, Universidad de Oriente, Santiago de Cuba.
- García, J.M. & Gutiérrez, J. (2015). Un Índice para evaluar la calidad de los recursos hídricos superficiales en cuencas hidrográficas (ICA sp 2014). *Revista Voluntad Hidráulica*, 113.
- Marín, J. A. G., González, C. D. V. V., & Mata, N. J. M. (2018). Evaluación de la calidad del agua superficial utilizando el índice de calidad del agua (ICA). Caso de estudio: Cuenca del Río Guarapiche, Monagas, Venezuela. In *Anales Científicos* (Vol. 79, No. 1, pp. 111-119). Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Miranda, J. P. R., Mosquera, J. A. S., & Céspedes, J. M. S. (2016). Índices de calidad en cuerpos de agua superficiales en la planificación de los recursos hídricos. *Revista Logos, Ciencia & Tecnología*, 8(1), 159-167.
- Rubio Arias, H. O., Ortiz Delgado, R. C., Quintana Martínez, R. M., Saucedo Terán, R. A., Ochoa Rivero, J. M., & Rey Burciaga, N. I. (2014). Índice de calidad de agua (ICA) en la presa la boquilla en Chihuahua, México. *Ecosistemas y recursos agropecuarios*, 1(2), 139-150.
- Silvestre Soto, N. (2022). Evaluación espacial y temporal del índice de calidad de agua de los ríos Ichu, Escalera, Mantaro y Opamayo, periodo 2017-2019. Tesis de grado de Máster en Ciencias de Ingeniería, Mención en Ecología y Gestión Ambiental. Huancavelica, Perú.
- Torres Lozada, P., Vélez, C. H. C., & Patiño, P. (2009). Índices de calidad de agua en fuentes superficiales utilizadas en la producción de agua para consumo humano. Una revisión crítica. *Revista de Ingenierías: Universidad de Medellín*, 8(15), 3.
- UNESCO. (2020). *Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2020: Agua y cambio climático*. París.

El papel de la alfabetización mediática como aporte a la formación de conciencia medioambiental en la sociedad cubana actual.

The role of media literacy as a contribution to the formation of environmental awareness in today's cuban society.

Est. José José Ramírez Rodríguez

Departamento de Periodismo, Universidad de Oriente, Cuba, josephapollos27@gmail.com , 0000-0002-9832-725X

Resumen— La nombrada alfabetización mediática se esboza como una necesidad actual generalizada para lograr un empoderamiento tecnológico por parte de los usuarios, acrecentados a causa de la pandemia por COVID-19. **INTRODUCCIÓN.** En la presente investigación, se aborda un resumen estructurado por escalas referente al tratamiento del objeto de estudio y como principal objetivo se encamina a explicar cómo la alfabetización mediática constituye una estrategia para poder contribuir a la formación de conciencia medioambiental en la sociedad cubana actual, con un alcance explicativo en el estudio. **METODOLOGÍA.** El análisis y deducción a raíz de la indagación en textos científicos sobre el objeto en distintas regiones a nivel mundial, para posteriormente contextualizarlo en Cuba a través de una sistematización lógica, constituyó una pauta esencial para poder desarrollar el objetivo de la investigación, además de la realización de una encuesta de corto alcance para corroborar datos importantes. **RESULTADOS.** Se demuestra como la alfabetización mediática constituye una necesidad para las sociedades a nivel mundial, específicamente en Cuba y como la orientación en base a crear competencias mediáticas en los cibernautas forma parte de toda la posterior estructura enfocada precisamente en la protección del medioambiente, con la propuesta de trazar estrategias conjuntas. **CONCLUSIONES.** El aporte a una de las principales problemáticas que tiene el planeta en la actualidad, desde la contribución que pueda tener la isla de Cuba utilizando los recursos y herramientas como las tecnologías de la información y las comunicaciones, constituye un paso para encaminar el proceso hacia una próxima solución.

Palabras clave: —**Alfabetización Mediática, Sociedad, Medioambiente.**

INTRODUCCIÓN

La llegada del internet a nivel global y la evolución de la era digital, trajo consigo la presencia de fenómenos sociales dentro del entorno virtual, los cuales crecieron con la evolución tecnológica y a la vez generan efecto en las comunidades. El tráfico de información dentro de las conocidas redes sociales digitales en específico, es constante y esto genera una primera situación indicativa para el desarrollo de esta investigación que se puede comprender como una necesidad que conlleva al problema, en muchas ocasiones la comunidad de usuarios a la red de redes desconoce qué hacer ante la presencia de este flujo de información digital.

La Alfabetización Mediática e Informacional, en la actualidad es un tema de urgencia, al cual se le tiene que prestar más atención no solo para la mejora de los índices del uso de las tecnologías, sino para el propio bienestar social y el desarrollo sostenible. Contextualizando toda esta situación en Cuba, primeramente, es necesario afirmar que luego de la etapa de pandemia sí fue visible en incremento del número de cibernautas en el territorio nacional. El informe anual de la Agencia *We are Social* del año 2021 declara que 7,7 millones de ciudadanos cubanos son usuarios a internet. La solución de esta problemática posee una alta significación, primeramente, como aporte para la transformación y evolución digital por la que opta Cuba a nivel nacional, para lograr una alfabetización mediática poblacional y un empoderamiento tecnológico dentro de la sociedad. Además de hacer frente a la desinfectación, contribuir a la libertad de expresión y la protección de la privacidad.

Este objeto de estudio responde a dos de los objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030, el número 4 Educación de Calidad, y el número 10 Reducción de las Desigualdades, y acercándolo al contexto de la protección medioambiental desde el uso de los recursos tecnológicos comunicativos, se ajusta también al objetivo 11 Ciudades y Comunidades Sostenibles y al 15 Vida de Ecosistemas Terrestres.

La comunidad de consumidores de internet en países subdesarrollados, no posee las competencias mediáticas necesarias para ejercer un dominio tecnológico, por lo que clara esta la necesidad de la expansión de estrategias, que entran dentro de las acciones que realiza el territorio cubano para promover una ideal alfabetización mediática y poder elevar la tarea del conocimiento global encaminado a la conservación de entornos y ecosistemas. Esta acción puede constituir una estrategia para el desarrollo sostenible de la nación cubana, a través del empleo de los recursos de la comunicación.

Todo este estudio genera una fundamentación sobre el impacto teórico y práctico del objeto. A nivel mundial son diversos los autores que realizan estudios acerca del comportamiento ciudadano en las redes sociales como fenómeno de comunicación actual y demuestran la gran necesidad de la alfabetizar en un mundo caracterizado por el incremento de las Tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Estudios realizados acerca del impacto de la comunicación referente a la protección y cuidado de medio ambiente, demuestran que es inmediata una profundización en la creación de estrategias, empleando recursos que motiven a las audiencias desde las tecnologías como elemento más próximo.

En la presente investigación se plantea como objetivo general explicar cómo la alfabetización mediática constituye una estrategia para poder contribuir a la formación de conciencia medioambiental en la sociedad cubana actual.

MATERIALES Y MÉTODOS

Las TIC se logran posicionar en la actualidad como todo un conjunto de herramientas que permiten al ciudadano, ya usuario a internet, adquirir el conocimiento y tratamiento necesario para interpretar la información, que anteriormente estaba atada a los medios de comunicación tradicionales.

El entorno virtual genera y posibilita la interacción por parte del público digital presente en los diferentes espacios de opinión, en los que se practica en cierto punto el activismo social, asociándose a la teoría de retroalimentación o feedback, que data dentro de las teorías de la comunicación como la respuesta por parte del receptor a un mensaje dado por el emisor. Atemperándose a la actualidad este fenómeno es muy frecuente en la interacción y participación de los cibernautas en la dimensión virtual. Las redes sociales digitales actualmente son los sitios que poseen mayor cantidad de usuarios y un mayor tráfico de información a escala mundial.

La necesidad de la alfabetización mediática como competencia fundamental para contrarrestar la desinformación a escala global y orientar al usuario a qué hacer ante el contenido constante en redes, logra generar estudios e investigaciones dentro del campo de la comunicación para saber y determinar cuáles son las mejores formas de llevar a cabo esta estrategia.

El desarrollo de esta investigación se basa en la Comunicación Hipermedia, tecnología y sociedad, como disciplina para orientar el proceso de fundamentación teórica del estudio.

Como metodología para la investigación de este trabajo se emplea el análisis y deducción de textos científicos que demuestran inicialmente la necesidad de alfabetización mediática a escala global, regional y posteriormente nacional, para así establecer el vínculo de este objeto como estrategia para la creación de conciencia medioambiental en la sociedad cubana actual.

- a) Estudios realizados por *Media Literacy Week* en años recientes revelan que países como Canadá reconocen a la alfabetización mediática como el proceso mediante el cual el individuo se capacita y se vuelve competente mediáticamente, para entender la forma crítica de la naturaleza y el impacto de los mensajes que producen los medios. Mientras que en el Reino Unido es la capacidad de acceder, comprender y reconocer información en una variedad de contextos.

Al comparar lo que determinan estas regiones del mundo como alfabetización mediática, se puede entender que estos estudios se han centrado en reconocerla como en la necesidad de orientar a la comunidad de cibernautas para el desarrollo de competencias mediáticas.

Dentro de la alfabetización mediática se encuentra el estudio en particular del activismo social como fenómeno desde las plataformas digitales, y es importante comenzar a dejar claro en el estado de estudio en el que se encuentra este objeto.

En el año 2018 la especialista en comunicación Salomé Sola-Morales realiza un estudio de la participación ciudadana y su expansión al entorno virtual, basándose en diversos artículos realizados en la última década, que responden a esta línea de investigación. Sola-Morales declara que el estudio del activismo social es constante y evolutivo, debido al mayor acceso tecnológico que se ha de incrementar en años posteriores, y sostiene dos líneas de pensamiento con proyección teórica: 1-la participación aumenta, 2-la participación cambia.

Para los teóricos que estudian el tema la más acertada es la primera pues posibilita un incremento de la rapidez y el alcance de los mensajes.

Ya en el año 2020 tiene lugar la Declaración de Seúl sobre Alfabetización Mediática e informacional, Para todos y por Todos, en la que se reconoce el papel de la UNESCO por garantizar por promover el aprendizaje mediático a nivel mundial, y resalta que la entera responsabilidad para lograr un conocimiento acerca de las mediaciones actuales, es enteramente del esfuerzo social para hacer frente a la desinformación. Se trata además la necesidad de una digitalización inclusiva, para la práctica del activismo social, que respondiera a las necesidades de comunidades vulnerables en el mundo.

El uso de las redes sociales como espacio para realizar el activismo y el ciberactivismo, generan investigaciones que demuestran que son las plataformas recurrentes para materializar estos movimientos sociales.

Otros estudios demuestran que Facebook, es la red social digital con mayor número de usuarios, y además es en donde más se practica el activismo en la actualidad.

En el año 2021 un grupo de investigadores, publican el libro *Investigar la Comunicación y las nuevas Alfabetizaciones*, en la era Posdigital, texto en el que exponen las prácticas comunicativas desde redes sociales como Facebook, mediante un análisis de las comunidades virtuales. Además, realiza un repaso con fundamentaciones teóricas que expliquen lo necesario de alfabetizar a las comunidades virtuales, dado al contexto de pandemia.

Además, en esta investigación se plasma que el mundo digital ya ha dejado de ser novedoso, y que las sociedades están acostumbradas al mismo, constituye una falacia. Es constante la evolución de la digitalización, los avances tecnológicos no se detienen, por lo que alfabetizarse para poder andar al margen del día, es necesario.

A raíz de los estudios que han tenido lugar a nivel global acerca de este campo investigativo actualmente, el activismo social desde las redes enmarcado como movimiento social dentro de la alfabetización mediática, constituye una necesidad, demostrada en las indagaciones, declaraciones y otros estudios realizados.

- b) Los textos que han tenido lugar sobre esta línea de investigación en la región de Latinoamérica, particularmente responden a las necesidades primordiales dentro de la región con respecto a mejorar en cuanto a la capacitación de las masas para lograr un empoderamiento tecnológico.

Los autores Jorge Alberto Hidalgo Toledo, Magda Rodrigues Da Cunha y Daniel Barreado Ibáñez, investigadores latinoamericanos, publican en diciembre del año 2020 un artículo en la Revista de Ciencias de la Comunicación e Información donde fundamentan particularmente en los cuestionamientos anclados con respecto a la digitalización y la serie de cuestionamientos que aún surgen acerca del tema.

Para indagar con el fin de encontrar respuestas para su investigación, realizan una entrevista al teórico latinoamericano, Doctor en Lingüística Aplicada y Lenguaje de la Comunicación Carlos Solari, titulada “Los nuevos, nuevos objetos” y la materialidad de la investigación de la cultura digital en América Latina.

El Doctor Carlos Solari comenta acerca de las transformaciones más significativas dentro de los procesos de mediatización y la manera en la que van en constante evolución. Además, brinda una perspectiva teórica sobre el estudio de la cultura digital en Latinoamérica, demostrando que aún no existe una teoría latinoamericana y una metodología latinoamericana, encaminadas al acercamiento en la cultura digital actual.

Solari resalta que al comparar los estudios actuales con los de décadas pasadas en la región de Latinoamérica, existe una mayor fluidez en la línea de investigación. Y que estudios realizados por autores como Jesús Martín Barbero comienzan a tenerse en cuenta en países de habla inglesa 25 años después de ser publicado *De los medios a las mediaciones*, por el mismo autor.

Otro ejemplo del caso es el artículo “Las Políticas Públicas por la Digitalización” del año 2021, realizado por la Telefónica hispanoamericana Trinidad Jiménez y publicado en la Revista *Pensamiento Iberoamericano*, el cual plasma la manera en la que ha evolucionado el contexto de digitalización luego de la etapa de pandemia, elemento clave para la presente investigación. Demuestra el crecimiento en los procesos de desarrollo de transformación digital en la región latinoamericana y la promoción de la necesidad de las bases que sustenten sociedades digitales inclusivas y sostenibles.

Este artículo demuestra que el activismo social y la digitalización inclusiva entran entre los pilares fundamentales a construir en la región de América Latina y el Caribe, al par de asegura una competencia equilibrada y mejorar la confianza mediante un uso ético y razonable de la tecnología.

El activismo social dentro del proceso de digitalización en la región de Latinoamérica, genera investigaciones a raíz de cuestiones frecuentes que tiene lugar en el escenario actual, y continúa destacándose como necesidad actual.

- c) En Cuba las investigaciones acerca de esta temática son escasas y las declaraciones que se han realizado van orientadas a crear estrategias y diagnósticos para lograr la alfabetización mediática y un aumento en la digitalización dentro de la población, que respondan a la transformación digital por la que opta el país, además de ir orientadas a responder a los objetivos de Desarrollo Sostenible 4 Educación de Calidad y 10 Reducción de Desigualdades.

En el territorio cubano muchas de las investigaciones acerca del objeto de la educación mediática y los fenómenos sociales que la componen como el activismo social, van encaminadas con un enfoque distinto y específico, por ejemplo, el ciberactivismo, en el entorno de guerra mediática del país.

Por mayor que sea el desarrollo tecnológico de un país o región no significa que exista alfabetización, el trabajo está en atender a la creciente comunidad de cibernautas, para capacitarla de competencias y posean el conocimiento necesario ante el gran flujo de contenido e información presente en el actual fenómeno de las redes sociales. Es preciso, además, profundizar en los estudios referentes al activismo social en Cuba, como nueva forma de participación ciudadana en las plataformas digitales.

El activismo social desde virtualidad responde como una forma actualizada de la comunicación de masas, en donde existe interacción entre un emisor único, en este caso las plataformas de los medios, y un receptor masivo, en este caso la comunidad de cibernautas, en donde se evidencia la retroalimentación de la información mediante la interacción y participación por parte de los usuarios como una forma de activismo social en el entorno virtual.

Al adentrarse en la problemática que constituye el cambio climático para el planeta, son diversos los llamados que realizan las organizaciones a nivel mundial, por lo que el bombardeo de acciones debe de ser constante e inmediato.

En la presente investigación se propone que las estrategias para encaminar el proceso de alfabetización mediática también contribuyan a elevar la conciencia y formación medioambiental en la sociedad cubana, empleando los recursos de las tecnologías de la información y la comunicación actuales, los cuales, con un buen uso, pueden constituir un avance elevado en el proceso.

El activismo social compone un fenómeno ideal para la interacción y retroalimentación de las audiencias con este tipo de contenidos, generando interés y atención, lo que a su vez constituye una estrategia para fomentar conciencia.

En el análisis de estudios científicos acerca de medio ambiente y periodismo ambiental, como vía de esparcir informaciones de interés para el conocimiento de esta temática se demuestra que el papel esencial para elevar el interés de las audiencias hacia el objeto es también de los medios de comunicación como representantes de la sostenibilidad social, por lo que si se emplea una retroalimentación a través de la interacción en redes sociales y sitios se promueve la alfabetización mediática y la formación de conciencia ambientalista.

a) El artículo del investigador español Rogelio Fernández Reyes, titulado La función formativa o educativa en el periodismo ambiental, demuestra que dichos medios de comunicación constituyen un eslabón fundamental para que la ciudadanía pueda obtener información ambiental de calidad.

La digitalización y expansión de los medios al entorno virtual, enriquece el tratamiento de temáticas afines de interés y necesidad pública, por lo que a través de un adecuado manejo de las herramientas digitales y estudios de audiencias se puede lograr encaminar soluciones para problemáticas globales como el cambio climático.

La educación también forma parte de la alfabetización mediática como estrategia de incorporación a sus rutinas el uso de los recursos tecnológicos, en distintos niveles de enseñanza, facilita un mayor entendimiento del amplio entorno digital, y evita que las acciones sean mal realizadas.

Pero como todo en el proceso de alfabetización, son acciones que han comenzado desde hace pocos años, cuando despertó entre las masas la necesidad de estar al día.

b) El reciente informe del Instituto Reuters en español, sobre cómo las personas acceden a las noticias de cambio climático en el mundo, demuestra que el mayor porcentaje de interés hacia este tema va dirigido a los materiales y producciones audiovisuales como documentales de productoras como National Geographic o BBC, y que el porcentaje que accede a través de noticias es mínimo. Esto constituye una problemática para el periodismo ambiental, ya que el contenido publicado en plataformas no cumple con los recursos para captar atención.

En este estudio el Dr. Craig T Robertson, plantea que los usuarios que viven en países que sufren más embates por el cambio climático, prestan mayor atención a este tipo de noticias, porque la cultura ambientalista está un poco más de cerca, lo que no pasa en países que no sufren los efectos de esta problemática.

Otros elementos que plantea Reuters sobre el tema, es la polarización política que obtiene en países pluripartidistas, donde los partidos de izquierda son los que promueven la conciencia de protección hacia el medio ambiente para sus seguidores, mientras que la extrema derecha no realiza ninguna acción de impacto al respecto, y si lo hace es completamente superficial.

Otra cuestión esencial es el diagnóstico por grupo etario sobre el acceso a estos contenidos, donde los más jóvenes optan por lo audiovisual y los mayores son los que de cierto modo se acercan a publicaciones de los medios, pero sin gran impacto.

Todo esto que plasma el informe de Reuters, evidencia que la temática de medioambiente, requiere de actualización y atractivo en su contenido para poder así obtener el interés que se necesita de las audiencias generales.

Acercándose al enfoque de esta situación en la isla de Cuba, se evidencia que los estudios referentes a medioambiente y cambio climático son escasos, por lo que de ello se derivan otras problemáticas como la falta de conciencia es mayor.

El contenido que circula en las redes sociales digitales responde enteramente al periodismo desde los medios, y no especializado, más bien superficial, por lo que no existe interacción y reacción alguna de las audiencias con este tipo de temas generales. Pero por otra parte en una revisión en redes sociales existe activismo, pero más bien enfocado en proteger la vida de animales domésticos, con una línea de grupos y estrategias y participación constante, esto proviene de organizaciones sociales que promueven el cuidado animal, situación que hace plantear la siguiente incógnita, ¿por qué no hacer lo mismo con el medio ambiente en general?

Para la investigación de como la sociedad cubana reacciona a los contenidos referentes a protección y medio ambiente, en el presente estudio se aplica una encuesta a una muestra de 20 sujetos de una población de 40 estudiantes de la carrera de Licenciatura en Periodismo de la Universidad de Oriente, en Santiago de Cuba. Para esta encuesta fue seleccionado un pequeño porcentaje de individuos debido a que pretende demostrar que es escasa la interacción con este tipo de contenido.

La encuesta fue realizada a través de la red social WhatsApp, como un elemento de su nueva actualización este 2022, enfocada en descubrir cómo les resultaba el atractivo del contenido referente a protección y medio ambiente que circulaba en redes sociales. Para ello solo tenían que seleccionar una respuesta:

Tabla 2. Elementos de la Encuesta

¿Cómo te resulta el atractivo del contenido acerca de medio ambiente en redes sociales?
• Bueno
• Malo
• Regular

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Luego de una revisión de investigaciones realizadas en años recientes a escala global, regional y las estrategias respectivas a nivel nacional, referentes a otorgar una fundamentación teórica el objeto de estudio de esta investigación, se puede concluir primeramente que la alfabetización mediática es una necesidad en el contexto social actual en el mundo entero.

La realización e implementación de nuevas estrategias constituyen un paso de avance seguro para el proceso, a través de un correcto uso de las herramientas que ofrecen las Tecnologías de la Información y la Comunicación.

Se demuestra a través de la deducción de contenido que es importante la realización de estudios científicos que promuevan la solución en problemáticas específicas de interés público para las sociedades.

Al referirse a la temática de conciencia medioambiental y cambio climático a través del análisis de documentos, es visible como el periodismo ambiental desde los medios de comunicación puede constituir un elemento para la formación de conciencia medioambiental y a la vez promover la creación de competencias mediáticas en los usuarios a internet, en específico desde las redes sociales digitales.

Los medios de comunicación juegan un rol esencial a través de la expansión y especialización para lograr captar el interés de audiencias aplicando la interacción y retroalimentación de contenidos., mediante el uso de los recursos comunicativos actuales.

Luego de una generalización en la investigación en textos científicos, al contextualizarlo en la isla de Cuba, se demuestra que las problemáticas existentes acerca del objeto son las mismas, no existe la alfabetización mediática como fenómeno, y las estrategias que se crean son escasas, dirigidas al estudio y a la transformación digital por la que opta la isla desde hace algunos años.

Se demuestra la amplia necesidad que existe de incursionar en la realización de estudios referentes a como se visualiza la existencia del activismo social como movimiento dentro de la alfabetización mediática en Cuba. El activismo puede emplearse para solucionar más de una problemática incluida la formación de conciencia ambiental, a través de la participación e interacción constante por parte de las audiencias.

Como resultado de la encuesta aplicada a la muestra de 20 sujetos en la red de mensajería WhatsApp se obtiene:

-16 marcaron por la opción regular. Representa un 80%

-1 por la opción malo. Representa un 5%

-1 por la opción bueno. Representa un 5%

- 2 no marcaron en ninguna opción. Representa un 10%

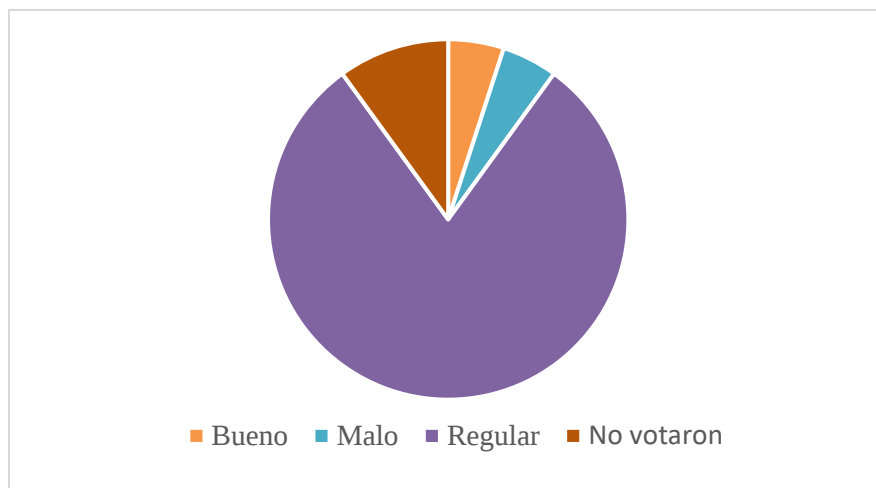


Figura1. Gráfico de pastel para resultados de la encuesta aplicada

El objetivo principal que tenía la realización de esta encuesta era demostrar que el contenido referente medioambiente en general que se publica desde los sitios web o perfiles institucionales proveniente en su totalidad de los medios de comunicación, no es atractivo para la comunidad de cibernautas, por lo que es difícil captar su interés en el tema.

Al plantearse esta situación se propone que los medios de comunicación cubanos deberían de promover la especialización en el periodismo ambiental para llegar más lejos en las transformaciones y acciones encaminadas a proteger el ecosistema.

El diapasón de recursos tecnológicos en la actualidad es amplio para su uso y manejo, por lo que la solución más próxima a estas problemáticas, tanto a la alfabetización mediático como a la formación de conciencia ambiental está en manos de los profesionales y de dichos medios de comunicación.

Luego de la anteriormente analizado desde ambas partes, en el presente estudio, se propone trazar vías en conjunto que encaminen a solucionar ambas problemáticas. El vínculo de aspectos en común pueden abogar por soluciones. A través de un periodismo medioambiental que promueva la conciencia ambientalista, se puede trabajar la alfabetización mediática, para el empoderamiento tecnológico de los usuarios, y a su vez las estrategias para educar en el ámbito mediático a la comunidad cibernauta, puede ampliar la conciencia de protección del medio ambiente.

CONCLUSIONES

La alfabetización mediática aparte de constituir un fenómeno social actual, es todo un proceso integrado por elementos que le otorgan significación y complejidad, por lo que su tratamiento debe de ser estructurado y detallado para poder aplicarse.

En esta investigación se analizó detalladamente aspectos y contenido de estudios científicos que demostraban el alto nivel de importancia para este objeto. La magnitud de orientar el proceso para empoderar a la amplia comunidad de usuarios a la red de redes no solo en el territorio nacional, sino en el mundo entero, genera impacto social al que es necesario prestarle atención.

La divulgación de resultados científicos que promuevan la conservación medioambiental, empleando las herramientas de la comunicación social, desde la digitalización, es una vía para aportar acciones con mayor alcance para poder trabajar estas problemáticas.

A su vez, el periodismo medioambiental con un correcto empleo de la redacción del discurso y la utilización de contenido atractivo, promueve la formación de conciencia ambiental y la interacción a través de la participación por los usuarios.

La realización de estas estrategias conjuntas eleva el índice de acciones y proporcionan un paso para acercarse a los objetivos de desarrollo sostenible de la Agenda 2030, desde el contexto actual, en el que la digitalización ha logrado obtener las riendas para establecer la comunicación.

AGRADECIMIENTOS

Agradecimientos especiales a la Dra.C Yamile Haber Guerra, Profesora titular de la Universidad de Oriente y docente del Departamento de Periodismo de dicha institución, por la tutoría en temas del objeto de estudio de Alfabetización Mediática, línea de investigación del Departamento

Agradecimientos a la Dr.C Giselle María Méndez, jefa del Departamento de Periodismo de la Universidad de Oriente, por la tutoría en temas de periodismo de otredades y periodismo medioambiental como ejercicio especializado.

Agradecimiento a Msc. Malena Rodríguez Rodríguez, profesora auxiliar de la Facultad de Español para no Hispanohablantes de la Universidad de la Habana por la tutoría en educación mediática y trabajo en redes sociales.

Agradecimiento al Centro de Biodiversidad y Ecosistemas de la Provincia de Santiago de Cuba, por contribuir y trabajar con el Departamento de Periodismo de la Universidad de Oriente, para comunicar resultados científicos

Agradecimiento a la Universidad de Oriente por permitir que los estudiantes también puedan exponer sus resultados científicos en eventos de alta magnitud.

REFERENCIAS

Fernández Reyes, R. (2011). La función formativa o educativa en el Periodismo Ambiental. Contribuciones a las Ciencias Sociales. Eumed.net. [Archivo PDF]

Hidalgo Toledo, J. A., Rodrigues da Cunha, M., & Barredo Ibáñez, D. (23 de diciembre de 2020). "Los nuevos, nuevos objetos" y la materialidad de la investigación de la cultura digital en América Latina. Entrevista al Dr. Carlos Scolari. *Revista Latinoamericana de Ciencias de la Comunicación*, (94),175-180.

Hidalgo Toledo, J. H., Medina Mayagoitia, N. I., Garay Cruz, L. M., Hinojosa Córdova, L., Navarro Zamora, L., Andión Gamboa, E., Domínguez Cortina, R., Repoll, J., Vega Montiel, A., & Hernández Téllez, J. (Coords.). (2021). Investigar la comunicación y las nuevas alfabetizaciones en la era posdigital (1a ed.). Ria Editorial. [Archivo PDF]

Jiménez, T. (2021). Las Políticas Públicas por la Digitalización. *Revista Pensamiento Iberoamericano*, 129-132.[Archivo PDF]

Sola-Morales, S. (2020). Participación ciudadana y movimientos sociales, de las calles al ciberactivismo. *Encuentro*, (64), 18–37.

T Robertson, C. (2022). ¿Cómo accede la gente a las noticias de cambio climático y qué piensa de ellas? Oxford. *Reuters Institute for the Study of Journalism*.

UNESCO. (2020). Alfabetización Mediática e informacional. Para Todos y por Todos. Seúl.

Valoración económica de bienes y servicios del Área Protegida Reserva Ecológica Los Indios.

Economic valuation of goods and services of the Los Indios Ecological Reserve Protected Area.

Autoras: MsC. Yanet Villarreal Reyes¹, DrC. Arelis Hidalgo Gómez², Lic. Belsys Castro Matos³.

¹Ciencias Económicas, Universidad Isla de la Juventud, Cuba, yvillarreal@uij.edu.cu, Orcid: 0000-0002-4818-9127.

²Ciencias Aplicadas, Universidad Isla de la Juventud, Cuba, arelishg@gmail.com, Orcid:0000-0003-4107-9973.

³Ciencias Económicas, Universidad Isla de la Juventud, Cuba, bcastro@uij.edu.cu, Orcid:0000-0002-1465-3366.

RESUMEN

Las áreas protegidas son de vital importancia para la naturaleza, y un eslabón esencial en la mitigación del cambio climático por lo que demanda sostenibilidad financiera y diversas fuentes de financiamiento. Los recursos naturales y su diversidad tienen un valor y que este valor parte de la satisfacción que las personas obtienen de usar estos recursos directa o indirectamente en el presente o en el futuro, porque la humanidad tiene cierta responsabilidad por los otros seres vivos que habitan este planeta, se hace necesario ante esta situación, conocer el valor económico de los ecosistemas existentes en el área protegida los indios y para la cual se aplicó el método del valor económico total de los recursos naturales el cual se divide en valores de uso y de no uso los valores de uso están asociados con el uso directo e indirecto de los recursos naturales y los valores de no uso están relacionados con los valores de opción y de existencia.

Palabras clave: financial sustainability, protected areas,

INTRODUCCIÓN

La gestión ambiental constituye un conjunto de actividades, mecanismos, acciones e instrumentos que tienen como fin garantizar la administración y uso racional de los recursos naturales mediante la conservación, mejoramiento, rehabilitación y monitoreo del medio ambiente y el control de la actividad del hombre en esta esfera (Popular, 1997)

Desde hace varias décadas, el empleo de instrumentos económicos con fines medioambientales ha resultado una de las soluciones más eficientes para abordar los problemas medioambientales.

Por esta razón es necesaria la existencia de instrumentos de gestión ambiental los cuales constituyen la aplicación de determinados mecanismos económicos tradicionales con el objetivo de proteger el medio ambiente; estos hay que usarlos en la misma medida en que los instrumentos de comando y control no basten para garantizar el objetivo de protección deseado (Córdova, 2002).

La Isla de la Juventud posee un potencial elevado de áreas naturales con un alto grado de conservación de recursos naturales en las que pudieran conjugarse de forma integrada objetivos de manejo para la protección de los recursos naturales y el uso público de estos a través de actividades especializadas.

La Reserva Ecológica Los Indios no cuenta con el financiamiento suficiente para las operaciones de conservación del área. Esta se ve afectada por la degradación de los suelos y las plantaciones de pino como consecuencia de los incendios forestales.

Existe la caza furtiva de especies de valor económico, tala ilícita y extracción ilegal de arena por parte de la población que habita cerca del área. Esto ha traído consigo un deterioro de los recursos y del hábitat en general. Generalmente la actividad económica no reconoce de manera explícita el valor de uso de los recursos y de los servicios que proveen, provocando frecuentemente el agotamiento, la degradación y la cancelación de los usos presentes y futuros de dichos recursos, constituyendo ésta la situación problemática.

Ante este escenario resulta necesario valorar económicamente la Reserva Ecológica Los Indios, lo cual permitiría proponer soluciones financieras para la conservación y el manejo de los recursos naturales.

MATERIALES Y MÉTODOS

La Reserva Ecológica de Los Indios se crea en 1985 y se aprueba legalmente por acuerdo 7233/12 del Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros como Reserva Ecológica de significación nacional del 26 de abril de 2012.

Anteriormente obtiene reconocimiento oficial en 1991 por el Ministerio de la Agricultura, que designa a la Empresa Nacional para la Protección de la Flora y la Fauna como su administrador. Además, el acuerdo 296/98 del Consejo de la Administración del Poder Popular del municipio especial Isla de la Juventud reconoció en su momento su condición. Es reconocida internacionalmente como sitios IBAS número CU005 dentro de las áreas importantes para la conservación de las aves en Cuba.

El nombre de Los Indios se debe a la leyenda de la existencia de un asentamiento dentro del área de aborígenes, de ahí que se le atribuye el nombre “Asiento del indio” a un sitio ubicado entre el río Los Indios y La Majagua, aunque hasta la fecha esto no se ha comprobado.

La Reserva Ecológica Los Indios se encuentra en el centro occidental del territorio, entre el Hotel Colony, la Victoria, Mina de Oro, Punta Buena Vista y el Mar Caribe al Occidente.

Tiene una superficie de 5.395 ha, surcan los ríos Los Indios, Itabo y La Majagua. En su zona se encuentran el embalse Los Indios. Su reserva ecológica se caracteriza por ser un sistema de sabanas, sobre sus arenas blancas existe una rica y gran diversidad de hábitat, como diversos tipos de bosques siempre verdes, semidecíduos, crecen pinos y palmas barrigonas, bosques de manglares muy exuberantes en la costa de La Siguanea, ríos, esteros, canales, ensenadas, lagunas costeras y mares poco profundos que albergan una gran diversidad biológica.

La fauna se destaca por la diversidad de aves, por ser un corredor migratorio, las especies residentes conviven con las migratorias, alimentándose y nidificando. Es hábitat de las especies migratorias como los patos y las gallinetas. Se reporta la mayor población de grullas y cotorras en Cuba que allí nidifican y protegen para su conservación por estar en peligro de extinción.

Se refugian entre otras aves endémicas el carpintero verde y jabado, el chinchiguaco, el guabairo, el tocororo, el sijú platanero y el zunzuncito o pájaro mosca, el ave más pequeña del mundo, la jutia conga y la carabalí, serpientes diversas como el majá de Santa María, el cocodrilo americano y otros.

Su área marina constituye un lugar de importancia para el desove de peces de interés comercial y a la vez sirve de alimento a las aves. En la desembocadura del río Los Indios habita el manatí, especie en peligro de extinción y protegido en la Reserva.

Caracterización socioeconómica del área Reserva Ecológicas Los Indios.

En el Área Protegida Los Indios las principales ramas económicas desarrolladas en el área son: la actividad forestal y la ganadería. Esta es una economía aun insipiente, han experimentado un decrecimiento. Estos cambios han traído consecuencias a una parte la economía familiar que se basaba en las actividades ganaderas, pues la actividad forestal, requiere de mucha más fuerza de trabajo que la anterior.

En el área se practica la crianza de ganado: ovino, cerdo, gallina de corral para el consumo del centro. Se aprovecha el marabú para hacer carbón, como una vía para su control y esparcimiento e erradicarlo. El área cuenta con una superficie de 1 ha para consumo de cultivos varios y frutales.

Se mantienen las áreas frutales como el coco, el mango y la guayaba, los cultivos varios y de subsistencia, lo que hace que en tiempo de primavera aumenta la colecta de frutas por la población en la colindancia.

El área cuenta con potencialidades para el turismo de naturaleza y la recreación por la existencia de sabanas de gran valor paisajístico y calidad en sus arenas, sitios de alimentación de grullas con alto número de individuos y sitios de anidación de las grullas y las cotorras.

Una parte de la población laboralmente activa del área se dedica a los servicios básicos dentro de los propios poblados, otros desarrollan sus labores en la ciudad cabecera y un por ciento no determinado se encuentra desempleado.

Los asentamientos urbanos más cercanos al área protegida son: La Victoria, con 901 habitantes considerado un poblado de 1er orden y Argelia Libre, poblado de 2do orden con 752 habitantes, además en sus alrededores se ubican: La Avanzada, Sigüanea, El Batey y La Mina de aproximadamente 5 núcleos de viviendas aisladas (ONE, 2012). Dentro del área existe una finca privada denominada " Finca de Fidelino".

La comunidad aledaña cuenta con infraestructuras como son: Casa de cultura, Wifi, Unidad Básica de Producción Cooperativa (Ubre Blanca), Escuela, Consultorios, Servicios Locales, Círculo Infantil, Bodega, Correo, se abastecen de agua potable y una planta de biomasa, estos centros no cubren las demandas de trabajo una parte de los pobladores trabaja fuera del poblado, la otra en el mismo.

Diagnóstico de la situación económica de la Reserva Ecológica Los Indios.

El diagnóstico ambiental es un instrumento que permite trabajar la problemática ambiental de una forma planificada y participativa. Es una herramienta útil para identificar puntos débiles y plantear soluciones, que permite identificar y presentar información sobre la situación del medio ambiente y los recursos naturales de una región, así como sobre las interacciones positivas y negativas de los principales medios (Atmósfera, Biodiversidad, Bosques, Agua, Suelo).

Para la realización del diagnóstico de la situación financiera en el Área Protegida Los Indios, fue primordial identificar las instituciones que de una forma u otra tienen algún interés en el área, debido a los bienes y servicios de la misma.

Instituciones interesadas económicamente en el Área Protegida Los Indios.

A fin de evidenciar la existencia de varias instituciones interesadas en desarrollar actividades económicas dentro del Área Protegida Los Indios, las cuales se benefician directa o indirectamente durante el progreso de cada actividad, se consultó el documento Plan de Manejo referentes al Área Protegida y conversación con especialistas

del Servicio Estatal Forestal. A continuación, se muestran aquellos interesados que inciden en dichas actividades y el organismo o ministerio perteneciente:

Tabla 1: Entidades interesadas en el Área Reserva Ecológica Los Indios.

Entidades Interesadas	Función
Flora y Fauna (MINAG)	Tenente del Patrimonio forestal. Desarrollo de proyectos de Conservación. Protección y conservación del Patrimonio forestal
Turismo (MINTUR)	Explotación de senderos y accesos a las zonas de uso público.
Ecotur	Explotación de senderos y accesos a las zonas de uso público.
Empresa Agroforestal Isla de la Juventud.	Recursos forestales.
Unidad de Medio Ambiente del CITMA	Gestión ambiental del área.
UBPC (pecuarias)	“ Finca de Fidelino”.
Empresa Geominera	Recursos minerales (Arena sílices).
Empresa Eléctrica	Planta de Biomasa La Melvis.
Farmacias y Óptica	Uso medicina natural.
Empresa Pesquera Industrial. PescaIsla.	Pesca extractiva.
Comunidades aledañas. Consejo Popular Argelia y la Victoria	Pesca Furtiva.

En el estudio del Plan de Manejo y en entrevista realizada al director del Servicio Estatal Forestal se diagnosticó que existen bienes ambientales de interés económicos, por lo que se identificaron las siguientes entidades que pudieran estar interesadas: Ecotur para la explotación de senderos y accesos a las zonas de uso público, Empresa Agroforestal Isla de la Juventud por la posible extracción de recursos forestales, Empresa Eléctrica con la planta

de biomasa que se encuentra en el poblado de La Melvis, Farmacia y Óptica para la posible comercialización de plantas de uso medicinal y la Empresa Pesquera Industrial, PescaIsla para la pesca extractiva, que según Plan de Manejo hace varios años fue realizada.

Bienes y Servicios Ambientales.

La investigación se basó para la determinación de los bienes y servicios ambientales en la Guía metodológica (BSE) y daños ambientales en 2014; la cual fue resultado del esfuerzo de un grupo de profesionales de diferentes instituciones gubernamentales, científicas, académicas y de gestión.

Los bienes ambientales son los recursos tangibles utilizados por el ser humano como insumos en la producción o en el consumo final y que se gastan y transforman en el proceso, que son utilizados por el ser humano para su consumo o comercialización. Constituyen un recurso crítico para el bienestar y el desarrollo de cualquier nación y hacen parte de los recursos naturales.

Los servicios ambientales tienen como principal característica que no se gastan y no se transforman en el proceso, pero generan indirectamente utilidad al consumidor.

Servicios Ambientales:

1. Regulación del clima.
2. Refugio físico de especies.
3. Absorción de carbono.
4. Belleza escénica.

Absorción de carbono: De acuerdo con el Grupo Intergubernamental de expertos sobre el cambio climático (IPCC) la destrucción de los bosques representa actualmente 20% del CO² emitido a la atmósfera. Esta absorción es una de las acciones para la mitigación del cambio climático global.

Bienes Ambientales:

1. Turismo ecológico.
2. Recursos maderables.
3. Producción de biomasa para la generación de electricidad.
4. Recursos minerales.
5. Uso medicinal.

Turismo ecológico: las excursiones por senderos ecológicos son una oportunidad de recreación a los turistas, ya que el área posee un sendero llamado “Santuarios de Las Cotorras”, con una gran diversidad biológica. Cuenta con sabanas de gran valor paisajístico y calidad en sus arenas, sitios de alimentación de grullas con alto número de individuos y sitios de anidación de las grullas y cotorras.

Recursos maderables: el área cuenta con 1179,7 ha de pino, el cual pudiera ser utilizado como varas, soleras, horcones, almohed, cujes y horconcillo.

Producción de biomasa para la generación de electricidad: se utiliza para la generación de energía eléctrica las ramificaciones de la casuarina, llamada rabizas las cuales se utilizan en la planta de biomasa del poblado La Melvis.

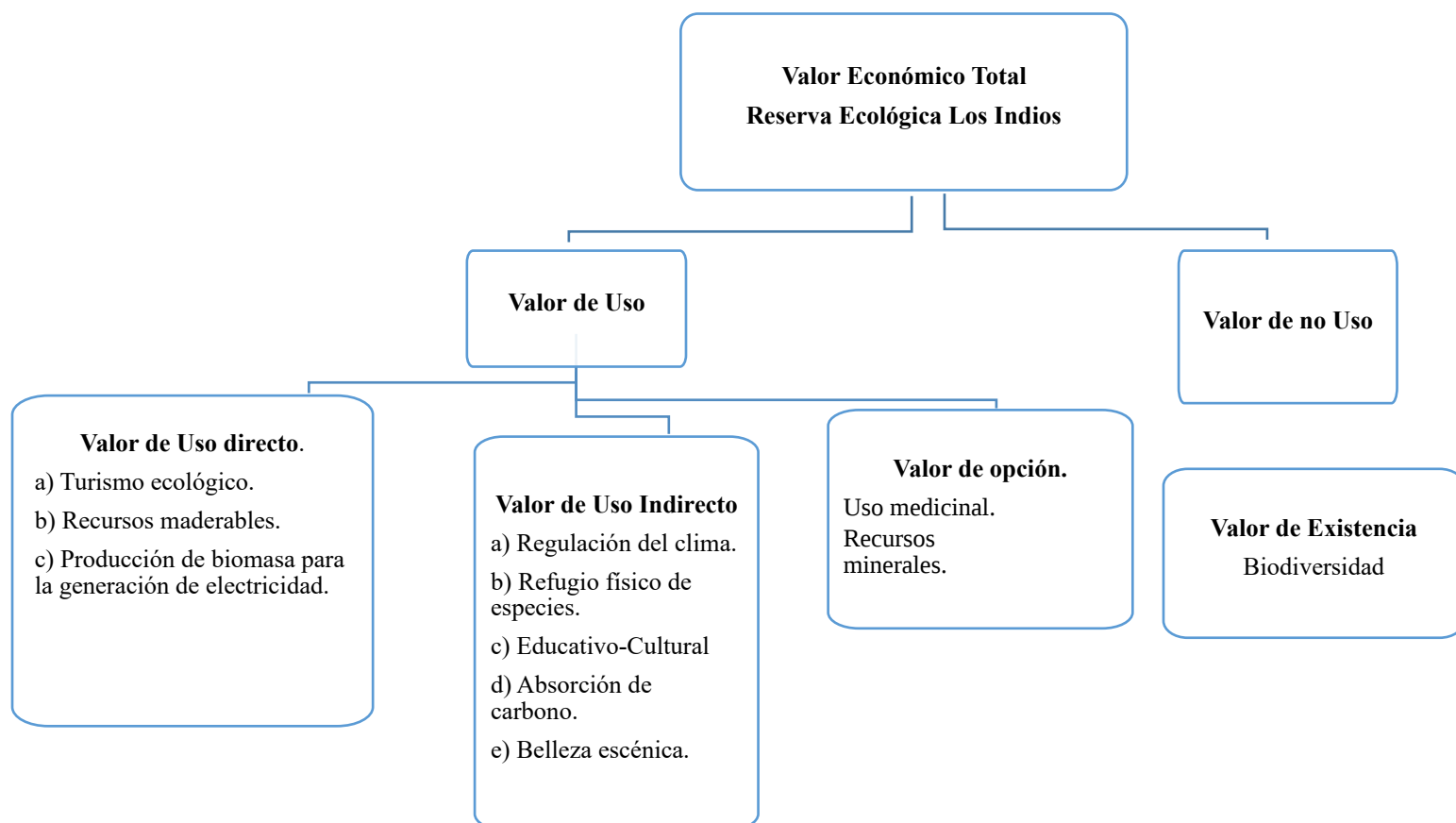
Recursos minerales: la existencia de arenas con una baja o casi nula fracción arcillosa y alto contenido de sílice convierten al lugar en importante yacimiento de arena patrón (sílice) para la elaboración de cemento.

Uso medicinal: en el área existen las plantas de Mangle Rojo, Majagua, Pino Macho y Salvia las cuales pueden tener un gran uso medicinal para jarabes y extractos.

De acuerdo a los criterios teóricos abordados en el epígrafe anterior que refiere al Valor Económico Total como el modelo más adecuado para la clasificación y valoración de los bienes y servicios ambientales de los ecosistemas, se muestra en el Gráfico No.1, los tipos de valores de usos identificados en el área objeto de estudio, donde se destaca los usos directos e indirectos que fueron determinados en el diagnóstico de la gestión ambiental basado en los parámetros ambientales y socioeconómicos.

Gráfico No.1 Cuentas del valor económico total de la Reserva Ecológica Los Indios.

Valoración Económica de la Reserva Ecológica Los Indios.



Para efectuar la valoración fue necesario primeramente determinar los principales usos directos e indirectos de los bienes y servicios presentes en el área. El método del valor económico total será una estimación a partir de los datos históricos, debido a la no disponibilidad de la información necesaria, por lo cual se seleccionaron los BSE que era posible evaluar y la técnica de valoración a emplear.

Para cuantificar el valor económico en los casos donde la información estaba disponible fueron utilizadas las técnicas de valoración: precio de mercado (Liu et al,2010), gastos defensivos (Barzev, 2002) y cuando no fue posible hacer las estimaciones de manera directa, se utilizó el método de transferencia de beneficios (Liu et al,2010; Zequeira et al, 2020).

Valor de Uso Directo:

Turismo Ecológico

El Área Reserva Ecológica Los Indios cuenta con el sendero “Santuarios de Las Cotorras” con una gran diversidad biológica y gran valor paisajístico. Este puede ser explotado por turistas nacionales y extranjeros, a la vez estos pueden interactuar y conocer los valores naturales de la Reserva Ecológica. Se observan los componentes más importantes de la flora y la fauna del área.

Se estima un área de influencia de 50m a ambos lados del sendero, se permiten la toma de fotografías, paseos a caballos y caminatas. Cuenta con belleza paisajística, plantas raras en peligro de extinción y endémicas, además de la observación de aves. Esta actividad no está en explotación porque la infraestructura del mismo no garantiza la seguridad de los visitantes. (Anexo 3)

Según ficha de costo del sendero, tiene un valor de comercialización de \$500 CUP x pax. Teniendo en cuenta que solo se permite 24 visitantes por día y suponiendo que se realice en etapa vacacional, con una explotación de 48 días el área obtendría un ingreso de \$576 000.00 CUP.

$$24 \text{ pax} \times \$500 \text{ CUP} = \$12 \text{ CUP/día } 000.00$$

$$\$12 \text{ 000.00 CUP} \times 48 \text{ días} = \$576 \text{ 000.00 CUP}$$

Recursos Maderables

De la Reserva Ecológica Los Indios no es posible extraer recursos maderables teniendo en cuenta su clasificación como área protegida, suponiendo que se realice una corta sanitaria, que fuera afectada por algún evento meteorológico u ocurrencia de incendio forestales se pudieran aprovechar estos recursos forestales y así obtener ingresos.

Según especialista de la Empresa Forestal Isla de la Juventud, el pino se comercializa como madera rolliza (varas, soleras, horcones, almohed, cujes y horconcillo) con un valor promedio de \$1254.06 CUP m³, conociendo que el área cuenta con 1256,06 ha de pino que equivalen a 11 793 000 m³, se realiza el cálculo siguiente:

$$11 \text{ 797 000 m}^3 \times \$1254,06 \text{ CUP} = 14 \text{ 794 145 820} / 10 \text{ 000} = \$1 \text{ 479 414.58 CUP}$$

Si el área fuera afectada por un evento meteorológico o incendio forestal, se pudiera cuantificar la afectación en \$1 479 414.58 CUP.

Producción de biomasa

Según datos ofrecidos por el Jefe de Desarrollo de la Empresa Eléctrica Isla de la Juventud la planta de biomasa del poblado La Melvis necesita 1.5 t de madera mensual para la producción de 323 kw al mes.

La cual compra la madera a \$ 1213.57 CUP x t. Suponiendo que del área se extrajera la madera para la producción de electricidad más limpia, obtendría la UEB Pinares perteneciente a la Empresa Flora y Fauna un ingreso de \$ 21 844.2 CUP. $1.5 \text{ t} \times 1213.57 \text{ CUP} = \$ 1820.35 \text{ CUP}$

$\$1820.35 \text{ CUP} \times 12 \text{ meses} = \$ 21\,844.2 \text{ CUP}$

Valor de Uso Indirecto:

Absorción del carbono

Los sistemas oceánicos como las formaciones vegetales constituyen sumideros de retención de carbono. Gómez (2007) estimó el beneficio bruto de la retención de carbono del manglar del ecosistema Sabana-Camagüey en un rango mínimo de 103.5 USD/ha/año hasta 517.5 USD/ha/año como máximo. En el presente trabajo se deciden utilizar dichos valores por transferencia de beneficios (Figueredo et al., 2014, Zequeira et al., 2020). Se asume el promedio (310,5 USD/ha/año) de este valor a partir que no toda el área de mangle se encuentra en perfecto estado.

El precio utilizado por Gómez (2007), asumido en la investigación, es considerado aceptable, pero teniendo en cuenta las previsiones del incremento de los precios del carbono en el futuro, el valor de este servicio será superior.

Para los cálculos se utilizaron como valores máximos la cobertura en hectáreas de manglar reportados por la dinámica forestal ejecutada en el área de 1230,7 ha, por lo tanto, el valor estimado para este servicio es 382 132.35 USD. Partiendo que la moneda con la cual se elabora el VET es el CUP, y asumiendo la tasa cambiaria estatal de 1USD=24CUP, se estima como valor económico de este servicio ecosistémicos \$9 171 176.4 CUP.

Valor de Opción:

Uso medicinal

Las plantas medicinales tienen gran importancia tanto para prevenir y tratar problemas de salud, como en la investigación de nuevos medicamentos. De la reserva no es posible extraer ninguno de los productos medicinales mencionados anteriormente, aun teniendo la existencia de Mangle Rojo, majagua, Pino Macho, y Salvia.

Según datos ofrecidos por el Director de la Empresa de Farmacias y Ópticas Isla de la Juventud, esta compra las plantas antes mencionadas a un valor de \$ 140.00 CUP x kg, \$360.00 CUP x kg, \$ 100.00 CUP x kg y \$ 124.00 CUP x kg respectivamente.

Si del área se extrajeran estos productos obtendría un ingreso de \$ 67 440.00 CUP.

Mangle rojo 1 kg entre raíz y follaje tiene un precio de \$ 140.00 CUP.

$100 \text{ Kg} \times \$140.00 \text{ CUP} = \$ 14\,000.00 \text{ CUP}$

Majagua 1 Kg de follaje tiene un precio de \$ 360.00 CUP.

$$100 \text{ Kg} \times \$ 360.00 \text{ CUP} = \$ 36\,000.00 \text{ CUP}$$

Pino Macho 1 Kg de hojas secas tiene un precio de \$ 100.00 CUP.

$$100 \text{ Kg} \times \$ 100.00 \text{ CUP} = \$ 10\,000.00 \text{ CUP.}$$

Salvia 1 Kg de follaje tiene un precio de \$ 124.00 CUP.

$$60 \text{ Kg} \times \$ 124.00 \text{ CUP} = \$ 7\,440.00 \text{ CUP}$$

Obteniendo como ingreso total de \$ 67 440.00 CUP

Recursos Minerales

La Empresa Geominera Isla de la Juventud extrae la arena sílice de Buena Vista, según los datos ofrecidos por la económica de la empresa, en el 2021 extrajeron 542 t de arena sílice, 212 t de arena sílice Sandblasting y 330 t de arena sílice en fundición, la empresa comercializa estas a \$ 2470.5 CUP x t y \$ 1028.95 CUP x tonelada respectivamente.

Suponiendo que este recurso se extrajera de Los Indios el área obtendría un ingreso de \$ 863 299.50 CUP.

Arena Slice Sandblasting

$$212 \text{ t} \times \$ 2470.5 \text{ CUP} = \$ 523\,746.00 \text{ CUP}$$

Arena Sílice en fundición

$$330 \text{ t} \times \$ 1028.95 \text{ CUP} = \$ 339\,553.5 \text{ CUP}$$

Tabla 2. Método del Valor Económico Total desglosados en Valores de Uso y de No Uso:

Clasificación	Bienes y servicios	Valor económico
----------------------	---------------------------	------------------------

Valor de Uso Directo	Turismo ecológico	\$576,000.00
	Recursos maderables	1,479,414.48
	Producción de biomasa	21,844.2
Total		\$2,077,258.68
Valor de Uso Indirecto	Absorción de carbono	\$9,171,176.4
Total		\$9,171,176.4
Valor de Opción	Uso medicinal	\$67,440.00
	Recursos minerales	863,299.5
Total		\$930,739.5
VET		\$12,179,174.58

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Potencialidades económicas de la Reserva Ecológica Los Indios.

- Aplicar una tasa por el ejercicio de turismo de naturaleza, la que consiste en el cobro por permitir la operación de una empresa turística en el área para ofrecer un servicio de turismo de naturaleza. Se trata de un valor fijo por cada turista. Lleva implícito una actividad bien determinada asociada a los valores naturales del área protegida. Teniendo como objetivo movilizar recursos financieros a la biodiversidad generados por el ejercicio del turismo de naturaleza. (Ver anexo 2)
- La Empresa de Flora y Fauna puede implementar un derecho a la u otras entidades por establecer una base de alojamiento dentro del área, o a otras empresas gastronómicas, transportistas, etc. de utilizar un espacio físico dentro del área para brindar o apoyar sus servicios al turismo.
- Se pueden cobrar derechos por tomar fotos en la zona de uso público dentro del área protegida. También se puede cobrar un derecho por el uso comercial o personal de la fotografía y la filmación. Cuando estas actividades se realicen en el área protegida, deben contribuir a la conservación del área, la que reserva los valores ecosistémicos que motivaron el interés.
- El cobro de derechos por la observación de la Flora y Fauna silvestre en las poblaciones de bosques naturales y comunidades de aves. La reserva ecológica cuenta con gran variedad de especies de aves, entre ellas se destacan: la cotorra, la grulla y el tocororo. En el área se observan bosques de galería con gran diversidad paisajística, bosques de pinos donde se pueden realizar estos observatorios. (Ver anexo 3)

- Fomentar viveros forestales para la reforestación de flora silvestre tanto para esa área como para otras y para comercialización, produciendo plantas sanas, de diversas especies que sirvan para reforestar los terrenos que han sido deforestados, mejorar la cubierta de vegetal de terrenos, conservación de suelos, protección de afluentes de agua y mejoramiento del paisaje natural.
- Presentación de proyectos para ser financiados por la Contribución Territorial para el Desarrollo Local. El área cuenta con potencialidades para la realización de proyectos de desarrollo local, en intercambio con trabajadores del área se llegaron a hacer varias propuestas dentro de ellas se encuentran:
- Ecoalojamiento
- Mirador de aves (grulla, cotorras, tocororos)
- Orquidiario

La Reserva Ecológica cuenta con un 80% de área forestal, por lo cual puede implementar al pago por servicio ambiental de la captura del carbono. Se pretende reforzar financieramente acciones que contribuyan a la conservación de la biodiversidad y al flujo de los servicios ecosistémicos, al mismo tiempo que aumenten la capacidad de remoción de CO₂ de los bosques.

Venta de productos primarios para la confección de artesanías: La utilización semillas, caracoles, frutos secos, plumas, hojas, plantas, yaguas y pencas de las palmas con los cuales se pueden confeccionar naturaleza muerta, escobas, bisuterías, adornos ornamentales y confección de manualidades (sombreros, abanicos, bolsos, doiles).

CONCLUSIONES

- El modelo del Valor Económico Total desglosa los Valores de Uso Directo, Valor de Uso Indirecto, Valor de Opción y Valor de Existencia identificados en el Área Reserva Ecológica Los Indios, por lo tanto, resultó ser el más adecuado para la valoración económica de los bienes y servicios ecosistémicos.
- Se identificaron en el diagnóstico las instituciones interesadas en desarrollar actividades con fines económicos dentro del Área Reserva Ecológica Los Indios, de acuerdo a los bienes y servicios ecosistémicos que proporciona.
- El Valor Económico Total muestra un resultado de \$12 179 174.58 CUP sobresaliendo con valores más significativos los usos indirectos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Tejeda, Ángel 2014. La Gestión y el Control Socio-Económico de las In-teracciones Empresa-Medio Ambiente. Contribuciones de la Contabili-dad de la Gestión Sostenible de la Empresa. Instituto de Contabilidad y Auditoría de Cuentas. Madrid, España.
2. Zequeira, M. E. 2008. Instrumento económico y metodológico para la gestión ambiental de humedales naturales cubanos con importancia in-ternacional. Tesis en opción de doctor en ciencias económicas Cuba, Universidad de Camagüey, 96. p.
3. Azqueta. C. 2002. Introducción a la Economía Ambiental”. McGraw-Hill/Interamericana. España. Madrid.
4. Pacha, M. 2010. Manual de capacitación sobre Sostenibilidad Financie-ra para Áreas Protegidas en Latinoamérica. Programa FAO/OAPN. Minis-terio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino de España.
5. Emerton, L., Bishop J., y Lee T. 2006 Sustainable Financing of Protected Areas: A global review of challenges and options. Technical Series No. 13 IUCN, Gland + 97pp.
6. Costanza, R., D'arge, R. De Groot, R. Farber, S. Grasso, M. Hannon, B. Limburg, K. Naeem, S. O'Neill, R. Paruelo, J. Raskin, R.G. Sutton, P. 1997 The value of the world's ecosystem services and natural capital. Nature, 253-260.
7. Colectivo de autores de BIOFIN / CUBA. 2019. Examen normativo e institucional para el financiamiento de la biodiversidad. Proyecto BIOFIN Cuba. Primera Edición. Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo.

Causas y efectos de la producción de sedimentos en la cuenca hidrográfica Guaos-Gascón

Causes and effects of sediment production in the Guaos-Gascón hydrographic basin

M. González Trujillo¹, I. Fleitas Salas² and R.J. Velázquez Sueiro³

¹ Ingeniería Hidráulica, Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, Cuba, mtrujillo@uo.edu.cu

² Aprovechamiento Hidráulico, Delegación de Recursos Hidráulico Santiago de Cuba, Santiago de Cuba, Cuba

³ Estudiante de la carrera de Ingeniería Hidráulica, Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, Cuba

Abstract— La siguiente investigación se realiza en la cuenca hidrográfica Guaos- Gascón, ubicada en la provincia de Santiago de Cuba; la cual está generando sedimentos en los ríos Los Guaos y Gascón, produciendo deterioro de la calidad del recurso agua, por lo que se declara como objetivo identificar las causas y efectos de la producción de sedimentos en la cuenca hidrográfica Guaos-Gascón. Los métodos empleados son: método cualitativo de la investigación social, análisis-síntesis, inducción-deducción y utilizaron la técnica de análisis de contenido, artículos científicos, informes de proyectos, tesis de maestrías y doctorados, así como la observación de campo. Se tuvieron como principales resultados: la determinación de las causas que generan la producción de sedimentos en la cuenca hidrográfica Guaos-Gascón, a través del análisis de los problemas ambientales que se producen en la cuenca y visitas realizadas a la misma, elementos que permitieron declarar como causa principales: la erosión de la cuenca, debido a la quema y tala indiscriminada, la explotación de la cantera Los Guaos, el uso indebido del suelo en la ganadería, obras ingenieriles, el aporte de residuales sólidos producto de los asentamiento y fabricas e industrias usuarios de la cuenca hidrográfica, así como la disminución de las precipitaciones por la incidencia del cambio climático, y se demostró que estos sedimentos afectan los ecosistemas flora, fauna y social.

Keywords— causes, hydrographic basin, sediments, water, Guaos-Gascón.

I. INTRODUCCIÓN

La cuenca hidrográfica es entendida como “una parte de la tierra que recibe precipitaciones que fluyen hacia la misma dirección de salida debido a su topografía” (Asgari, 2021) por lo que es posible medir la cantidad de agua disponible de las precipitaciones, la cuenca se ha convertido en una unidad para la gestión del abastecimiento de agua (Asgari, 2021), funcionando como “una unidad básica para el análisis ambiental, ya que permite conocer y evaluar sus diversos componentes y los procesos e interacciones que en ella ocurren” (Braz *et al.*, 2020) siendo objeto de ordenamiento y planificación ambiental y territorial.

Cuando se habla de cuencas hidrográficas se hace alusión a un escenario dinámico, integrado por los recursos naturales, las infraestructuras y las actividades desarrolladas por el hombre (González *et al.*, 2021). Las mismas acciones humanas pueden generar efectos positivos y negativos sobre los sistemas naturales de la cuenca. Esto representa la producción de sedimentos en ríos y por ende, en cuencas hidrográficas, razón por la cual deben considerarse los peligros y riesgos ante eventos extremos y fenómenos naturales severos.

El transporte de sedimentos en las cuencas es un proceso natural continuo; prueba de esto es su traslado en los ríos, formando y destruyendo bordes e islas y provocando cambios en los ecosistemas costeros. Estos procesos se originan con el inicio del movimiento de los sedimentos y su entrada en suspensión y arrastre de fondo, lo que produce erosión, transporte, deposición de partículas y su compactación y consolidación modificando continuamente los paisajes (Hansen *et al.*, 2022).

Los sedimentos se forman por diferentes procesos naturales o antrópicos generados en las cuencas de aporte. Tratados con distintas ópticas según la problemática que se esté analizando. La evaluación de un proceso con tantas aristas requiere de un análisis integrado de la cuenca, sus partes y componentes (Cobo, 2008). Los sedimentos que transporta una corriente de agua son consecuencia natural de la degradación del suelo, puesto que el material procedente de la erosión llega a la corriente a través de los tributarios menores. En un punto cualquiera del río, el material que viene de aguas arriba puede seguir siendo arrastrado por la corriente y cuando no hay suficiente capacidad de transporte este se acumula dando lugar a los llamados depósitos de sedimentos (Maza, 1996 y Hansen *et al.*, 2022).

Según Lima, (2002), los sedimentos son arena, arcilla, limo y otras partículas sueltas del suelo que se depositan en el fondo de una masa de agua. Pueden provenir de origen natural o artificial.

Naturales:

- a) Erosión de la superficie del terreno.
- b) Erosión del cauce principal.
- c) Movimientos naturales del terreno.

Artificiales:

- a) Destrucción de la vegetación.
- b) Obras ingenieras.
- c) Explotación de minas y canteras.
- d) Desechos urbanos e industriales.

El impacto principal de los sedimentos, se deriva de la alteración física del hábitat fluvial asociada principalmente a la acumulación de azolves finos. Así pues, se produce un desplazamiento de los taxones que viven sobre el sustrato de mayor tamaño y aumenta la densidad de los invertebrados que habitan en el sedimento fino (Ladrera, 2019). También se ven afectados los organismos que se alimentan de las microalgas o los que respiran mediante branquias. Como consecuencia, los taxones oportunistas capaces de adaptarse a la intensa alteración del hábitat acaban dominando el medio y desaparecen los organismos indicadores del buen estado ecológico del río (Prat, *et al.*, 2019).

La presente investigación tiene como caso de estudio la cuenca hidrográfica Guaos-Gascón. Esta cuenca está conformada por los ríos Los Guaos y Gascón ocupa un área de 35,56 km². Se localiza en la vertiente sur de la Sierra Maestra, limitada al Norte por la cuenca del río Ullao, al Sur por la Bahía de Santiago de Cuba, al Este por las cuencas de los ríos San Juan y Yarayó y al Oeste por la cuenca del río Paradas (Casanova, 2019).

Estas corrientes de agua poseen escurrimiento durante todo el año y son las que originan las inundaciones en la zona baja donde se localiza el área de estudio, al ocurrir lluvias intensas o de origen ciclónicos (García *et al.*, 2021), después del período de seca, el cual se ha incrementado en este siglo (González *et al.*, 2021), donde aumenta la erosión de la cuenca en su parte alta, tanto por efectos naturales como por la acción antrópica del hombre (vertido de residuos, pastoreo, etc.), y la quema indiscriminada al dar fuego a los matorrales y arbustos secos, para realizar la casa de los animales que huyen por el incendio. A estos problemas se puede incluir la acción minera en la cantera de Los Guaos, que contribuye altamente al deterioro ambiental de la zona (Parada, 2021). Si además se plantea que ambas corrientes se deprimen considerablemente en el período del mínimo caudal, disminuyendo el caudal de los ríos y aumentando la acumulación de sedimentos, tanto de origen natural como antrópico. Es evidente la necesidad de realizar un estudio de las causas que provocan el aumento de sedimentos en la cuenca y lo que estos provocan en el medio ambiente, para identificar las causas y poder accionar sobre ellas.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

En el trabajo se aplicó la siguiente metodología (ver figura 1) que consta de dos etapas de trabajo:

Etapla 1. Búsqueda de información técnica y teórica sobre la temática de las causas y consecuencias del transporte de sedimentos en cuencas hidrográficas. En esta etapa se hizo uso del método cualitativo de la investigación social según (Villabella, 2015). Se utilizó la técnica de análisis de contenido, artículos científicos, informes de proyectos, tesis de maestrías y doctorados desarrolladas en los últimos diez años sobre la temática.

Etapla 2. Caracterización físico-geográfica de la cuenca hidrográfica y análisis de los problemas ambientales que se presentan en la misma, para la misma se utilizó la técnica de análisis de contenido, de artículos

científicos, informes de proyectos, tesis de maestrías, relacionados con la caracterización de la cuenca hidrográfica y los estudios ambientales realizados en la misma.

En esta etapa también se determinan las causas que provocan la producción de sedimentos en la cuenca. Se utilizaron los métodos de análisis-síntesis e inducción-deducción y la observación de campo.

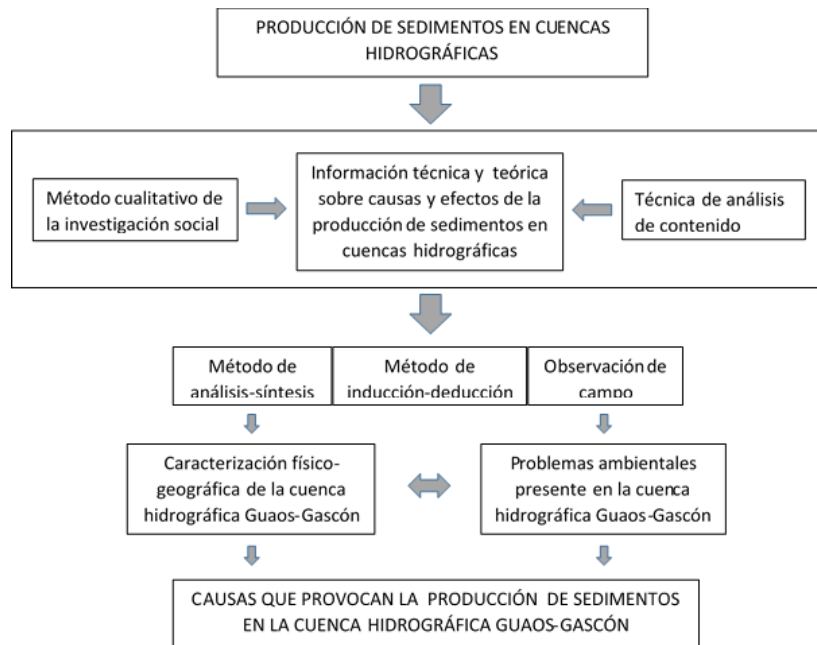


Figura 1. Esquema de la metodología de trabajo. Fuente: Elaboración propia.

Características de la cuenca hidrográfica Guaos-Gascón

La cuenca hidrográfica Guaos - Gascón, se localiza en la zona Oeste de la ciudad de Santiago de Cuba, esta limita con las cuencas de los ríos Ollao y el Cocal, al Este por la ciudad de Santiago de Cuba y el poblado de Cuabitas, al Oeste por la cuenca del río Parada y al Sur por la bahía de Santiago de Cuba (ver figura 2).

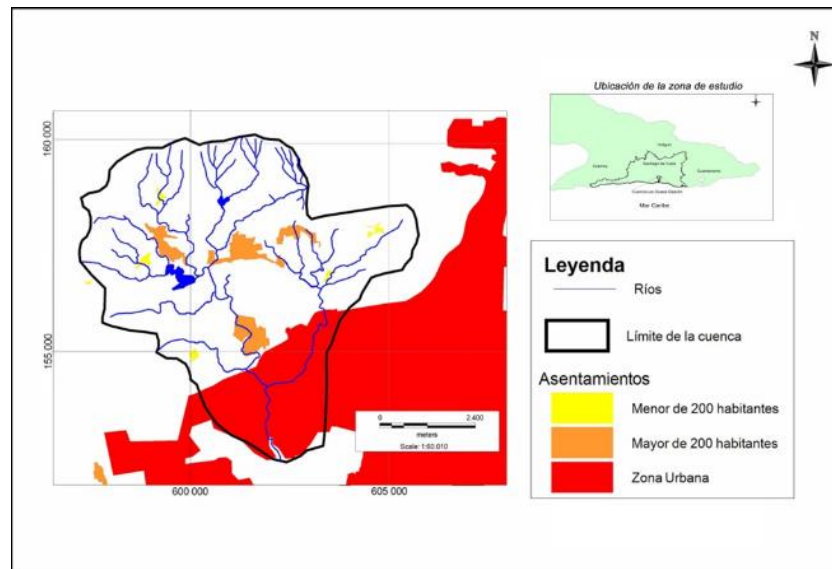


Figura 2. Ubicación de la cuenca hidrográfica Guaos-Gascón. Fuente: Elaboración propia.

Está conformada por los ríos Los Guaos y Gascón y su área es de 34 Km². Nace en la cota 390 m y desemboca en la cota 0. El área de la cuenca es de 34 km² y su altura media es de 117 msnm; sus corrientes son permanentes porque corre agua todo el 23 año, la pendiente de la cuenca es de 207 ‰, la del río 31,9 ‰, con una alta densidad de drenaje (Duran, 2017).

La red hidrográfica está compuesta por el río Gascón tiene una longitud de 6,5 Km y corre en dirección Este-Sur y el río Los Guaos una longitud de 12,2 Km y corre en dirección Norte-Sureste (Del Río, 2013). El río Los Guaos ocupa un área de cuenca de 8.8 km² y tiene una extensión de 34,5 km² (Despaigne, 2016).

La geología está constituida por las siguientes formaciones geológicas: formación Santiago, formación Río Macío, formación El Cobre, miembro El Caney y algunos afloramientos de rocas vulcanógenas, y los tipos de suelo son pardos con carbonatos, pardos sin carbonatos, aluviales y esqueléticos (Despaigne, 2016).

El relieve es muy variable, generalmente ondulado y alomado, muy extendido en la cuenca (Despaigne, 2016), se puede clasificar como semimontañoso, cuyo origen se relaciona con procesos tectónicos y erosivos. En la zona las cotas más altas presentan un valor de 231 m sobre el nivel del mar y las cotas mínimas son de 50 m, esto es apreciable al oeste donde el relieve es más ondulado (Casanova, 2019).

El régimen climatológico está caracterizado por un bajo nivel de lluvia (García, *et al.*, 2021). En los últimos 10 años, los años más lluviosos fueron el 2010 (140,1 mm) y el 2017 (130,8 mm), valores que están por debajo de la media hiperanual, para el río Guaos (1010 mm) y el Gascón (990 mm) (INRH, 2019); y los años menos lluviosos 2009, 2015, 2018. La línea de tendencia de las precipitaciones es a disminuir, por lo que se pronostican períodos de sequías, por efecto del cambio climático (González, *et al.*, 2021).

La flora y vegetación se encuentran restos de formaciones arbóreas que conservan la biodiversidad en la cuenca, fundamentalmente en las zonas altas, aunque en algunas áreas han sufrido los efectos de erosión del medio. Entre las especies fanerógamas y biotitas existen grandes cantidades, que están distribuidas por toda la cuenca (García, *et al.*, 2021).

La misma tiene una población aproximada de 77 739 habitantes, 3 282 viven en la zona rural, (4, 22%) y 74 457 en la zona urbana (95,77%), además su estructura político administrativa está integrada por cinco Consejos Populares: Distrito José Martí Norte, José Martí Sur, Manuel Isla, Agüero- Mar Verde y El Cobre. La cuenca abarca toda la Zona Urbana de Marimón, el desarrollo industrial, el área correspondiente al Distrito "José Martí" Norte y Sur y toda la superficie más cercana a la cuenca, donde se incluyen escuelas, policlínicos, consultorios médicos, comercios, unidades de gastronomía, entre otras. El territorio más alejado, que contempla es La Caoba y El Castillito, las viviendas a las orillas de la Carretera Central hasta el Camino Viejo de El Cobre. En el interior de la cuenca se localizan centros educacionales, tiendas de víveres y otras estructuras; no obstante, por la cercanía a la ciudad, muchos utilizan los servicios que se brindan en estas (Despaigne, 2016).

Principales problemas ambientales en la cuenca hidrográfica Guaos-Gascón

En una investigación realizada por González, *et al.*, (2020), demuestran que las aguas de la cuenca hidrográfica Guaos-Gascón son utilizadas por las industrias y la población como zona de disposición de residuales, lo que afecta su composición natural y aumenta la carga contaminante que llega a la Bahía de Santiago de Cuba, y que las aguas de la cuenca están afectadas por el vertido de aguas residuales de origen doméstico, vertido de residuales industriales y acumulación de residuos sólidos, siendo el río Los Guaos el que mayor contaminación le aporta a la cuenca.

También plantean estos autores que se observó la ausencia de un sistema de gestión de residuales sólidos que evite a los habitantes de la zona verter sus desechos a la orilla de los ríos Gascón y Los Guaos, y que, las empresas vierten sus residuales directamente en el cauce de ambos ríos.

Del análisis de impacto obtuvieron un total de 25 impactos (11 río Los Gascón y 14 río Los Guaos) que clasifican como severos según los rangos establecidos por Conesa. En el río Gascón las aguas superficiales y la salud e higiene son mayormente afectadas por el vertido de aguas residuales de origen doméstico. A los factores suelo y vegetación la acción que más afecta es la acumulación de residuos sólidos, lo cual se evidenció durante las campañas de muestreo, ya que las orillas del río Gascón estaban cubiertas de desechos sólidos, además a lo largo de todo su cauce existen micro vertederos creados por los pobladores de la zona. En el caso de la fauna y las relaciones ecológicas se ven afectadas por igual a causa del vertido de aguas residuales y la acumulación de residuos sólidos, potenciando el aumento y proliferación de criaderos de vectores, y la aparición y transmisión de enfermedades hídricas y en menor medida por el vertido de residuales industriales.

En el río Los Guaos, se evidencia la influencia del vertimiento de aguas residuales industriales que afecta mayoritariamente sus aguas, el suelo y el paisaje, disminuyendo la calidad visual del entorno, lo cual se debe fundamentalmente al Centro Genético Porcino y la Cantera Los Guaos, que llegan al río con alto contenido de materia orgánica e inorgánica. Además, la acumulación de residuos sólidos afecta la vegetación y la fauna, afectando a las relaciones ecológicas. El vertido de aguas residuales domésticas, transportan un alto contenido de coliformes que representa un serio peligro para la salud de las personas que emplean el agua del río Los Guaos para uso doméstico. A su vez Mustelier, (2015), declaro que los impactos negativos sobre las aguas de las corrientes hídricas y por ende sobre las aguas de las bahías como resultado de la indisciplina social y de las instituciones que carecen de sistema de tratamiento o deficiente funcionamiento de estos, alteran la cuenca hidrográfica, a lo cual se suma una deficiente aplicación de las herramientas de gestión ambiental.

Según plantea Casanovas, (2019), esta carga orgánica de origen doméstico en la cuenca esta originada por el vertido de los asentamientos Gascón, Micro 7, Micro 8, Marimón, Nuevo Vista Alegre, Agüero y el Vertedero Municipal Micro 7. También se plantea que las aguas del río Los Guaos está contaminada y que los principales compuestos incidentes son de origen industrial y de origen orgánico de efluentes de residuales porcinos, es necesario aclarar que en la trayectoria de este río están las comunidades del La Caoba y El Castillito, donde los habitantes se dedican a la cría de puercos y ganado mayor y menor, con grandes áreas expuestas a la erosión.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Existen diferentes causas que originan la sedimentación en la cuenca hidrográfica Guaos y Gascón. Entre las principales se encuentran:

1. La quema en la parte alta de la cuenca, provocada por cazadores furtivos, lo cual deja descubierto la superficie del suelo lo que trae como consecuencia que cuando ocurran precipitaciones sobre este la erosión es mayor, y así a su vez ocasionando sedimentos en la cuenca. Esto se pudo observar en levantamientos realizados en la zona (ver figura 3).



Figura 3. Foto de incendio producido en la cuenca hidrográfica. Fuente: Periódico Sierra Maestra, (2021).

2. En una visita realizada a una parte de la zona de la cuenca, se puede observar la construcción de un pequeño muro de contención en el río Los Guaos con el objetivo de acumular el caudal (ver figura 4), lo cual produce que aguas arriba del dique se acumule el sedimento, formando zonas llenas de vegetación a la orilla del río (ver figura 5).



Figura 4. Imagen del dique en el río Los Guaos. Fuente: Fuente: Elaboración propia, (2022).



Figura 5. Imagen de la acumulación de sedimentos aguas arriba del dique en el río Los Guaos. Fuente: Fuente: Elaboración propia, (2022).

3. La tendencia de las precipitaciones es a disminuir en la cuenca, es una de las causas que generan sedimentos, ya que la disminución de las precipitaciones, provoca la disminución del caudal en los ríos por lo tanto disminuye la velocidad de circulación, permitiendo que las partículas se sedimenten y se acumulen en el lecho del río.
4. La erosión de la cuenca producto de las zonas de pastoreo de ganado mayor y menor, así como por la acción de la explotación en La cantera Los Guaos, que en su propio proceso de explotación genera

grandes áreas desforestadas expuestas a la erosión y gran cantidad de polvo y sedimentos, que van a parar al río.

5. El mal uso del suelo en la cuenca, por las actividades agrícolas y el vertimiento de desechos sólidos por parte de las comunidades aledañas y de las fábricas e industrias.
6. La tala indiscriminada que se produce en la cuenca por parte de los habitantes de las comunidades aledañas como La Caoba y El Castillito, sobre todo en los márgenes de los ríos, lo que genera gran cantidad de desechos y zonas expuestas a la erosión y arrastres de sedimento hacia los ríos (ver figura 6).



Figura 6. Imagen de la tala indiscriminada a la orilla del río Los Guaos. Fuente: Fuente: Elaboración propia, (2022).

Efectos o consecuencias que provocan los sedimentos en la cuenca Guaos-Gascón

Las causas que provocan sedimentos planteadas anteriormente, traen consigo una serie de consecuencias y efectos negativos en los ecosistemas y recursos de la cuenca hidrográfica Guaos-Gascón.

La contaminación de las aguas superficiales provocada por los sedimentos en los ríos Guaos y Gascón, traen consigo, el deterioro de la calidad del agua, además del desequilibrio en la vida de los seres vivos (animales, plantas y personas). También propaga enfermedades perjudiciales para la población.

En diferentes tramos de los ríos principales y arroyos de la cuenca se observaron cambio en la morfología del cauce, lo cual reduce la capacidad de transporte del caudal aumentando a su vez el riesgo de inundaciones.

Además de la aparición de barras sedimentarias y diques formados por desechos arrojados a sus aguas, lo cual se traduce en un cambio de velocidad del agua.

La producción de sedimentos trae consigo la degradación del cauce en los ríos de la cuenca, lo que altera el caudal de sus aguas y reduce la profundidad de la misma (ver figura 7 y 8).



Figura 7. Imagen que muestra la degradación del cauce en el río Gascón. Fuente: Fuente: Elaboración propia, (2022).



Figura 8. Imagen que muestra la degradación del cauce en el río Los Guaos. Fuente: Fuente: Elaboración propia, (2022).

Los sedimentos en las aguas de la cuenca Guaos-Gascón afectan la flora y la fauna, estos traen problemas de contaminación en el lecho del río, lo que provoca la eliminación y extinción de especies e impiden el desove de los peces.

Por lo planteado anteriormente, todos estos problemas ambientales que afectan a la cuenca hidrográfica de los ríos Guaos y Gascón influyen significativamente en las causas principales de la producción de sedimentos, trayendo consigo grandes daño a la flora y la fauna de la zona, también se plantea las afectaciones a sus aguas disminuyendo su caudal y su velocidad significativamente, además de provocar la molestias a sus pobladores limitando sus actividades sociales como el baño en sus aguas. Por lo que se nota la necesidad de tomar acciones para disminuir la cantidad de sedimentos y mejorar la calidad de vida y ambiental de la cuenca hidrográfica Guaos-Gascón.

IV. CONCLUSIONES

La producción de sedimentos en la cuenca hidrográfica Guaos-Gascón, esta generado fundamentalmente por los efectos de los problemas ambientales que se originan en dicha cuenca, y se declaran como causas principales: la erosión de la cuenca, debido a la quema y tala indiscriminada, la explotación de la cantera Los Guaos, el uso indebido del suelo en la ganadería, obras ingenieriles, el aporte de residuales sólidos producto de los asentamiento y fabricas e industrias usuarios de la cuenca hidrográfica, así como la disminución de las precipitaciones por la incidencia del cambio climático, y se demostró que estos sedimentos afectan los

ecosistemas flora, fauna y social. Estos elementos se constataron con las visitas realizadas a la cuenca hidrográfica.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Delegación de Recursos Hidráulico de Santiago de Cuba.

Nota: Los resultados de este trabajo responden al proyecto de investigación titulado “Monitoreo y manejo integrado de ecosistemas costeros ante el cambio climático en la región oriental de Cuba (ECOS)”

REFERENCIAS

1. Asgari, M. (2021). A critical review on scale concept in GIS-based watershed management studies. *Spatial Information Research*, 29(3), 417–425. <https://doi.org/10.1007/s41324-020-00361-7>
2. Braz, A. M., García, P. H. M., Pinto, A. L., Chávez, E. S., y Oliveira, I. J. de. (2020). Manejo integrado de cuencas hidrográficas: posibilidades y avances en los análisis de uso y cobertura de la tierra. *Cuadernos de Geografía Revista Colombiana de Geografía*, 29(1), 69–85. <https://doi.org/10.15446/rcdg.v29n1.76232>
3. Casanova Matamoros, A. (2019). Estudio de los focos contaminantes en la calidad de las aguas de los ríos Los Guaos- Gascón. Tesis de grado. Universidad de Oriente. Santiago de Cuba, Cuba.
4. Cobo, R. (2008). Corpocuenas. *Revista Ingeniería del Agua* 15, 231-250.
5. Despaigne, M. (2016). Propuesta de un plan de acción para la reducción del riesgo de desastres en la UCAPMI cuenca de los ríos Los Guaos – Gascón, con un enfoque de manejo integrado de zonas costeras. Tesis de Maestría. Universidad de Oriente. Santiago de Cuba, Cuba.
6. Durán Silveira, M. T. (2017): “Actualización del potencial hídrico de la provincia de Santiago de Cuba”. *Revista Voluntad Hidráulica*, (121), 4-12.
7. García Tejera, R., Pérez Montero, O., González Trujillo, M., Alarcón Borges, R., & Mesa Vázquez, J. (2021). Sistematización de información científica sobre cuencas hidrográficas tributarias a la bahía de Santiago de Cuba. *Universidad y Sociedad*, 13(3), 211-221.
8. Gaspari, F., Rodríguez, A., Delgado, M., Senisterra, G., & Denegri, G. (2011). Vulnerabilidad ambiental en cuencas hidrográficas Serranas mediante SIG. *Multequina*, 3- 13.
9. González Trujillo, M.; García Tejera, R.; Durand Silveira M. T. (2021). Modelación espacial del comportamiento de las precipitaciones en la cuenca hidrográfica Los Guaos-Gascón. XIII Convención sobre Medio Ambiente y Desarrollo, VII Congreso Cambio Climático. Palacio de la Convenciones, La Habana, Cuba.
10. González Maraón, A.; Palacios Mulgado, I.; Ábalos Rodríguez, A. (2020). Impacto ambiental del vertido de residuales en la cuenca hidrográfica Guaos-Gascón de Santiago de Cuba. *Revista Cubana de Química*, 32(1), 154-171. <http://ojs.uo.edu.cu/index.php/cq>
11. Hansen, A. M.; García Chevesich, P. y De França Doria, M. (2022). Congreso iberoamericano sobre sedimentos y ecología. *Rev. Int. Contam. Ambie.* 38 (Sedimentos y Ecología) 81-86. <https://doi.org/10.20937/RICA.54798>
12. Villabella, C. (2015). Los métodos en la investigación jurídica. Algunas precisiones. Universidad Nacional Autónoma de México., Australia, 2003, pp 789–792.

Contribución a la integración de los servicios ecosistémicos, al manejo en el área protegida Refugio de fauna Laguna de Maya.

Contribution to the integration of ecosystem services, to management in the Laguna de Maya Fauna Refuge protected area.

Nelvis Elaine Gómez Campos¹, Mónica de la Caridad Monzón Mustelier²

¹ Delegación territorial del Citma Matanzas, Cuba, bulsita@citmamtz.gob.cu, 0000-0001-6307-5630

² Estudiante Facultad de Biología Universidad de la Habana, Cuba.

RESUMEN

La presente contribución, aborda la integración de los servicios ecosistémicos, en el manejo de áreas naturales protegidas, específicamente en el plan de manejo del área protegida Refugio de fauna Laguna de Maya, área del sistema provincial en Matanzas. El objetivo es a partir de la actualización de los problemas socioeconómicos y ambientales del área protegida, ofrecer elementos para el manejo, resultados de la integración de estos servicios ecosistémicos en algunos programas del plan de manejo, propiciando que el manejo sea más efectivo. Como métodos se emplean, test estadísticos, software IBM SPSS V.22 y programas como UCINET versión UCI6707, con salidas de tablas y figuras. Se obtienen resultado de los análisis de la integración de los servicios ecosistémicos en los programas del plan de manejo y sus diferentes fases de diagnóstico, normativas y programas de manejo, con criterios de interés, que deben ser tenidos en cuenta durante la implementación del manejo en el área, los cuales pueden garantizar, generación de valores, disminución de costos, solución de problemas principales según impactos y mejor conservación de los procesos y servicios que garantizan la existencia del refugio de fauna.

Palabras claves: áreas protegidas, servicios ecosistémicos, planes de manejo, efectividad de manejo.

ABSTRACT

This contribution addresses the integration of ecosystem services in the management of protected natural areas, specifically in the management plan of the Laguna de Maya Wildlife Refuge protected area, an area of the provincial system in Matanzas. The objective is from updating the socioeconomic and environmental problems of the protected area, to offer elements for management, results of the integration of these ecosystem services in some programs of the management plan, making management more effective. Statistical tests, IBM SPSS V.22 software and programs such as UCINET version UCI6707, with outputs of tables and figures, are used as methods. Results are obtained from the analysis of the integration of ecosystem services in the management plan programs and their different phases of diagnosis, regulations and management programs, with criteria of interest, which must be taken into account during the implementation of management in the area, which can guarantee the generation of values, reduction of costs, solution of main problems according to impacts and better conservation of the processes and services that guarantee the existence of the fauna refuge.

Keywords: protected areas, ecosystem services, management plans, management effectiveness

INTRODUCCIÓN

Los servicios ecosistémicos son aquellos beneficios que un ecosistema aporta a la sociedad y que mejoran la salud, la economía y la calidad de vida de las personas (Evaluación de Ecosistemas del milenio; 2005), los cuales a la vez se identifican como una necesidad básica y paso necesario de gestión y evaluación, para la toma de decisiones, armonizando su preservación en el desarrollo económico y social que garantice bienestar, sin comprometer la calidad de los mismos. Balvanera (2006).

Como reafirmación de la importancia de estos para la vida del hombre y su bienestar, recientemente existe una tendencia a denominar los servicios ecosistémicos, como Contribuciones de la naturaleza a las personas (Díaz et al., 2019) o Tejidos de vida (Díaz et al., 2022)

Conocer los servicios ecosistémicos que ofrecen las áreas naturales protegidas y considerar los beneficios económicos, sociales y ambientales, que las personas pueden obtener del buen funcionamiento de los ecosistemas, resulta una valiosa razón para integrar los servicios ecosistémicos en las políticas de manejo de las áreas naturales protegidas.

Cuba cuenta con el 20,20% de su territorio nacional cubierto por áreas protegidas, incluyendo la plataforma insular, contexto al cual aporta la provincia de Matanzas un por ciento a partir de contar con sistema provincial de áreas protegidas, conformado por 15 áreas protegidas naturales, con diversas categorías de manejo, en las cuales se potencia la conservación de los servicios ecosistémicos que estas ofrecen.

En el Plan Nacional del Sistema de áreas protegidas de Cuba, en la fase de diagnóstico se reconoce la importancia de concebir los servicios ecosistémicos, dentro del manejo de las áreas protegidas, sin embargo, en los planes de manejo de las mismas como documento de planificación oficial, respaldado, por el Decreto Ley N° 201 del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, no se establece en la fase programática de estos planes de manejo, la identificación e integración de los servicios ecosistémicos de las áreas protegidas; resultado de lo cual a pesar de que se conocen los servicios ecosistémicos que ofrecen las áreas protegidas y se identifican en algunas circunstancias, sin embargo no se reconocen como elementos a tener en cuenta en el manejo y que aporta criterios de interés para lograr una mejor efectividad de manejo y sostenibilidad de la misma.

En las Bases del Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social de Cuba al 2030, entre los objetivos específicos del eje estratégico de Recursos Naturales y Medio Ambiente, se prevé Proteger la biodiversidad y utilizar de forma sostenible los bienes y servicios de los ecosistemas y el patrimonio natural del país, socializando la utilidad e importancia de estos para todos los ciudadanos.

El presente trabajo tiene como objetivo general: Contribuir a la integración de los servicios ecosistémicos al programa de manejo del área protegida Refugio de Fauna Laguna de Maya.

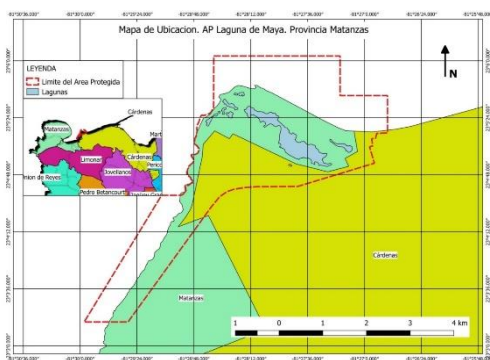
Objetivos específicos:

- ✓ Actualizar la problemática socioeconómica y ambiental del área protegida Refugio de fauna laguna de Maya.
- ✓ Identificar los servicios ecosistémicos del área protegida Refugio de fauna Laguna de Maya.
- ✓ Aportar criterios de los análisis de integración de los servicios ecosistémicos a la programática del manejo, que aporten a elevar su efectividad.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El Área Protegida "Laguna de Maya" categorizada como Refugio de Fauna, se ubica en la provincia de Matanzas, en el municipio de igual nombre, a nueve kilómetros al Este - Noreste de la ciudad de Matanzas, y menos de un kilómetro al Oeste del poblado de Carbonera y a 22 km del balneario de Varadero en la región de terrazas costeras del Norte de Matanzas, pertenecientes a la llanura cársica Habana – Matanzas.



La extensión del área es de 966.0 ha, de ellas 565.7 ha terrestres y 400.3 ha marinas, la que se extiende hasta la isobata de 100m de profundidad, paralelo a la línea de costa, incluye los arrecifes coralinos de Maya. Tiene una configuración casi rectangular paralela a la línea de costa (incluyéndola). Esta área fue reconocida y aprobada como Área Protegida en 1984 por el Acuerdo 235 del Comité Ejecutivo Provincial a propuesta de la COMARNA Provincial, posteriormente se presenta una nueva propuesta que fue aprobada por el Acuerdo 17 del Consejo de la Administración Provincial en febrero de 1997.

Fuente: Plan de manejo Área protegida Refugio de Fauna Laguna de Maya, 2022-2026.

Diseño general de la contribución.

La primera intervención que se hizo en el área de estudio para realizar este trabajo consistió en participar en los talleres de actualización del Plan de manejo del área protegida Refugio de Fauna laguna de Maya, según la Metodología para la Elaboración de Planes de Manejo de las Áreas Protegidas de Cuba, CNAP, 2008. Se intencionó la participación en las sesiones de trabajo correspondiente a la identificación de los objetos de conservación, determinación de problemática socioeconómica y ambiental del área, así como necesidades de investigación.

Debido a que la participación de trabajadores del área en estos talleres fue limitada por diversas causas; se confeccionó y aplicó cuestionario exploratorio, a los cincuenta y siete trabajadores que completan la plantilla actual del área protegida, de los cuales veintidós son obreros de la conservación y treinta y cinco personal administrativo; con el objetivo de tener una idea general del estado de conocimiento o percepción sobre los problemas ambientales del área y los servicios ecosistémicos que esta ofrece, por parte de los obreros de la conservación y administrativos.

Luego de aplicado el cuestionario se utilizó Kendall, procesamiento realizado con el software IBM SPSS V.22.; específicamente para analizar los problemas socioeconómicos y ambientales desde la percepción de cada uno de los grupos creados y se logró estratificar por nivel de impacto en el área.

Estos resultados fueron devueltos a los administrativos del área protegida y mediante taller participativo se acordó que se coincide con que estos son los problemas ambientales del área con recomendación a simplificarlos en caso de ser posible.

Con la utilización del programa UCINET versión UCI6707, que se basa en análisis con indicadores de centralidad y agrupamiento, se obtienen gráficos de redes para la estructuración del problema y gráficos de redes para la jerarquización de los problemas. La razón por la cual se utiliza además de los análisis realizados por otros programas estadísticos, este programa es porque resulta de interés, validar a partir de la relación entre los problemas, identificar los que pueden actuar como causas y aquellos que son escenarios de confluencias de las causas, y a partir de esas informaciones aportar al manejo del área protegida.

Luego de aplicado el cuestionario, con el fin de lograr la identificación participativa y conciliada de los servicios ecosistémicos del área protegida, se realizó taller coordinado por profesores de la Universidad de Matanzas, y de público los obreros de la conservación del área protegida y personal administrativo, en el marco de las acciones que se llevan a cabo en el área protegida al ser esta sitio de intervención del proyecto del fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF), conocido como *ECOVALOR, Soluciones económico ambientales*.

Se procedió a la identificación de los servicios ecosistémicos, asumiendo la clasificación ofrecida por la publicación Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (Millennium Ecosystem Assessment, 2005), que agrupa 4 tipos de servicios ecosistémicos, que serán tratados en el presente trabajo, estos son: soporte, aprovisionamiento, regulación y culturales.

Valido acotar que a partir de que el servicio ecosistémico de soporte se identifica, de manera simple como los más básicos, que sustentan al resto de servicios ecosistémicos y sin los cuales el resto no existirían. En lo adelante en el documento se considera un servicio ecosistémico transversal, que soporta el resto de los servicios ecosistémicos, por lo cual se incluyen en los análisis, sólo los tres servicios restantes, dígame, aprovisionamiento, regulación y cultural.

Se vinculan los servicios ecosistémicos que ofrece el área, con algunas aristas o componentes de bienestar según referencias como GIS y Evaluación de Ecosistemas del milenio.

Resulta muy importante significar que toda la contribución que realiza este trabajo, se basa en la utilización y análisis del Plan de manejo del área protegida, como documento legal, rector de la planificación y el manejo del área durante los próximos cinco años; contribución que consiste en llevar a cabo análisis e integración de los servicios ecosistémicos que ofrece el área protegida a partir de los elementos planteados en la programática y normativa del plan de manejo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

- **Problemática socioeconómica y ambiental del área protegida.**

Los problemas socioeconómicos y ambientales(P)que se identifican para el área protegida Refugio de fauna Laguna de Maya, resultado de la simplificación de los problemas ambientales reconocidos por los trabajadores del área protegida son, los que se listan a continuación y coinciden con los problemas ambientales que se plasman en el plan de manejo que el área protegida ha sometido a proceso de aprobación por la Junta Coordinadora de áreas protegidas en la provincia matanzas, para el ciclo 2022-2026.

P1: falta de educación y conciencia ambiental.

P2: Pesca furtiva.

P3: Tala furtiva.

P4: Fragmentación de los bosques de mangle.

P5: Contaminación de la laguna.

P6: Destrucción del arrecife por pescadores furtivos.

P7: Erosión de la zona costera.

P8: Desechos sólidos en la zona costera.

P9: Presencia de especies exóticas invasoras de la flora y la fauna.

P10: Accesos y límites físicos destruidos.

P11: Intrusión de personal ajeno al área, comercializando productos artesanales no legales y productos extraídos de la zona marina del área protegida.

P12: Personal técnico del área inestable.

La asociación o búsqueda de relación entre los problemas socioeconómicos y ambientales del área, mediante el programa UCINET, con los problemas identificados desde el cuestionario, ofrece el gráfico en red, que se presenta a continuación, donde las flechas según la dirección de las saetas, apuntan a determinados problemas ambientales, en algunos casos los problemas se visualizan como causas, pues parten de ellos los problemas.

Las líneas negras indican las relaciones más fuertes entre los problemas y estas relaciones se evidencian más débiles según el color se atenúa.

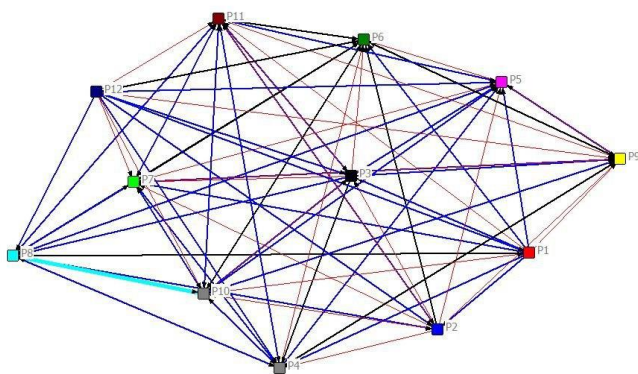


Figura 1. Gráfico de redes entre los problemas socioeconómicos y ambientales del área protegida Refugio de fauna Laguna de Maya. UCINET UCI6707.

El procesamiento de los cuestionarios aplicados a los obreros de la conservación y trabajadores administrativos del área protegida, se realizó de manera separada y después se mezclaron las respuestas como único grupo.

En ambos casos, puesto que la W de Kendall es superior a 0,5 (0,855 en los obreros y 0,901 en los administrativos) existe concordancia entre las valoraciones respecto al orden asignado y se confirma con los valores de Sig. Asintótica que la misma no es casual; quedando como orden definitivo de los problemas según impacto en el área protegida, como se muestra en la tabla a continuación.

Tabla 1. Resultado de ordenación de problemas ambientales, programa Kendall.

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
ADMIN	8	3	2	9	4	7	10	5	11	6	1	12
OC	10	7	6	2	5	1	3	9	4	11	8	12

Para los trabajadores vinculados a la actividad administrativa, el principal problema ambiental luego de ponderar los pesos iniciales en los cuestionarios, es el problema P11 identificado en el cuestionario, intrusión de personal ajeno al área, comercializando productos artesanales no legales y productos extraídos de la zona marina del área protegida y para los obreros de la conservación el principal problema ambiental del área protegida, es el problema identificado como P6, destrucción del arrecife de coral, afectando estado de conservación.

Estos resultados tal y como validan las estadísticas aplicadas no son casuales (valor-P es menor que 0.05, existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medianas con un nivel de confianza del 95.0%), y tienen su sustento, en que cada grupo de trabajador identifica la importancia e impacto de los problemas ambientales en función de sus desempeños, ocupaciones y responsabilidades en el área protegida, los trabajadores administrativos están vinculadas a las labores de vigilancia y protección, delimitación física del área y otras actividades de aseguramiento de uso público, donde la presencia de personal ajena al área puede representar una competencia no apropiada, para posicionar y comercializar según planificación económica, productos de alimentación, souvenirs y otros puntuales.

Los obreros de la conservación por su parte, al identificar como principal problema para ellos el relativo a elementos que atentan contra el estado de conservación de los arrecifes de coral, muestran su sensibilidad y compromiso con las labores y proyectos de conservación que desarrollan el área para preservar este ecosistema, que en la actualidad se identifica como un polígono importante de investigación y experimentación (granjas de corales, a través de viveros de reproducción asexual), para entidades como el Acuario nacional de Cuba, El Centro Nacional de Áreas protegidas y para la implementación del plan de estado para enfrentamiento al cambio climático (Tárea Vida) en la ciudad de Matanzas.

Resalta que, en ambos casos, es decir para todos los trabajadores del área protegida el problema menos importante, de menor preocupación resulta ser el P12, Personal técnico del área inestable, lo que visto de esta manera no representa por tanto un problema para el área protegida, sino que es una fortaleza.

Del análisis del gráfico de redes entre los problemas socioeconómicos y ambientales del área protegida Refugio de fauna Laguna de Maya, derivado de UCINET 6, se obtiene que sobre el problema, destrucción del arrecife de coral, afectando estado de conservación (P6), inciden con fuerza directamente, evidenciado con líneas negras, los problemas, P2, P7, P9, P10, P11 y P12; lo cual se traduce en que la pesca furtiva, la presencia de especies exóticas invasoras, los accesos y límites físicos destruidos, la erosión de la zona costera y la intrusión de personal ajeno al área, evidentemente afectan el estado de conservación del ecosistema de arrecifes, el hombre puede ser una de las causas de la introducción de especies exóticas invasoras en el área, que como mecanismos de invasión, puede destruir los hábitat o ecosistemas naturales, en este caso el arrecife de coral, con especies como el pez león que están presentes en el área protegida, el hombre influye en la destrucción y violación de los límites establecidos en la fase normativa del plan de manejo, que reconoce en la zonificación funcional dentro de la zona administrativa marina, como zona de conservación, con regulaciones para este ciclo de implementación del plan de manejo que establecen uso solo para actividades de investigación y monitoreo.

En el caso de la influencia de P12 sobre P6, es válido que esta posibilidad sea reconocida, es decir la inestabilidad del personal, sobre la conservación del arrecife de coral, podría ser evidentemente un problema de significación, pues traería consigo interrupción y no sostenibilidad de los procesos de creación de capacidades que se lleven a cabo en el área protegida, sin embargo una vez más, se confirma la fortaleza que representa para el área protegida tener estabilidad en el personal, por tanto esta relación negativa no aplica para esta área protegida.

La relación entre los problemas P3 y P4, es decir la tala furtiva y la fragmentación del bosque de mangles en el contexto del área protegida se presenta como un elemento de interés, visualizado a través de una línea azul oscura en la figura, elemento totalmente consecuente, puesto la tala y extracción no planificada de elementos del bosque de mangle, puede ocasionar procesos de fragmentación que impactan de manera negativa en los servicios que ofrece este ecosistema en el área protegida.

Los problemas P4 y P9, se relacionan de manera directa, evidenciado en la figura mediante una línea negra directa entre ellos, significa que la existencia de un manglar con procesos de fragmentación es una vía de entrada que facilita el establecimiento de especies exóticas invasoras, con los consecuentes impactos que ocasionan las especies exóticas invasoras en este ecosistema, y en el sentido inverso es decir P9 sobre P4; también es un aspecto a tener en cuenta, puesta que la presencia de especies exóticas invasoras puede provocar fragmentación del bosque de mangle.

Los problemas P8 y P10, establecen relación en el sentido de interacción de P8 sobre P10 débil es decir que los desechos sólidos en el área no impactan sobre los accesos y límites físicos destruidos, representado en la figura por una línea azul claro, sin embargo en el sentido inverso P10 sobre P8, que significa, accesos y límites físicos destruidos, sí propician o influyen en la existencia de desechos sólidos en el área, se visualiza en la figura por una línea azul oscura, lo cual puede ser causado por actuaciones de actores o interesados vinculados al área ó de factores externos no comunes al área.

La primera de las dos posibles causas, se convierte en un aspecto a tener en cuenta en las acciones de educación y concientización ambiental y la segunda de las causas se convierte en un

aspecto a tener en cuenta e incorporar en las prioridades del programa de vigilancia y protección en el área protegida.

Los problemas P1 y P8, se relacionan a través de una línea negra, en este sentido según muestra la figura, lo reafirma que la falta de educación y conciencia ambiental, se relaciona directamente con la presencia de desechos sólidos en la zona costera, que evidentemente es una manifestación de práctica no amigable con el medio ambiente.

- **Servicios ecosistémicos del área protegida Refugio de Fauna Laguna de Maya.**

En el plan de manejo del área protegida se identifican objetos de conservación, potencialidades, atributos y atractivos, entendidos como recursos y bienes que tiene el área, sin embargo no se identifican los servicios ecosistémicos, que ofrece el área protegida.

En la tabla 2 se realiza una correspondencia entre los elementos referidos anteriormente y su clasificación vistos como servicios ecosistémicos, es decir a partir de esta correspondencia se llega a la identificación de los servicios ecosistémicos del área protegida.

Tabla 2. Relación Objetos de conservación servicios ecosistémicos del área protegida Rf laguna de Maya.

Objetos de conservación, potencialidades, atributos y atractivos (según plan de manejo actualizado, ciclo 2022-2026)	Tipo de servicio ecosistémico del área protegida Refugio de fauna Laguna de Maya.		
	A	R	C
79 especies de plantas, pertenecientes a 45 familias y 69 géneros	x		x
Matorral xeromórfico costero alto	x		x
Vegetación de costa arenosa (con especies de porte rastrero de gran importancia ya que son especies estabilizadoras al retener arena y propiciar la fijación de suelo y evitar erosión)	x	x	x
Bosque de Mangle mixto (de esta formación vegetal en el área protegida es bien significativa e importante, para el funcionamiento de la albúfera)	x	x	x
Recursos forestales presentes en el área están los madereros y los no madereros (semillas para artesanía, guano para cobertura, etc., escasos estos en el área), pero dentro de los madereros actualmente están distribuidos los mayores volúmenes	x		x
Fauna terrestre representada mayormente por reptiles y aves residentes y migratorias invernales.	x		x
La fauna marina está representada fundamentalmente por peces y celenterados, moluscos, anélidos, crustáceos y equinodermos. Se han identificado un total de 149 especies de invertebrados.	x	x	x
Diversidad paisajística (Borde litoral rocoso, Camellón costero, Playas, Lagunas costeras, Cabezos coralinos, Explanada con gorgonáceos , corales aislados, Fondo rocoso con macroalgas y corales aislados,	x	x	x
Opciones de uso público (sendero interior ubicado en la Laguna de Maya, visitas específicas a un turismo científico, o de interpretación e intercambio ecológico o ambiental, con el modo de a pie, o a caballo, motorina, o en medios náuticos- snorkeling.)			x
Plantilla aprobada de 64 trabajadores, cubierta de 57 y de ellos 22 son de la conservación.			x

Relativo a cada uno de los servicios identificados se tiene para el área protegida que:

El servicio ecosistémico de aprovisionamiento, se manifiesta por la provisión en el área de recursos biodiversos, con determinada composición, singularidad e interés para la conservación además disponibles para ser utilizados, por el hombre en su beneficio y proporciona hábitat para especies, como son las especies vegetales, representadas por variadas familias y géneros, la avifauna, herpetofauna y otros elementos faunísticos, formaciones vegetales de variados tipos biológicos, que se integran a factores como agua de las lagunas, suelos y rocas.

El servicio ecosistémico de regulación, se manifiesta por la función de protección, control y mantenimiento que resulta de la existencia de formaciones vegetales, como Bosque de mangles, vegetación de costa arenosa, y arrecifes de coral, que garantizan el estado de la playa, laguna costera, hábitat para especies, protección de infraestructuras costeras, atenuando las vulnerabilidades de estas, ante determinados peligros naturales.

El servicio ecosistémico cultural, se manifiesta en la belleza escénica paisajista que resultan de la conjugación paisajes y procesos que ocurren en el área protegida, las potencialidades para ser polígono de investigación y creación de capacidades; desarrollo de credos, tradiciones; generación de empleos y oportunidades de negocios entre otras.

De la tabla se obtiene que el servicio cultural que ofrece el área, se manifiesta en todos los objetos de conservación, atributos y potencialidades del área, reconocidos en el plan de manejo, información sugerida a tener en cuenta en el proceso de identificación de públicos y posibles actividades a desarrollar en el área protegida, según la vocación que sugiere este servicio ecosistémico, a tener en cuenta desde el proceso de planificación de la zonificación funcional, en este caso en la Zona de Uso Público, ya sea restringido o intensivo, al ser estas as zonas hacia donde se dirige el flujo de visitantes, donde se desarrollan las actividades de educación e interpretación ambiental teniendo en cuenta la capacidad de carga, tiempo de permanencia, condiciones del clima y las aptitudes físicas de los visitantes.

El proceso de identificación de los servicios ecosistémicos del área protegida, se debe llevar a cabo, en el contexto de la programática del plan de manejo desde la fase de Diagnóstico y caracterización del área.

La identificación de los servicios ecosistémicos que ofrece el área protegida desde la fase de diagnóstico del plan de manejo, garantiza que toda la planificación consecuente en el área protegida, sea sobre la base de procesos, como lo son los servicios ecosistémicos y no sobre la base de recursos aislados, lo que deviene en integralidad y sostenibilidad de la planificación.

También deben tenerse en cuenta como uno de los elementos a incluir dentro del acápite de Determinación de la problemática del área, Análisis de las Necesidades de investigación y formación, que evidentemente al no estar metodológicamente en el plan de manejo, pues no se identifica como una necesidad de investigación y creación de capacidades, lo cual también se evidencia en las informaciones obtenidas del cuestionario exploratorio aplicado.

En la fase Normativa del plan de manejo, específicamente como parte de los Objetivos de manejo del área protegida, se deben integrar los servicios ecosistémicos, y no abordarlo de la forma en que se concibe en la actualidad, lo cual puede garantizar enfoque ecosistémico, resultado de esencia de los servicios ecosistémicos.

Concebidos como servicios ecosistémicos del área protegida se integran en el manejo el sistema de lagunas, los arrecifes de corales y manglares, como elementos integrados e interdependientes, que garantizan el servicio ecosistémico de regulación en el área protegida, posibilitando que no existan contradicciones en el manejo que se haga en uno u otro contexto, lo cual se traduce en sostenibilidad de las decisiones que se lleven a cabo, que

involucran factores sociales, recursos humanos y planificación de presupuesto e inversiones en el área protegida.

- **Relación servicios ecosistémicos y actores del área.**

Los actores y público interesados en el área protegida son variados y esto se corresponde con la ubicación del área protegida y los servicios ecosistémicos que ofrece, es un área que se ubica en el corredor turístico de la ciudad de Matanzas, en próximo a la vía rápida que conecta La Habana, Matanzas y Varadero; muy cercana al aeropuerto internacional Juan Gualberto Gómez y además por su cercanía a la ciudad de Matanzas, se concibe entre las opciones estivales como playa urbana para la población matancera.

Si se relacionan los actores o interesados que se vinculan al área protegida y dependencia o impacto sobre los servicios ecosistémicos, se obtiene que el servicio ecosistémico del que dependen todos los actores o interesados que se vinculan al área protegida, es el servicio de regulación (tabla 3a) y los actores o interesados que se vinculan al área protegida que dependen de todos los servicios ecosistémicos que esta ofrece son el Ministerio de Turismo (MINTUR), como entidad y los pobladores de Carbonera ubicados en el perímetro del área protegida. Tabla 3b.

Tabla 3(a y b) Relación actores y servicios ecosistémicos del área protegida RF laguna de Maya.

Interesados o actores que se vinculan con el área	SE. Aprovisionamiento		SE. Regulación		SE. Cultural	
	D	I	D	I	D	I
Campismo Popular Faro de Maya (MINTUR)	X	X	X	X	x	X
Gaviota Tour (MINTUR)	X	X	X	X	X	x
Cubanacan (MINTUR)	X	X	X	X	x	X
Centro mixto educacional Pablo de la Torment Brau.	X	X	X	-	X	X
Grupos de bases de pesca embarcados, con modalidades deportivas, recreativas y en menor medida comercial, pescadores submarinos, como pescadores eventuales de costa, y hasta furtivos.	X	X	X	X	-	X
Los habitantes de Carbonera.	X	X	X	X	X	X
Universidad de Matanzas.	-	-	X	-	X	-
Universidad de La Habana, Facultad de Biología, Acuario Nacional de Cuba.	-	-	X	-	X	-
CITMA Matanzas	-	-	X	-	-	-
Servicio Estatal Forestal	-	-	X	-	-	-
Cuerpo Guarda Bosques	-	-	X	-	-	-

Interesados o actores que se vinculan con el área	SE. Aprovisionamiento		SE. Regulación		SE. Cultural	
	D	I	D	I	D	I
Campismo Popular Faro de Maya (MINTUR)	X	X	X	X	x	X
Gaviota Tour (MINTUR)	X	X	X	X	X	x
Cubanacan (MINTUR)	X	X	X	X	x	X
Centro mixto educacional Pablo de la Torment Brau.	X	X	X	-	X	X
Grupos de bases de pesca embarcados, con modalidades deportivas, recreativas y en menor medida comercial, pescadores submarinos, como pescadores eventuales de costa, y hasta furtivos.	X	X	X	X	-	X
Los habitantes de Carbonera.	X	X	X	X	X	X
Universidad de Matanzas.	-	-	X	-	X	-
Universidad de La Habana, Facultad de Biología, Acuario Nacional de Cuba.	-	-	X	-	X	-
CITMA Matanzas	-	-	X	-	-	-
Servicio Estatal Forestal	-	-	X	-	-	-
Cuerpo Guarda Bosques	-	-	X	-	-	-

(a)

(b)

Esta dependencia de todos los actores respecto al servicio ecosistémico de regulación es fundamental a tener en cuenta en la planificación de la zonificación funcional del área protegida, así como de las regulaciones en estas zonas, ya que el uso, acceso y explotación respecto a este servicio ecosistémico puede provocar impactos irreversibles, donde es importante la capacidad de carga, mantenerla con una actualización rigurosa y además tener en cuenta, que los servicios ecosistémicos como procesos, dinámicos pueden demandar recesos en sus usos, por tanto, el concepto de la planificación en los planes de manejo por un período de 5 años debe tener en cuenta este aspecto, e implementarlo, recomendando como un momento oportuno, el proceso de elaboración de los planes operativos anuales, oportunidad de revisión, adecuación y actualización de los manejos planificados en función del contexto y el momento en que se lleve a cabo.

En el programa administrativo debe tenerse en cuenta estos elementos, en cuanto a la planificación de inversiones, ubicación de recursos humanos y todas aquellas acciones que garanticen la conservación de este servicio ecosistémico de regulación.

Relativo a los actores o involucrados que dependen de todos los servicios ecosistémicos, entidades del MINTUR y pobladores de Carbonera, esto es un indicador, interesante de la importancia de la participación activa de los mismos, y vinculación al área protegida desde el momento inicial de la planificación, dígame, talleres de evaluación de implementación de los planes de manejo que finalizan, donde se obtienen lecciones aprendidas positivas y negativas, se identifican logros, oportunidades y proyecciones, estos actores deben participar en procesos de

evaluación de efectividad de manejo del área protegida, estos actores deben ser parte de la planificación de la zonificación funcional, espacio en el que se le deben propiciar elementos resultados de la implementación de proyectos de investigación y monitoreo de los servicios ecosistémicos del área y como aspecto de importancia superior pues hacerlos partícipes de las acciones de educación, comunicación, cultura ambiental y creación de capacidades.

Resulta interesante que se identifican actores que se vinculan al área protegida donde la relación con los servicios ecosistémicos, en este caso de dependencia, con el SE de regulación y el SE Cultural, no impacta a los mismos, puesto que son actores que velan por la correcta implementación de las políticas ambientales y de protección de los recursos naturales, bienes y servicios ecosistémicos, que dependen su actividad como política de la existencia de los servicios ecosistémicos, sin embargo no acceden directamente a ellos, por ejemplo el Citma, responsable y coordinador del Plan de estado para el enfrentamiento al cambio climático, es conocido que este es un plan de adaptación, por lo cual se basa en potenciar, proteger y manejar servicios de regulación como los del manglar, arrecife de coral y vegetación costera, presentes en el área, el Citma coordina el funcionamiento del sistema provincial de áreas protegidas, a través de la junta coordinadora, que tiene actores como el servicio estatal forestal y el cuerpo guardabosques, que se identifican en el área, garantizando, y velando por la protección del bosque y la vigilancia general de cada zona de esta.

La universidad de Matanzas y la Universidad de la Habana con sus centros tienen en el área protegida polígonos de investigación, experimentación y educación ambiental, por lo que dependen de estos servicios del área, y como factor común resulta de cada intervención de estas entidades opciones para mejorar, proteger, conservar y potenciar los servicios ecosistémicos con que interactúan.

- **Servicios ecosistémicos (SE) y problemática socioeconómica y ambiental del área protegida.**

Sobre los servicios ecosistémicos identificados para el área protegida Refugio de Fauna laguna de Maya, de los que anteriormente se abordó la dependencia de variados públicos y actores sobre ellos, se constata que resultado de estas interacciones surgen en el área una serie de problemas socioeconómicos y ambientales que evidentemente impactan los servicios ecosistémicos.

De la tabla 4 resulta que tal y como están enfocados los problemas socioeconómicos y ambientales de área protegida en el plan de manejo, el servicio ecosistémico que es impactado por todos los problemas socioeconómicos y ambientales es el servicio ecosistémico de regulación, seguido del servicio ecosistémico de aprovisionamiento y en menor grado el servicio ecosistémico cultural.

Tabla 4. Problemática socioeconómica y ambiental del área y servicios ecosistémicos.

Problemática socioeconómica y ambiental del área protegida (según Plan de manejo para el actual ciclo 2022-2026)	SE aprovisionamiento	SE Regulación	SE Cultural
Uso indiscriminado de la barrera coralina (sobrecarga de personal y pesca) aunque existen regulaciones claves para esto aún persiste como amenaza.	X	X	-
Vertimiento de residuales sólidos en la laguna.	x	X	X
Limitada cultura ambiental por parte de la población.		X	X
Expansión de especies invasoras (pez león, leucaena y marabú).	X	X	-
Comercialización de artículos artesanales, provenientes de ecosistemas del área y de otros lugares.	x	X	-
Muchos niveles de acceso sin el control adecuado.	X	X	-
Pescadores furtivos y particulares con licencia de pesca.	X	X	-
Extracción de arena , provocando procesos erosivos.	-	x	-

El servicio ecosistémico de regulación en acápites precedentes se identificó, como el servicio ecosistémico del cual dependían todos los actores o interesados que se vinculan al área protegida y además que era impactado por todas las actividades que estos desarrollaban, por lo que los resultados de la anterior tabla, corrobora que se debe priorizar en la planificación del manejo del área, minimizar las intervenciones de los actores que representan problemas ambientales, ya que hay actores que pueden impactar el servicio desde la mirada de que lo incorporan a su actividad, y no significar un problema para el área protegida, por ejemplo la actividad de snorkel que se realiza en el arrecife de coral en el área, por el MINTUR, depende del servicio ecosistémico del arrecife de coral, usan el agua de mar como medio de traslado hacia el arrecife, sin embargo si en su actividad no generan desechos sólidos y otros tipos de contaminación, pues el impacto, no se traduce en un problema socioeconómico y ambiental.

En este sentido sería recomendable, en la planificación del uso público, donde quedó anteriormente evidenciada la importancia de la participación activa de los actores, velar por la identificación y exigencia de buenas prácticas en el desempeño de cada actividad, identificando en cada caso, por actividades los posibles impactos que representen problemas y planes de mitigación para los mismos por cada actividad de uso público ya sea intensivo o restringido.

- **Servicios ecosistémicos y bienestar**

Las áreas protegidas como mecanismo de conservación in situ, tienen entre sus funciones propiciar conocimiento, oportunidades, fomentar la protección del medio ambiente, y en cada una de estas funciones el factor común como punto focal, está el hombre, como ser pensante que puede transformarlas, disfrutarlas y crearlas incluso, sin embargo en el proceso de planificación del manejo de estas, al no concebirse desde el diagnóstico la identificación de los servicios ecosistémicos, pues las aristas de bienestar de estos y más oportunamente reconociéndolos como contribución de la naturaleza al hombre como reconocen Sandra et al. (2022), aunque sí está intencionado, no queda metodológicamente respaldado en la plan de manejo y por tanto muchas veces, se convierte en un proceso resultado de intereses específicos de determinados recursos humanos, en áreas puntuales, a pesar de que pueden ser sustentos para la planificación y el manejo que se lleva a cabo en las áreas protegidas.

De la tabla 5 se obtiene que el servicio ecosistémico que más bienestar proporciona es el servicio ecosistémico de regulación.

Tabla 5: Relación servicios ecosistémicos y componentes de bienestar, área protegida RF Laguna de Maya.

Tipos de servicios ecosistémicos presentes en el área protegida RF Laguna de Maya.	Componentes de bienestar
Servicio de aprovisionamiento	✓ oportunidades de negocios ✓ generación de empleo ✓ vías de subsistencia, Alimentos nutritivos y en buen estado
Servicio de regulación	✓ generación de valores ✓ evitar costos, Seguridad ante los desastres naturales, tecnológicos y sanitarios. ✓ oportunidades de negocios ✓ generación de empleo ✓ vías de subsistencia, Alimentos nutritivos y en buen estado
Servicio cultural	✓ generación de valores ✓ generación de empleo

Los servicios de regulación son de gran relevancia para el bienestar humano; se obtienen directamente de los ecosistemas, sin pasar por procesos de transformación, como es el caso del aire limpio que ofrece en el área el bosque de mangles, por lo cual estar en el sistema de lagunas del área protegida, es saludable, la protección costera que ofrece el arrecife de coral en buen estado, al atenuar la fuerzas de las olas, previene la posible destrucción de infraestructuras de

uso público del área, como ranchón para masajes, ranchón para llenado de balas de aire comprimido, y trajes isotérmicos, cabañas del campismo popular, entre otros

En este punto vale la pena basado en el servicio ecosistémico de regulación expresar varios elementos que confluyen, tales como que es el servicio ecosistémico que mayor contribución al bienestar aporta en el área protegida Refugio de fauna Laguna de Maya, es el servicio ecosistémico del que dependen todos los actores e interesados en el área, es el servicio ecosistémico mas impacto; por tanto es recomendable que se visualice como el servicio ecosistémicos que mayor integración, debe tener en la planificación del manejo del área protegida refugio de fauna Laguna de Maya, y que se conciba en cada una de las fases programáticas, además con un sólido respaldo económico financiero que garantice el manejo efectivo de esta área.

CONCLUSIONES

- ✓ En el área protegida se reconocen 12 problemas ambientales, siendo el de mayor significación el de Destrucción del arrecife por pescadores furtivos.
- ✓ En el área protegida Refugio de fauna Laguna de Maya se presentan los servicios ecosistémicos de aprovisionamiento, regulación y cultural y el servicio ecosistémico de soporte es transversal a todos los servicios.
- ✓ Integrar los servicios ecosistémicos en las fases programáticas de Diagnóstico, zonificación funcional, identificación de objetivos de manejo y programa de educación e interpretación ambiental, ofrece elementos valiosos para mejorar el manejo y la planificación en el área protegida Refugio de Fauna Laguna de Maya.

REFERENCIAS

1. Acevedo Alfonso, Y. (2016) Los servicios ecosistémicos culturales de la bahía de Matanzas. Su valoración económica. Trabajo de Diploma para optar por el título de Licenciada en Economía, Universidad de Matanzas.
2. Aguilera-Taylor, I., A. Corzo-Domínguez, G. Muñoz-Castro y L. López-Hoffman. (2007). Servicios ambientales de una palma endémica: importancia para la población rural. *Gaceta ecológica* 84-85: 75-84.
3. Agwe,Jonathan N. Arnold,Margaret Buys,Piet Chen, Robert S. Deichmann,Uwe Klaus Dilley, Maxx Kjevstad, Oddvar Lerner-Lam, Arthur L. Lyon, Bradfield Yetman, Gregory .
4. Alexander Rincón Ruiz* César Rojas** Margarita Nieto. (2017). Los servicios ecosistémicos en el marco de los pagos por servicios ambientales. *opera*, 22, pp. 103-118. doi: <https://doi.org>
5. Almeida-Leñero, L., M. Nava, A. Ramos, M. Espinosa, M. J. Ordoñez y J. Jujnovsky.(2007). Servicios ecosistémicos en la cuenca del río Magdalena, D.F. *Gaceta ecológica* 84-85: 53-64.
6. Asamblea Nacional del Poder Popular de Cuba (1997): «Ley n.o 81 del Medioambiente», *Gaceta Oficial de la República de Cuba Edición Extraordinaria*, n.o 7, La Habana.
7. Ávila- Foucat, V. S. (2007). Los modelos de economía ecológica: una herramienta metodológica para el estudio de los servicios ambientales. *Gaceta ecológica* 84-85:85-91.
8. Balvanera, Patricia, & Cotler, Helena (2007). Los servicios ecosistémicos y la toma de decisiones:retos y perspectivas. *Gaceta Ecológica*, (84-85),117-123. ISSN: 1405-2849. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=53908512>
9. Bhim Adhikari, Saima Pervaiz Baig, Usman Ali Iftikhar (2017). The Use and Management of Mangrove Ecosystems in Pakistan. *The Journal of Environment & Development*.
10. Boyd, J. y S. Banzhaf. (2007). What are ecosystem services? The need for standardized environmental accounting units. *Ecological Economics* 63: 616-626.
11. Burke, L.M., & Maidens, J. (2014). Reefs at Risk in the Caribbean.
12. Calderón-Contreras, Rafael, (2017). Los Sistemas Socioecológicos y su Resiliencia: Casos de Estudio, ISBN UAM 978-607-28-1092-1.
13. Gallai, Nicola & Salles, Jean-Michel & Settele, Josef & Vaissière, Bernard. (2017). Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted to pollinator decline. *Ecological Economics*. 68. 810-821
14. Calderón-Contreras, Patricia Balvanera et al. (2022). A regional PECS node built from place-based social-ecological sustainability research in Latin America and the Caribbean, *Ecosystems and People*, 18:1, 1-14
15. Caro-Caro, Clara I and Torres-Mora, Marco A. Servicios ecosistémicos como soporte para la gestión de sistemas socioecológicos: aplicación en agroecosistemas. *Orinoquia* [online]. (2015) vol.19, n.2, pp.237-252. ISSN 0121-3709.
16. Claudia Cerda Antonio la evaluación no monetaria de los servicios ecosistémicos: perspectivas para la gestión sostenible del territorio. 2017
17. César Rojas* José Leonardo Bocanegra, Mariño de Posada, J. (2014). Biodiversidad y servicios ecosistémicos en la gestión del suelo-subsuelo. *opera*, 14, pp. 9-26.
18. Costanza et al. (2017) Twenty years of ecosystem services: How far have we come and how far do we still need to go?, Volume 28, Part A, December 2017, Pages 1-16.
19. Correa Soto, Jenny. (2021). Instrumento metodológico para la gestión Energética para los órganos de gobierno Local en cuba. Tesis presentada en opción del grado académico Doctor en Ciencias. Universidad de Matanzas.
20. De Groot, R., M. A. Wilson y R. M. J. Bowmans. 2002. A typology for the classification, description, and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics* 41: 393-408.

21. Díaz- Canel Bermúdez, M. (2021) Sistema de gestión del gobierno basado en ciencia e innovación para el desarrollo sostenible. Tesis presentada en opción del título académico de Doctor en Ciencias.
22. Duquesne Hernández, Yaumara (2016) Valoración Económica de Bienes y Servicios Ecosistémicos en el Humedal Ciénaga de Majaguillar del Municipio Martí. Trabajo de Diploma para optar por el título de Licenciada en Economía, Universidad de Matanzas.
23. Ecosystems and People (2022), Vol. 18, No. 1, 15-30. Social and temporal dynamics mediate the distribution of ecosystem service benefits from a small-scale fishery.
24. Febles, G. (2009): 211La diversidad biológica en Cuba, características y situación actual. Estrategia nacional y plan de acción. Revista Cubana de Ciencia Agrícola, Tomo 43, Número 3, 2009.
25. GIZ 2012. Integración de los servicios ecosistémicos en la planificación del desarrollo.
26. Goicochea Cardoso, Odalys (2014) Modelo de gestión ambiental para el manejo de los residuos sólidos domésticos en La Habana, Cuba. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas. Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas Centro de Estudios de Gestión en Ciencias e Innovación Modelo de gestión ambiental para el manejo de los residuos sólidos domésticos en La Habana, Cuba.
27. Groot et al. (2002), A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. Ecological Economics Volume 41, Issue 3, (June 2002) Pages 393-408.
28. Gutiérrez, P., & Suárez, M.L., & Vidal-Abarca, M.R. (2015). Evaluación de los servicios ecosistémicos de un socio-ecosistema singular a través de la historia: “La Huerta de Murcia”. Ecosistemas, 24(3),51-60.
29. Lara, Antonio, & Echeverría, Cristian (2007). Conclusiones del Congreso Internacional de los Servicios Ecosistémicos en los Neotrópicos: Estado del arte y desafíos futuros. Bosque, 28(1),10-12.
30. Báez, Walter, & Palacios Herrera, Byrom Gonzalo, & Reynoso Santos, Roberto (2016). Diagnóstico de los Servicios Ecosistémicos en la Reserva de la López Biósfera El Triunfo, Chiapas, México. Revista Mexicana de Ciencias Forestales, 7(34),21-34
31. Martín-López. (2011): Evaluación de los servicios de los ecosistemas del sistema socio-ecológico de Doñana; 4: 91-111, 2011.
32. Martin-Lopez B, Iniesta-Arandia I, Garcí’a-Llorente M, Palomo I, Casado-Arzuaga I, et al. (2012) Uncovering Ecosystem Service Bundles through Social.
33. Millennium Ecosystem Assessment, 2005. (Evaluación de ecosistemas del milenio, 2005)
34. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medioambiente (CITMA) (2016a): Estrategia Ambiental Nacional (EAN) (2016-2020), La Habana. [Links]
35. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medioambiente (CITMA) (2016b): Programa Nacional de Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible 2016-2020, La Habana. [Links]
36. Montes, C. (2007). Del desarrollo sostenible a los servicios de los ecosistemas. Ecosistemas, 16(3),1-3.
37. Muniyandi Balasubramanian (2019). What are we missing? Economic value of an urban forest in Ghana. Environmental Monitoring and Assessment.
38. Rojas, César, & Bocanegra, José Leonardo, & Mariño de Posada, Juana (2014). Biodiversidad y servicios ecosistémicos en la gestión del suelo-subsuelo. Revista Opera, (14),9-26.
39. Rojas, César (2015). Retos para la incorporación de la gestión integral de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en los sectores productivos en Colombia. Gestión y Ambiente, 18(2),109-120.
40. Romanelli, A. & Bocanegra, E. (2017). Valoración económica de los servicios ecosistémicos de una Laguna del sudeste bonaerense (Argentina). Investigaciones Geográficas, (68), 173-189.

41. Sanjurjo Rivera, E. y I. Islas Cortés 2007. Retos y perspectivas de la valoración económica de los ecosistemas para la toma de decisiones. *Gaceta ecológica* 83-84: 93-105.
42. Sarukhán, J. (coordinador general). 2006. Capital natural y bienestar social. Conabio, México. 71 pp.
43. Valle-Rodríguez G., León-Méndez J. A. y. Ramos-Ramos, I. (julio-octubre, 2018). Acciones para el estudio de la biodiversidad en las prácticas de campo. *Pedagogía y Sociedad*, 21(51), 113-137. *Pedagogía y Sociedad*, 21 (52). Recuperado de <http://revistas.uniss.edu.cu/index.php/pedagogia-y-sociedad/article/view/526>.
44. Vilchis Mata, Iván, (2019). Evaluación de tradeoffs entre servicios ecosistémicos urbanos a escala megalopolitana *Economía, sociedad y territorio*, vol. XIX, núm. 61, , pp. 339-371El Colegio Mexiquense
45. Vincenzo Cribari et al. (2022). Analyzing the interactions among multiple ecosystem services in a rural mining region in Central Appalachians. *Ecosystems and People* 2022, Vol. 18.
46. Winkler, Rodrigues, Albrecht & Erin T.H. Crockett (2021). Gobernanza de los servicios ecosistémicos: una revisión de la literatura empírica.
47. Wunder, S., S. Wertz-Kanounnikoff y R. Moreno-Sánchez. (2007). Pago por servicios ambientales: una nueva forma de conservar la biodiversidad. *Gaceta ecológica* 84-85: 39-52.

III Convención Internacional Ciencia y Conciencia, Universidad de Oriente, Cuba, 2023

Caracterización socioeconómica geográfica de playas de la región suroriental de Cuba

Socioeconomic characterization of beaches in the southeastern region of Cuba

MSc Georgina Pérez Rodríguez, georginapr@uo.edu.cu, <http://orcid.org/0000-0002-5796-9125>

MSc. Ricardo Dominguez Hopkins, rdominguez@uo.edu.cu, <http://orcid.org/0000-0002-1294-0847>

Lic. David Chacón Cuba, david@uo.edu.cu, <http://orcid.org/0000-0001-7156-1727>

Dra. C. Eumelia Victoria Romero Pacheco, eumelia@uo.edu.cu, <http://orcid.org/0000-0002-9226-3785>

Dra. C. Adaris Parada Ulloa, adarisp@uo.edu.cu, <http://orcid.org/0000-0002-7797-1011>

Departamento Biología Geografía, Universidad de Oriente, Cuba

Resumen— Estudios recientes realizados por investigadores cubanos, en colaboración con especialistas de Estados Unidos, Francia y Puerto Rico, han demostrado que la erosión es un fenómeno generalizado en las playas del Caribe, otros realizados por el proyecto Alteración Física y Destrucción de Hábitats, del Programa Global de Acción del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), han determinado un estimado del ritmo de retroceso de la línea costera en la región por año, mostrando en Cuba indicadores similares a los reportados en el resto del Caribe. Las causas principales de este fenómeno se han asociado al ascenso progresivo del nivel medio del mar, por los efectos del cambio climático, y a la disminución de la cantidad de sedimentos que, de manera desfavorable, repercute en el mecanismo natural de abasto de arena.

Por ello es tan necesario la generación de mecanismos de monitoreo, evaluación y control de los espacios costeros en aras de favorecer la toma de decisiones acertadas y corregir los posibles errores derivados de la propia gestión. De ahí que sea imprescindible disponer de un sistema de indicadores que posibiliten la realización del diagnóstico inicial y continuo sobre el estado y calidad de la zona costera a escala local.

Precisamente el presente trabajo muestra el resultado de la investigación como parte del Proyecto: Monitoreo y manejo integrado de ecosistemas costeros ante el cambio climático en la región oriental de Cuba, y tiene como objetivo mostrar el

resultado de la elaboración de una caracterización socioeconómico geográfica de playas de la región suroriental de Cuba, atendiendo a su estado actual y factores geográficos socioeconómicos que pudieran contribuir a incrementar la vulnerabilidad de estos ecosistemas frágiles ante el cambio climático.

Palabras clave:— indicadores, socioeconómicos, playas, geográficas, asentamiento costero.

INTRODUCCIÓN

La conservación y recuperación los ecosistemas frágiles de la zona costera, sometidos a múltiples presiones

socioeconómicas y ambientales, están entre las acciones estratégicas y objetivos priorizados del Gobierno cubano en su

enfrentamiento al cambio climático (Consejo de Ministros, 2017), de ahí la importancia que le concede a la evaluación

sistemática de su estado, una labor en la que se destaca el accionar de las universidades. (Velázquez Labrada Y.R., Pérez

Benítez M., Pérez Rodríguez G., & Domínguez Hopkins R., 2021)

Los resultados científicos aseveran que, hacia finales del siglo XXI, la temperatura del aire pudiera incrementarse hasta

4.5oC, y las precipitaciones, reducirse entre 20 y 60%, dando paso a un clima más extremo y árido (Ministerio de Ciencia

Tecnología y Medio Ambiente, 2021, p. 8). Otro importante resultado fue la predicción del futuro clima en Cuba,

relacionado con el aumento de la temperatura en el Caribe. De mantenerse el estado actual de emisiones de gases de efecto

de invernadero, las variaciones estarán entre 1.2oC y 1.8oC para 2031, y entre los 1.5oC y 2.0oC para 2055.

Con esas temperaturas, los expertos consideran que el riesgo de impactos severos e irreversibles en los ecosistemas

amenazados sería el más alto en la escala establecida (Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente, 2021, p. 8).

Asimismo, las proyecciones sobre el ascenso del nivel medio del mar, principal peligro para Cuba, pronostican un

incremento en el período 2030-2100 de 29.3 cm para el año 2050 y 95 cm para el 2100 (Ministerio de Ciencia Tecnología

y Medio Ambiente, 2021, p. 9). En ese contexto, las playas como recurso marino adquieren un valor extraordinario, por

ser barreras naturales que protegen la zona costera del oleaje causado por huracanes y otros eventos meteorológicos

extremos, además de constituir un recurso indispensable para el desarrollo del turismo de Sol y Playa, principal modalidad

de turismo de masas para el destino Cuba. (Salinas Chávez E., Salinas Chávez E. & Mundet i Cerdan L., 2019)

III Convención Internacional Ciencia y Conciencia, Universidad de Oriente, Cuba, 2023

La espacialidad del desarrollo acelerado del uso de las playas con fines recreativos, sin la atención adecuada a la

dinámica y una estabilidad costera combinada con la práctica de actividades económicas no afines con su cuidado y

protección, han afectado seriamente el equilibrio de estos ecosistemas frágiles en todo el país, favoreciendo el consiguiente

deterioro de la protección natural de la costa y la erosión de las playas arenosas. En consecuencia, la tarea 3 del Plan de

Estado orienta: Conservar, mantener y recuperar integralmente las playas arenosas del archipiélago cubano, priorizando

las urbanizadas de uso turístico y reduciendo la vulnerabilidad estructural del patrimonio construido. (Ministerio de

Ciencia Tecnología y Medio Ambiente, 2021, p. 31)

Estudios recientes realizados por investigadores cubanos, en colaboración con especialistas de Estados Unidos, Francia

y Puerto Rico, han demostrado que la erosión es un fenómeno generalizado en las playas del Caribe (Peláez, 2018).

Investigaciones realizadas por el proyecto Alteración Física y Destrucción de Hábitats, del Programa Global de Acción del

Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), han determinado que el ritmo estimado de retroceso

de la línea costera en la región varía entre 0,27 y 2,5 metros por año, mostrando en Cuba indicadores similares a los

reportados en el resto del Caribe (Peláez, 2018). Las causas principales de este fenómeno se han asociado al ascenso

progresivo del nivel medio del mar, por los efectos del cambio climático, y a la disminución de la cantidad de sedimentos

que, de manera desfavorable, repercute en el mecanismo natural de abasto de arena.

Así, la generación de mecanismos de monitoreo, evaluación y control de los espacios costeros se hace cada vez más

necesaria, en aras de favorecer la toma de decisiones acertadas y corregir los posibles errores derivados de la propia

gestión. Para lograr este propósito es imprescindible disponer de un sistema de indicadores que posibiliten la realización

del diagnóstico inicial y continuo sobre el estado y calidad de la zona costera a escala local.

Las consultas realizadas en relación con los indicadores socioeconómicos a tener en cuenta para la caracterización de

los ambientes costeros, en especial las playas, evidencian una amplia variabilidad de criterios de selección, aunque, de

manera general, son coincidentes en reconocer la responsabilidad de las actividades económicas y la presión demográfica

en los impactos ambientales que se generan en estos espacios.

El enfoque geográfico o territorial resulta esencial en estos casos, por la amplia gama de conflictos que es capaz de

generar la actividad económica y social en zonas costeras, a partir de la interrelación de una gran variedad de factores

demográficos, sociales, económicos, técnicos y culturales (Giménez, 2011); de ahí, que la investigación que se presenta,

como parte del Proyecto: Monitoreo y manejo integrado de ecosistemas costeros ante el cambio climático en la región

oriental de Cuba, se haya trazado el objetivo de elaborar una caracterización socioeconómico geográfica de playas de la

región suroriental de Cuba, atendiendo a su estado actual y factores geográficos socioeconómicos que pudieran contribuir

a incrementar la vulnerabilidad de estos ecosistemas frágiles ante el cambio climático.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación de tipo descriptiva, realizada principalmente en los marcos de la corriente cualitativa, tuvo como

método geográfico fundamental el método local de análisis de relaciones territoriales. Se utilizaron métodos teóricos y

empíricos. Como teóricos generales el histórico-lógico y el sistémico-estructural, como método empírico, la observación

y se aplicó la entrevista en profundidad. Como método geográfico específico se utilizó el local de análisis de relaciones

territoriales.

Para la selección de indicadores se consultaron los criterios de (Alves, 2019), (Tischer et al., 2014) y (Castillo et al.,

2014) sobre indicadores socioambientales aplicados en la gestión de ambientes costeros. Inicialmente, se precisaron tres

variables fundamentales en las dimensiones: Factores naturales, Factores sociodemográficos y culturales y Factores

económicos y financieros, con 81 indicadores para su medición—cantidad de difícil manejo para el análisis, por lo cual,

con posterioridad, se procedió a aplicar dos criterios de filtro: la factibilidad para obtener la información y su significación

metodológica como componente socioeconómico, quedando reducidos a 12 los indicadores y a 28 los parámetros a

medir. Esta propuesta de indicadores fue contrastada con el esquema conceptual del modelo PER, quedando

definidos, con base en el marco conceptual, 5 indicadores: 2 de Estado, 2 de Presión y 1 de Respuesta, con 16 parámetros a

medir.

Para validar la factibilidad del uso de los indicadores seleccionados se utilizó el criterio de especialistas sobre su

viabilidad, atendiendo a la posibilidad de calcular el indicador y su representatividad, en atención a la importancia del

indicador para el monitoreo de los factores socioeconómicos en el desarrollo y conservación de las playas de la región en

III Convención Internacional Ciencia y Conciencia, Universidad de Oriente, Cuba, 2023

el contexto del cambio climático. La triangulación de datos, metodológica, teórica y disciplinar, posibilitó una visión

integral de la problemática, esencial para elaboración de la caracterización que se ofrece, resultado de tres momentos o

etapas de la investigación: el análisis y comparación de diferentes sistemas de indicadores utilizados en la caracterización

de entornos costeros, la selección de los indicadores a utilizar adaptados a las condiciones geográfico socioeconómicas

concretas del territorio, y el diagnóstico y caracterización de la muestra de playas seleccionadas en la región suroriental de

Cuba. Fueron estas: La Estrella, Barrio Técnico, La Socapa, Siboney, Cazonal y Chivirico.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para la caracterización de las playas que componen la muestra se tuvieron en cuenta los criterios de Sardá R., Pintó J.

&Valls J.F. (2013) según el nivel de urbanización del lugar donde se localizan. A tal efecto se consideraron como urbanas

las ubicadas en la ciudad de Santiago de Cuba, con una alta densidad de población (La Estrella, Barrio Técnico, La

Socapa), y como playas urbanizadas las localizadas en áreas residenciales más alejadas del centro de la ciudad (Siboney) y

otras áreas urbanas de la provincia con menor densidad (Chivirico). Más allá del entorno urbano y a los efectos de la

presente investigación, se consideraron como playas suburbanas las localizadas en un intervalo entre 30 y 40 Km de la

ciudad cabecera (Cazonal).

Playa urbana La Estrella

Se localiza en la vertiente sur oriental de la Bahía de Santiago de Cuba. La extensión y configuración en herradura de

este pequeño balneario, ubicado en el Consejo Popular Ciudadamar del Distrito Antonio Maceo, no favorece la presencia de

residentes permanentes en el área de la playa que, de forma concentrada, se localiza en sus alrededores. La población del

territorio ocupado por este Consejo Popular ronda los 8 590 habitantes, con una densidad de alrededor de 466,8 hab/km²,

muy similar a la densidad del municipio Santiago de Cuba, que es de 494 hab/ km² (ONEI, 2020, p. 13).

A pesar de su pequeña extensión superficial, La Estrella constituye un geosímbolo natural del territorio, reconocida

fundamentalmente entre la población joven. Separada de la ciudad de Santiago de Cuba por unos 7 km, constituye la

playa urbana más cercana a la ciudad, cuya densidad de población supera los 6000 hab/ km² (ONEI, 2020, p. 13). Por todo

lo anterior, un rasgo distintivo de La Estrella es la alta carga de bañistas por m² que soporta, especialmente, en el período

veraniego.

Las condiciones y recursos del territorio resultan favorables para la actividad recreativa. Existen algunas limitaciones

con el recurso agua, garantizándose el abasto desde el sistema de bombeo San Juan, con un ciclo que fluctúa entre los 7 y

10 días.

Al ser utilizada como área de baño, en el entorno de La Estrella se han diversificado actividades propias del sector de

los servicios, como los de alojamiento y gastronomía. El impacto ambiental de la población residente es superado por el

impacto de la población no residente, favorecido por la carencia total de algunos elementos esenciales de la infraestructura

de servicios a bañistas y vacacionistas, como: áreas de aparcamiento, servicios sanitarios, casetas de baño, taquillas,

alquiler de sombrillas, medios para la recepción de desechos y señalizaciones. Otros servicios insuficientes son el abasto

de agua y el transporte público.

Por su localización geográfica es impactada por la contaminación ambiental que afecta la bahía santiaguera debido al

vertimiento de desechos industriales y aguas negras sin tratamiento. La acumulación de algas marinas en sus orillas y el

vertimiento de desechos por los bañistas también inciden negativamente en la calidad de la playa. Para el acceso a La

Estrella se hace uso del transporte terrestre automotor y, en menor escala, del marítimo, con participación de actores

privados y estatales. En el caso del transporte automotor, la demanda supera la oferta.

Playa urbana Barrio Técnico

Se localiza en la vertiente sur oriental de la bahía santiaguera, Consejo Popular Ciudadamar, Distrito Antonio Maceo, a 8

Km de la ciudad de Santiago de Cuba. Aunque posee una extensión superficial superior a la de La Estrella, su empleo

como área de baño es mucho menor, a partir de las características que distinguen al litoral en esta zona costera, que alcanza

profundidades peligrosas para los bañistas en áreas cercanas a la orilla, presenta gran acumulación de cieno y piedras en

los fondos, así como arenas gruesas y piedras en las orillas.

Las condiciones naturales y recursos del área resultan favorables para la localización de servicios de hostelería,

gastronómicos y recreativos, aunque el recurso agua no es abundante y es abastecida por redes desde el sistema de

bombeo San Juan. También se realiza allí pesca de plataforma, siendo la práctica de la pesca deportiva y furtiva el

III Convención Internacional Ciencia y Conciencia, Universidad de Oriente, Cuba, 2023

principal uso de la playa, con ninguna o escasa regulación, lo que resulta significativo por su incidencia en la recuperación

del ecosistema bahía.

Dada su localización geográfica, la playa Barrio Técnico participa de los problemas de contaminación que afectan a la

bahía santiaguera, y es impactada en gran medida por el recalo de desechos sólidos de todo tipo, procedentes del mar,

especialmente los residuos plásticos. No existe población radicada en el área de la playa y la que reside en el entorno se

halla concentrada. El impacto de la población no residente se hace sentir, sobre todo de los pescadores, por la acumulación

de desechos sólidos en el área combinado con la ausencia de un servicio de limpieza exhaustivo y permanente.

Otras afectaciones evidentes en el ecosistema son los daños en el matorral xeromorfo costero por la tala y el encendido

de hogueras. No existe infraestructura de servicios a bañistas y pescadores, como: servicios sanitarios, casetas de baño,

taquillas, alquiler de sombrillas, medios para la recepción de desechos, entre otros servicios insuficientes como son las

señalizaciones, el abasto de agua y el transporte público. Para garantizar el acceso se hace uso del transporte terrestre

automotor y el marítimo, con participación de actores privados y estatales. En el caso del transporte automotor, la

demanda supera la oferta.

Playa urbana La Socapa

Se localiza en el Consejo Popular Ciudadamar, Distrito Antonio Maceo, a unos 7 Km de la ciudad y a la entrada del canal

de la Bahía de Santiago de Cuba, muy cerca de la ruta de los buques que entran y salen por ella, siendo esto un factor de

localización no favorable. Su extensión territorial supera a La Estrella y la configuración es más abierta, de modo que

posee condiciones favorables para el asentamiento de población en el área de playa.

Las condiciones naturales y recursos en este entorno geográfico solo favorecen la práctica de servicios recreativos y

actividades afines, así como la pesca de plataforma, deportiva y furtiva. El recurso agua no es abundante, pero se garantiza

el abasto por redes desde el sistema de bombeo San Juan. Aunque su esplendor ha disminuido con los años, debido al

deterioro de las instalaciones de la gastronomía y los servicios a bañistas que otrora la caracterizaron, todavía se considera

a La Socapa un geosímbolo de la ciudad de Santiago de Cuba. Con la asimilación de las formas no estatales en los

servicios han comenzado a resurgir algunas prestaciones gastronómicas que estimulan el incremento del flujo de bañistas

allí, limitado por las carencias de transporte público marítimo y automotor hasta el embarcadero de Ciudamar.

El impacto ambiental de la población en esta playa urbana por la acumulación de desechos sólidos, proviene tanto de la

población residente concentrada como de la población no residente, debido a la inexistencia de infraestructura de servicios

a bañistas y pescadores, como: servicios sanitarios, casetas de baño, taquillas, alquiler de sombrillas y medios para la

recepción de desechos. Otros servicios con limitaciones son: el abasto de agua, las señalizaciones y el transporte público,

marítimo y terrestre.

De manera general esta playa urbana también participa de la contaminación existente en la bahía santiaguera. Otras

afectaciones locales que dañan el buen estado de la playa son la acumulación de algas marinas, el recalo de desechos y

plásticos procedentes del mar e, inclusive, pequeños derrames de combustible.

La Gráfica no. 1 resume usos del espacio en la zona costera que ocupan las playas urbanas La Estrella, La Socapa y

Barrio Técnico.

Gráfica no. 1. Usos del espacio en la zona costera. Playas La Estrella, La Socapa y Barrio Técnico.

Playa urbanizada Siboney

La Playa urbanizada Siboney constituye uno de los principales geosímbolos de Santiago de Cuba. Dista 14 km de la

ciudad y se encuentra localizada en el Consejo Popular Siboney, Distrito Frank País, con una población aproximada de

11720 habitantes y una densidad de unos 118,6 hab/km² (ONEI, 2020, p 13). El asentamiento costero urbano Siboney

III Convención Internacional Ciencia y Conciencia, Universidad de Oriente, Cuba, 2023

posee una población que ronda los 1550 habitantes, pero se le ha considerado zona urbana porque cuenta con alumbrado

público y más de tres características de las cinco que se relacionan a continuación: acueducto, calles pavimentadas, red de

alcantarillados o cloacas, servicios médicos asistenciales y centros educativos. (Ver Gráfico no. 2)

Gráfica no.2. Croquis de la playa Siboney.

Este asentamiento costero está conformado por dos espacios de población concentrada, separados por la playa. Al Este,

se localiza un menor número de viviendas, construidas en la ladera del cerro costero que se yergue al Este de la playa y, en

su mayoría, están ubicadas de frente al canal, aunque en el borde superior del cerro algunas viviendas están de frente al

mar. Al Oeste se ubica la mayor concentración de viviendas y establecimientos, organizados en manzanas definidas.

La tipología constructiva es variada, predominando los edificios y construcciones de una y dos plantas, con jardines,

paredes de mampostería, pisos de losas y techos de tejas. Numerosas viviendas y establecimientos de servicios

gastronómicos estatales y particulares están localizados en la línea costera, existiendo además algunas construcciones

temporales sobre la duna para la prestación de servicios gastronómicos. La distancia de cada emplazamiento de la línea

costera fluctúa entre uno (viviendas ubicadas al borde del canal) y 180 m (puente ubicado a la entrada del asentamiento).

(Ver Fotografía no. 1)

Las condiciones naturales y recursos en el territorio de Siboney favorecen la práctica de la recreación y la pesca de

plataforma, tanto deportiva como furtiva, existiendo en el entorno, pero fuera de la zona de protección, otras condiciones y

recursos que son aprovechados para la práctica de la agricultura suburbana (cultivos y ganado menor) y la industria de

materiales de la construcción.

El recurso agua no es abundante, las fuentes provienen de pozos locales de la montaña y la frecuencia del bombeo

oscila entre 10 y 12 días. No obstante, Siboney es una de las playas de mayor afluencia de público de todas las edades,

pero sobre todo jóvenes. Por todo ello, durante el período veraniego, la población flotante puede sobrepasar la población

residente en el núcleo urbano, lo que tiene notable impacto en el ecosistema, recrudecido por las limitaciones existentes en

cuanto a: servicios sanitarios, casetas de baño, taquillas, alquiler de sombrillas y medios para la recepción de desechos,

entre otros.

Otros servicios insuficientes son los de señalizaciones y transporte. La principal vía de acceso es la carretera de

Siboney, y se emplean medios de transporte públicos y privados que, por lo general, no alcanzan a satisfacer la demanda.

III Convención Internacional Ciencia y Conciencia, Universidad de Oriente, Cuba, 2023

Fotografía no. 1. Playa Siboney. Nótese la presencia de construcciones en la zona costera.

Existen evidencias de problemas ambientales derivados de la actividad humana, resultados de la quema de residuos

sólidos y la deforestación. En algunos tramos de playa, la vegetación de la costa casi ha desaparecido y, con ello, uno de

los principales elementos naturales de protección contra las fuertes marejadas. Un foco de contaminación que, por algún

tiempo, provocó el vertimiento directo a la playa de aguas negras, fue la obstrucción de la fosa que recepciona los

albañales del asentamiento.

Gr

áfica no. 3. Usos del espacio en la zona costera. Playa Siboney.

Playa rural Cazonal

La playa Cazonal se localiza a 39 km de la ciudad de Santiago de Cuba, en el Consejo Popular Sigua, Distrito Frank

País, con una población aproximada de 4 693 habitantes, con una densidad de 20,1hab/ km² (ONEI, 2020, p. 13). Está

ubicada en un área protegida por designación legal: el Parque Baconao.

La playa se caracteriza porque tener un doble uso: para la actividad de baño y para la actividad de pesca (deportiva y

furtiva). En el área de la playa se ubican diferentes instalaciones de servicios recreativos fuera de la duna y, en su entorno,

se practica la actividad agrícola, en especial la crianza extensiva de ganado ovino, lo cual entra en conflicto con la

vocación recreativa actual del territorio. (Ver Gráfica no. 4)

No se localiza población residente en el área de la playa, que aparece ubicada en el entorno cercano con dos patrones de

asentamiento: dispersa y concentrada. La disminución de las actividades del Parque Baconao, por razones de deterioro y

mantenimiento, ha provocado la reducción de la afluencia de público y, por tanto, el consecuente impacto de la población

en este ecosistema.

En las condiciones actuales resulta recomendable la adopción de medidas que permitan garantizar la conservación de la

obra humana que significó en su momento el Parque Baconao, y llama la atención el libre pastoreo de ganado menor que

hoy se observa en las inmediaciones de la zona de playa. Esta actividad ganadera no regulada tiende a destruir la capa

vegetal que cubre los suelos, poco profundos, que presumiblemente serán afectados por la erosión. Esta es una práctica no

compatible con la vocación turística de la zona y que atenta contra la conservación del paisaje y el ecosistema.

III Convención Internacional Ciencia y Conciencia, Universidad de Oriente, Cuba, 2023

Gráfica no. 4. Usos del espacio en la zona costera. Playa Cazonal

Playa urbanizada Chivirico

Bañadas por las aguas del Mar Caribe, al sur del archipiélago cubano, en la provincia de Santiago de Cuba, se localiza

el Consejo Popular Chivirico, con una extensión superficial de 95.8km² y una población que supera los 10667 habitantes

(ONEI, 2018, p. 13), asentados de forma dispersa y concentrada, en las orillas de la playa del mismo nombre. (Ver

Fotografía no. 2)

Fotografía no. 2. Playa Chivirico. Nótese la acumulación de residuos sólidos, especialmente plásticos, en la orilla.

Por lo general, la población concentrada en el área de esta playa urbanizada se ubica en la zona de riesgo por

penetraciones del mar, a menos de 50 m de la línea de costa, en un área cercana a los 500 m². Resulta significativa la

presencia de establecimientos industriales y de servicios en la zona costera y de protección, a una distancia entre 15 y 120

metros de la línea de costa.

La playa Chivirico y su entorno inmediato presenta diversos usos: el área residencial se extiende desde la zona costera

hasta la zona de protección, aproximadamente unos 1.5 km tierra adentro, y el espacio recreativo ocupa unos 15 metros de

la línea de costa, con la presencia de establecimientos gastronómicos pertenecientes a nuevos actores productivos, con un

fuerte impacto en la contaminación acústica. Otras instalaciones gastronómicas del sector privado se ubican a unos 40

metros de la línea de costa.

Se evidencia la práctica de la agricultura urbana y familiar en patios y parcelas fuera del área de protección, a unos 150

metros de la línea de costa, con cultivos de plátano, caña de azúcar para alimento animal y frutales, principalmente. En el

área de la playa se observa la presencia de ganado menor y animales domésticos. El sector industria, representado por la

III Convención Internacional Ciencia y Conciencia, Universidad de Oriente, Cuba, 2023

Industria Alimentaria local, se ubica a unos 120 metros de la línea de costa, junto a otros servicios educativos, comerciales

y gastronómicos.

El uso fundamental de la playa es recreativo —baño, acampadas, deportes en la duna, y pesca (deportiva y furtiva)—.

Es significativa la ausencia de señales, servicios sanitarios y contenedores para la recogida de desechos, lo que incide en la

acumulación de basura en el área de la playa. Por su función recreativa y significación para la actividad pesquera, la playa

Chivirico es considerada un geosímbolo del territorio.

Gráfica no. 5. Usos del espacio en la zona costera Playa Chivirico.

DISCUSIÓN

En el estado de las playas estudiadas, un indicador de gran importancia por su relación con el desarrollo de procesos

erosivos, es su localización. En este sentido, resulta significativa la macro localización de las playas en estudio, en la región

sur oriental de Cuba, donde el carácter de los movimientos geotectónicos manifiesta una tendencia general al ascenso

(Rodríguez Paneque, R. A., Córdova García, E. A., Franco Abreu, J. A., & Rueda Rueda, A. , 2009), situación que podría

atenuar los efectos de la elevación del nivel del mar en la región, que es el principal peligro para Cuba como consecuencia

del cambio climático, y disminuir sus efectos como factor desencadenante de proceso erosivos asociados a este fenómeno

en las playas del territorio.

Las particularidades climáticas y, en especial, el régimen de vientos predominantes en el área, son otro factor a

considerar en relación con posibles procesos erosivos en las playas de la región, asociados al cambio climático: en este

caso, favoreciendo su desarrollo por la constancia de la dirección de los vientos a partir de un régimen predominante de

brisas y terral, con orientación S desde la mañana hasta el final de la tarde, cuando se impone un amplio período de calma

(16 a 21 horas), y N en la noche, cuando sopla el terral, sumado al viento suave del nordeste. Esa particularidad,

combinada con la estrechez de la plataforma insular en la región, resulta más favorable para el desarrollo de procesos de

erosión que de deposición. (Rodríguez et al., 2009)

Un factor natural que puede provocar diferencias en el estado de las playas, debido al desarrollo de procesos erosivos

como resultado de su microlocalización, es la exposición al oleaje oceánico (Rodríguez et al., 2009) y es que,

presumiblemente, las playas ubicadas en el interior de la bahía de Santiago de Cuba deben tener menor tendencia al

desarrollo de procesos erosivos que las expuestas al mar abierto, como Cazonal, Siboney y Chivirico. Sin embargo, dicha

relación causal no constituye una regularidad, pues mientras estudios en playas ubicadas en el interior de las bahías del

litoral de Holguín corroboraron una menor tendencia erosiva (Rodríguez et al., 2009), otros, en playas interiores del

occidente y centro de Cuba, tuvieron resultados distintos (Rodríguez et al., 2009). En opinión de los autores, las causas

están dadas por las diferencias en las características geológicas y geomorfológicas de las playas ubicadas en el interior de

las bahías del litoral de Holguín y de las playas ubicadas en el interior de los sistemas insulares del resto de Cuba.

(Rodríguez et al., 2009, p. 6)

Con independencia de los factores naturales, los factores socioeconómicos resultantes de la actividad antrópica sobre el

medioambiente también pueden condicionar el desarrollo de procesos erosivos asociados a los efectos del cambio

climático e, inclusive, llegar a comprometer sus tres funciones básicas: natural, de protección y recreativa (Sardá et al,

III Convención Internacional Ciencia y Conciencia, Universidad de Oriente, Cuba, 2023

2013)—situación que todavía no se manifiesta en el caso de las playas estudiadas, donde la incidencia de la actividad

industrial se presenta de manera indirecta en las playas urbanas del interior de la bahía, dada la contaminación de las aguas

marinas en ese entorno costero—. Por otra parte, la extracción de arena con fines constructivos, considerada por algunos

autores (Rodríguez et al., 2009) como la acción más destructiva del hombre sobre las playas, tampoco constituye una

práctica sistemática en el territorio.

De mayor significación para el desarrollo de procesos erosivos a escala local resulta la presión ejercida por la población

residente y no residente, con una fuerte manifestación en la mayoría de las playas estudiadas. El impacto ambiental de la

población sobre estas playas puede llegar a tener incidencia en el desarrollo de procesos erosivos, sobre todo por

violaciones de normativas establecidas en relación con las construcciones y el tránsito vehicular sobre la duna, el

incremento de las áreas pavimentadas y edificadas en la zona costera, la contaminación de las arenas por la acumulación

de desechos, la tala y destrucción de la vegetación natural. (Rodríguez et al., 2009)

En las playas con una alta afluencia de bañistas, como Siboney, La Estrella y Chivirico, los impactos de la población se

perciben en las afectaciones a la flora y fauna locales en las zonas de baño y la acumulación de desechos sólidos, lo que se

combina con la total ausencia de medios de recolección, problemática que también se hace evidente en Barrio Técnico,

por la afluencia de pescadores.

Otro elemento de presión que puede contribuir a desencadenar procesos erosivos en el área son los usos de la playa y

de la zona de protección en la realización de actividades no afines con las funciones de la playa (Sardá et al, 2013), como

el pastoreo de ganado menor en Cazonal y Chivirico. Esta situación pudiera generar compactación en las arenas y, con

ello, una disminución de la capacidad de infiltración de aguas pluviales, elevando el escurrimiento superficial y, con ello,

los procesos de arrastre de arenas hacia el mar. Por último, debe acotarse que la accesibilidad es otro factor de presión a

considerar en las playas estudiadas, no solo porque facilita su uso por la población, sino también porque al romper con la

continuidad del ecosistema en la zona costera, altera las características de la vegetación que se encuentra entre la vía y la

línea de costa y genera diferencias con el resto de la vegetación circundante, lo que se hace muy evidente en el área de

Cazonal.

CONCLUSIONES

Aunque en el estado actual de las playas muestreadas no se evidencia un impacto considerable de los factores

socioeconómicos, las presiones generadas por la población y los usos de la playa requieren atención y seguimiento por los

actores locales, estatales y privados, pues de continuar allí las actuales tendencias se pudieran manifestar graves conflictos a

futuro. Las respuestas de la sociedad ante las presiones ejercidas y los cambios en el estado del ambiente, todavía son

limitadas, teniendo en cada población entrevistada poca efectividad.

REFERENCIAS

Acosta-Pérez I., Marrero Delgado F., De la Paz Martínez E.M. & Gómez Díaz M.R. (2019). Indicadores de riesgos para un

destino turístico cubano de sol y playa. *Ingeniería Industrial*, XL (3), 235-243.

Alves, J.A. (2019). La Construcción de Sistemas de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental. El Caso de Playa Central en la

Ciudad Balneario Camboriú (Brasil) y la Zona Costera Este en la Ciudad de Montevideo (Uruguay). *Revista Costas*,

1(1), 1-18.

Castillo Villanueva, L., González Vera, M. A., Campos Cámara, B. et al. (2014). Modelo de indicadores para la evaluación y

monitoreo del desarrollo sustentable en la zona costera de Mahahual, Quintana Roo, México. *Perspectiva Geográfica*,

19(2), 309-330.

Consejo de Ministros, República de Cuba. (2017). Tarea Vida: Plan de Estado de enfrentamiento al Cambio Climático.

Recuperado de:

<https://repositorio.geotech.cu/jspui/bitstream/1234/2864/1/Plan%20de%20Estado%20para%20el%20Enfrentamie>

[nto%20al%20Cambio%20Clim%C3%A1tico%20en%20la%20Rep%C3%BAblica%20de%20Cuba%20%28T](#)

[area%20Vida%29.pdf](#)

Consejo de Ministros, República de Cuba. (2021). Gestión Estratégica del Desarrollo Territorial. Decreto 33. La Habana. 16

p.

III Convención Internacional Ciencia y Conciencia, Universidad de Oriente, Cuba, 2023

Giménez, G. (2011). Territorio, cultura e identidades: la región sociocultural. México D.F.: Instituto de Investigaciones

Sociales, Universidad Nacional Autónoma de México.

Milanés C., Lastra R. & Sierra Correa P. (comp.) (2019). Estudios de caso sobre manejo integrado de zonas costeras en

Iberoamérica: gestión, riesgo y buenas prácticas. 1ª ed. Barranquilla: Corporación Universidad de la Costa. [Libro

digital]

Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente, República de Cuba (2021). Proyecciones Tarea Vida 2021-2025.

Recuperado de:<http://www.citma.gob.cu>

Ocaña, K.G. (2015). Metodología para la caracterización de zonas costeras basada en un Modelo Sistémico. (Tesis doctoral).

Universidad Politécnica de Madrid. Madrid. 264 pp.

ONEI. (2018). Anuario Estadístico Guamá 2017. [Archivo pdf]

ONEI. (2020). Anuario Estadístico Santiago de Cuba 2019. [Archivo pdf]

Peláez O. (19 de octubre de 2018). ¿Sobrevivirán las playas caribeñas al cambio climático? Granma. Recuperado de

<http://www.granma.cu>

Rangel, R.A. (2007). Indicadores de Desarrollo Sostenible. Un acercamiento inicial desde la perspectiva económico-

ambiental para Cuba. (Tesis de Maestría). Facultad de Economía, Universidad de la Habana. La Habana. 96 pp.

Remond Roa R., González Pérez J.M. & Navarro Jurado, E. (2015). Urbanización turística y ocupación del suelo en la

península de Hicacos (Varadero, Cuba). Comportamientos diferenciados entre los espacios de uso público y privado.

EURE, 41 (124), 139-161

Rivas, L. (2015). Evaluación de la playa La Puntilla, Santa Fe, con vistas a su manejo integrado. (Tesis de Maestría). Centro

de Investigaciones Marinas, Universidad de la Habana. La Habana. 114 pp.

Rodríguez Paneque, R. A., Córdova García, E. A., Franco Abreu, J. A., & Rueda Rueda, A. (2009). La Erosión en las playas

del litoral de Holguín, Cuba. Ciencias Holguín, XV (1),1-20. Recuperado de:

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181517987001>

Salinas Chávez E., Salinas Chávez E. & Mundet i Cerdan L. (2019). El turismo en Cuba: Desarrollo, retos y perspectivas.

Rosa dos Ventos–Turismo e Hospitalidade, 11(1), 23-49. doi: <http://dx.doi.org/10.18226/21789061.v11i1p23>

Sardá R., Pintó J. & Valls J.F. (Coord.) (2013). Hacia un Nuevo Modelo Integral de Gestión de Playas. Girona: Documenta

Universitaria, 196 p.

Tischer V., Farías Espinoza H. & Carvalho Marenzi, R. (2014). Indicadores socioambientales aplicados en la gestión de

ambientes costeros. Caso de estudio Santa Catarina, Brasil. Investigaciones Geográficas (86). doi:

<https://doi.org/10.14350/rig.38541>

Velázquez Labrada Y.R. et al. (2019). Monitoreo de playas en Santiago de Cuba desde el Manejo Integrado de Zonas

Costeras para el enfrentamiento al cambio climático. En, C. Milanés, R. Lastra y P. Sierra-Correa (ed.), Estudios de

caso sobre manejo integrado de zonas costeras en Iberoamérica: gestión, riesgo y buenas prácticas (1ª ed., pp. 408-

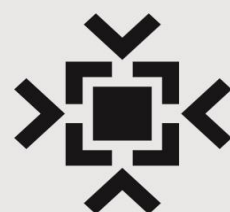
430). Barranquilla: Corporación Universidad de la Costa. [Libro digital]

Velázquez Labrada Y.R., Pérez Benítez M., Pérez Rodríguez G., & Domínguez Hopkins R. (2021). La educación ambiental

ante el cambio climático en la formación del profesional universitario: experiencias desde la Universidad de Oriente.

Revista Universidad y Sociedad, 13(1), 331-339. Recuperado de:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S22186202021000100331&lng=pt&tlng=es



Ediciones UO