

**ARTÍCULO 003 RES 12(1): 2020**

## Artículo 003

### ANÁLISIS SITUACIONAL DE LA PÉRDIDA DEL BORDE COSTERO, SECTOR PLAYA EL YAQUE, MUNICIPIO DÍAZ, ESTADO NUEVA ESPARTA, VENEZUELA

*A situational analysis of factors affecting shoreline recession: El Yaque Beach sector, Díaz Municipality, Nueva Esparta State, Venezuela*

**ERNESTO L. TRUJILLO P.<sup>1</sup>, LUIS J. M. BIORD E.<sup>2</sup> y JULIO C. RODRÍGUEZ R.<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Instituto de Investigaciones Científicas, Universidad de Oriente, Núcleo Nueva Esparta, Venezuela.  
E-mail: ernesto.trujillo@ne.udo.edu.ve

<sup>2</sup> Escuela de Ciencias Aplicadas del Mar, Universidad de Oriente, Núcleo Nueva Esparta, Venezuela.  
E-mail: jmbiord@gmail.com

<sup>3</sup> Centro Regional de Investigaciones Ambientales, Universidad de Oriente, Núcleo Nueva Esparta, Venezuela.  
E-mail: juliorod58@gmail.com

Recibido: 23/10/19. Aceptado: 13/06/20.

#### RESUMEN

La playa El Yaque ha sido afectada por los procesos erosivos y la modificación del su borde costero. Para abordar esta problemática ambiental se propuso analizar, situacionalmente, la pérdida de su línea de costa. El Análisis Situacional estuvo enmarcado en el Enfoque de Planificación Estratégica Ambiental. Para ello, se operacionalizaron las variables de estudio más importantes y se aplicaron quince encuestas estructuradas, con veintiuna preguntas, a dos grupos de representantes: los Técnicos de Gestión (RTG) y los No Técnicos de gestión (RNTG), a fin de identificar los efectos de las acciones sobre el medio físico natural, social y económico de la localidad. Adicionalmente, se realizaron entrevistas a dos representantes del sector Hotelero, Ministerio del Ambiente, Gobernación del Estado Nueva Esparta, Corporación de Turismo y habitantes del lugar, para proponer posibles medidas de recuperación de playa El Yaque. La información obtenida fue procesada, con el Grupo Experto CRIA e investigadores

asociados al estudio, en dos talleres, uno Inicial y uno de evaluación, utilizando en cada taller una matriz tipo causa-efecto. Resultaron cuatro categorías de generación de impacto y once indicadores (descriptores). Cinco variables obtenidas de la Matriz de Evaluación se constituyeron en los nudos críticos para los lineamientos de recuperación de la playa El Yaque: ocupación de dunas por estructuras; construcciones en el margen costero; pérdida de praderas de fanerógamas asociadas a sedimentos; efecto pantalla de sedimentación por estructuras y; obstrucción del patrón de vientos. La acción construcción no planificada, fue el forzante de efectos con mayor influencia en el sistema matricial. Los lineamientos para la recuperación de playa El Yaque se basaron en dos categorías: pérdida de material terrestre y movimiento de sedimentos.

**PALABRAS CLAVE:** Erosión, borde costero, manejo de costas, sedimentación, planificación.

## SUMMARY

El Yaque beach has been adversely affected by erosion and changes to its coastline. To deal with the impact of this problem, a strategic environmental planning approach was proposed. A survey of twenty-one questions was used to identify the key variables for the study, and their effects on the El Yaque beach environment - from a nature, social and economic perspective. In total, fifteen questionnaires were administered within two Stakeholder Groups (SG): Management Technicians (MT) and Non-Technical Management Technicians (NTMT). Additionally, two sets of interviews were conducted, within the Hotel sector, Ministry of the Environment, State Government of Nueva Esparta, Tourism Corporation, and with the local residents, to gather concepts for possible restoration measures for El Yaque beach. Resulting data was analyzed by CRIA Expert Group and the researchers associated with this study. Two workshops were held to evaluate the data using a cause-effect matrix. The results revealed: four categories of causes and eleven indicators (descriptors). The Evaluation Matrix established five variables - critical areas to consider in creating guidelines for the restoration of El Yaque beach: structures built on the dunes; construction within the coastal region; the loss of seagrass beds due to sedimentation; the effects of buildings on sedimentation; and the effects of buildings on coastal wind patterns. Unplanned construction was found to be the factor with the greatest effect within these matrices. The guidelines for restoration of El Yaque beach are grouped into two categories: shoreline recession and the movement of sediment.

**KEY WORDS:** Erosion, coastal border, coastal management, sedimentation, planning.

## 1. INTRODUCCIÓN

Las playas son acumulaciones de materiales no consolidados en zonas litorales y están sujetas a la acción del oleaje, las corrientes, los vientos y las mareas (Cabrera-Ramírez y Carranza-Edwards, 2002; Carranza-Edwards, 2009). Ellas constituyen uno de los ambientes más frágiles del hábitat terrestre debido a su dinámica propia y a la interacción de sus componentes naturales y socio-económicos. Sobre estas áreas se generan importantes problemas que son producidos principalmente por la acción del hombre sobre la naturaleza (Merletto y Bértola, 2007) y por la construcción de desarrollos turísticos en las áreas de dunas, los cuales son responsables de la desaparición y/o afectación de la zona costera con aptitudes paisajísticas (Soledispa, 2004).

Por otra parte, la construcción indiscriminada de espigones, sin los estudios ambientales específicos, los desagües y torrentes de escorrentía, directamente dirigidos al mar, corroen la estabilidad y descontrolan el balance normal de las regiones costeras, acelerando los procesos erosivos de las playas, según el cual se pierde material terrestre pudiendo ser removido hacia otras partes de las franjas litorales (Carranza-Edwards, op. cit.). Por ello, la erosión del borde costero es una de las principales preocupaciones de la comunidad en general, pues la pérdida de arena en las playas alcanza hasta siete metros por año (Salazar, 2009a).

Playa El Yaque se caracteriza por ser climáticamente caribeña, está resguardada del oleaje generado por los vientos alisios (NE) e influenciada por el oleaje en dirección NW, presentando, por lo general, una dinámica sedimentaria atenuada alrededor de unos estadios morfodinámicos naturales poco cambiantes, con rasgos topográficos y formas sedimentarias menores, que permiten intuir la situación reflectiva de la playa (Rincón, 2006); presentando, además, características similares a las de Isla de Coche, debido a que están influenciadas directamente por el fenómeno de surgencia costera (Hernández *et al.*, 2003). Como consecuencia de este proceso, las aguas son frías y presentan un color verdoso, alcanzando una profundidad, aproximadamente, entre 10 a 15 metros. Aunado a ello, se tiene la presencia de amplias y densas zonas de praderas de fanerógamas bentónicas, específicamente *Thalassia testudinum* (Rincón, *op.cit.*).

El ciclo sedimentario y la pérdida de áridos en el área de playa El Yaque ha sido estudiado por Pacheco (1991) y Seguias (2000), quienes indican que los procesos de transporte litoral de sedimentos, que normalmente ocurre en dirección Este-Oeste, había disminuido, destacando la

importancia de la sedimentación por efecto del transporte eólico que inhibe la recuperación de la zona Oeste de la playa suponiendo, como causa principal, el efecto pantalla generado por los hoteles.

Así mismo, Hernández *et al.* (2003) señalan la importancia de los orígenes de la fuente de arenas de playa El Yaque que, en mayor proporción, la constituye una duna semi-activa localizada al Este de la playa, con el aporte de un acantilado donde predomina la coquina, así como la de los bancos sumergidos de áridos en la plataforma litoral, frente a la playa, como también de una quebrada localizada al Oeste que se encuentra modificada en su curso hacia la laguna, la cual ha sido, en su mayor parte, rellenada para los accesos vehiculares hacia la playa y el muelle existente, permitiendo que la arena fuera constantemente compactada.

En los últimos años se ha producido cambios en la dinámica sedimentaria que ha afectado la estabilidad de playa El Yaque, lo que ha provocado que la línea costera haya retrocedido, aproximadamente, 40 metros. Como consecuencia de esta erosión en el extremo Oeste de la playa, se evidenció el crecimiento de una barra arenosa que indicaba un proceso de movimiento de sedimentos de carácter local, no pudiendo corroborarse si la pérdida de áridos en el borde costero estaba realmente influenciada por el efecto pantalla causado por las edificaciones a lo largo de la playa (Savelli, 2003). En tal sentido, para minimizar esta pérdida y restablecer el equilibrio de la dinámica sedimentaria en playa El Yaque, en el marco de la actualización del *Plan de Ordenamiento y Reglamento de Uso de la Zona de Interés Turístico del Sector El Yaque* y la gestión del *Comité de Zonas Costeras del Estado Nueva Esparta*, fueron construidos unos espigones de acuerdo a lo señalado por Sandoval (2006), Sandoval (2011, com. pers.) y Rodríguez (2011, com. pers.), por lo que se le dio la denominación de playa de origen “artificial”, como pocas existentes en Venezuela con aptitudes eólicas (Salazar, 2009a; Hernández y Marín, 2011).

Sobre la problemática producida por la ocupación del borde costero de playa El Yaque, Rincón (2006) realizó un diagnóstico, en el cual encontró coincidencias con Seguias (2000) en que, el origen del retroceso de la línea de costa de esta playa era, precisamente, la ocupación de la franja litoral por infraestructuras del tipo turístico-recreacional, residencial y comercial, las cuales impedían el intercambio de sedimentos de origen aéreo y acuático entre tierra y mar.

Considerando los antecedentes antes señalados, sobre los factores que afectan la estabilidad de los bordes costeros, y tomando en consideración lo reportado por Salazar (2009b), quien afirma que las playas tienen un período de formación de once (11) años, se consideró necesario analizar la pérdida de la línea de costa de playa El Yaque, a fin de proponer algunos lineamientos que contribuyan a minimizar aquellas acciones antrópicas que aceleran el proceso natural de la erosión y permitan salvaguardar la recuperación integral de la playa.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

La problemática ambiental de playa El Yaque fue abordada con un *Enfoque de Planificación Estratégica del Ambiente* (Trujillo, 1988) y los procesos de afectación de su borde costero, a través del Análisis Situacional (Matus, 1984). Esta investigación se desarrolló entre junio de 2011 y febrero de 2012, con actualizaciones recientes. Para ello se tomó, como escenario ambiental de estudio, la Zona de Interés Turístico del Sector El Yaque ubicado al Sureste de la Isla de Margarita, Municipio Díaz del Estado Nueva Esparta, cuyas coordenadas geográficas se encuentran establecidas en el Decreto N° 1.226 (1996) (Figura 1). Esta área se encuentra limitada, al Este por La Isleta y al Oeste por el Parque Temático Musipán.



FIGURA 1. Zonas “divisorias” de playa El Yaque. Fuente: Modificado de Rincón (2006).

Se acudió a la información existente relacionada con el tema de interés y se realizó un trabajo previo de consulta en terreno a los interesados, tales como agrupaciones organizadas y afectadas por los procesos de intervención del ambiente en particular.

En tal sentido, para conocer la situación ambiental, desde el punto de vista sistémico u organizativo, y unir el conocimiento individual con el conocimiento del todo (Morin, 2008), se procedió a complementar y contrastar la información existente, mediante la incorporación de otros actores-clave con sus percepciones y capacidades de interpretar la situación ambiental contingente, lo que permitió pasar, desde un diagnóstico riguroso y objetivo de la realidad observada, a una explicación situacional (Matus, 2007), vista la realidad desde de distintas cosmovisiones (Maturana, 1996). Éstas fueron obtenidas mediante la aplicación de instrumentos de consulta, tanto de encuestas como de entrevistas en profundidad (Martínez, 2006).

La encuesta elaborada fue evaluada y validada por cuatro (4) especialistas en esta materia (un estadístico, un planificador en gerencia educativa, un especialista en morfodinámica costera y un especialista en gerencia ambiental), en cuanto a redacción, estructura, relación y pertinencia de las interrogantes planteadas. La misma fue aplicada, mediante un muestreo intencionado (Martínez, 1998), a dos grupos de informantes; el primero, Representantes Técnicos de Gestión (RTG): Instituto Nacional de Espacios Acuáticos (INEA), Ministerio del Ambiente (MINAMB/NE), Gobernación del Estado Nueva Esparta (GENE), Corporación de Turismo (CORPOTUR); y el segundo, Representantes No Técnicos de Gestión (RNTG): Consejo Comunal, pescadores y habitantes de la zona que se consideraron clave para el propósito de la investigación y se relacionaban directa e indirectamente con el desarrollo de las actividades cotidianas en Playa El Yaque. A cada uno de estos dos (2) grupos de informantes se les aplicaron quince (15) encuestas, resultando un total de treinta (30) unidades.

De acuerdo al objetivo planteado, se procedió a operacionalizar las variables que componían el problema de investigación (Tamayo y Tamayo, 1993), permitiendo determinar los factores que generaban la pérdida de playa y seleccionar aquellos que guardasen relación directa con la investigación. Para tener una visión estructural del análisis de las variables, se elaboró un listado preliminar de las acciones y efectos que ocurrían en la zona costera. Una vez depurado dichos listados se procedió a identificar las acciones y aquellos efectos más importantes de acuerdo a su probabilidad de ocurrencia, así como los impactos que estos efectos pudieran generar sobre el medio físico, natural, social y económico de la localidad en estudio. Seguidamente, los

investigadores del presente estudio, junto al Grupo Experto del Centro Regional de Investigaciones Ambientales (GE-CRIA), en un Taller Inicial (Figura 2) se describieron las acciones y efectos a los fines de contextualizarlos en diagramas matriciales sucesivos tipo Causa-Efecto (Martínez, 1996a; Conesa, 1997; Garmendia *et al.*, 2005). Analizada la ocurrencia, repetitividad y número de interacciones entre los efectos primarios, intermedios y terminales, resultó una Matriz Causa-Efecto Preliminar.

Finalmente, se realizó un Taller de Evaluación donde participó el GE-CRIA e investigadores del presente estudio, con el propósito de evaluar y consolidar los indicadores de efectos de la Matriz Preliminar, seleccionando aquellos más relevantes de acuerdo a su magnitud e importancia para el ambiente de la localidad estudiada, a fin de obtener los nudos críticos (variables-clave) de intervención (Figura 2).

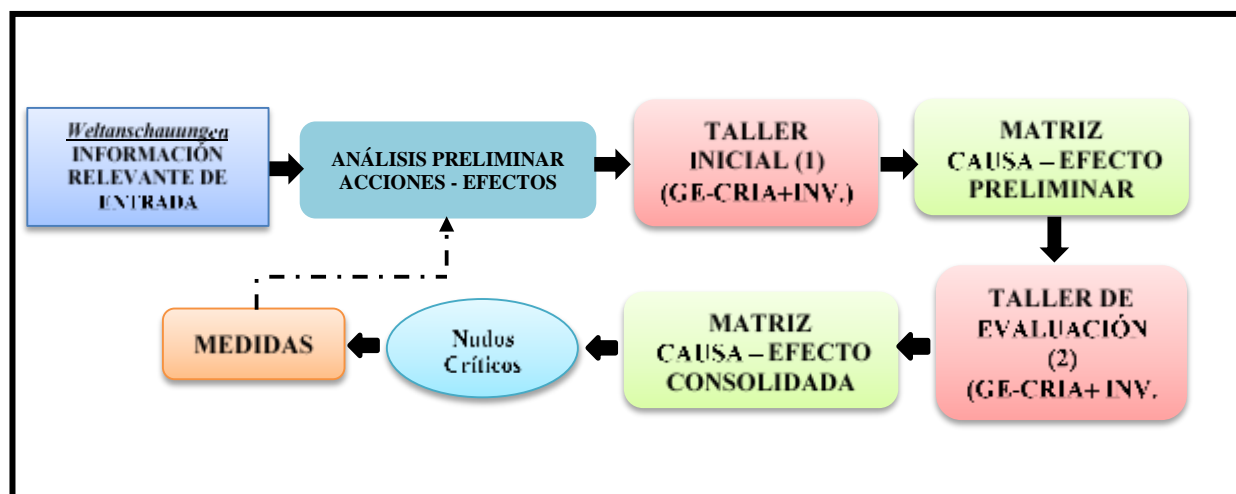


FIGURA 2. Heurística del diseño operativo del análisis situacional. Fuente: Elaboración propia.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1. Operacionalización de variables

Se utilizó un formulario tipo encuesta conformado por veintiún (21) interrogantes sobre el tema de interés. La aplicación de las temáticas abordadas se hizo para Representantes Técnicos de Gestión (RTG), como también a Representante No Técnicos de Gestión (RNTG).



Los resultados de la operacionalización de variables en este estudio se presentan y analizan haciendo énfasis en los valores porcentuales máximos obtenidos. De ella, surgieron cuatro (4) categorías con sus respectivos indicadores (Tabla 1):

- a. Pérdida del material terrestre.
- b. Movimiento de sedimentos.
- c. Modificación de los usos del borde costero de la playa.
- d. Control de la erosión costera.

**TABLA 1.** Operacionalización de variables. Resultados del instrumento de consulta “tipo encuesta” expresado en porcentaje. Fuente: Elaboración propia.

I <sup>a</sup> Categoría	1. ¿Considera Usted qué la pérdida del borde costero (playa) de El Yaque es un tema...?							
	Muy bien conocido	Conocido	Medianamente conocido	Poco conocido	Desconocido			
RTG	33,33	50,00	16,67	0,00	0,00		100,00	
RNTG	42,86	28,57	14,29	14,29	0,00		100,00	
2. ¿Considera que los cambios en el borde costero de El Yaque han sido...?								
	Constantes	Rápidos	Frecuentes	Pocos	Normales	Nulos		
RTG	28,57	57,14	14,29	0,00	0,00	0,00	100,00	
RNTG	30,77	38,46	23,08	0,00	7,69	0,00	100,00	
3. ¿Cuáles son a su parecer las consecuencias de la pérdida del borde costero?								
	Pérdida de Casas	Dstrucción de calles	Pérdida de Playa	Eliminación de dunas	Reducción de actividades económicas	Pérdida de Praderas de <i>Thalassia sp.</i>		
RTG	12,50	0,00	37,50	6,25	25,00	18,75	100,00	
RNTG	0,00	0,00	60,00	20,00	20,00	0,00	100,00	
4. ¿Cuáles considera que han sido los cambios en la Playa?								
	Modificación de la corriente	Cambios de la profundidad	Cambios en la dirección de vientos	Pérdida de playa	Eliminación de manglares	Pérdida de arena	Todas las anteriores	
RTG	0,00	18,75	0,00	31,25	12,50	37,50	0,00	100,00
RNTG	10,00	25,00	10,00	10,00	25,00	20,00	0,00	100,00

Continuación tabla 1...

5. ¿Cuáles piensa que son las causas principales de la pérdida de la playa? (Seleccione y numere 3 opciones según su importancia 1. Baja/ 2. Media/ 3. Alta)									
	Aumento del Nivel del Mar	Aguas Servidas Dirigidas a la Playa	Eliminación de Manglares	Obstrucción de la Trayectoria del Sedimento	Mala administración de la playa	Compactación de arena por vehículos	Intercepción de dunas	Desviación de quebradas	
RTG	9,76	4,88	2,44	21,95	21,95	17,07	14,63	7,32	100,00
RNTG	22,22	17,78	11,11	6,67	17,78	24,44	0,00	0,00	100,00
6. ¿En sus continuas visitas a Playa El Yaque ha observado cambios en la presencia de sedimentos (arenas)?									
	Sí				No				
RTG	50,00				50				100
RNTG	66,67				33,33				100
7. ¿En sus visitas a Playa El Yaque ha observado en últimos meses aparición de sedimentos (arenas)...?									
	Muy Gruesas	Gruesas	Gravas	Arenas Gruesas					
RTG	0,00	0,00	0,00	100,00	100,00				
RNTG	0,00	71,43	14,29	14,29	100,00				
2ª Categoría	8. ¿Ha observado cambios en la disposición de sedimentos (arena) en la Playa en...?								
	Zona Este	Zona Oeste	Toda la Playa	Ninguna Zona de la Playa					
RTG	25,00	0,00	75,00	0,00	100,00				
RNTG	11,11	66,67	22,22	0,00	100,00				
9. ¿Hacia dónde considera que se pueden haber desplazado los sedimentos (arenas) que se encontraban en Playa El Yaque?									
	Playa La Isleta	Borde Costero Parque Temático Musipán	El Guamache						
RTG	0,00	25,00	75,00	100,00					
RNTG	0,00	71,43	28,57	100,00					
10. ¿Ha observado cambios en las corrientes de la costa de Playa El Yaque?									
	SI			NO					
RTG	33,33			66,67					
RNTG	14,29			85,71					
11. ¿Ha notado en sus visitas a Playa El Yaque pérdida de praderas de fanerógamas ( <i>Thalassia sp.</i> )?									
	SI			NO					
RTG	100,00			0,00					
RNTG	100,00			0,00					
12. ¿La pérdida de praderas de fanerógamas ( <i>Thalassia sp.</i> ) de Playa El Yaque ha sido...?									
	Muy Fuerte	Fuerte	Regular	Normal	Poca				
RTG	40	60	0,00	0,00	0,00	100,00			
RNTG	28,57	28,57	42,86	0,00	0,00	100,00			
13. ¿Considera que la construcción de infraestructuras en el borde costero ha producido algún efecto negativo en el aporte de sedimentos (arenas) a la playa?									
	SI			NO					
RTG	100			0,00					
RNTG	85,71			14,29					

Continuación tabla 1...

14. ¿Considera que las infraestructuras en el borde costero de Playa El Yaque producen un efecto pantalla (rebote) sobre el aporte eólico (vientos) de sedimentos (arenas) a la playa?								
	SI	NO						
RTG	100	0,00					100,00	
RNTG	100	0,00					100,00	
15. ¿El efecto pantalla de las infraestructuras sobre el aporte de sedimentos en el borde costero debe a...?								
	Construcciones no planificadas	Construcciones muy unidas entre sí cercanas al borde costero	Ocupación de dunas	Obstrucción del patrón de vientos (eólico)	Todas las anteriores			
RTG	11,11	33,33	11,11	22,22	22,22	100,00		
RNTG	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	100,00		
3ª Categoría	16. ¿Considera que la pérdida del borde costero afecta o está afectando los ingresos económicos de los habitantes de Playa El Yaque?							
	SI			NO				
RTG	100			0,00			100,00	
RNTG	87,50			12,50			100,00	
17. ¿Cuál considera que es la importancia de la pérdida del borde costero (playa) en el desarrollo económico de El Yaque?								
	Extrema	Alta	Mediana	Regular	Poca	Nula		
RTG	33,33	33,33	33,33	0,00	0,00	0,00	100,00	
RNTG	75,00	25,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	
18. ¿Considera que la pérdida del borde costero en Playa El Yaque ha producido modificaciones en las actividades económicas de los prestadores de servicios...?								
	Empresas de Transporte Acuático	Tolderos	Expendedores de licores	Hoteleros	Expendedores de alimentos	Deportes acuáticos	Todas las Anteriores	
RTG	7,69	3,77	0,00	23,08	15,38	15,38	7,69	100,00
RNTG	40,00	20,00	0,00	0,00	0,00	10,00	30,00	100,00
4ª Categoría	19. ¿Cuáles han sido las obras que se construyeron para recuperar la playa?							
	Muros	Espigones	Muelles	Rompeolas	Rellenos	No hubo		
RTG	0,00	83,33	16,67	0,00	0,00	0,00	100,00	
RNTG	0,00	33,33	27,78	16,67	22,22	0,00	100,00	
20. ¿Considera que las obras para la recuperación de Playa El Yaque han sido elaboradas de manera correcta?								
	SI			NO				
RTG	0,00			100			100,00	
RNTG	14,29			85,71			100,00	
21. ¿Considera que las obras ejecutadas para la recuperación de Playa El Yaque han logrado su cometido?								
	SI			NO				
RGT	25,00			75,00			100,00	
RNGT	28,57			71,43			100,00	

El primer indicador, de la primera categoría del instrumento de consulta, se evaluó a través de tres interrogantes: pérdida del borde costero, cambios en el borde costero y las consecuencias de la pérdida del borde costero. Como resultado de la primera pregunta (1), el 50% de los RTG respondió que “era de su conocimiento” y el 42,86% de los RNTG respondieron que era “muy bien conocida” por ellos. Esto verifica la validez de la información obtenida, como también las posibles acciones que se deriven de esta información que permita coadyuvar al proceso de manejo de la problemática en la zona. A la segunda pregunta (2) los grupos encuestados respondieron, que los cambios detectados, en su mayoría, habían sido “rápidos”, como también “constantes”. A la tercera pregunta (3) respondieron, que la consecuencia de la pérdida del borde costero había sido la “pérdida de playa”.

El segundo indicador se refirió a las modificaciones del perfil de playa. Para ello, se formularon dos preguntas. La primera (4), se relacionó con los cambios sufridos en la playa. Referente a esta pregunta, ambos grupos atribuyeron dichos cambios a la “pérdida de arena”, seguidamente a la “pérdida de playa” y, finalmente, a los “cambios en la profundidad”. Esta situación fue similar a lo sugerido por los participantes del grupo RNTG, pero también ellos contemplaron, en menor proporción, otros cambios en la playa. En cuanto a la segunda pregunta (5), las causas principales de la pérdida de playa, los representantes del RTG consideraron como causa principal la “obstrucción del patrón de sedimentos”, seguidamente la “mala administración de la playa” y, finalmente, la “compactación de la arena por vehículos”. Esta percepción difirió, en menor medida, de lo referido por los participantes del RNTG, quienes no consideraron de mayor relevancia la “obstrucción del patrón de vientos de la zona”. Ellos sugirieron que la causa de la modificación del perfil de la playa era el “aumento del nivel del mar” y las “aguas servidas dirigidas a la playa”.

El tercer indicador, “cambios en la aparición de los sedimentos”, contempló dos (2) interrogantes. La primera (6), sobre los cambios en la presencia de sedimentos en la zona, el 50% del grupo RTG observó que sí había “cambios en la aparición de los sedimentos”; de igual manera, el 66,67 % del grupo RNTG también observó dicha aparición. En relación a estos sedimentos presentes durante las visitas al lugar (7), los representantes del grupo RTG, mayoritariamente, reportaron presencia de sedimento del tipo “arenas gruesas”; mientras que los del grupo RNTG reportaron “sedimentos gruesos”. Esta diferencia de percepción hacía referencia a que, a mediados de noviembre de 2011 apareció en el borde costero, aledaño a la zona de los muelles de embarque de pasajeros con destino a la Isla de Coche, una apreciable

cantidad de sedimentos cuya constitución, más bien parecía de componentes “gravosos finos”, más que arenosos, cuyo evento, y ante el desconocimiento de la forma de cómo se clasifican tales sedimentos, pudo haber originado dichas respuestas. En la segunda categoría, “Movimiento de sedimentos” (8), el primer indicador “modificación del régimen deposicional de sedimentos en la playa” se evaluó mediante dos interrogantes: la primera, sobre la observancia de los cambios en la disposición de arenas a lo largo de la playa. El grupo RTG consideró que los cambios se habían producido “a lo largo de toda la playa”, contrariamente a los señalado por los del grupo RNTG, que se habían desplazado hacia la “zona Oeste de la playa”, con referencia al espacio de la línea de costa donde se focalizan los expendios de alimentos y muelles. Esta diferencia de percepción pudo deberse a la crudeza con que los cambios se produjeron en la zona Oeste de la playa; en tanto que, la segunda interrogante del indicador (9), “modificación del régimen deposicional de sedimentos en la playa” hacía referencia a la dirección que pudieran haber tomado los sedimentos que se habían perdido de playa El Yaque. Sobre ello, el grupo RTG consideró que los desplazamientos de estos sedimentos pudieran haberse dirigido hacia “El Guamache”, contrario a los expresados por los del grupo RNTG, quienes afirmaron que el destino de esos sedimentos pudiera ser el borde costero del “parque temático Musipán”. No obstante, estas aseveraciones pudieran ser ciertas, dada la comprobación de las fracciones granulométricas detectadas en las dos zonas antes señaladas, con un incremento similar en sus bancos de arena (Biord, 2013).

En cuanto al segundo indicador de la categoría de “Movimiento de Sedimentos” (10), referida a los cambios en la dinámica de las corrientes; este indicador fue evaluado mediante una interrogante, a la cual los representantes de los dos grupos debían responder si habían observado cambios en las corrientes de Playa El Yaque. Ambos coincidieron, en diferentes porcentajes, que estos cambios “no se habían percibido”.

El tercer indicador se relacionaba con la pérdida de organismos asociados a los sedimentos (11). Para ello, se utilizaron dos (2) interrogantes; la primera, “observancia de la pérdida de praderas de fanerógamas marinas en la playa”. Ambos grupos asintieron, en su totalidad, sobre la existencia de tal pérdida. Si se toma en consideración que la presencia de praderas de fanerógamas marinas estabiliza el sustrato y por ende asienta la presencia de sedimentos, sería necesario considerar la posibilidad de que ello haya tenido gran repercusión en la estabilidad de la playa, como también el haber considerado el cambio producido en la dinámica de los sedimentos. Es por ello que, se formula la segunda interrogante (12), referida a la valoración

cualitativa de la “pérdida de fanerógamas marinas”. En este sentido, los representantes del grupo RTG calificaron la pérdida como “fuerte” y “muy fuerte”, y los del grupo RNTG calificaron, mayoritariamente, tal pérdida de fanerógamas marinas como “regular”; aun cuando este mismo grupo también la calificó como “fuerte” y “muy fuerte”, pero en menor porcentaje.

El último de los indicadores de la categoría “Movimiento de Sedimentos” hacía referencia a la “afectación del transporte eólico”. Este indicador fue evaluado mediante tres (3) preguntas. La primera de ellas (13), se refirió a la consideración por parte de los encuestados, si la construcción de infraestructuras en el borde costero había producido algún efecto negativo en el aporte de sedimentos a la playa. Ambos grupos la calificaron en forma afirmativa, por cuanto son conocedores de las características de la zona en estudio, lo cual evidencia la responsabilidad que tienen estas construcciones en el deterioro de la estabilidad de la playa. Por otra parte, la segunda interrogante hacía referencia sobre el efecto negativo que producían las edificaciones en el borde costero, mediante el “efecto rebote” de los vientos que transportaban sedimentos (14). Ambos grupos afirmaron, en su totalidad, que dicho efecto era una realidad. En consecuencia, se asume que, una vez revisado los datos obtenidos, el efecto rebote de la playa podría ser el elemento más significativo en cuanto a la desestabilización y el deterioro constante de la playa, trayendo como consecuencia la modificación de la línea de costa a lo largo del sector playa El Yaque. La tercera interrogante de esta categoría, hacía referencia a las causas por las cuales el efecto pantalla de las infraestructuras impedía el aporte de sedimentos a la playa (15). De ella se obtuvieron muchas respuestas, el grupo RTG seleccionó la opción “construcciones muy unidas entre sí”, a diferencia del grupo RNTG, seleccionaron la opción “todas las anteriores”, la cual incluía: “construcciones no planificadas”, “las construcciones muy unidas entre sí”, “la ocupación de dunas” y la “obstrucción del patrón de vientos”.

La tercera categoría, “modificación de los usos del borde costero y de la playa” incluyó tres (3) indicadores, de los cuales solo se tomaron en cuenta dos (2). El primero de ellos referido a la “afectación de los ingresos económicos” (16), para lo cual se utilizó una sola pregunta: “posible afectación de los ingresos económicos de las habitantes de Playa El Yaque” debido a la pérdida del borde costero. El 87,5 % de los encuestados del grupo RNTG y el 100% del grupo RTG respondieron, de manera afirmativa, que la pérdida del borde costero afectaba los ingresos económicos de los habitantes de Playa El Yaque, dejando en claro que la falta de gestión de la autoridad en materia ambiental, al no haber aplicado medidas contundentes para la recuperación de la playa, habría sido una de las causas clave de los daños económicos de

relevancia en la localidad. El segundo indicador de la categoría “modificación de los usos de borde costero y de la playa”, hacía referencia a los cambios de actividades económicas de playa El Yaque. Para ello, se diseñaron dos (2) preguntas; la primera, se refería al “nivel de importancia de la pérdida del borde costero para el desarrollo económico de la zona de interés turístico de El Yaque” (17). Los encuestados del grupo RTG respondieron en forma variada y en porcentajes similares, entre los ítems “extremo”, “alto” y “mediano”; a diferencia de los encuestados del grupo RNTG que, para ellos, el nivel de importancia era “extrema”. La segunda pregunta indagaba si, a raíz de la pérdida del borde costero se había producido modificaciones en las actividades económicas de los distintos prestadores de servicio de la localidad (18). Los integrantes del grupo RTG manifestaron una diversidad de apreciaciones, donde se destacaron los ítems “tolderos”, “hoteleros”, “expendedores de alimentos” y “deportes acuáticos”. Del mismo modo, los integrantes del grupo RNTG consideraron que habían producido pérdidas en las “empresas de transporte acuático” y “todas las anteriores”. A pesar de los diferentes puntos de vista de los encuestados, se estimó que los servicios de transporte acuático y los prestadores de servicios de toldos, fueron los más afectados con la pérdida del borde costero, debiendo modificar sus actividades económicas, aunado a la reducción de las plazas de toldos exigidos por el Ministerio del Ambiente del Estado Nueva Esparta (MINAMB/NE) a mediados del año 2011, con la finalidad de reducir el impacto producido sobre dicho ambiente, mermando así la capacidad productiva de estos prestadores de servicios.

La última categoría evaluada fue el “control de la erosión costera”. Para ello, el indicador “construcción de infraestructuras de recuperación del borde costero” tuvo tres interrogantes. La primera (19), se relacionaba con “las obras que habían sido construidas para la recuperación de la playa”. El grupo RTG manifestó tener conocimiento, mayormente, sobre la “construcción de espigones en playa El Yaque”. De igual modo, el grupo RNTG también vinculó la construcción de obras para la recuperación de la playa, no solo con la “edificación de espigones”, sino también con otros ítems tales como: “construcción de muelles”, “rompeolas” y “rellenos”. Esta vinculación de ítems presentada por este grupo fue debido a que, las adyacencias de playa El Yaque eran percibidas con una visión sistémica, es decir, como un entorno global; a diferencia de lo expresado por el grupo RTG, quienes observaron la problemática de las construcciones con un enfoque estructurado (puntual) de la zona Oeste de la playa. De tal manera que, bajo estas perspectivas se hace necesario destacar que en playa El Yaque se han efectuado diferentes obras para la recuperación del borde costero tales como: construcciones de espigones, tanto de maderas (sector de los hoteles o zona Este), como de piedras (sector o zona

Oeste), construcción de muelles y/o muelles espigones, dependiendo de la perspectiva, y rellenos con distintos materiales para proporcionar la base de construcción de espigones de piedra. A pesar de ello, es bien conocido que playa El Yaque carece de construcciones tipo rompeolas. La respuesta por parte de los encuestados, con respecto a este ítem, se debió, posiblemente, a la carencia de conocimientos técnicos para hacer distinción entre las diferentes obras realizadas.

La segunda interrogante, relacionado con el indicador “construcción de infraestructuras de recuperación del borde costero”, hizo referencia a las aseveraciones que los encuestados hicieron en relación a, si las obras de recuperación de playa El Yaque habían sido hechas de manera correcta (20). Los integrantes de ambos grupos contestaron que las obras, para la recuperación de la playa, “no fueron elaboradas de manera correcta”. Estas afirmaciones pudieran deberse a que estas obras no habían contemplado, previamente, las medidas técnicas adecuadas; así como las evaluaciones ambientales pertinentes, para la modificación y afectación de la zona Oeste de la playa, desatendiendo la base del problema, como lo era la ubicación de las infraestructuras de recuperación en la zona Este o franja hotelera.

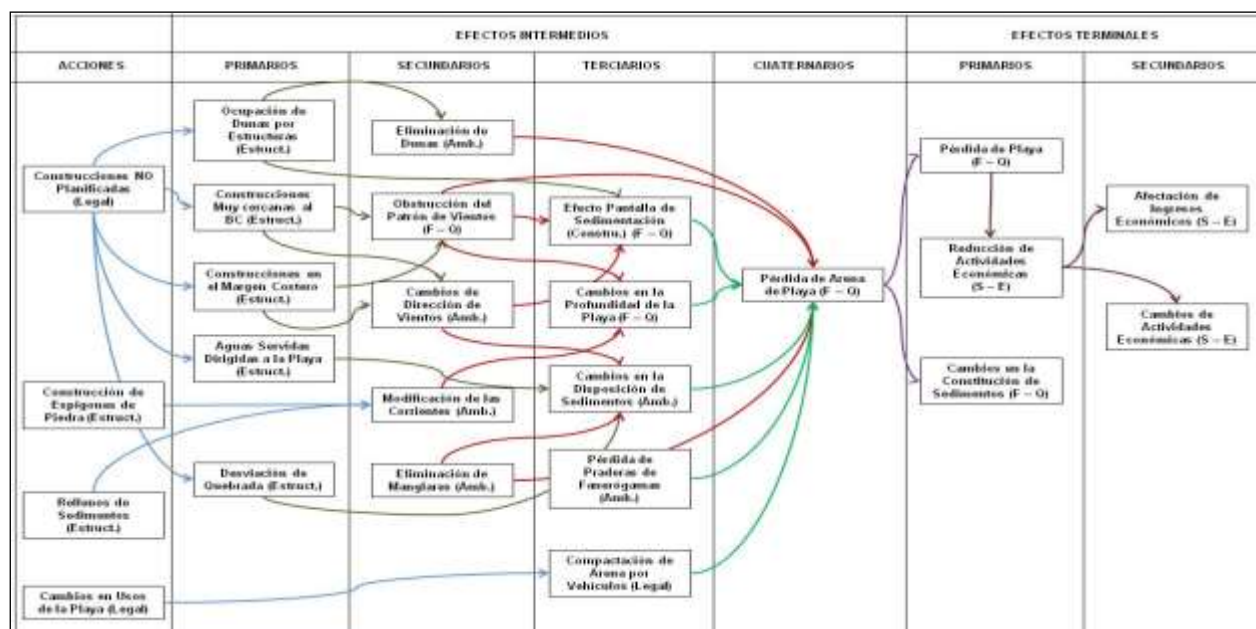
La tercera interrogante del indicador “construcción de infraestructuras de recuperación del borde costero”, se refería a, si los encuestados consideraban que “las obras ejecutadas para la recuperación de la playa habían logrado su cometido” (21). Los integrantes de ambos grupos se expresaron en forma negativa, manifestando con ello la necesidad de ejecutar obras, no solo para mitigar las acciones de la erosión, sino también para darle solución a la problemática del efecto pantalla causado por las construcciones en el margen costero.

En consecuencia, en virtud de este análisis situacional, se hizo una propuesta de lineamientos estratégicos para el ordenamiento y manejo de la zona estudiada, a fin de aportar soluciones a esta problemática de la pérdida del borde costero.

### 3.2. Propuestas de los lineamientos para la recuperación de playa El Yaque

Como resultado de los dos (2) talleres de trabajo (ver Figura 2), los actores que analizaron el problema (GE-CRIA + Investigadores del estudio) pusieron en contexto el sistema de problemas utilizando diagramas matriciales sucesivos del tipo Causa-Efecto.





**FIGURA 3.** Matriz Causa-efecto Consolidada. Encadenamiento de efectos de la pérdida de playa El Yaque, Municipio Díaz, Estado Nueva Esparta (Biord, 2013).

Para los lineamientos de las diversas categorías de problema en la zona de interés turístico del sector El Yaque (Tabla 2), fueron tomados como referencia aquellos identificados por Rincón (2006); así como los problemas (variables-clave) de mayor relevancia identificados en la Matriz validada en el Taller de Evaluación, definiéndolos y categorizándolos conforme a los indicadores y sub-indicadores obtenidos de la operacionalización de variables. Estas, extraídas de la Matriz Causa-Efecto Consolidada (Figura 3), posibilitaron sugerir los lineamientos compensatorios para la recuperación de la playa, de acuerdo a dos (2) categorías de problemas, a tres (3) indicadores y a cinco (5) sub-indicadores:

**Problemas:** Pérdida de material terrestre y movimiento de sedimentos en playa El Yaque.

**Indicadores:** Modificaciones del perfil de playa (Tabla 3), Pérdida de organismos asociados a los sedimentos (Tabla 4) y Afectación del transporte eólico (Tabla 5).

**Sub-indicadores:** 1) Ocupación de dunas por estructuras, 2) Construcciones en el margen costero, 3) Pérdida de praderas de fanerógamas asociadas a sedimentos, 4) Efecto pantalla de sedimentación por estructuras y, 5) Obstrucción del patrón de vientos.

**TABLA 2.** Resumen de las Causas Clave por Problema en la de Zona de Interés Turístico del Sector El Yaque, Municipio Díaz, Estado Nueva Esparta. Fuente: Rincón (2006).

Problemas Identificados	Causas Claves	
	Identificación	Denominación
Pérdida de la línea de costa de la playa	C4	Ocupación de la franja litoral por establecimientos (turístico - recreacional, residenciales, comerciales, entre otros) que impiden el intercambio de sedimentos de origen aéreo y acuáticos entre la tierra y el mar.
Ocupación no controlada de los espacios acuáticos	C7	Falta de delimitación de los espacios para las actividades acuáticas y náuticas.
	C9	Falta de coordinación de los organismos competentes para la delimitación de las áreas (INEA - MINAB-MINTUR)
	C10	Debilidad de los organismos competentes (INEA - MINAB-MINTUR) y las comunidades para realizar actividades de vigilancia ambiental.

**TABLA 3.** Lineamientos para la Categoría de “Pérdida de Material Terrestre” en playa El Yaque, Municipio Díaz, Estado Nueva Esparta. Fuente: Elaboración propia.

Indicador Obtenido de la Operacionalización de las variables: “Modificaciones del perfil de playa”
Sub-indicador (es) Proveniente (s) del Encadenamiento de Efectos: Ocupación de dunas por estructuras Construcciones en el margen costero
<b>Lineamiento (s):</b> Se recomienda, a partir de la fecha y en lo sucesivo, prohibir la construcción de infraestructuras en el borde y/o margen costero de acuerdo a lo establecido en la Ley de Zonas Costeras (Título III, Art. 19, numeral 1), a excepción de las infraestructuras tipo rancharía, siempre y cuando estas cumplan con lo especificado por el MINAMB-NE para tales fines. Toda construcción que se encuentre incluida o presente parte de ella en los ochenta (80) metros de costa, contados perpendicularmente al borde costero, deberá ser demolida hasta sus cimientos, previa notificación a los propietarios para que evacúen y retiren sus enseres, a excepción de los hoteles ya construidos los cuales deberán cumplir con diversos requisitos para mantener la edificación. Toda construcción, de cualquier tipo y/o envergadura, que haya o pretenda ocupar el espacio de las dunas contiguas a la playa deberá ser demolida hasta sus cimientos, previa notificación a los propietarios, a fin de que evacúen y retiren sus enseres, un lapso no mayor a un (1) año y que bajo ninguna circunstancia será extendido.

**TABLA 4.** Lineamientos para la Categoría de “Movimiento de Sedimentos” en playa El Yaque, Municipio Díaz, Estado Nueva Esparta.

Indicador Obtenido de la Operacionalización de las variables: <b>“Pérdida de organismos asociados a los sedimentos”</b> .
Sub-indicador (es) Proveniente (s) del Encadenamiento de Efectos: - Pérdida de praderas de fanerógamas asociadas a sedimentos.
<b>Lineamiento (s):</b>  a) Para estabilizar los sedimentos aún presentes en la playa y mejorar su sedimentación en lo sucesivo, se recomienda insertar fanerógamas marinas del género <i>Thalassia</i> , a razón de 10 m <sup>2</sup> por cada construcción actualmente en pie.  b) Prohibir, a partir de la presente, la extracción, eliminación y remoción de fanerógamas marinas, especialmente las del género <i>Thalassia</i> en toda la franja costera de la zona de interés turístico de playa El Yaque.

**TABLA 5.** Lineamientos para la Categoría de “Movimiento de Sedimentos” en playa El Yaque, Municipio Díaz, Estado Nueva Esparta (Biord, 2013).

Indicador Obtenido de la Operacionalización de las variables: <b>“Afectación del Transporte Eólico”</b>
Sub-indicador (es) Proveniente (s) del Encadenamiento de Efectos: - Efecto pantalla de sedimentación por estructuras - Obstrucción del patrón de vientos
<b>Lineamiento (s):</b>  a) Las construcciones del sector hotelero existentes tendrán la posibilidad de construir “túneles de viento”, a razón de tres (3) por cada 100 metros lineales de construcción, paralelos a la costa, permitiendo con esto el transporte de sedimentos de origen eólico, construcción que deberá efectuarse en un lapso no mayor a seis (6) meses contados a partir de la fecha de su promulgación. En caso de incumplimiento de este mandato se procederá a dar una prórroga única e inextensible bajo ninguna circunstancia de seis (6) mes. Cumplidos estos lapsos, se procederá a la ejecución de obras de demolición total sin solicitar consentimiento del menciona sector de servicio.  (Nota: Los túneles de viento constituirán espacios abiertos, cuyas dimensiones mínimas serán de ocho (8) metros de ancho y seis (6) de alto, poseyendo abertura doble y libre paralela a la costa, viéndose por un extremo la playa y, por el otro extremo, la avenida, vía o autopista más cercana, estos no podrán ser contruidos uno junto al otro, y su separación mínima será de cinco (5) metros).

#### 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El análisis situacional de los factores de erosión del sector playa El Yaque se fundamentó en las variables que componían el problema de investigación.

Para la operacionalización de los lineamientos de la recuperación de playa El Yaque, se realizaron dos talleres de trabajo, uno Inicial y otro de Evaluación, utilizando diagramas matriciales sucesivos tipo Causa-Efecto. Estos lineamientos resultaron de la Matriz Consolidada en el Taller de Evaluación, definiéndolos y categorizándolos conforme a los indicadores y sub-indicadores obtenidos de la operacionalización de variables, resultando la acción “construcción no planificada” la de mayor influencia en el sistema matricial. Para ello, se presentan seis (6) lineamientos para la recuperación de playa El Yaque a corto, mediano y largo plazo para así lograr su estabilización.

A los fines de lograr una solución a la problemática de la pérdida del borde costero del sector playa El Yaque, que sea sostenible en el tiempo, se requiere elaborar un Plan Estratégico para dicha zona, que sirva de referencia para abordar otros casos similares a nivel local y regional. Como insumo de arranque de este Plan, se sugiere utilizar los resultados proporcionados en el presente estudio, así como la información existente sobre el tema, que permitan estructurar un programa direccional de Asistencia Técnica (AT) de I + D + i para la gestión del borde costero, en un contexto social y ecológico (Trujillo, 2011). Para este enfoque conceptual se recomienda utilizar el Juicio Experto (*Grupos Ad-Hoc*) para propiciar la participación transversal de los diferentes grupos de interés (*stakeholder*), mediante la técnica de talleres, de manera que sus experticias (multiverso) (Maturana, 2003) puedan ser incorporadas en el plan.

En lo ecológico, es imperativo realizar un plan de monitoreo estructurado y sostenible en el sector playa El Yaque, con énfasis en estudios fisicoquímicos y biológicos, a los fines de actualizar la data existente, que permita fundamentar la línea base ambiental para un programa direccional y la toma de decisiones.

#### 5. AGRADECIMIENTO

Un agradecimiento a la BA Sarah M. Cooper por la traducción, al inglés, del resumen en el presente artículo.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CABRERA-RAMÍREZ, A., y A. CARRANZA-EDWARDS. 2002. The beach environment in Mexico as a potential source of placer minerals. *Marine Georesources and Geotechnology* 20:187-198.
- BIORD, L. 2013. *Evaluación situacional de la erosión costera de playa El Yaque, Municipio Díaz, Estado Nueva Esparta*. ECAM - UDONE. Trabajo de grado para optar al título de Licenciado en Ciencias Marinas. 105 p.
- CARRANZA-EDWARDS, A. 2009. *Causas y consecuencias de la erosión de playas*. Memorias Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. Universidad Autónoma de México. Ciudad de México, México. 13 p.
- CONESA F.V. 1997. *Los Instrumentos de la Gestión Ambiental en la Empresa*. Madrid, España. 541 p.
- DECRETO Nº 1.226. 1996. Creación de la zona de interés turístico recreacional – Sector el Yaque. Gaceta Oficial de la República Nº 35.951, del 03 de mayo de 1996. Caracas, Venezuela.
- GARMENDIA, A., A. SALVADOR, C. CRESPO y L. GARMENDIA. 2005. *Evaluación de impacto ambiental*. Pearson Educación, S.A. Madrid, España. 416 p.
- HERNÁNDEZ, G., A. GARCÍA, A. ARVELO y A. ROMERO. 2003. *Informe Técnico. Inparque 2. 19.02.2003*. Dirección Estatal Ambiental Nueva Esparta, Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales. 9 p.
- HERNÁNDEZ, G. y F. MARÍN. 2011. Informe Técnico Nº UESA – ZC: 17-05-11. Dirección Estatal Ambiental Nueva Esparta, Ministerio del Poder Popular Para El Ambiente. 6 pp.
- LEY DE ZONAS COSTERAS. 2001. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela Nº37.349, del 19 de diciembre de 2001. Caracas, Venezuela.
- MARTÍNEZ, J. 1996. *Procesos y efectos marino-costeros y sus relaciones con obras marítimas y con sus usos turísticos del territorio. Análisis de impactos en el litoral venezolano*. Centro Regional de Investigaciones Ambientales (CRIA – NE) (1a ed.) 1994. Caracas, Venezuela. 214 p.
- MARTÍNEZ, M. 1998. *La investigación cualitativa etnográfica en educación*. Manual teórico práctico. 3ª ed. Trillas. (reimp. 2012). Ciudad de México, México. 175 p.
- MARTÍNEZ, M. 2006. *Ciencia y arte en la metodología cualitativa*. 2ª ed. Trillas. Ciudad de México, México. 352 p.

- MATURANA, H. 1996. *La realidad ¿objetiva o construida? II. Fundamentos biológicos del conocimiento*. Universidad Iberoamericana, Iteso. Anthropos Editorial. Ciudad de México, México. 286 p.
- MATURANA, H. 2003. Ontología del conversar. En: *Desde la biología a la psicología*. Compilación y prólogo de Jorge Luzardo García. Editorial Lumen. 4a edición Lumen. Buenos Aires, Argentina. pp. 86-102.
- MATUS, C. 1984. *Política y plan*. (2a. Edición). Publicaciones de IVEPLAN. Buenos Aires, Argentina. 187 p.
- MATUS, C. 2007. Las ciencias y la política. *Salud Colectiva*, enero-abril, año/vol. 3, número 001. Universidad Nacional de Lanús. Buenos Aires, Argentina. pp. 81 – 91.
- MERLETTO, A. y G. BÉRTOLA. 2007. Consecuencias socio-económicas asociadas a la erosión costera en el balneario Parque Mar Chiquita, Argentina. *Investigaciones Geográficas* 43:143-160.
- MORIN, E. 2008. *La cabeza bien puesta. Repensar la reforma. Reformar el pensamiento*. Ediciones Nueva Visión. Buenos Aires, Argentina. 143 p.
- PACHECO, I. 1991. *Determinación de procesos sedimentarios en playa El Yaque, Isla de Margarita, mediante el análisis vectorial del tamaño medio de los granos*. Trabajo de grado para optar al título de Técnico Superior Universitario en Acuicultura y Oceanografía. Instituto Universitario de Tecnología del Mar. Nueva Esparta, Venezuela. 47 p.
- RINCÓN, J. 2006. *Actualización del Plan de Ordenamiento y Reglamento de uso de la Zona de Interés Turístico del Sector El Yaque, Municipio Díaz, Estado Nueva Esparta*. Asesoría Geolix C. A. Ministerio de Turismo. Caracas, Venezuela. 318 p.
- SALAZAR, J. 2009a. Zonas litorales de la Isla de Margarita (I). Playas Guacuco, El Yaque y Punta Arenas. *EcoCria* 2: 18-21
- SALAZAR, J. 2009b. Parque Nacional Laguna La Restinga. *EcoCria* 4: 11-12.
- SANDOVAL, M. 2006. *Gestión Multidisciplinaria e Interinstitucional*. Instituto Nacional de los Espacios Acuáticos. Ministerio de Transporte y Comunicaciones. Caracas, Venezuela. 20 p.
- SAVELLI, R. 2003. *Especificaciones Generales para el Plan de Recuperación Playa El Yaque, Isla de Margarita, Estado Nueva Esparta*. Fundación Laboratorio Nacional de Hidráulica. Caracas, Venezuela. 19 p.
- SEGUÍAS, N. 2000. *Patrón del comportamiento morfodinámico de playa El Yaque, Isla de*

*Margarita*. Trabajo de grado para optar al título de Técnico Superior Universitario en Acuicultura y Oceanografía. Instituto Universitario de Tecnología del Mar. Nueva Esparta, Venezuela. 73 pp.

SOLEDISPA, B. 2004. La acelerada erosión de la playa del balneario de Jambelí (varios métodos para su regeneración). *Acta Oceanográfica del Pacífico* 12 (1): 160-176.

TAMAYO A. y TAMAYO, M. 1993. *El proceso de la investigación científica. Fundamentos de investigación. Manual de Evaluación de Proyectos*. 2ª Edición. Limusa Grupo Noriega Eds. Ciudad de México, México. 170 p.

TRUJILLO, H. 1988. Planificación ambiental estratégica: Nuevo Enfoque para la Evaluación del Impacto Ambiental y Resolución de Problemas. En: *Planificación, Tecnología y Ambiente*, 121- 138. M. Aguilera y H. Trujillo (Eds.). Universidad Simón Bolívar (USB) – LAGOVEN S.A. 193 p.

TRUJILLO, E. 2011. Manejo de la zona costera de la Isla de Margarita en un contexto socioecológico. *Revista de Ciencia, Tecnología e Innovación*: 111-132.