

## **Uso y abuso de las lagunas costeras venezolanas**

Use and abuse of the Venezuelan coastal lagoons

**Carlos Suárez**

carturo7982@yahoo.es

**Universidad Pedagógica Experimental Libertador.  
Instituto Pedagógico de Caracas, Venezuela**

Artículo recibido septiembre de 2015 y publicado en enero de 2016

### **RESUMEN**

*Las lagunas litorales, además de ser ambientes de sedimentación importantes en el registro geológico, representan áreas de gran utilidad y valor para el hombre. En Venezuela estas lagunas son numerosas, repartidas especialmente en las costas bajas y arenosas, y se han utilizado de diversas maneras desde tiempos prehispánicos, como productoras de material energético, suministro de sal, soporte de actividades económicas, y turismo; pero su uso no siempre ha sido el más adecuado, produciendo en muchos casos, destrucción y contaminación de estos cuerpos de agua, con graves consecuencias para la vida que ellas soportan. Es importante desarrollar planes de control y protección de las lagunas litorales de Venezuela, que aseguren su permanencia y los roles vitales que desempeñan para el beneficio de todos. En este sentido el presente trabajo aspira a difundir los valores de las lagunas venezolanas, su uso y abuso y sobre todo concienciar la importancia de su conservación.*

**Palabras clave:** *Lagunas litorales; costas; contaminación; conservación; Venezuela*

### **ABSTRACT**

*Coastal lagoons, besides being important sedimentation environments in the geological record, represent areas of great use and value to human. In Venezuela these lagoons are numerous especially distributed in the low and sandy coasts, and have been used in various ways since pre-Hispanic times, as producers of energetic material, supply of salt, support economic activities and tourism; but its use has not always been the right one, resulting in many cases, destruction and pollution of these water*

*bodies, with serious consequences for the life they support. It is important to develop control and protection plans of coastal lagoons of Venezuela, that ensure their permanence and the vital roles they play for the benefit of all. In this sense, the present work aims to spread the values of the Venezuelan lagoons, its use and abuse and especially raise awareness about the importance of conservation.*

**Key words:** Coastal lagoons; coasts; pollution; conservation; Venezuela

## INTRODUCCIÓN

Las costas de Venezuela, continentales e insulares, contienen numerosas lagunas litorales que han sido utilizadas por el hombre, desde tiempos prehispánicos, de diversas maneras.

Alonso de Ojeda, en Agosto de 1499, cruzó el Cabo San Román y entró al golfo de Coquivacoa (actual Golfo de Venezuela), donde le impactó la presencia de viviendas palafíticas indígenas ubicadas, precisamente, en aguas someras lagunares. Ojeda penetró por este Golfo donde descubrió un pueblo de palafitos, es decir de viviendas construidas sobre estacas dentro del agua de la laguna conocida posteriormente como Sinamaica; una laguna zuliana definiendo el territorio de Venezuela.

Las salinas de Araya, con base en lagunas litorales del estado Sucre, son otro elemento geográfico que marcó pauta en la historia colonial de Venezuela.

Durante la guerra de independencia algunas lagunas fueron escenario de acciones bélicas, resaltando las de Caimán (estado Anzoátegui) y Los Mártires (isla de Margarita).

En unos 4000 Km de costas, Venezuela exhibe un muestrario muy completo de lagunas litorales (Ramírez, 1996). La variedad de las costas proporcionan una diversidad de situaciones geomorfológicas propicias para el desarrollo de toda una gama de tipos; así, se encuentran lagunas en costas bajas amplias, en franjas angostas de llanuras, en entrantes de

costas altas (bahías, ensenadas) y en áreas pantanosas y deltaicas (ver gráfico 1).

En las costas venezolanas destacan una decena de lagunas con diversos valores: La Restinga (estado Nueva Esparta), Chacopata y Los Patos (Sucre), Unare y Píritu (Anzoátegui), Tacarigua (Miranda), Boca de Caño (Falcón), Los Olivitos, Sinamaica y Cocinetas en el estado Zulia (Flores, 1997).

Las lagunas venezolanas, al igual que las de otros países, constituyen recursos naturales de gran valor ecológico, productivo, económico y social (UAM, 2000). A pesar de lo valioso, estos cuerpos acuáticos son cada día objeto de contaminación, alteración y degradación ecológica.

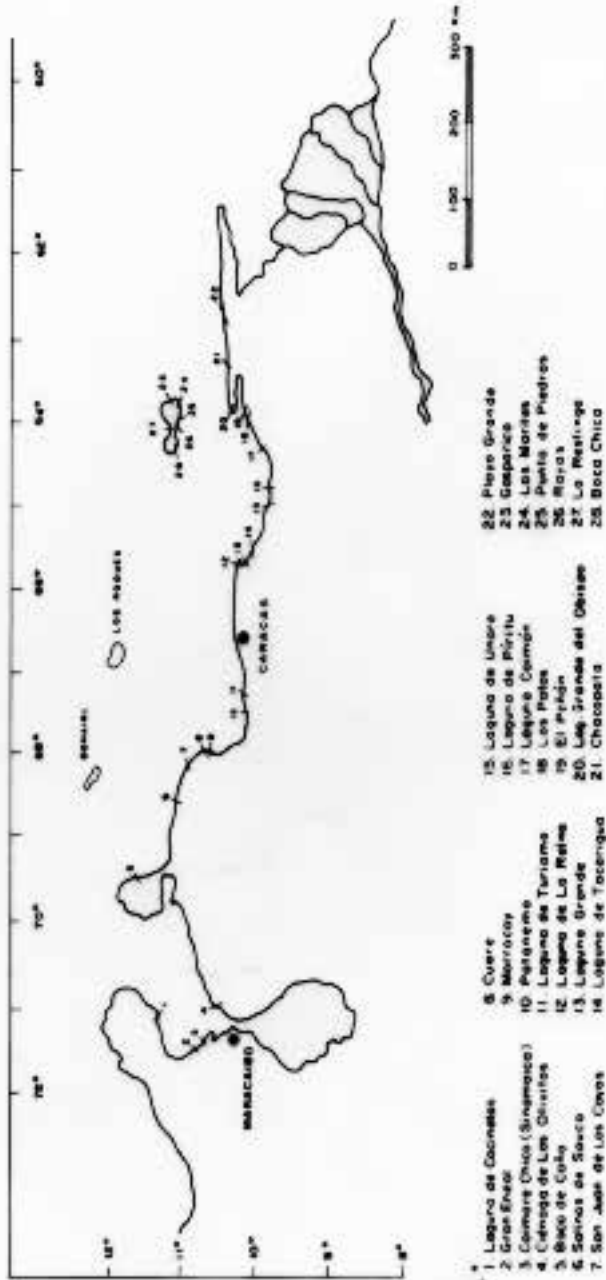
## **MÉTODO**

La metodología consistió en el análisis documental de artículos de investigación en revistas periódicas y de la prensa tanto nacional como regional. Se utilizaron mapas topográficos, y en algunos casos, series de estos mapas para observar la evolución de lagunas en costas venezolanas; la interpretación de fotos aéreas para estudiar factores intervinientes en la evolución lagunar; y trabajos de campo en algunas de las lagunas para la comprensión de la problemática ambiental que afecta a esos cuerpos de agua.

La revisión de las leyes ambientales que protegen ciertas lagunas fue una fuente de información para el análisis del deterioro ambiental que experimentan las lagunas, inclusive algunas amparadas bajo la figura de Parque Nacional.

## **Conceptos y características de las lagunas litorales**

La revisión de varios autores permite precisar la definición de laguna litoral:



**Gráfico 1.** Ubicación de las principales lagunas litorales de Venezuela. Tomado y modificado de "Humedales costeros de Venezuela: Situación ambiental" por M. Lentino y A. Bruni, 1994, Caracas.

Para la UNAM (2000), “Las lagunas costeras son cuerpos acuáticos litorales que tienen, en su mayoría, comunicación permanente o efímera con el mar y son el resultado del encuentro entre dos masas de agua de diferentes características”. (s/n).

Por su parte la Universidad de Complutense (2000), las define como un cuerpo costero de aguas someras caracterizado por una comunicación restringida con el mar” (s/n).

Según Ramírez (1996) plantea que: “Son cuerpos de agua separados por una barra arenosa, que tienen en su mayoría comunicación permanente o temporal con el mar, y reciben un aporte limitado de agua dulce, la cual mantiene un régimen fluctuante de salinidad”.

Estos ambientes, generalmente están orientados paralelos a la línea de costa (Kjerfve, 1994).

Bird, (1994), plantea que “Son áreas de aguas relativamente someras, que han sido separados parcial o totalmente del mar por un cordón litoral, normalmente de arena o grava, formado por la acción de las olas, por encima del nivel de la marea alta”. (s/n)

Otra definición establece que:

Las lagunas litorales son masas o cuerpos de aguas separadas del mar por una barra de arena más o menos extensa, excepto por una boca o canal de comunicación, relativamente estrecho, por donde circula el agua debido al flujo y reflujo de las corrientes de marea (Cervigón y Gómez, 1986, s/n).

De estas definiciones se pueden extraer las principales características de las lagunas litorales: (a) masas de agua costeras poco profundas, (b) separadas del mar por una franja alargada y angosta de sedimentos (cordón litoral), (c) con comunicación de las aguas a través de canales (bocas) que interrumpen la continuidad del cordón, (d) variaciones de salinidad del agua en el tiempo y (e) resultan fundamentalmente de la sedimentación marina.

En relación con estas lagunas existe toda una terminología sinónima que es recomendable manejar:

- Laguna o albúfera (en inglés: lagoon).
- Cordón litoral, barra, isla barrera o restinga (en inglés: barrier beach , barrier island).
- Boca, grau o canal de marea (en inglés: inlet, pass, tidal channel).

### **Utilidad de las lagunas litorales**

Estas lagunas, al igual que los demás humedales costeros, proporcionan una serie de beneficios y posibilidades de utilización, y aprovechamiento para seres vivos. Al respecto Mitsch y Gosselink (1993), consideran el valor de los humedales desde tres puntos de vista:

- La Población: La alta productividad permite el sostén de gran cantidad de animales (peces, mariscos, aves), y de algunas especies en peligro de extinción (anfibios, reptiles). Los humedales constituyen importantes fuentes de recursos que pueden aprovecharse comercialmente, lo cual permite el desarrollo de actividades pesqueras y de acuicultura (Ramírez, 1996; UAM 2000).
- El Ecosistema: reducen los peligros de inundaciones, mejoramiento de la calidad del agua, y valor estético y recreativo.
- Lo Global: Contribuyen a estabilizar los niveles globales de nitrógeno, azufre atmosférico, dióxido de carbono y metano.

Otros valores de las lagunas son la producción de energía (por ejemplo, la obtención de leña como combustible casero), la extracción de minerales económicamente aprovechables (como la sal en el caso de Venezuela), y lugares de investigación científica (utilizadas ampliamente por instituciones como la UCV, UDO, USB, LUZ, UPEL, Fundación La Salle), al considerar que “son verdaderos laboratorios naturales al alcance de la mano, donde en un ecosistema bien delimitado y de dimensiones asequibles podemos aprender algunos aspectos del maravilloso funcionamiento de la naturaleza” (Cervigón y Gómez, 1986, p.13), de aquí deriva su valor educativo.

## **Modificaciones en las lagunas: alteraciones y desequilibrios**

La intervención de estos cuerpos de agua por el hombre, pueden originar alteraciones y desequilibrios que deterioran las condiciones ambientales. Algunas de estas modificaciones antrópicas son la contaminación, desviaciones de ríos, construcción de presas, deforestación de cuencas de ríos, obras de control de erosión y sedimentación marina, desarrollo de viviendas y edificaciones recreacionales, construcción de carreteras, cierre de las bocas, destrucción del manglar, instalaciones de salinas y camarónicas, dragado de canales, rellenos para expansión urbana e industrial, depósitos de basura, y otros (Suárez, 1991; Lentino y Bruni, 1994).

Las reflexiones que plantean Gómez, Marcano, Poggy, Castellanos y Miranda (2006), con relación al estudio de dos bahías cubanas y la laguna venezolana de Unare, resumen en buena medida la vulnerabilidad de las lagunas: “Estos sistemas cerrados o semicerrados son especialmente vulnerables por tener un área limitada y aguas poco profundas, largos períodos de recambio hídrico y una considerable población cuyo sustento proviene de sus recursos.

Por otra parte, están sujetos a una importante presión dada por las actividades humanas así como por los procesos y los fenómenos naturales que en ellos tienen lugar. En consecuencia, la contaminación constituye un problema recurrente que se agudiza a medida que las actividades humanas traspasan el umbral del sistema” (p. 101).

## **Uso y abuso de lagunas litorales venezolanas**

### *Lagunas como sitios heroicos de la gesta emancipadora*

El 27 de septiembre de 1816 se produjo la batalla de El Juncal, en la llanura cenagosa de El Juncal, al oeste de Barcelona; una pequeña laguna litoral, la de Caimán, ubicada en esta llanura (ver gráfico 1) forma parte de la identificación de este hecho histórico donde los patriotas, con 1300 hombres, vencieron a las tropas realistas dirigidas por el brigadier

Francisco Tomas Morales compuestas de 1100 hombres. En la acción intervinieron los generales Manuel Piar y Mac Gregor (Bencomo, 1988).

La laguna de los Mártires, ubicada frente al Fortín de La Galera en Juan Griego (isla de Margarita), forma parte del escenario de la última batalla independentista en suelo margariteño. El 8 de agosto de 1817 los realistas, comandados por el Teniente General Pablo Morillo, arrasan a las tropas patrióticas. En un momento de la batalla el fortín es destruido por una explosión, lo cual obligó a los defensores patriotas a bajar a la laguna al pie del cerro, donde fueron masacrados; en homenaje a los caídos se le llamo “Laguna de los Mártires”.

La leyenda ha tejido una serie de relatos con base en esta laguna: Uno dice que el Comandante Morillo calificó a estos héroes como neo-espartanos, en comparación con los antiguos soldados de Esparta (Grecia), lo cual dio origen al nombre de este estado venezolano (Netfirms, 2000); otro dice que las aguas de la laguna se tiñeron de rojo con la sangre derramada.

Hoy en día, cuando visitamos Juan Griego, el Fortín de La Galera o las playas vecinas, es común encontrar muchachos que por una propina declaman este hecho histórico en forma pintoresca, a los que podemos llamar los juglares margariteños.

### *Lagunas como límites internacionales*

La laguna de Cocinetas, ubicada en la punta más septentrional de la península de la Guajira (estado Zulia), constituye el límite entre Venezuela y Colombia (ver gráfico 1).

Las costas internas de la laguna representan la línea fronteriza, la cual tiende a moverse en el tiempo. Esta movilidad se debe al proceso de sedimentación por los materiales traídos por el viento y el río Sillamana, además de la influencia del mangle; esto ha traído como consecuencia el relleno de la laguna, la disminución de la profundidad y la alteración del funcionamiento hidrodinámico (Lara y González, 1999).



En los últimos 50 años la laguna ha perdido 34 Km<sup>2</sup> del espejo de agua (Olier, 1996), lo cual ha creado un problema limítrofe para Venezuela; ello refleja la inconveniencia de utilizar elementos naturales de evolución rápida (costas de lagunas, cursos de ríos) como límites geopolíticos o fronteras.

Las soluciones para la problemática planteada han sido la realización de dragados y la apertura de canales mediante explosivos (Lara y González, 1999), pero parece más recomendable lo que plantean Lentino y Bruni (1994, p. 19) cuando dicen “El desecamiento de la laguna constituye un problema de ocupación del espacio fronterizo que podría solucionarse desarrollando una negociación con Colombia que conduzca a la transformación del límite geodésico existente y la delimitación de áreas en el Golfo de Venezuela” (p. 100).

#### *Las lagunas como fuente de recursos minerales: Salinas*

Aun cuando las lagunas son fuente de importantes y variados recursos minerales, en Venezuela solo se aprovechan para la obtención de sal.

Algunas lagunas litorales de Venezuela reúnen una serie de condiciones que las hacen atractivas para la producción salinera: Comunicación con el mar para la entrada de agua, insolación y temperaturas altas durante todo el año y extensiones adecuadas para la producción económicamente rentable.

Las salinas de Araya, ubicadas en la península de Araya, estado Sucre, son las más importantes del país con un protagonismo histórico desde el siglo XVI. A semejanza de las otras salinas de Venezuela son del tipo de evaporación solar, basadas en la utilización de lagunas litorales (ver gráfico 2). El agua del mar se bombea a estanques extensos y poco profundos, donde la evaporación solar y el viento producen la concentración de sal, de aquí pasa el agua a otros estanques (cristalizadores) donde se realiza la precipitación del mineral, el cual es luego recolectado y procesado industrialmente para los diversos usos (ENSAL, 1982).

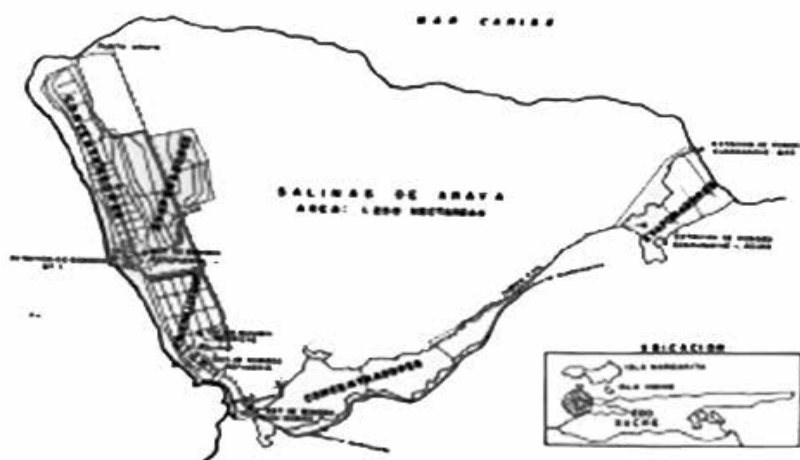


Figura 2. Instalaciones de las Salinas de Araya. Salinas del Tipo de Evaporación Solar, Basadas Parcialmente en Lagunas Litorales (ENSAJ, 1982).

**Gráfico 2.** Instalaciones de las salinas de Araya. Salinas del tipo de evaporación solar, basadas parcialmente en lagunas litorales. Figura tomada de “La sal en Venezuela” por ENSAL, 1982, Caracas.

Las salinas de Araya para 1990 proporcionaban el 70 % de sal bruta (de 510.000 toneladas) y la casi totalidad de sal refinada producida en Venezuela (Cunill, 1990); para 1999 las instalaciones de Araya tenían una capacidad de producción de sal bruta de 550.000 toneladas métricas, y la posibilidad de duplicarla mediante mejores instalaciones y nueva tecnología (MCT, 1999).

En otras áreas lagunares de la costa venezolana se han desarrollado salinas, entre las cuales destacan Los Olivitos en el estado Zulia, Las Cumaraguas en Falcón, y las salinas de Pampatar y Coche en el estado Nueva Esparta (ver gráfico 1).

Las salinas de Pampatar, en el extremo sur-oriental de la isla de Margarita fueron desarrolladas en áreas de lagunas litorales; después de Araya son las salinas de mayor raigambre histórica en Venezuela (ver gráfico 1). El mismo nombre de Pampatar, de ese pintoresco pueblo margariteño, deriva de una palabra guaiquerí que significa “pueblo de la sal”; el origen

está relacionado con la presencia de una salina natural que permitía a los habitantes de la zona salar el pescado para su comercialización (ATRIUM, 2000). La producción para 1982 era de 12.000 toneladas métricas al año (ENSAL, 1982).

La salina industrial de Produsal se estableció en la zona sur y parte este de la ciénaga de Los Olivitos, estado Zulia (ver gráfico 1); esta ciénaga se encuentra protegida bajo la figura de "ABRAE" con la denominación de Refugio de Fauna Silvestre y Reserva de Pesca (Decreto 1.369 del año 1986), y desde 1996 constituye uno de los 5 sitios Ramsar de Venezuela (Brito y Yépez, 1999; Luzardo, 2001). El terreno ocupado, unas 2.276 hectáreas, aun cuando se encuentra fuera del área protegida, forma parte integral del ecosistema de Los Olivitos, lo cual ha ocasionado un grupo de efectos negativos.

El objetivo de las salinas de Los Olivitos es el suministro de sal a Pequiven, requerida para la planta de cloro soda ubicada en las cercanías, con lo cual se ahorrarían divisas. Este loable propósito ha sido opacado por los impactos indeseables, entre los cuales destacan: Cambios en la calidad de las aguas por descargas de los amargos (desechos residuales contaminantes), disminución de la pesca artesanal, desvío de ríos, destrucción del manglar y alteración del hábitat de aves acuáticas (Brito et al., 1999; PROVEA, 2000; Luzardo, 2001).

#### *Las lagunas litorales, moradas de vida*

Las lagunas son el hábitat de muchas especies de plantas y animales, sitios de hibernación de aves limícolas migratorias, y albergue de especies en peligro de extinción (Mitsch y Gosselink, 1993; UAM, 2000; Windevoxhel, 2000; Liñero, 2001).

Los humedales, incluyendo estas lagunas, son considerados los ecosistemas más productivos del mundo y con un alto potencial de biodiversidad (Ramírez, 1996; Rodríguez, 1999); esto ha contribuido a que Venezuela destaque entre los quince países de mayor diversidad biológica.

Venezuela cuenta con 5 sitios Ramsar los cuales son áreas protegidas de importancia internacional, de alto interés ecológico y bajo régimen legal para asegurar su conservación (Provita, 1999); estos sitios son: Ciénaga de Los Olivitos (estado Zulia), Cuare (estado Falcón), laguna de Tacarigua (estado Miranda), laguna La Restinga (estado Nueva Esparta), y archipiélago de Los Roques (Dependencias Federales). De estos cinco, cuatro son ambientes de lagunas litorales (ver gráfico 1), lo cual demuestra su significación como moradas de vida.

Los Olivitos presenta extensas áreas de manglares, más de cien especies de aves, y es el único sitio conocido en las costas continentales de Colombia y Venezuela donde anida el flamenco *Phoenicopterus ruber* (Olier, 1996; Vindevoxhel, 2000). En el año 2001 se llevó a cabo un proyecto de investigación que comprendió el anillado de cien flamencos juveniles, para realizar el seguimiento de la colonia de flamencos que nidifica en este refugio de fauna (ParksWatch 2001).

Las lagunas son uno de los ambientes mayoritarios que conforman el Refugio de Fauna Silvestre de Cuare; este Refugio es un lugar de descanso y alimentación para gran variedad de aves acuáticas (85 especies), y albergue de una especie amenazada como lo es el caimán de la costa (*Crocodylus acutus*) (Lentino y Bruni, 1994; Vindevoxhel, 2000; Arteaga *et al.*, 2000).

La laguna de Tacarigua posee un gran valor paisajístico, y una profusión de vida representada en 135 especies de aves acuáticas, ocho especies de peces y crustáceos de interés económico, y seis especies amenazadas (Vindevoxhel, 2000) (ver gráfico 1).

El caimán de la costa o cocodrilo americano (*Crocodylus acutus*) de Tacarigua, constituye una de las poblaciones más importantes (de un total nacional de 500 ejemplares) en zona de manglar de la costa de Venezuela (Rojas, 1997). Una investigación de seguimiento de la nidificación, los efectos de la depredación humana y natural, y la mortalidad de animales adultos y juveniles, dio como resultado índices de abundancia poblacional entre 2-6 individuos/Km, lo cual supera ampliamente a los obtenidos en

Morrocoy y Cuare con 0,71 y 0,92 individuos/Km respectivamente (Arteaga *et al.*, 2000).

Las tortugas marinas son otro de los animales en peligro de extinción que viven en la laguna de Tacarigua; en la parte oriental del cordón desovan dos especies de tortugas (Lentino y Bruni, 1994).

La Restinga por su parte es una laguna con abundancia de manglares, y 33 especies inventariadas de aves (Lentino y Bruni, 1994). Esta laguna es uno de los sitios de mayor atractivo turístico de la isla de Margarita (ver gráfico 3), famoso por los paseos en lancha y la riqueza toponímica de sus parajes, que “al mismo tiempo que proporciona distracción y descanso en un ambiente de amable serenidad, ofrecen la posibilidad de ampliar conocimientos y la oportunidad de acercarse a la comprensión del maravilloso tejer y destejer del mundo biológico marino” (Cervigón y Gómez, 1986, p.56).



**Gráfico 3.** Laguna de La Restinga en la isla de Margarita, estado Nueva Esparta. Se destacan el cordón litoral, con 23 km de longitud, que separa a la laguna del mar (derecha de la fotografía) y la vegetación de manglar que ocupa parte de las aguas lagunares. Fotografía tomada “Isla Margarita. Un auténtico prodigio” por Abcviajes, s. f., disponible: <http://www.abcviajes.com>

### *Actividades de acuicultura en lagunas*

Las lagunas permiten el cultivo de varias especies de interés comercial, destacándose en Venezuela el caso de los camarones (Ramírez, 1996; Liñero, 2001).

El desarrollo de granjas camaroneras en humedades costeros de Venezuela, ha adquirido importancia debido a la alta rentabilidad del producto. La producción está dirigida principalmente a la exportación, y a satisfacer en menor medida el mercado nacional (Cunill, 1990; Suárez, 1991; Pérez, 1996).

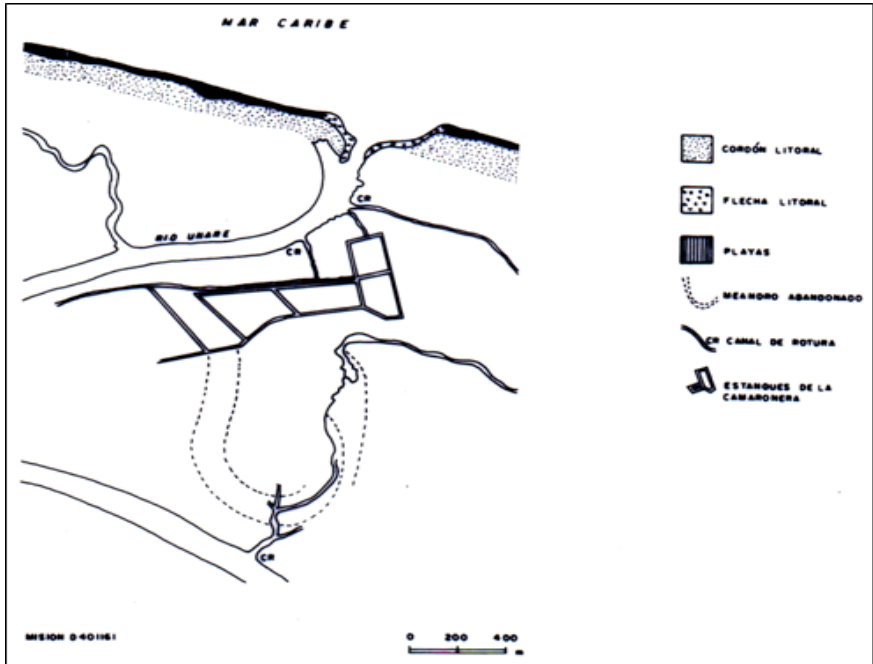
La producción de camarones para 1997 colocaba a Venezuela en el 9º lugar, entre una docena de países centro y suramericanos (Greenpeace International, 1999); el número de granjas para ese momento era de 8, lo cual luce insignificante al compararlo con 1.800 para Ecuador o 220 para México.

La casi totalidad de las camaroneras se han instalado en lagunas litorales, ya que éstas reúnen una serie de condiciones, como: Relieve de llanura, cercanía de la fuente de agua salada, amplias extensiones, materiales impermeables y disponibilidad de tierra para construir los diques.

La construcción de camaroneras causa impactos ambientales en las áreas costeras, entre los que se destacan: Destrucción de manglares y humedades, disminución de las aguas subterráneas, intrusión de agua salada, subsidencia del terreno, deterioro de la calidad del agua, eutroficación y transmisión de enfermedades, alteración de hábitats, daños a la biodiversidad y desplazamiento de modos de vida tradicionales de los pobladores (Alvizu et al., 1988; Larsson et al., 1994; Dierberg y Kiattisimkul, 1996; Pérez, 1996; Greenpeace International, 1999).

En la laguna de Píritu se construyeron las instalaciones de una camaronera, a finales de la década de los ochenta (ver gráfico 4). A manera de ejemplo, los efectos negativos de este desarrollo fueron: Incremento de la erosión y el transporte de sedimentos hacia la laguna, alteración del balance sedimentario costero y aumento de la erosión de las playas

vecinas, disminución de los aportes de agua dulce del río Unare a la laguna y desecamiento de parte de la masa de agua lagunar (Alvizu et al., 1988; Suárez, 1999).



**Gráfico 4.** Fotointerpretación de las características geomorfológicas del área donde se localizan las instalaciones de la camaronera Aguamarina, noroeste de la laguna de Píritu, estado Anzoátegui. Figura tomada de "Modificaciones geomorfológicas relacionadas con la camaronera de la laguna de Píritu, estado Anzoátegui" por C. Suárez, 1999, Maturín.

Larsson *et al.* (1994) sostienen que si los granjeros de camarones pagan los costos sociales y ambientales causados por la tecnología actual empleada, no obtendrían ningún beneficio económico; en forma similar Greenpeace International (1999) plantea que la industria camaronera no refleja realmente sus costes ambientales y sociales. La experiencia de esta industria en Ecuador, primer exportador latinoamericano, es un caso digno de analizar y tomar en cuenta para no transitar en Venezuela por la misma senda de errores y efectos indeseables.

## *Obras de ingeniería y lagunas*

Es oportuno comenzar este punto con una reflexión: Cuando el hombre decide cambiar una laguna lo hace mucho más rápido que los cambios naturales, los cuales por lo general, son tan lentos que es difícil notarlos (UNEP, 2001).

En Venezuela la modificación de ingeniería de las lagunas se ha realizado con diferentes propósitos; las lagunas más intervenidas son las de las costas central, oriental y las de la isla de Margarita.

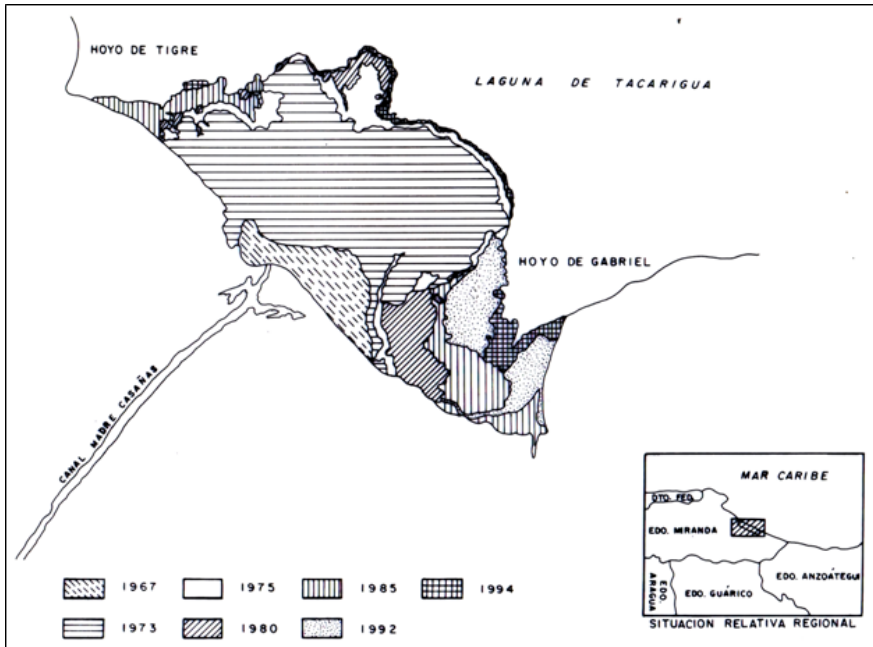
La construcción de la Carretera Nacional de la Costa, a finales de la década de los cincuenta, afectó el flujo de agua dulce hacia la laguna de Tacarigua; varios ríos fueron cerrados o desviados, lo cual provocó una disminución de agua dulce y el aumento de la salinidad de las aguas de la laguna (Díaz y Zelwer, 1985).

En la década de los años sesenta nuevamente fue intervenida la albufera de Tacarigua: La variación de los parámetros físico-químicos de las aguas de la laguna, en cierta época del año, determinó la adopción de una solución consistente en el suministro de agua dulce. En el año 1963 se construyó un canal de desvío de las aguas del río Guapo denominado Caño Madre Casañas; en los primeros 15 años el caño formó un delta de 1,9 Km<sup>2</sup> en su desembocadura, en la parte suroccidental de la laguna (Chacartegui y Baldy, 1978; Díaz y Zelwer, 1985; Calzadilla et al., 2002) (ver gráfico 5).

La sedimentación rápida del delta ha contribuido a la colmatación de este sector, y al deterioro ambiental de este valioso cuerpo de agua (Méndez et al., 1998); los cambios temporales en esta laguna son importantes analizarlos para su protección y conservación, y contribuir al diseño de planes de manejo óptimos para este Parque Nacional (Calzadilla et al., 2000).

La erosión de la playa del sector oriental del cordón de la laguna de Unare entre los poblados de La Cerca y El Hatillo, requirió la construcción





**Gráfico 5.** Sedimentación aluvial en el sector suroccidental de la laguna de Tacarigua, estado Miranda. Evolución del delta del río Guapo 1967-1994. Figura tomada de “Monitoreo de una formación deltaica reciente en un humedal costero tropical utilizando imágenes aeroespaciales y SIG. Caso delta del río Guapo, laguna de Tacarigua, Venezuela” por A. Calzadilla, M. Damen, T. Hobma y D. Geneletti, 2000, disponible: [file:///A/delta\\_guapo\\_resumen\\_tesis.htm](file:///A/delta_guapo_resumen_tesis.htm).

de una serie de 9 espigones en la década de los ochenta, y otros 3 en los años noventa. El propósito de estas estructuras era la interrupción parcial del transporte litoral y la acumulación de sedimentos, como medidas de control de la erosión de las playas en unos 5 Km (Suárez, 1999).

La observación de campo en 1998 mostró que la erosión estaba causando, a partir del espigón 5 en dirección oeste, el desmantelamiento y la menor efectividad de estas obras de protección costera del cordón de la laguna de Unare.

En el caso de la laguna Los Patos, al oeste de Cumaná en el estado Sucre, la construcción del terraplén de la carretera Cumaná-Puerto La Cruz modificó la evolución natural. Este terraplén ocasionó el represamiento del escurrimiento superficial, lo cual aceleró la colmatación de la laguna por sedimentos orgánicos e inorgánicos (INCOSTAS, 1981; Lara *et al.*, 1999).

#### *Alteraciones en las bocas de las lagunas*

Las bocas de las lagunas es un elemento geomorfológico que permite la comunicación de las aguas del mar con la laguna y viceversa, y su funcionamiento natural es el cierre intermitente por procesos de dinámica sedimentaria mar-laguna (García, 2004).

Las lagunas ubicadas en la costa central de Venezuela presentan constantemente problemas relacionados con el cierre de las bocas (ver cuadro 1). Sebastiani *et al.* (2007) plantean que el cierre de las bocas, en el caso de la laguna de Unare, impide la comunicación entre el mar y la laguna lo cual produce estancamiento de las aguas lagunares.

En la laguna de Tacarigua el cierre de la boca ocurre cada cierto tiempo sin ninguna periodicidad (ver gráfico 6), y se han propuesto variadas soluciones ingenieriles que van desde el dragado hasta la construcción de espigones que disminuyan la sedimentación marina responsable del cierre, a semejanza de lo realizado en la boca de la laguna de Píritu, más al Este (ParksWatch, 2004).

Las observaciones de Gutiérrez (2007) relatan magistralmente el funcionamiento de la boca de la laguna de Tacarigua: “La boca de la laguna de Tacarigua tiene su época que está abierta o cerrada. Durante muchos años, la boca de la laguna de Tacarigua se abría con instrumentos rudimentarios, se usaban palas y chicurones. En el momento en que el agua de la laguna comenzaba a correr hacia el mar, las personas presentes gritaban alborozadas “¡se fue la boca!” y corrían hacia el pueblo a dar la noticia” (p. 585).

**Cuadro 1.** Características de los sistemas lagunares más importantes del oriente de Venezuela

Laguna	Clima				Condiciones del agua						
	Área (ha)	Mangles	Aporte de agua dulce	Temperatura promedio (°C)	Pluviosidad anual (mm)	Batimetría (m)	Relación ancho/profundidad de la boca	Temperatura mín/máx (°C)	Salinidad mín/máx (‰)	Turbidez (cm)	Edad
Píritu	2.600	Sí	Por un canal	-	700	0,2	200/3,5	26 a 32	23 a 72	-	-
Unare	4.750	No	Constante	-	703	0,8	-/1,1	24 a 37	0,5 a 92	-	3.940 ± 60 y 2.170 ± 60 AP*
Tacarigua	12.500	Sí	Constante	26,5	1.270	0,8	-/1	24 a 33	2 a 43	-	-
Los Patos	150	Sí	Ocasional	27	3,5 a 70	0 a 1	6/0,3	25 a 34	0,4 a 40	0,94	5.320 ± 40**

\*Edad 14C reportada por Roa (1990); \*\*Edad 14C reportada en este trabajo

Nota. Cuadro tomado de "Paleotsunamis en el registro geológico de Curaná, estado Sucre, Venezuela" por K. Leal y L. Scremin, 2011, Caracas.



**Gráfico 6.** Vista aérea de la boca abierta de la laguna de Tacarigua. Se observa en la margen izquierda de la boca el pueblo de Tacarigua de la Laguna, y un delta de marea formado en la laguna a continuación de la boca. Fotografía tomada de “Parque Nacional Laguna de Tacarigua” por Parks Watch, 2004, disponible: <http://www.parkswatch.or>.

La laguna de Unare está separada del mar por un cordón arenoso de unos 22 Km de longitud y un ancho de 200-600 m, unido al continente en el Oeste en Boca de Uchire, y al Este en el delta del río Unare. En este cordón o restinga existen tres bocas Unare, La Mora y Nueva, que tienden a cerrarse por influencia de la dinámica sedimentaria del borde costero o por construcción de vías de comunicación (Suárez, 1991; García, 2004; Márquez, Senior, Fermín, Martínez, Castañeda y González, 2008) (ver cuadro 2).

Las bocas La Mora y Nueva funcionaban anteriormente comunicando las aguas de la laguna de Unare con el mar, estas bocas fueron cerradas por la sedimentación marina y la construcción de la carretera que une a los poblados de Boca de Uchire - El Hatillo - La Cerca; durante la construcción

**Cuadro 2.** Secuencia de Apertura de las Bocas de la Laguna de Unare

<b>Nombre de la boca</b>	<b>Quiénes la abren</b>	<b>Cuándo la abren</b>	<b>Cuánto dura abierta</b>
Boca de Mora	Boca de Uchire	Julio	Mes y medio
Boca Nueva	El Hatillo	Finales de año	Se cierra sola
Boca de Unare	La Cerca	Dependiendo del nivel del río. Este año (2004) la abrieron antes de tiempo. No XXX los pobladores	Hasta Diciembre (ahora pasa hasta casi un año abierta)

Nota. Cuadro tomado de "Propuesta para la evaluación ambiental estratégica de zonas especiales de desarrollo sustentable (ZEDES), cuenca del río Unare, estados Anzoátegui y Guárico - Venezuela" por M. Sebastiani, M. Moreno, A. Soto, E. Aguirre, L. Camacho, R. Medina, A. Yranzo y A. Zamora, 2007, Revista Geográfica Venezolana, 48 (1), 33-58.

de esta vía no se diseñaron en los pasos de las dos bocas (La Mora y Nueva) puentes lo suficientemente largos, lo cual redujo el ancho natural de las bocas promoviendo el cierre por sedimentación marina (Suárez, 1991).

El cierre de las bocas de la laguna de Unare impide la comunicación con el mar y promueve el estancamiento de sus aguas, lo cual es un factor contribuyente a la contaminación relacionada con el aumento del suministro de nutrientes provenientes de la actividad agrícola, desarrollada aguas arriba en la cuenca del río Unare, que es el principal aporte de agua dulce (Gómez et al., 2006); este incremento de nutrientes "podría incidir negativamente sobre organismos como camarones y otros macroinvertebrados acuáticos, así como también en aves y peces que se alimentan de este recurso, modificando así las cadenas tróficas" (Sebastiani et al., 2007, p. 43).

Dos investigaciones recientes sobre concentración de metales pesados en este cuerpo de agua, arrojaron como resultado el progresivo deterioro ambiental de la laguna y de las especies ícticas de este ecosistema (Márquez et al., 2008; García, 2004).

La laguna de Píritu presenta un cordón litoral de 16 Km de longitud y 150-260 m de ancho, la comunicación con el mar se realiza por una boca ubicada en el extremo oriental del cordón en la población de Puerto Píritu; esta boca funcionaba de manera intermitente en el tiempo. El cierre por sedimentación de la boca de la laguna de Píritu, durante la época de sequía (Noviembre- Mayo), se resolvió mediante la construcción de un par de espigones en 1976-77 (Pérez y Hernández, 1988).

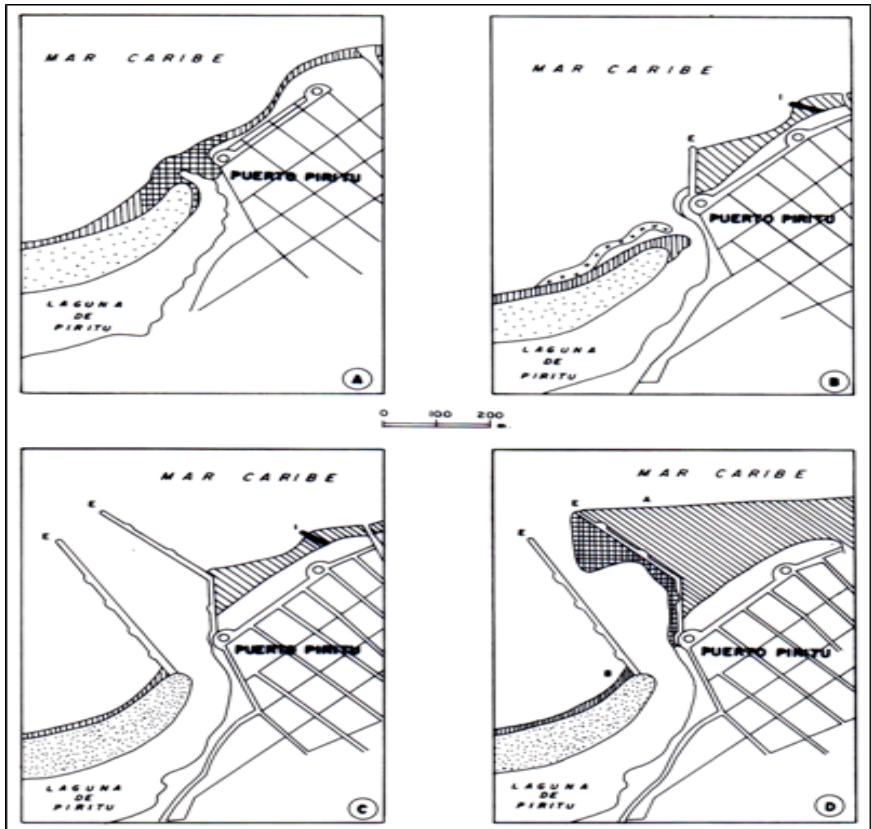
Esta solución de ingeniería cumplió eficazmente la función de estabilización y control de sedimentación de la boca, hasta que en 1990 la boca se obstruyó debido a la falta de mantenimiento de las obras (ver gráfico 7); esto requirió para esa época el dragado de los sedimentos acumulados en el canal y su vertimiento deriva abajo (Suárez, 1994). Estas obras de control de la sedimentación marina en la boca de la laguna de Píritu no han sido efectivas para mantener la apertura del canal en condiciones aceptables.

Como puede notarse los efectos de obras de ingeniería en una laguna son difíciles de predecir; en las lagunas de Los Patos, Tacarigua, Unare y Píritu los impactos fueron diferentes, pero lo que es verdad es que cualquier intervención puede originar cambios negativos en estos ambientes (ver gráfico 7).

### *Mutilación de lagunas*

Una laguna litoral es un ecosistema vulnerable a cambios naturales e inducidos por el hombre. Las actividades perjudiciales afectan a la totalidad del sistema; por lo general, es casi imposible proteger o preservar solo una parte del todo (UNEP, 2001).

Dos lagunas venezolanas pueden servir de ejemplo para ilustrar concepciones erradas de planes de manejo: Tacarigua y Gasparico.

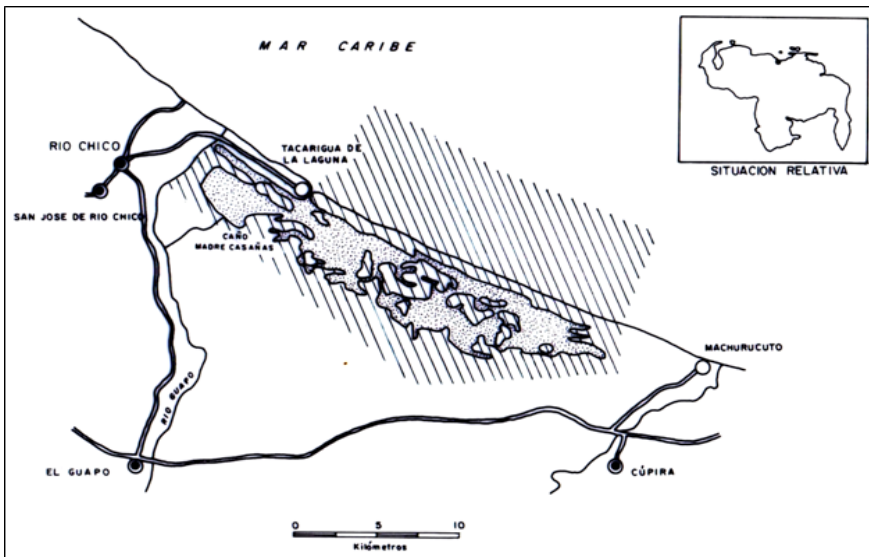


**Gráfico 7.** Sedimentación litoral asociada a los espigones de protección de la boca de la laguna de Píritu, estado Anzoátegui. (A) Cierre previo de los espigones: 1959; (B) espigones: 1975; (C) 1977; y (D) 1987 (fotointerpretación). Figura tomada de “Cambios costeros en la boca de la laguna de Píritu (Venezuela Nororiental) por influencia de los espigones” por C. Suárez, 1994, *Acta Científica Venezolana*, 45 (3), 238-244.

En 1974 fue declarada Parque Nacional la laguna de Tacarigua, pero sin considerarla como una unidad ecológica y geomorfológica integral, pues parte de ella se dejó sin protección jurídica. Díaz y Zelwer (1986, p.123) denuncian el hecho de esta manera: “El establecimiento de los linderos del Parque no se hizo sobre la divisoria funcional del ecosistema, que incluye los cauces que desembocan en la laguna, e inexplicablemente dejó fuera la barra occidental de la misma”.

El área excluida de Tacarigua comprende la carretera entre las poblaciones de Río Chico y Tacarigua de la Laguna (ver gráfico 8). Entre 1975 y 1981 existieron conflictos entre los interesados en la construcción de edificaciones turísticas y organizaciones conservacionistas, hasta que en 1981 el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales (MARN) autorizó los permisos correspondientes; actualmente en este sector del cordón litoral existen numerosos complejos vacacionales.

Las modificaciones observadas son: Cambios en la topografía, relleno de cauces naturales, deforestación de manglares, y contaminación de las aguas vecinas. Es increíble como la infeliz decisión de 1974 ha gravitado, y lo seguirá haciendo en el deterioro ambiental de esta laguna; la unidad fue despojada de una de sus partes vitales, de aquí la expresión de laguna mutilada.



**Gráfico 8.** Linderos del Parque Nacional Laguna de Tacarigua. Obsérvese el sector occidental del cordón litoral excluido de la protección legal. Figura tomada de "Parques Nacionales de Venezuela" por S. Amend y T. Amend, 1992, Caracas.

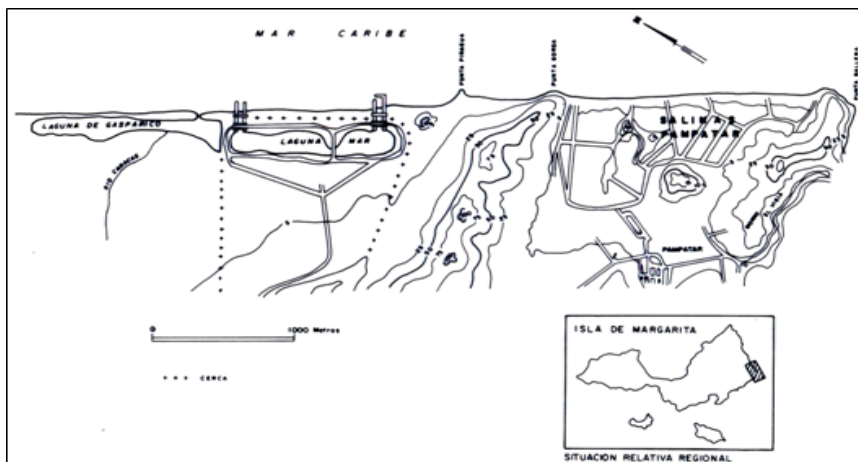


La conclusión de Díaz y Zelwer (1986, p. 129) parece reflejar lo que muchos conservacionistas sintieron: “el tratamiento dado a nuestra laguna de Tacarigua es producto de la conjugación de tres elementos que aparecen como denominadores comunes en mucho de las acciones tomadas en relación al desarrollo del país: inconsciencia, ignorancia e indolencia”.

Si el ejemplo de Tacarigua causa incredulidad, el de Gasparico es aún más grave. La laguna de Gasparico se localiza en la costa sur oriental de la isla de Margarita, estado Nueva Esparta; la construcción del Complejo Turístico Laguna Mar utilizó un 50 % del área total de la laguna (ver gráfico 9).

La separación de Laguna Mar con el resto de la laguna se hizo con un muro de 250 m de longitud, pero además se construyeron 4 espigones de 150 m de largo para protección de dos bocas en el cordón (ver gráfico 9).

Los impactos de estas modificaciones no se hicieron esperar: Colmatación acelerada del área de la laguna fuera del complejo, aumento de inundaciones por los ríos que desembocan en este sector, cambios en la dinámica sedimentaria litoral, desaparición de manglares, variaciones en el uso del espacio, y migración de los pobladores (Zambrano, 1994).



**Gráfico 9.** Laguna de Gasparico fraccionada por las instalaciones del Complejo Turístico Laguna Mar. Figura tomada de “Estudio geomorfológico y de dinámica costera del sector sur-oriental de la isla de Margarita, desde el muelle de la Caranta hasta playa Guacuco” por J. Zambrano, 1994, Caracas

Gasparico en otra laguna mutilada, obra de intereses económicos enfrentados con los más nobles propósitos de conservación de la naturaleza. Una derrota que no puede debilitar la vigilancia permanente para evitar que estas situaciones vuelvan a repetirse.

## **RESULTADOS**

Las lagunas costeras son abundantes en las costas venezolanas y han sido utilizadas desde tiempos hispánicos para el aprovechamiento de los recursos vivos que las habitan y para la producción de sal. La importancia ecológica de las lagunas requiere un manejo conservacionista lo cual no ha sido la regla en Venezuela. El inventario del uso de estas lagunas da como resultado una falta de planes de conservación y desarrollo, y el deterioro e inclusive su destrucción total en aras del beneficio económico por actividades económicas y turísticas.

El Estado venezolano ha aprobado numerosas medidas legales para la protección de las lagunas litorales, pero en la práctica se ha descuidado su fiel cumplimiento. Son asombrosos los ejemplos de ciertas lagunas que aun siendo parques nacionales han sido intervenidas negativamente sin que se hayan obligado a los infractores a resarcir sus delitos.

La memoria colectiva y el esfuerzo de los venezolanos debe promoverse para que seamos defensores activos de las lagunas dispersas en las costas continentales e insulares con la seguridad que serán fuente de beneficios para las actuales y futuras generaciones.

## **CONCLUSIONES**

El valor de las lagunas litorales de Venezuela, traducido en la utilidad al hombre, es de tal magnitud que las hace merecedoras de los mejores planes de manejo que garanticen su existencia a las generaciones presentes y futuras.

La Educación se convierte en uno de los pilares fundamentales en la tarea de concienciar a nuestra población para la protección y conservación de las lagunas. Cuando “cuidemos con cariño” a todas nuestras lagunas, sin importar si están o no protegidas por la Ley, estaremos demostrando el grado de desarrollo de nuestro país.

## REFERENCIAS

- Abcviajes. (s/f). Isla Margarita: Un auténtico prodigio. *Revista de Viajes e Información Turística* [Revista en línea]. Disponible: <http://www.abcviajes.com> [Consulta: 2015, Febrero 7]
- Alvizu, P., Castillo, M., González, S., Oliveira, M., Pérez, J., Quilici, A., Rada, M., y Yaber, M. (1988). *Confrontación de usos en el delta del río Unare* (Proyecto Audubon-Unare). Caracas, Venezuela: Universidad Simón Bolívar, Instituto de Recursos Naturales Renovables
- Arteaga, A., Álvares, D., Smulder, A., y Thorbjarnarson, J. (2000). Importante población de caimán de la costa en zona de manglar al norte de Venezuela [Documento en línea]. Disponible: [http://www.flmmh.ufl.edu/natsci/herpetology/newsletter/news.171\\_b.htm](http://www.flmmh.ufl.edu/natsci/herpetology/newsletter/news.171_b.htm) [Consulta: 2015, Febrero 7]
- ATRIUM. (2000). *Historia de Margarita* [Documento en línea]. Disponible: <http://www.a.triumca.com> [Consulta: 2015, Febrero 7]
- Bencomo, H. (1988). Batalla de El Juncal. En *Diccionario de Historia de Venezuela* (t. 2). Caracas, Venezuela: Fundación Polar
- Bird, E. (1994). Physical setting and geomorphology of coastal lagoons. En B. Kjerfve (Comp.), *Coastal lagoon processes* (Elsevier Oceanography Series 60, pp. 9-39). Amsterdam, Holanda: Elsevier Science Publishers B. V
- Brito, M., y Yépez, M. (1999). Estudio comparativo del impacto ambiental de la salina industrial por evaporación solar de Productora de Sal C. A. (PRODUSAL), Ciénaga de los Olivitos, Municipio Miranda, estado Zulia [Resumen]. En *I Jornadas Venezolanas de Impacto Ambiental*. Maturín, Venezuela: Sociedad Venezolana de Geólogos

- Calzadilla, A., Damen, M., Hobma, T., y Geneletti, D. (2000). *Monitoreo de una formación deltaica reciente en un humedal costero tropical utilizando imágenes aeroespaciales y SIG. Caso delta del río Guapo, laguna de Tacarigua, Venezuela* [Documento en línea]. Disponible: file:///A/del-taguaporesumentesis.htm [Consulta: 2015, Febrero 7]
- Cervigón, F., y Gómez, A. (1986). *Las lagunas litorales de la isla de Margarita*. Caracas, Venezuela: Fundación Científica los Roques.
- Chacartegui, F., Upchurch, S., Baldy, P., y Martin, J. (1985). Sedimentación in situ en la Laguna de Tacarigua. En *VI Congreso Geológico Venezolano* (t. 1, pp. 305-318). Caracas, Venezuela: Sociedad Venezolana de Geólogos.
- Cunill, P. (1990). *Venezuela: Opciones geográficas*. Caracas, Venezuela: Fundación Eugenio Mendoza
- Díaz, H., y Zelwer, M. (1985). ¿Inconsciencia, ignorancia o indolencia? réquiem para una laguna. *Acta Científica Venezolana*, 36 (2), 123-130
- Dierberg, F., y Kiattisimkul, W. (1996). Issues, impacts and implications of shrimp aquaculture in Thailand. *Environmental Management*, 20 (5), 649-666
- ENSAL. (1982). *La sal en Venezuela*. Caracas, Venezuela: Empresa Nacional de Salinas C. A
- Flores, C. (1997). *Actualidades y potencialidades del espacio marino costero de Venezuela* [Documento en línea]. Disponible: www.sucra.edu.ve/funder [Consulta: 2015, Febrero 7]
- Gabaldón, M. (1992). *Parques Nacionales de Venezuela*. Caracas, Venezuela: Stephan y Thora Amend Editores
- García, J. (2004). *Evaluación de los sedimentos del sistema lagunar Unare-Píritu: Metales pesados*. Trabajo de grado de maestría no publicado, Universidad Central de Venezuela. Caracas
- Gómez, L., Marcano, L., Poggio, Z., Castellanos, M., y Miranda, C. (2006). Movilización y educación de la comunidad en ecosistemas costeros contaminados (Cuba y Venezuela). En: Y. Breton, D. Brown, B. Davy, M. Haughton y L. Ovares (Comps.), *Manejo de recursos costeros en el Gran Caribe: Resiliencia, adaptación y diversidad comunitaria* (pp. 133-167). Bogotá, Colombia: Ediciones del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo

- Gutiérrez, M. (2007). *Tacarigua de la Laguna en el recuerdo*. Caracas, Venezuela: Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Vicerrectorado de Investigación y Postgrado
- Greenpeace International. (1999). *Cultivo de langostino tropical en países latinoamericanos* [Documento en línea]. Disponible: <http://www.greenpeace.org/oceans/shrimpaquaculture> [Consulta: 2015, Febrero 7]
- INCOSTAS. (1981). *Laguna Los Patos, estado Sucre. Estudio de alternativas para su conservación*. Cumaná, Venezuela: Gobernación del estado Sucre, Dirección de Obras Públicas Estadales
- Kjerfve, B. (1994). *Coastal lagoons*. En B. Kjerfve (Comp.), *Coastal lagoon processes* (Elsevier Oceanography Series 60, pp. 1-8). Amsterdam, Holanda: Elsevier Science Publishers
- Lara, S., y González, L. (1999). Procesos de sedimentación en la laguna litoral de Cocinetas, Alta Guajira, estado Zulia [Resumen]. En *1 Jornadas Venezolanas de Impacto Ambiental*. Maturín, Venezuela: Sociedad Venezolana de Geólogos
- Lara, S., González, L., y Suárez, C. (1999). Ambientes sedimentarios y evolución geomorfológica de la laguna Los Patos, Cumaná, estado Sucre, Venezuela. *Boletín de la Sociedad Venezolana de Geólogos*, 24 (2), 5-21
- Larsson, J., Folke, C., y Kaustry, N. (1994). Ecological limitations and appropriation of ecosystem support by shrimp farming in Colombia. *Environmental Management*, 18 (5), 663-676
- Leal, K., y Scremin, L. (2011). *Paleotsunamis en el registro geológico de Cumaná, estado Sucre, Venezuela*. Trabajo especial de grado no publicado, Universidad Central de Venezuela. Caracas
- Lentino, M., y Bruni, A. (1994). *Humedales costeros de Venezuela: Situación ambiental*. Caracas: Sociedad Conservacionista Audubon de Venezuela
- Liñero, I. (2001). *Estructura de la comunidad de crustáceos en una laguna costera tropical de Venezuela* [Documento en línea]. Disponible: [www.sucre.edu.ve](http://www.sucre.edu.ve) [Consulta: 2015, Febrero 7]
- Luzardo, E. (2001). *Ciénaga de Los Olivitos, uno de los 5 sitios Ramsar de Venezuela. Un importante humedal en peligro* [Documento en línea]. Disponible: <http://www.ecoport.com> [Consulta: 2015, Febrero 7]

- Márquez, A., Senior, W., Fermín, I., Martínez, G., Castañeda, J., y González, A. (2008). Cuantificación de las concentraciones de metales pesados en tejidos de peces y crustáceos de la laguna de Unare, estado Anzoátegui, Venezuela. *Revista Científica FCV-LUZ*, XVIII (1), 73-86
- Ministerio de Ciencia y Tecnología. (1999). Salinas de Araya [Documento en línea]. Disponible: [www.venezuelaproductiva.gov.ve/sucre.html](http://www.venezuelaproductiva.gov.ve/sucre.html) [Consulta: 2015, Febrero 7]
- Méndez, W., Suárez, C., e Iztúriz, A. (1998). Sedimentación del borde suroccidental de la laguna de Tacarigua, por avance deltaico del río Guapo, estado Miranda, Venezuela. *Revista de Investigación*, 42, 37-49
- Mitsch, W., y Gosselink, J. (1993). *Wetlands*. New York, USA: Van Nostrand Reinhold.
- Netfirms. (2000). *Isla de Margarita: Monumentos históricos* [Documento en línea]. Disponible: <http://islamargarita.netfirms.com> [Consulta: 2015, Febrero 7]
- Olier, J. (1996). *El Lago de Maracaibo y su cuenca*. Maracaibo, Venezuela: J & Eme Editores S. A.
- ParksWatch. (2001). Ornithological research in Venezuela's protected areas [Documento en línea]. Disponible: <http://www.parkswatch.org/news> [Consulta: 2015, Febrero 7]
- ParksWatch. (2004). *Parque Nacional Laguna de Tacarigua* [Documento en línea]. Disponible: <http://www.parkswatch.org> [Consulta: 2015, Febrero 7]
- Pérez, J. (1996). La acuicultura y la conservación de la biodiversidad. *Interciencia*, 21 (3)
- Pérez, D., y Hernández, I. (1988). *Obstrucción de la boca de la laguna de Píritu y medidas correctivas* (Informe Técnico). Caracas, Venezuela: Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, Dirección General de Información e Investigación del Ambiente, Dirección de Hidrología
- PROVEA. (2000). *Produsal en Informe sobre situación de Derechos Humanos en Venezuela* [Documento en línea]. Disponible: <http://csf.colorado.edu/mail/elan/2000/msg01106.html> [Consulta: 2015, Febrero 7]
- PROVITA. (1999). *Día mundial de los humedales se celebra por sexta vez* [Documento en línea]. Disponible: <http://provitaonline.org/accion/Content/Contenido/humedales.htm> [Consulta: 2015, Febrero 7]

- Ramírez, P. (1996). *Lagunas costeras Venezolanas*. Porlamar, Venezuela: Universidad de Oriente, Centro Regional de Investigaciones Ambientales
- Rodríguez, R. (1999). *Conservación de humedales en Venezuela*. Caracas, Venezuela: Unión Mundial para la Naturaleza, Comité Venezolano
- Rojas, F. (1997). *El caimán del Orinoco: En peligro* [Documento en línea]. Disponible: <http://www.fpolar.org.ve/escien> [Consulta: 2015, Febrero 7]
- Sebastiani, M., Moreno, M., Soto, A., Aguirre, E., Camacho, L., Medina, R., Yranzo, A., y Zamora, A. (2007). Propuesta para la evaluación ambiental estratégica de zonas especiales de desarrollo sustentable (ZEDES): Cuenca del río Unare, estados Anzoátegui y Guárico-Venezuela. *Revista Geográfica Venezolana*, 48 (1), 33-58.
- Suárez, C. (1991). *Modificaciones naturales y artificiales en las lagunas de Unare y Píritu y sus efectos ambientales: Un enfoque geomorfológico*. Trabajo de Ascenso no publicado, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Caracas, Caracas
- Suárez, C. (1994). Cambios costeros en la boca de la laguna de Píritu (Venezuela nororiental) por influencia de los espigones. *Acta Científica Venezolana*, 45, 238-244.
- Suárez, C (1999). Modificaciones geomorfológicas relacionadas con la camaronera de la laguna de Píritu, estado Anzoátegui [Resumen]. En *I Jornadas Venezolanas de Impacto Ambiental*. Maturín, Venezuela: Sociedad Venezolana de Geólogos
- UNAM. (2000). *Lagunas costeras* [Documento en línea]. Universidad Autónoma Metropolitana, Centro de Documentación Ecosistemas Litorales Mexicanos. Disponible: <http://www.iztapalapa.uam.mx> [Consulta: 2015, Febrero 7]
- UNEP. (2001). *Small island environmental management: Lagoons* [Documento en línea]. United Nations Environment Programme. Disponible: [www.unep.ch/islands/siemc9.htm](http://www.unep.ch/islands/siemc9.htm) [Consulta: 2015, Febrero 7]
- Universidad Complutense de Madrid. (2000). *Diccionario de Ciencias de la Tierra*. Madrid, España: Editorial Complutense
- Windevoxhel, N. (2000). *Costas del Caribe de Colombia-Venezuela* [Documento en línea]. Disponible: <http://www.wetlands.org/inventory&/saa/body> [Consulta: 2015, Febrero 7]

Zambrano, J. (1994). Estudio geomorfológico y de dinámica costera del sector sur-oriental de la isla de Margarita, desde el muelle de la Caranta hasta playa Guacuco. Trabajo de grado de maestría no publicado, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Caracas, Caracas