

## **VULNERABILIDAD AL INCREMENTO DEL NIVEL DEL MAR. MEDIO SOCIOECONÓMICO: ÁREA CABO CODERA-LAGUNA DE TACARIGUA, ESTADO MIRANDA, VENEZUELA\***

Sea Level Increased Vulnerability Socioeconomical  
Environment: Codera Cape-Tacarigua  
Lagoon Areas, Miranda State, Venezuela

*María de Lourdes Olivo, Alberto Martín,  
Vidal Sáez Sáez, Alejandra Soto Olivo*

### **RESUMEN**

En los últimos decenios se ha determinado que las actividades antropogénicas han incrementado las concentraciones de los gases de efecto invernadero en la atmósfera (PNUMA, 2004), así, la posibilidad de un cambio climático global se ha convertido en una preocupación. El objetivo de la investigación es evaluar la vulnerabilidad socioambiental al incremento potencial del nivel del mar, enfatizado en los impactos físicos, específicamente en la pérdida de tierra desde cabo Codera hasta la laguna de Tacarigua, en el estado Miranda. Se aplicó la *Metodología común: siete pasos para evaluar la vulnerabilidad* (IPCC, 1992). Se presentan los resultados obtenidos en las dos primeras etapas metodológicas, referidas a la delimitación y caracterización socioeconómica del área de estudio, a fin de identificar la cantidad aproximada de habitantes y viviendas en situación de vulnerabilidad. Se concluye que la población y viviendas en situación de riesgo por causa del potencial incremento de 0,5 m en el nivel del mar, corresponde respectivamente a 34% y 27% del

---

\* Recibido: 20-09-2009.

Aceptado: 28-10-2009.

área estudiada. El ordenamiento territorial urbano y la aplicación de las regulaciones ambientales existentes, ofrecen la sustentación a la planificación costera necesaria para enfrentar paulatinamente los efectos del cambio global.

**PALABRAS CLAVE:** Cambio climático, nivel del mar, población, vivienda, riesgo, vulnerabilidad.

\*\*\*\*\*

#### **ABSTRACT**

In recent decades, it has been established that anthropogenic activities have increased concentrations of greenhouse gases in the atmosphere (UNEP, 2004), so the possibility of global climate change has become a concern. This research overall objective is referred to the socio-environmental vulnerability of a potential sea level rise, emphasizing the physical impacts, loss of land specifically generated from Codera cape to the eastern end of Tacarigua lagoon, in Miranda state. The study applied the “Common Methodology: seven steps for assessing vulnerability” (IPCC, 1992). Here, the results obtained in the first two methodological steps are presented, concerning the delimitation and socioeconomic characterization of the study area, to identify the approximate vulnerable number of people and households. We conclude that the population and households at risk because of the potential sea level rise of 0.5 m in, corresponding respectively to 34% and 27% of the impacted area. The urban land use and implementation of environmental regulations, provide the lift needed to coastal planning to gradually confront the effects of global change.

**KEY WORDS:** Climate Change, Sea Level, Population, Housing, Risk, Vulnerability.

\*\*\*\*\*

#### **INTRODUCCIÓN**

Existe consenso científico sobre la tendencia ascendente de la temperatura promedio superficial del aire durante los últimos años, algunos investigadores han comprobado un aumento de aproximadamente 0,76°C desde finales del siglo XIX, cambio que seguramente no tiene un origen totalmente natural (Houghton *et al.*, 2001).

La posibilidad de cambio climático global, como resultado de las emisiones de origen antropogénico de gases con efecto invernadero, se

ha convertido en una preocupación real para los estudiosos del tema y la sociedad en general, planteamiento cada vez más fortalecido científicamente.

A través de la aplicación de modelos climáticos se ha proyectado el calentamiento a nivel mundial, este se ubicará en un rango entre 1,0 a 6,4°C para fines de este siglo (Magrin *et al.*, 2007), según hipótesis relacionadas con el aumento de la población, crecimiento económico, uso de la tierra, sector forestal, cambios tecnológicos, disponibilidad y demanda de energía más el uso de combustibles en el período 1990 a 2100.

El ascenso de la temperatura del aire está ocasionando el retiro global de los glaciares de montaña, la reducción de la cubierta de nieve, la fusión más temprana del hielo de ríos y lagos en primavera, las modificaciones en los patrones hídricos, la disminución de la biodiversidad, la alteración de ecosistemas terrestres y acuáticos, la afectación a la salud y la tasa acelerada de aumento del nivel del mar, detectada durante el siglo XX (PNUMA, 2004).

Es importante acotar que los niveles del mar han oscilado marcadamente a lo largo de la historia de la Tierra, pero recientemente su promedio global de aumento es más rápido que lo usual, entre 10 y 20 cm en 100 años, por lo que se considera que un factor antrópico está interviniendo (Glick, 2004).

Entre los impactos que se pueden generar por la elevación del nivel del mar se identifican: la inundación y erosión de costas bajas, el incremento de la salinidad en acuíferos, la alteración de los patrones de deposición de sedimentos, la disminución de la transparencia del agua, la regresión de la línea de costa y una mayor penetración del oleaje, entre otros (Walsh *et al.*, 2004). Comúnmente, los impactos provocados por el incremento del nivel del mar, se evalúan a través de la vulnerabilidad a la inundación y a la erosión, con sus posibles consecuencias para el desarrollo de la actividad humana establecida en la zona costera afectada (Diez, 2000).

Es de destacar, que muchos de estos efectos actuarán de manera sinérgica con otros factores ambientales, presentes ya en las zonas costeras, tal como lo señala Ekercen (2007): contaminación del agua por efluentes de aguas servidas domésticas, industriales y agrícolas; disposición y recolección inadecuada de desechos sólidos; urbanización sin control y en zonas sensibles ambientalmente; usos no apropiados del suelo; deforestación y remoción de vegetación; afectación a humedales;

alteración de cuencas hidrográficas; modificación del patrón de drenaje y circulación de agua; construcción de obras de protección costera, entre otros.

El objetivo principal de la presente investigación, se refiere a la evaluación de la vulnerabilidad socioambiental del incremento potencial del nivel del mar, con énfasis en los impactos físicos, principalmente la pérdida de tierra generada en el área comprendida desde cabo Codera hasta el extremo más oriental de la laguna de Tacarigua en el estado Miranda.

En este artículo, se presentan los resultados obtenidos en los Pasos 1 y 2 de la metodología aplicada, referidos a la delimitación del área de estudio y a la caracterización socioeconómica del sector de estudio.

## **METODOLOGÍA**

La metodología utilizada en el presente estudio, se basa en la propuesta desarrollada por el Panel Intergubernamental de Cambios Climáticos (IPCC) denominada *Metodología común: siete pasos para evaluar la vulnerabilidad de áreas costeras* (IPCC, 1992), aplicada por Klein *et al.* (2001) y McFadden *et al.* (2007). Las etapas metodológicas se desarrollan a través de los siguientes pasos:

- Paso 1. Delimitación del área de estudio
- Paso 2. Características del sistema biológico, físico y socioeconómico
- Paso 3. Identificación de los factores de desarrollo
- Paso 4. Evaluación de los cambios físicos y respuestas de los sistemas socio-naturales
- Paso 5. Formulación de estrategias de respuestas y evaluación de costos
- Paso 6. Evaluación de la vulnerabilidad
- Paso 7. Identificación de necesidades y acciones.

Esta metodología brinda un marco útil para países costeros, ya que permite evaluar la vulnerabilidad al incremento del nivel del mar y promueve el establecimiento de un enfoque sistemático integral para el manejo de las zonas costeras. Adicionalmente, incorpora tres niveles de condiciones: las características de los sistemas físicos, biológicos y socioeconómicos, los costos de infraestructura existentes en el área y el planteamiento de las posibles estrategias de adaptación. En vista que cada día en el ámbito mundial se conducen más estudios de este tipo, la *metodología común* constituye un marco de evaluación y de referencia global.

A continuación, se desarrolla la metodología aplicada en sus dos primeras etapas, adaptada por Olivo *et al.* (1996) y Olivo (1999) para diferentes situaciones.

### **PASO 1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO**

Se seleccionó como área la comprendida entre cabo Codera y la laguna de Tacarigua, estado Miranda (figura 1), entre las coordenadas 820000 E y 1160000 N, la cual cubre una superficie de 37,9 km<sup>2</sup> con 78,50 km de costas en el mar Caribe.

De acuerdo con la división político-administrativa, pertenece a los municipios Brión y Páez del estado Miranda y, desde el punto de vista natural, se describe como depresión de Barlovento (MARNR, 1979).

La razón que motivó esta selección, fue la presencia de un humedal costero de gran importancia ecológica como lo es la laguna de Tacarigua, que posee una gran diversidad biológica y está protegida por la figura administrativa de parque nacional (Gaceta Oficial de la República de Venezuela, 1974). Se ha determinado que este ecosistema está sometido a una presión creciente de desarrollo turístico-recreacional en el área de amortiguación del parque nacional laguna de Tacarigua (Olivo, 1992), a pesar de coexistir con otra figura administrativa como es la zona de aprovechamiento agrícola en jurisdicción de los distritos Acevedo, Brión y Páez del estado Miranda (Gaceta Oficial de la República de Venezuela, 1982).

Adicionalmente, es un área de gran atractivo para la población por su cercanía a la capital, Caracas (CEOT, 2006; Olivo, 1992). Las actividades que se han llevado a cabo en la barra occidental, han tenido impactos fuertes sobre el ecosistema lagunar: deforestaciones en zonas protectoras de ríos, corte de manglares, dragado de canales, construcción de taludes y terraplenes, inadecuados sistemas de tratamiento de aguas servidas domésticas e industriales, contaminación de aguas y desechos sólidos, entre las más destacadas, además del alud torrencial del año 1999, que afectó a gran parte de Barlovento (CEOT, 2006; Olivo *et al.*, 2004).

Toda la problemática ambiental de esta zona costera se acentuaría, sí, además de los impactos mencionados, se enfrentara a un eventual incremento del nivel del mar. Por este motivo, se consideró pertinente la realización de este análisis ambiental de interés actual.

### ***ESCENARIOS PLANTEADOS***

Para el Caribe se han efectuado predicciones de un posible incremento del nivel del mar de 10 centímetros para el año 2025 (UNEP/IOC, 1995). Las evaluaciones mundiales realizadas en la década de los años 1990, se sugiere 0,5 metros de aumento acorde con las predicciones para nuestra región. Sin embargo, los avances logrados con los modelos acoplados océano-atmósfera han afinado el escenario factible para el año 2100, dentro de un rango de 0,18-0,38 metros, al considerar la situación más optimista (Alley *et al.*, 2007).

En Venezuela, se han instalados mareógrafos en la línea costera con la finalidad de conocer con exactitud la variabilidad del mar. A pesar que los registros de marea son cortos, se puede apreciar una tendencia al incremento de aproximadamente de 2 mm/año (Almeida, 1990).

En la presente investigación se mantuvo el escenario de 0,5 metros, como fin comparativo, ya que los estudios recientes continúan aplicándolo, se empleó directamente en lo relativo al incremento al área de estudio, debido a que los registros de las estaciones de mareas existentes en el país son demasiado cortos para llevar a cabo un análisis realístico de las tendencias de los niveles del mar.

El modelo del retiro se aplicó al sector de estudio, considerando que el escenario de incremento del nivel del mar producirá una nueva posición de la línea de costa y por consiguiente, un área de tierra perdida (Nicholls y Leatherman, 1995; Diez *et al.*, 2007).

El escenario socioeconómico planteado para el año 2100, permite presumir que se acentuarán las presiones conflictivas sobre los recursos naturales costeros que brindan un gran nivel de atractivo a los inversionistas. Por lo tanto, es de esperar que se incremente la presencia de desarrollos turísticos, y por consiguiente, la expansión de los centros poblados próximos, y de otras instalaciones que brinden apoyo al turismo.

Adicionalmente, el patrón de distribución de la población venezolana se caracteriza por una alta concentración en la zona norte del país, próxima a la costa (INE, 2001; 2001a; 2001b). Es de esperar que este comportamiento se refuerce debido a la localización de centros de apoyo a esta actividad y por la instalación de infraestructura dirigida al almacenamiento y transporte de combustible en el estado Miranda.



Los porcentajes promedios del crecimiento anual de la población venezolana presentan tendencia a disminuir en la extrapolación al año 2075 de 2,2% a 0,6% (INE, 2001a), situación que sugiere que el crecimiento poblacional tendrá una velocidad menor durante los próximos años (tabla1).

**Tabla 1.** Crecimiento poblacional en Venezuela

<b>Crecimiento poblacional en Venezuela (%)</b>	
1990 – 2000	2,2
2000 – 2025	1,6
2025 – 2050	1,1
2050 – 2075	0,6
<b>Población (10<sup>6</sup> hab.)</b>	
1990	19,7
2100	64,4

Fuente: INE (2001a)

La caracterización socioeconómica incluye la identificación de los municipios y centros poblados que pudieran estar afectados por un potencial ascenso del nivel del mar, con la población y viviendas en situación de riesgo. Para el análisis de los aspectos demográficos se utilizaron los datos publicados en los censos del Instituto Nacional de Estadísticas (INE, 1990; 2001a y b), obteniéndose la población para cada uno de los municipios implicados en el sector de estudio.

La proyección de población en el ámbito nacional se basó en datos generados por el INE (1990 y 2001b) para el período 1950-1990, según la cual, habrá una tasa de crecimiento constante de 3,3 % y a partir de esto se obtuvo la tasa promedio de crecimiento geométrico para el sector y su proyección al año 2100 (Andarcia, 2008); también y con la información del INE se extrapoló la cantidad de viviendas.

Al delimitar el sector de estudio, se obtuvo como área vulnerable aquella que se encuentra por debajo de 0,5 msnm, y en la cual, se localiza un porcentaje de población e infraestructuras en riesgo. Al establecer

este criterio de delimitación, en la mayoría de los casos, sólo una parte de los centros poblados se encontraba dentro del área delimitada como vulnerable. Por esta razón, se tomó como referencia un área impactada, correspondiente al municipio completo, y un área en riesgo, conformada por todos aquellos centros poblados que presenten parte de su población y viviendas en riesgo.

La población en riesgo del sector se estimó multiplicando el promedio de personas por vivienda familiar, por el número de viviendas ocupadas. Estos promedios de personas por unidad familiar han sido estimados por el Instituto Nacional de Estadística en 5,1 habitantes promedio por vivienda a nivel nacional, valor que se adapta a las condiciones demográficas del área. Las viviendas en riesgo se tomaron de fuentes bibliográficas del referido instituto y se corroboraron en las salidas de campo.

## RESULTADOS

### ASPECTOS GENERALES

La información de los censos realizados por el Instituto Nacional de Estadística (INE, 2001a y b), refleja que la población venezolana continua experimentando un crecimiento en el número de habitantes, aunque su tasa de crecimiento anual se está reduciendo, mientras que en el sector de estudio los datos del censo de 2001, indican que esta tasa se ha incrementado entre los años 1990 y 2001 (tabla 2).

El estado Miranda es uno de los espacios más densamente poblados del país, concentra el 10 % de la población urbana. Para el año 2006, se estimaron 2.812.317 habitantes (INE, 2001b), con densidad de 293,2 hab/ km<sup>2</sup> en una superficie de 7.950 km<sup>2</sup>.

**Tabla 2.** Evolución de la población venezolana, período 1950- 2001

Variables	Censos				
	1950	1961	1971	1990	2001
<b>Pob. Venezuela (hab.)</b>	5.034.838	10.721.522	14.516.735	18.105.265	23.232.553
	Tasa crecimiento geométrico				
Venezuela (3,30 %)	4,00	3,40	3,10	2,60	2,29
Cabo Codera-Laguna de Tacarigua	2,18	3,68	4,87	1,86	3,57

Fuente: INE (2001a y b)

Esta situación responde en primer lugar, a que parte del territorio mirandino pertenece física y funcionalmente a Caracas, como los municipios Sucre, Chacao, Baruta y El Hatillo. En segundo lugar, las presiones de expansión de Caracas sobre las áreas circundantes a esta entidad, han generado un crecimiento urbanístico considerable hacia Los Teques, capital del estado, a la zona de Guarenas-Guatire y principalmente a los Valles del Tuy, donde se concentra la mayor parte de las políticas de desconcentración en materia de vivienda por parte del Estado (CEOT, 2006).

La subregión de Barlovento, no es parte de esta presión aunque se observa un crecimiento por la demanda de viviendas temporales vacacionales y servicios turísticos, dada la presencia de una amplia y atractiva línea de litoral.

Barlovento se caracteriza por un desarrollo urbano lento y polinucleado donde la mayoría de los centros poblados tienen características rurales, además de conservar sus valores culturales tradicionales, a pesar de ser uno de los destinos turísticos del país. Sin embargo, el impacto de esta actividad, en la mayoría de los casos, no ha sido positivo, por lo que se hace necesario llevar a cabo acciones de rehabilitación de algunos poblados para mejorar la calidad de vida de sus habitantes y visitantes.

### *ASPECTOS MUNICIPALES*

En la figura 1, se muestra la división política-administrativa del estado Miranda, observándose que el sector de interés se localiza en parte de los municipios Páez (52,3%) y Brión (47,2%). La densidad estatal y las capitales de los municipios involucrados con su respectiva población, se indican en la tabla 3.

Información sobre la superficie, población, densidad y crecimiento relativo de los municipios Páez y Brión, se presenta en la tabla 4. Se observa que el segundo municipio mencionado presenta mayor densidad poblacional; sin embargo, la tasa anual de crecimiento es superior para el municipio Páez; la población total de estos municipios alcanzó a 93.916 habitantes en el año 2006.

**Tabla 3.** Población por municipios en Cabo Codera-Laguna de Tacarigua, estado Miranda, año 2006

Entidad	Densidad (hab./km <sup>2</sup> )	Municipios Involucrados	Capital municipio
Miranda	25,70	Brión	Higuerote
		Páez	Río Chico

Fuente: INE (2001a y b).

**Tabla 4.** Población, densidad y crecimiento de los municipios Brión y Páez, estado Miranda, año 2006

Municipio	Superficie (km <sup>2</sup> )	Población (hab.)	Densidad (hab./km <sup>2</sup> )	Crecimiento		
				Absoluto	Relativo	Tasa anual Geométrica (%)
Brión	531	55.636	104,78	1.083	1,95	1,99
Páez	963	38.280	39,75	827	2,16	2,21
<b>TOTAL</b>		<b>93.916</b>				

Fuente: Andarcia (2008) basada en INE (2001a y b) INE Miranda (2001).

Seguidamente, para cada centro poblado se estimó su proyección de población hasta el año 2006, se asumió una tasa geométrica de crecimiento constante de 3 % (tabla 5), igualmente se estimó el número de viviendas ubicadas en ellos (Andarcia, 2008). Se observa que el mayor número de habitantes y viviendas se localizan en Higuerote y Río Chico, mientras que el primer centro poblado y Carenero, presentan una mayor tasa de crecimiento.

**Tabla 5.** Población y viviendas para cada centro poblado

Centro poblado	Población (hab.)			Tasa geométrica crecimiento (%)	Viviendas (N°)		
	1990	2001	2006		1990	2001	2006
Higuerote	9.836	19.309	26.232	6,32	6.584	15.972	20.237
Río Chico	7.121	9.288	10.477	2,44	4.415	6.039	6.774
Tacarigua de la Laguna	1.890	2.782	3.315	3,57	620	1.982	1.872
Carenero	1.023	2.114	2.940	6,82	537	1.092	1.342
<b>TOTAL</b>	<b>19.870</b>	<b>33.493</b>	<b>42.964</b>		<b>12.156</b>	<b>25.085</b>	<b>30.225</b>

Fuente: Andarcia (2008) basada en INE (1990, 2001a y b).

En la tabla 6, se muestra a la población afectada, ubicada en los centros poblados seleccionados y específicamente, la cantidad de habitantes en situación de riesgo debido al potencial incremento de 0,5 metros en el nivel del mar, además de información sobre el número de viviendas impactadas y en riesgo. Adicionalmente, se presenta la población y las viviendas totales ubicadas en los centros poblados y las que se encuentran en verdadera situación de riesgo en el sector de estudio (tablas 7 y 8).

**Tabla 6.** Características socio-demográficas en Cabo Codera-Tacarigua, estado Miranda, año 2006

<b>Cabo Codera- Laguna de Tacarigua</b>				
<b>Superficie (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Población (hab.)</b>		<b>Viviendas (N°)</b>	
	<b>Impactada</b>	<b>Riesgo</b>	<b>Impactada</b>	<b>Riesgo</b>
37,9	42.964	14.370	30.225	8.272

**Tabla 7.** Relación entre la población impactada y en situación de riesgo en Cabo Codera- Laguna de Tacarigua, estado Miranda, año 2006

<b>Población impactada (hab.)</b>	<b>Población en riesgo (hab.)</b>	<b>Proporción de población en riesgo (%)</b>
42.964	14.370	33,5

**Tabla 8.** Relación entre las viviendas impactadas y en situación de riesgo en Cabo Codera- Laguna de Tacarigua, estado Miranda, año 2006

<b>Viviendas impactadas (N°)</b>	<b>Viviendas en riesgo (N°)</b>	<b>Proporción de viviendas en riesgo (%)</b>
30.225	8.272	27,4

De la información obtenida, se observa que para el año 2100 existirá una proporción importante de habitantes (34%) y viviendas (27 %) en situación de riesgo a causa del potencial incremento de 0,5 metros del nivel del mar en el área Cabo Codera-Laguna de Tacarigua. De manera que se requiere implementar acciones a la brevedad posible para mitigar este impacto del cambio climático, que causaría el retroceso de la línea costera con la pérdida de tierra asociada, y que también incidiría en la biodiversidad, ciclos biogeoquímicos y hasta la salud de los seres humanos.

## CONCLUSIONES

- La población y viviendas en situación de riesgo a causa del potencial incremento de 0,5 m en el nivel del mar en el área Cabo Codera-Laguna de Tacarigua, corresponde respectivamente a 34% y 27% del total del área afectada.
- La zona de estudio tiene un gran potencial para anticipar y adaptarse al posible incremento del mar, ya que gran parte de la costa presenta poco desarrollo. Existen numerosas regulaciones ambientales, urbanísticas y de ordenación del territorio, que deben cumplir para brindar sustentación a la planificación costera.

## RECOMENDACIONES

- Incorporar la visión de la vulnerabilidad en los procesos de planificación y ordenamiento territorial, ya que permitirá establecer medidas no estructurales para la prevención y mitigación de los impactos del ascenso del nivel del mar.
- Promover la participación ciudadana y más aún, su compromiso, mediante la elaboración de estrategias adecuadas de comunicación y educación para lograr mayor impacto en las políticas a implementar ante las consecuencias del cambio climático, y especialmente por el potencial incremento del nivel del mar.
- Formular programas de educación formal e informal sobre las causas y efectos de los cambios climáticos, y específicamente relacionados con el potencial ascenso del nivel del mar, dirigidos a diferentes niveles de la población.

A manera de reflexión, el gran desafío para enfrentar las consecuencias del cambio climático, es una oportunidad para movilizar a la sociedad para mitigar los problemas del subdesarrollo, capitalizar la economía, superar la pobreza y la desigualdad social y fortalecer las instituciones del Estado en el ámbito local, regional y nacional.

#### **AGRADECIMIENTOS**

Al Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de la Universidad Central de Venezuela por su apoyo financiero para realizar este estudio (CDCH-P1 09.13.4573.2000).

#### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Alley R., Berntsen T., Bindoff N., Chen Z., Chidthaisong A., *et al.* (2007). *Summary for policymakers. Contribution of working group I to the fourth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* Approved at the 10th session of working group I of the IPCC, Paris, February 2007.
- Almeida, Y. (1990). *Mediciones en mareógrafos situados en la línea de costa venezolana.* Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables. SAGECAN. 45 p.
- Andarcia, I. (2008). *Cálculos demográficos en el estado Miranda.* Mimeografiado. Caracas. 10 p.
- CEOT-Comisión Estatal de Ordenación del Territorio (2006). *Plan de Ordenamiento Territorial del Estado Miranda.* 3.3.4. Sistema de ciudades, vialidad, transporte del Estado Bolivariano de Miranda. Comisión Estatal de Ordenación del Territorio del Estado Bolivariano de Miranda. 54 p.
- Diez, J. (2000). A review of some concepts involved in the sea-level rise problem. *Journal of Coastal Research* 16(4):1179-1184.
- Diez P., Perillo G. y M. Piccolo (2007). Vulnerability to sea level rise on the coast of Buenos Aires province. *Journal of Coastal Research* 23(1):119:126.
- Ekeren, S. (2007). Coastline change assessment at the Aegean sea coasts in Turkey using multitemporal landsat imagery. *Journal of Coastal Research* 23 (3):691-698.
- Gaceta Oficial de la República de Venezuela (1974). Parque nacional laguna de Tacarigua. G. O. N° 30.330 del 14-02-1974.

- Gaceta Oficial de la República de Venezuela (1982) Zona de aprovechamiento agrícola. G.O. N° 32.466 del 04-05-82.
- Glick, D. (2004). Marcas geográficas. El gran deshielo. En calentamiento global. Informes de un planeta caliente. *Revista Nacional Geographic*. Septiembre 2004. p 12 - 19 p.
- Houghton J., Ding Y., Griggs D., Noguer M., Van der Linden P., *et al.* (2001). *Climate change 2001: The scientific basis*, Cambridge University Press, p. 944.
- INE-Instituto Nacional de Estadística (1990). *Nomenclador de centros poblados 1990*. Instituto Nacional de Estadística. Caracas. Venezuela.
- INE-Instituto Nacional de Estadística (2001a). *Nomenclador de centros poblados y comunidades indígenas*. Caracas. Venezuela.
- INE-Instituto Nacional de Estadística (2001b). Censo general de población y vivienda 2001. Dirección de Estadística. Caracas. Venezuela.
- INE Miranda-Instituto Nacional de Estadística, estado Miranda (2001). *Proyección de la Población por Municipios y Parroquias, en base al Censo 2001*. Caracas. Venezuela.
- IPCC-Intergovernmental Panel on Climate Change (1992). *Cambio climático, estrategias de respuestas del IPCC. Grupo intergubernamental de expertos sobre cambio climático*. Informe Preparado por el Grupo de Trabajo II. Versión española a cargo del Instituto Nacional de Meteorología. OMM-PNUMA Madrid. 256 p.
- Klein R., Nicholls R., Ragoonaden S., Capobianco M., Aston J., *et al.* (2001). Technological options for adaptation to climate change in coastal zones. *Journal of Coastal Research* 17(3):531-543.
- Magrin G., Gay D., Cruz J., Giménez A., Moreno G., *et al.* (2007). *Latin America. Climate change 2007: impacts, adaptation and vulnerability*. Contribution of working group II to the fourth assessment reports of the Intergovernmental Panel on Climate Change. (eds.) M. Parry, O. Canzini, J. Palutikof and C. Hanson. Cambridge University press, Cambridge, UK, 581-615.
- McFadden L., Nicholls R., Vafeidis A. y R. Tol (2007). A methodology for modeling coastal space for global assessment. *Journal of Coastal Research* 23 (4):911-920.
- Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales Renovables - MARNR (1979). *Estudio semi detallado de suelos de los ríos Guapo, San José y Chico, estado Miranda*. Caracas. 54 p.
- Nicholls R. y S. Leatherman (1995). The implications of accelerated sea level rise for developing countries: a discussion. *Journal of Coastal Research* SI (14): 303-323.

- Olivo, M. L. (1992). *Conflictos de uso en áreas bajo régimen de administración especial: una metodología de conciliación*. Tesis de Maestría en Ciencias Biológicas. Universidad Simón Bolívar. 231 p.
- Olivo, M. L. (1999). Impactos de los cambios climáticos en aspectos socioecológicos en la zona costera centro oriental venezolana (Cabo Codera- Laguna de Tacarigua). Universidad Central de Venezuela. Trabajo de ascenso a la categoría de Agregado. Mención Honorífica y Publicación. Facultad de Medicina. Escuela de Nutrición y Dietética. Caracas. 267 p.
- Olivo M. L., Lettherny E., Platt C. y M. Sosa (1996). *Vulnerabilidad al incremento del nivel del mar originado por el cambio climático global, Venezuela. Caso- estudio Venezuela sobre cambios climáticos*. Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales Renovables - Ministerio de Energía y Minas-U.S. Country Studies Program. Caracas. 42 p.
- Olivo M. L., Bastardo H. y A. Linares (2004). *Diagnóstico ambiental de la cuenca hidrográfica del río Guapo y su incidencia en el parque nacional laguna de Tacarigua*. Proyecto financiado por el CDCH de la UCV P1 09.13.4573.2000. 123 p.
- PNUMA-Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente- (2004). *La NASA confirma el aumento del nivel del mar por el calentamiento*. [Documento en línea]. 07-06-2004. Oficina Regional para América Latina y el Caribe. Unidad de Comunicación e Información Pública. Disponible <http://www.rolac.unep.mx>. Consultado 06-07-2004.
- UNEP / IOC-United Nations Environment Programme/ Intergovernmental Oceanographic Comision (1995). *Task team on implications of climate changes in the Wider Caribbean*. Sea Grant in the Caribbean. January-March, 1995. 6-9 p.
- Walsh K., Betts H., Pittock A., Jackeu D. y T. McDougall (2004). Using sea level rise projections for urban planning in Australia. *Journal of Coastal Research* 20 (2) 586-598.

\*\*\*\*\*

**María de Lourdes Olivo.** Licenciada en Biología, Mención Ecología, Universidad Simón Bolívar (1981). Master en Ciencias Biológicas- Universidad Simón Bolívar (1992). Doctora en Humanidades Área Geografía-Mención Honorífica- Universidad Central de Venezuela (2009). Profesora Asociado de la Facultad de Medicina de la Universidad Central de Venezuela. Inició su

desarrollo profesional en el Ministerio del Ambiente, y luego se desempeñó en diferentes organismos del sector público y privado como asesora y consultora ambiental. Correo electrónico: lourdesolivo@gmail.com.

\*\*\*\*\*

**Alberto Martín.** Licenciado en Ciencias Biológicas, Universidad Simón Bolívar, 1985. Maestría en Administración Ambiental (IUPFAN, 1987) y Doctorado en Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma de Madrid (1997). Es profesor Titular del Departamento de Estudios Ambientales de la Universidad Simón Bolívar. Los resultados de sus investigaciones se reflejan en 39 artículos en revistas arbitradas nacionales e internacionales, varios libros y capítulos de libros. Es Investigador PPI-III. Correo electrónico: amartinz@usb.ve.

\*\*\*\*\*

**Vidal Sáez-Sáez.** Profesor Asociado. Doctor en Ciencias, UCV 2002. Especialista en Agrometeorología, Bélgica, 1990. Licenciado en Geografía, UCV, 1987. Director de la Comisión de Estudios de Postgrado de la Facultad de Humanidades y Educación. Coordinador de la Maestría en Análisis Espacial y Gestión del Territorio FHE-UCV. Miembro del Comité Académico del Doctorado en Humanidades. UCV. Docente en pre y postgrado-UCV. Correo electrónico: vial2ss@cantv.net.

\*\*\*\*\*

**Alejandra Soto Olivo.** Licenciada en Ciencias Biológicas, Universidad Simón Bolívar, 2006. Cursante de la Maestría Ambiente y Desarrollo, Universidad Simón Bolívar (2008). Consultora ambiental con experiencia en diferentes clases de estudios ambientales, especialmente estudios de impacto ambiental. Cuenta con artículos publicados en revistas científicas y participación en eventos nacionales e internacionales. Correo electrónico: ale\_6\_11@yahoo.com.

