

La fragmentación del sistema estuarino de Bahía de Banderas, Jalisco-Nayarit, México

María del Carmen Navarro-Rodríguez*, Jorge Téllez-López*,
Luis F. González* & Bartolo Cruz-Romero*

Resumen

La fragmentación del sistema estuarino de Bahía de Banderas, Jalisco-Nayarit, México. *Se presenta un análisis sobre la fragmentación del sistema estuarino de la Bahía de Banderas Jalisco-Nayarit, México, como una consecuencia de la intervención directa del hombre en su intento por satisfacer tanto sus necesidades vitales así como sus deseos ilimitados, en donde estos últimos regularmente sitúan en una posición de riesgo la diversidad biológica y, por ende, el adecuado funcionamiento del sistema estuarino que es sustento y base de múltiples procesos productivos de la economía local, así como de numerosos bienes y servicios de gran valía para el bienestar humano.*

Palabras clave: Bahía de Banderas, fragmentación, modelo económico, sector primario, sector terciario, sistema estuarino.

Abstract

Fragmentation of the estuarine system in Banderas Bay, Jalisco-Nayarit, México. *The present study analyzes fragmentation of the estuarine system in the Bahía de Banderas Jalisco-Nayarit, Mexico, as a consequence of the direct intervention of man in his attempt to satisfy both vital needs as well as unlimited wishes, where the latter regularly places biodiversity in a risky position and thus the appropriate functioning of the system estuarine which is the basis of multiple production processes of the local economy, as well as of numerous goods and services of great value to human well-being.*

Key words: Bahía de Banderas, fragmentation, economic model, primary sector, tertiary sector, estuarine system.

Résumé

La segmentation du système estuarien de la Baie de Banderas, Jalisco-Nayarit, Mexique. *Ce travail analyse la segmentation du système estuarien de la Baie de Banderas, Nayarit, Jalisco, Mexique. Cette segmentation est directement due aux interventions humaines, parfois bien fondées, souvent critiques. Même si l'économie locale se base sur ce système estuarien, celui-ci est régulièrement maltraité et risque de perdre sa biodiversité.*

Mots clefs: Baie de Banderas, segmentation, modèle économique, secteur primaire, secteur tertiaire, système estuarien.

Introducción

En los últimos años se ha incrementado tanto la densidad de asentamientos humanos, como la creciente intervención humana de los paisajes naturales, provocando deforestación, contaminación y cambio de uso de suelo, que hoy en día es una de los problemas que más afecta a la diversidad biológica (Téllez 2005, Cruz Romero 2009). La Bahía de Banderas ha venido presentando en los últimos 30 años un rápido

crecimiento en el desarrollo urbano como consecuencia del aumento de la población, de las actividades culturales y principalmente de las económicas (turismo) siendo éstas las de mayor impacto en la región (González *et al.* 2008). Las repercusiones medio ambientales se establecen regularmente a partir de un análisis de identificación de impactos simples y, de manera aislada sin llegar a precisar las verdaderas consecuencias ecológicas de un emplazamiento o

* Centro Universitario de la Costa, Departamento de Ciencias Biológicas, Universidad de Guadalajara (UDG-CA-345). Av. Universidad, No. 203 Delegación Ixtapa. Puerto Vallarta C.P. 48280, Jalisco, México Fax: (013222811685). correo electrónico: carmenavarror28@yahoo.com.mx

actividad que no atiende el principio de la planeación y por ende el de la sustentabilidad a largo plazo, provocando un uso intenso y desordenado de los sistemas naturales generando fragmentación del hábitat, la modificación de la estructura del mismo y por consiguiente la alteración de la biodiversidad.

Material y Métodos

Área de Estudio

La región de Bahía de Banderas (costa Norte de Jalisco y costa Sur de Nayarit) localizada en el Pacífico Central Mexicano, está integrada por tres municipios, dos en el Estado de Jalisco y uno en el Estado de Nayarit abarcando una longitud aproximada de 179 km y una superficie de 3,001.88 km², lo que representa el 5.1% de la superficie total de Nayarit y el 36% de la Región Costa Norte de Jalisco. Los humedales que conforman los tres cuerpos costeros más grandes y representativos de la zona son: el estero El Salado, la laguna El Quelele y el sistema Boca Negra-Boca de Tomates (Cupul-Magaña 1999) (Fig.1).

Crecimiento Urbano y Fragmentación

El conjunto de factores que han propiciado la expansión urbana, y el crecimiento como un fenómeno de ésta, han tenido en el entorno natural una de sus principales víctimas, ya que se reconoce que el desarrollo de las zonas urbanas y, en general de las actividades del ser humano provocan efectos negativos sobre el medio ambiente natural (www.umss.edu.bo/epub/earts/60).

Se estima que el 60% de la población mundial habita en las zonas costeras (González *et al.* 2008). En México, existen asentamientos costeros que han crecido y siguen creciendo de manera vertiginosa debido en su gran mayoría a los desarrollos turísticos. En su momento lo fue Acapulco y actualmente encontramos que Cancún, Playa del Carmen, Huatulco, Ixtapa, Los Cabos y Puerto Vallarta, entre otros, siguen presentando índices de crecimiento más elevados que la media nacional. Es común que este tipo de asentamientos urbanos no tomen en cuenta las características ambientales del lugar. Se construye sobre las

dunas, se rellenan y desecan humedales (esteros) y se transforma el entorno hasta dar una imagen a la de otros centros turísticos (Balí 2006). La continua fragmentación de éstos es una de las principales manifestaciones del crecimiento urbano en su incesante desplazamiento a todo lo largo y ancho del territorio.

Fragmentación

Al definir la fragmentación encontramos que es la división de un hábitat continuo en pedazos más pequeños y aislados (ECOTONO 1996). Según Primack (1998) las áreas más accesibles, de topografía poco accidentada y con alta productividad, son las primeras en ser alteradas (fragmentadas) para utilizar las tierras en agricultura, asentamientos humanos o extracción forestal. Las principales consecuencias son la vulnerabilidad de las poblaciones y la extinción local o regional (Burkey 1993), lo que genera pérdida de los recursos genéticos, favorece el aumento en la ocurrencia de plagas, disminución en la polinización de cultivos, alteración de los procesos de formación y mantenimiento de sus suelos (erosión), evita la recarga de los acuíferos, altera los ciclos biogeoquímicos, entre otros procesos de deterioro ambiental (Bustamante y Grez 1995), así como al aislamiento de cada área con respecto a otras áreas remanentes dentro del paisaje (Fig. 2). Es así que en un paisaje fragmentado existen cambios en el ambiente físico y biogeográfico (Morlans 2005).

A pesar de ello y aún cuando desde hace algunos años se llevan a cabo numerosos estudios sobre el tema de fragmentación y uso de las tierras en países como Brasil, Perú, Chile, Colombia, Costa Rica, México, entre otros, en la mayoría de los estudios el enfoque se da específicamente sobre la determinación de la tasa de deforestación (Toval-Herrera 2003).

Respecto a hábitats fragmentados a nivel mundial tenemos el caso de los bosques tropicales de la costa del Pacífico Centroamericano, en los que el 98% ya han desaparecido, Tailandia perdió el 32% de sus manglares entre 1961 y 1985 y prácticamente ninguna parte del resto está exenta de perturbaciones (Morlans 2005).

En los ecosistemas de agua dulce, las presas han destruido grandes sectores del hábitat de los ríos y arroyos. En los ecosistemas marítimos, el desarrollo costero ha eliminado comunidades de los arrecifes y comunidades próximas a las costas. En los bosques tropicales, una de las principales causas de deterioro de los mismos es la expansión de la agricultura marginal; aunque en determinadas regiones la producción comercial de madera puede causar un problema mayor todavía (Morlans 2005).

Por ello es que biólogos conservacionistas han visto en la teoría de biogeografía de islas el medio para comprender y predecir la extinción, ya que los refugios de hábitats naturales rodeados por un mar de ambientes humanos

alterados se comportan como islas para las especies (Morlans 2005).

Estructura Económica Regional y Turismo

En cuanto a la economía, Bahía de Banderas está considerada como una región importante por ser una zona con mayores niveles de modernización económica, dominio de servicios y perspectivas a futuro. La región está compuesta por tres municipios muy diferentes entre sí y con una actividad líder que los integra: el turismo; pero los niveles de desarrollo son muy desiguales, así como las perspectivas que tiene cada municipio dentro de la región (César & Arnaiz 2006). Empezando a esbozarse la actividad turística como el potencial más claro de actividad económica en la



Figura 1. Bahía de Banderas y sus sistemas estuarinos.

región, desde 1968 hasta inicios de los 90's, es alrededor de 1996 cuando se considera como una región reconocida a nivel internacional (Zorrilla 2006).

Gracias a la infraestructura y servicios turísticos en la región, el sector terciario domina el empleo (44% de la población) y es la actividad económica más importante desplazando actividades primarias como la agricultura,

ganadería y pesca, sin dar tiempo al sector secundario de ocupar un lugar importante en la economía del área. Sin embargo, los beneficios del desarrollo no se han esparcido de manera equitativa entre la población, ya que la zona de costa ha sido la más beneficiada ante el desarrollo del modelo, mientras que las localidades del interior de la región, con vocación eminentemente agrícola, presentan mayores deficiencias respecto a servicios básicos (Bravo 2006). Esta problemática económico-social, se presenta en la región debido a que no se ha tomado en cuenta la diversificación del turismo y otras actividades económicas, ya que ésta puede constituirse como una herramienta importante en la protección de los recursos naturales, tomando como base el desarrollo turístico sustentable, ayudando a minimizar la presión que ejerce sobre ellos. El modelo de turismo prevaleciente es masivo, por su constante expansión, así como también por la presión inmobiliaria a la que está expuesto el ambiente (Cruz-Romero 2009).

Así pues Bahía de Banderas ha experimentado en los últimos años un rápido crecimiento en su infraestructura turística y desarrollo urbano. Sin embargo, la presión generada sobre sus recursos, debido al rápido crecimiento de la población, la falta de un ordenamiento ecológico, lo que cancela cualquier posibilidad de implementar medidas de uso, manejo y aprovechamiento razonables, ha generado que los cuerpos acuáticos costeros día a día sean objeto de cierto grado de presión antropogénicas (contaminación, alteración y degradación ecológica), generando un deterioro de los mismos (González *et al.* 2008).

Este complejo sistema acuático de la región es una verdadera fuente de trabajo de manera directa para la mayoría de los habitantes de las comunidades costeras y, de manera indirecta a través del turismo, representa un gran incentivo para promover procesos migratorios con sus consecuentes demandas de servicios.

Tal es el caso de la laguna El Quelele, que a pesar de la diversidad de especies del sistema y que se considere como un área de descanso y alimentación de la ruta migratoria ("Corredor del Pacífico") para aves residentes



Figura 2. Fragmentación en el sistema estuarino de Bahía de Banderas, Jalisco.

y temporales, los procesos de desarrollo de infraestructura turística y de generación de nuevas tierras de cultivo ponen en peligro la permanencia del lugar (Cupul-Magaña 1999) que paradójicamente, si no se administra de forma adecuada, se revertirán como una merma en el desarrollo económico de las comunidades circunvecinas.

Durante la década de los 70's se desarrolló fuertemente la zona conocida como Nuevo Vallarta, así como la construcción de la marina y la ampliación del poblado Jarretaderas, que se desarrollan sobre los terrenos aledaños a la laguna El Quelele y el estero el Chino, reduciendo considerablemente la superficie de marismas y manglares del área modificando a su vez el canal principal de el citado estero (Cifuentes *et al.* 2002, González *et al.* 2002). Esta marina (Paradise Village) está ubicada en el hotel del mismo nombre. Cuenta con 135 espacios para embarcaciones de 26 y hasta 120 pies de altura. Se estima que de seguir este ritmo de crecimiento incluyendo el hotelero para el 2015 se tendrá con 14,200 unidades de alojamiento turístico (Tabla I), agravando aún más el deterioro del sistema llevándolo a una inminente eutrofización (González *et al.* 2002) (Fig.3). El sistema afectado será el Estero El Chino-Laguna El Quelele,

Otro caso es el estero Boca Negra, donde desde 1998 se establece que los distintos grupos de cocodrilos responden desfavorablemente a la presencia del ser humano. Por otro lado, un tercio del sistema Boca Negra se localiza dentro de la zona federal cercada y custodiada por la armada, lo que permite la presencia de volúmenes significativos de peces y crustáceos (camarón y langostino) y la presencia de colonias de aves nidificantes,

Tabla I. Proyecciones del alojamiento turístico en Nuevo Vallarta, Flamings y Punta Mita. 2004 - 2015

Año	Cuartos de Hotel	Unidades de condominio	Total
2004	5,400	1,910	7,310
2005	6,000	2,130	8,130
2010	8,000	3,200	11,200
2015	10,000	4,200	14,200

Fuente: Gobierno del estado de Nayarit - FIBBA (2000).



Figura 3. Fragmentación del sistema estuarino Quelele-Chino por la creación de la Marina Nuevo Vallarta y Paradise Village (González, 2007).

como fuente de alimento para la población de estos reptiles (Cupul-Magaña 1999). Sin embargo, desafortunadamente el desarrollo de infraestructura habitacional y de servicios en las inmediaciones del sistema ponen en riesgo la diversidad de flora y fauna que allí se localiza (Fig. 4). Cabe señalar que el estero Boca Negra es un espacio con una alta concentración de especies que no se han observado en otros cuerpos costeros de la zona, permitiendo posicionarlo como uno de los principales espacios para el desarrollo de los ciclos biológicos de las aves acuáticas de Bahía de Banderas, a pesar de que la zona experimenta fragmentación en la cobertura de mangle y bosque de galería en su porción noreste, debido al uso del suelo para el desarrollo y crecimiento de la industria turística de playa y de bienes raíces, con lo que la permanencia del hábitat se ve comprometido (Cupul-Magaña *et al.* 2004).

Asimismo el sistema estuarino El Salado ha sufrido en los últimos 70 años los factores típicos de fragmentación de hábitats. Originalmente consistía en un sistema interconectado, hoy en día se muestra dividido en tres parches discontinuos con fragmentos reducidos. Esta fragmentación se sabe que induce a una mayor dinámica estocástica y a cambios impredecibles no sólo en su composición biótica, sino también en los procesos ecológicos, llegando a establecer una mayor tensión en la relación especie-área,



Figura 4. Fragmentación del sistema estuarino Boca Negra (González, 2007).

disminuyendo la capacidad de recursos alimentarios, reproductivos y espaciales en el hábitat, además de aumentar la capacidad de extinción local de algunas poblaciones ahí presentes (Schmiegelow *et al.* 1974).

La presión de la actividad agrícola y el crecimiento urbano sobre los límites del ecosistema han destruido las zonas de marismas, así como la zona limítrofe de grandes extensiones de manglares, aumentando en gran medida el efecto de borde. Se puede decir que en el estero El Salado han estado presentes, tal y como lo menciona Diamond (1984), los cuatro jinetes del apocalipsis: la destrucción y degradación de hábitats, la sobreexplotación de especies de flora y fauna, la interferencia de especies no típicas y los factores secundarios de la extinción. Factores inducidos por la actividad antrópica (poco o nada planificada) han disminuido las capacidades del estero y al sistema que pertenece, dejándolo en una condición hasta hoy desconocida (Cifuentes *et al.* 2002).

La presión sobre este sistema estuarino de la Bahía de Banderas, da principio por la apertura de zonas agrícolas sobre bosques espinosos adyacentes al área de humedales, durante las décadas de los 30's y los 50's. Quizás el efecto más significativo que originó la fragmentación de este sistema fue la construcción del aeropuerto internacional "Adolfo López Mateos", la carretera Compostela-Puerto

Vallarta y el puente del río Ameca en la década de los 60's. Posteriormente en los 70's la construcción de la rada portuaria afectó particularmente al estero modificando sustancialmente su boca (Cifuentes *et al.* 2002).

Para la década de los 80's el proyecto conocido como Marina Vallarta implementado en la parte norte del municipio de Puerto Vallarta, que fue el gran motor de esta industria, no solo por la magnitud de la obra, sino por las derivadas del impulso de este desarrollo, y que sin embargo destruye aproximadamente el 50% del estero el Salado, afectando uno de sus dos brazos principales y una extensa superficie de zona de manglar, al mismo tiempo que aumento la distancia entre éste y los fragmentos relictuales del estero Boca Negra y el delta del río Ameca conocido como Boca de Tomates (Munguía 2000).

Asimismo la creación de dicha marina conllevó a la alteración del fondo del estero, a la compactación de terrenos colindantes, y al desplazamiento de la fauna asociada al mangle, promoviendo el inicio del desequilibrio del sistema como un todo, sucediendo en una primera etapa de construcción del proyecto. Por esto la operación de este desarrollo demandará, entre otros, una continua extracción directa de agua subterránea, afectando directamente al manto freático así como a la disminución en el abasto de este recurso a las comunidades aledañas, debido al manejo inadecuado podría presentarse incluso la filtración de agua salada y modificación de niveles en el manto (González *et al.* 2002).

Para 1993 la marina queda totalmente terminada y se construyeron, entre otros, los hoteles y condominios Westin Regina, Club Regina Condominiums, Mayan Palace Marriot Casa Magna, Meliá Puerto Vallarta, Velas Vallarta, Villas Pacífico y Embarcadero Pacífico y Nautilus (Fig.5), afectando al estero El Salado.

Entonces el estero el Salado comenzó a sufrir una presión directa por la extracción de madera de mangle por los distintos habitantes que fueron colonizando alrededor del área. El sistema montañoso cercano a la región litoral, ha empujado a encontrar preferencia sobre distintos asentamientos urbanos en la región



Figura 5. Fragmentación del sistema estuarino El Salado debido a la creación de la Marina Vallarta. (González, 2007).

norte del municipio, provocando una desordenada urbanización en la zona alta de la microcuenca del estero, en la que se pueden identificar un gran número de factores establecidos que ejercen un impacto negativo en el estero: acelerado crecimiento urbano, diversas fuentes de contaminación (lixiviados del basurero municipal, aguas negras y sólidos suspendidos), erosión, asolve, extracción ilegal de fauna y madera de mangle, presencia de ganado bovino entre otros (Cifuentes *et al.* 2002, González *et al.* 2002).

Conclusión

Resulta innegable la relevancia económica, social y ambiental de los ecosistemas costeros. De manera puntual se debe reconocer además que es en estos ambientes donde confluyen la mayoría de las diferentes actividades que mayor afectación imprime sobre los recursos naturales a nivel nacional, como también es importante

señalar que es aquí mismo en donde se concentran la mayoría de los conflictos, ya sea por la ocupación de esta estrecha franja litoral o bien por su transformación y aprovechamiento.

El modelo de desarrollo cuyo objetivo se centra en la zona costera, se asocia primordialmente con el sector terciario y eventualmente con el sector secundario, resultando el turismo como una actividad económica altamente rentable que dirige y moldea el futuro tanto de inversionistas así como el de los pueblos de acogida; situación misma que no es ajena a los recursos naturales de los ecosistemas costeros estableciendo modos y formas de apropiación de la naturaleza que promueven la fragmentación, y por ende la disfunción de los procesos ecológicos esenciales que se hacen presentes.

Resulta ineludible atender de manera efectiva tanto las actividades que se dan cita en este tipo de ecosistemas, así como los impactos ambientales que dicho actuar genera a partir de una deficiente planeación carente de visión a largo plazo y ajena a los bienes y servicios que la naturaleza provee.

Es impostergable la implementación de una visión integradora desde la administración misma que reconozca la relevancia ambiental así como su carácter finito y que provee de certidumbre a la permanencia de proyectos, obras y servicios que irrealmente dan justificación de la permanencia misma del ser humano.

Transformar a la naturaleza y doblegarla a los caprichos del hombre se consideraba un signo de desarrollo económico y social (Jordan 1998). Sin embargo, poco a poco nos hemos dado cuenta que hay un límite en la capacidad que tiene la naturaleza para absorber dichos cambios. La desaparición de especies ha sido una de las primeras evidencias a este respecto.

Referencias

- Balí, D. 2006. Manglares de las ciudades costeras. *ProNATURA* 15:34-36.
- Bravo-García, C. 2006. Turismo rural en el Municipio de Bahía de Banderas, Nayarit: una propuesta de desarrollo. Tesis de Maestría. Centro Universitario de la Costa. Universidad de Guadalajara. 110 p.
- Burkey, T. V. 1993. Edge effects in seed and egg predation at two neotropical rainforest sites. *Biological Conservation* 66:139-143.

- Bustamante, R. & A. Grez. 1995. Consecuencias ecológicas de la fragmentación de los bosques nativos. *Ciencia y Ambiente* 11(2):58-63.
- César Dachary, A. & S.M. Arnaiz. 2006. Bahía de Banderas a futuro: construyendo el porvenir 2000-2025. 2a ed. Universidad de Guadalajara. Edit. Ediciones de la Noche, Guadalajara. 291p.
- Cifuentes, J. L., J. Téllez López & J. D. Delgado. 2002. Estero El Salado: zona de conservación ecológica. *Mexicoa* 1(1-2):189-196.
- Cruz Romero, B. 2009. Diagnóstico ambiental y valoración de los recursos para fines turísticos de los ecosistemas de manglar en la Bahía de Banderas, México. Tesis de Maestría, Centro Universitario de la Costa, Universidad de Guadalajara. 103p.
- Cupul-Magaña, F. G. 1999. La laguna El Quelele, Nayarit, México, como hábitat de aves acuáticas. *Ciencia y Mar* 3(8):21-28.
- Cupul-Magaña, F. G., A. Rubio-Delgado, A. Reyes-Juárez & A. De Niz Villaseñor. 2004. Variación de la temperatura en una madriguera de *Crocodylus acutus* (Crocodylia: Crocodylidae) en el estero Boca Negra, Jalisco, México. *Brenesia* 62:91-94.
- Diamond, J. M. 1984. Historic extinctions: A Rosetta Stone for understanding prehistoric extinctions. In: P. S. Martin and R.F. Klein (eds). *Quaternary extinctions: A prehistoric revolution*. University of Arizona Press, Tucson.
- ECONTONO, 1996. Fragmentación y Metapoblaciones. Centro para la Biología de la Conservación. Invierno 1996:2.
- González Guevara, L. F., M.E. González Ruelas, R. Flores Vargas & M. C. Navarro-Rodríguez. 2002. Turismo en ambiente costero de la Bahía de Banderas (Jalisco-Nayarit). *Instituto de Astronomía y Meteorología* 16:8-12.
- González Guevara, L. F. & M. C. Navarro Rodríguez. 2008. Ambientes costeros y turismo en Bahía de Banderas: 180-197. In: Orozco Alvarado, J., P. Nuñez Martínez y C.R. Virgen Aguilar (eds). *Desarrollo turístico y sustentabilidad social*. Universidad de Guadalajara. Guadalajara.
- Jordan, C. F. 1998. *Working with Nature: Resource management for sustainability*. Harwood Academic. The Netherlands. 171 p.
- Morlans, M.C. 2005. Estructura del Paisaje (matriz, parches, bordes, corredores) sus funciones. Fragmentación del hábitat y su efecto de borde. Edit. Científica Universitaria, S.F. del V. Catamarca, Argentina. 12p.
- Munguía-Fregoso, C. 2000. Recuerdos y sucesos de Puerto Vallarta. Edit. Carlos Munguía Fregoso, Puerto Vallarta, Jalisco. México.
- Primack, B. 1998. *Essentials of conservation Biology*. 2da. Edición, Ed. Sinaur Associates, Massachusetts-USA, 660pp.
- Schmiegelow, F. K., C. S. Machtans & S. J. Hannon. 1997. Are boreal birds resilient to forest fragmentation? An experimental study of short-term community responses. *Ecology* 78(6):1914-1932.
- Téllez López, J. 2005. Fragmentación del borde del bosque tropical subcaducifolio y su efecto sobre la estructura de la comunidad de lagartijas, en la costa norte de Jalisco, México. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Autónoma de Nuevo León. 97 p.
- Toval, A. H. 2003. Hacia una silvicultura sostenible en el trópico seco: el caso de la finca Piedra Rala, Nicaragua. *Ecosistemas* 2203/2. (URL:<http://www.aet.org/ecosistemas/032/informe2.htm>).
- Zorrilla-Alcalá, M. J. 2006. Relación de la hotelería en el ciclo de vida de un destino turístico. Aproximaciones al caso de Vallarta. Tesis de Maestría. Centro Universitario de la Costa. Universidad de Guadalajara. 122 p. 9

Recibido: 25 de Julio 2011

Aceptado: 01 de Septiembre 2011