

IMPACTOS AMBIENTALES DE LA ACTIVIDAD TURÍSTICA EN LOS SISTEMAS FLUVIALES**Una propuesta metodológica para el Alto Curso del Río Paraná - Porto Rico (Brasil)**Valdecir Galvão^{*}José Cândido Stevaux^{**}

UNESP - Universidade Estadual

Paulista Júlio de Mesquita Filho

Rio Claro - Brasil

Resumen: El área de estudio se sitúa en el límite de los estados de Mato Grosso do Sul y Paraná, en los municipios de Porto Rico y São Pedro do Paraná (Distrito Porto São José); en Paraná y Taquarussu en el Mato Grosso do Sul Brasil. Con la implementación, relativamente reciente del Proyecto Costa Rica, la actividad turística se ha intensificado aún más, poniendo en riesgo todo el sistema ecológico de la planicie aluvial. El presente trabajo relevó y analizó los datos económicos y físicos de la actividad turística local, y evaluó su riesgo sobre el medio ambiente. Utilizando las características geomorfológicas y biológicas, los sub-ambientes fueron clasificados en función de sus características intrínsecas (fragilidad) y sus características de uso turístico (tipo de actividad e intensidad). Finalmente, ese parámetro fue confrontado con la frecuencia, obteniendo el riesgo al que el sub-ambiente está sometido. Se constató que la situación de los diferentes sub-ambientes es diferente y que el riesgo es de bajo-medio (4,5) a alto (10,5) en una escala de 1 a 12. A través de un abordaje aún poco utilizado en Brasil para los estudios de impacto turístico, este trabajo deja posibilita su aplicabilidad a estudios de cálculo de la capacidad de carga y a proyectos de manejo.

PALABRAS CLAVE: ecoturismo, metodología de evaluación de impactos, geomorfología fluvial, río Paraná.

Abstract: Environmental Impacts of Tourism on the Fluvial Systems. The study area is located on the border of South Matogrosso and Paraná, in the municipalities of Puerto Rico and Sao Pedro do Paraná (District Porto São José) in Paraná and Taquarussu in South Matogrosso. With the relatively recent implementation of the Project Costa Rica, it is believed that tourism is further intensifying and jeopardizes whole ecosystems of the alluvial plain. This work raised and analyzed economic data and physical aspects of local tourism and assessed the risk to the environment. Using geomorphic and biological characteristics, the sub-environments were classified according to its intrinsic characteristics (weakness) and tourist use of their characteristics (type of activity and intensity). Finally this parameter was confronted with the frequency, providing the risk that the sub-environment is subject to. It was found that the situation of different sub-environments is quite different, and revealed low-average risk (4.5) to high (10.5) on a scale 1-12. Through a still scarcely used perspective in Brazil to study the

^{*} Doctorando del programa de Posgrado en Geociencias y Medio Ambiente en la Universidad Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - Campus de Rio Claro - Brasil, Magister en Geociencias- Análisis Geo-ambiental por la Universidad Guarulhos, Graduado en Turismo por la Universidad Guarulhos São Paulo - Brasil. Email: branco_geo@yahoo.com.br

^{**} Graduado en Geología por la Universidad Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho (1976), Magister (1986) doctorado (1994) en Geociencias por la Universidad de São Paulo (1986), postdoctorado en el CECO/ Universidad Federal do RS (1998), Krasnoyarsk State University, Rusia (1998) y en la Universidad Nacional de La Plata, Argentina (2007-2008). Actualmente es profesor investigador asociado de la Universidad Estadual de Maringá, PR - Brasil Universidad Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho en Rio Claro, São Paulo -. Brasil. Email: jcstevaux@pq.cnpq.br

impact of tourism, this research now suggests its applicability in studies of calculation of load capacity and management projects.

KEY WORDS: eco-tourism, methodology for impact assessment, fluvial geomorphology, Paraná River

INTRODUCCIÓN

En 1999, después de la construcción de la reserva de Porto Primavera, la planicie aluvial del río Paraná fue reducida a una corta franja lítica (ecosistema de agua fluyente) de cerca de 200 kilómetros, que se extiende hasta la represa de Itaipu (Stevaux; Martins; Meurer jr. 2009) (Figura 1). En el mismo existen varios ambientes naturales de gran interés turístico como ser el canal fluvial, las barreras arenosas, islas, canales de planicie, lagunas y pantanos entre otros. El área de estudio abarca parte de los municipios paranaenses de Porto Rico, (Figura 1) y São Pedro do Paraná.

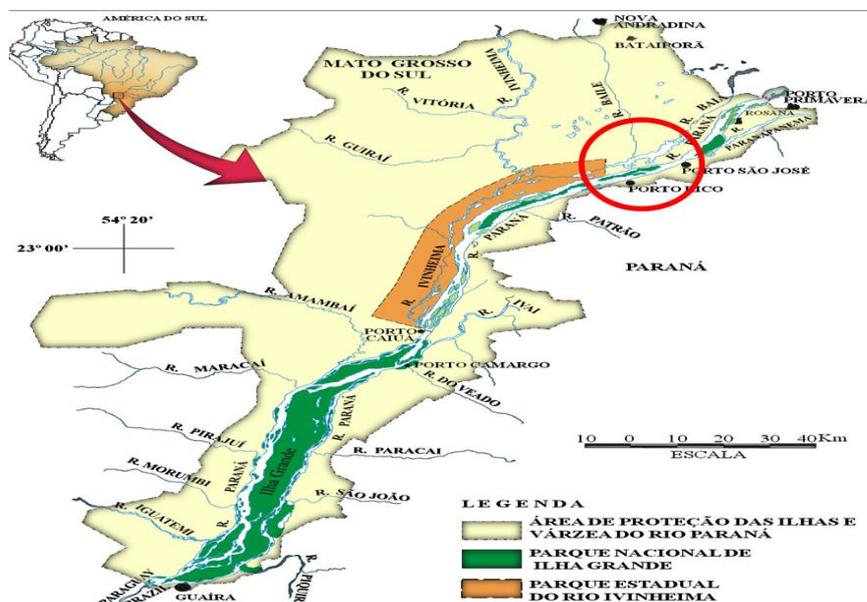
Figura 1: Área de estudio que abarca los municipios y estados próximos



Fuente: Fuente: Ministerio dos transportes do Brasil. Modificado por Galvão, 2008

El distrito de Porto São José dista 600 km aproximadamente de Curitiba, capital del estado de Paraná. Regionalmente, el área está próxima a la triple frontera de los estados de Paraná, São Paulo y Mato Grosso do Sul. El área comprende una franja de 46 kilómetros a lo largo del río Paraná, desde la desembocadura del río Paranapanema hasta las proximidades del canal del río Baía, donde comienza el área del Parque Estatal do Ivinhema. El área se compone del APA (área de protección ambiental) de las islas y riberas del río Paraná, el APP (Área de Protección Permanente) en la margen derecha del río Paraná y el Parque Estatal do Ivinhema (Semat, 2010)(Figura 2).

Figura 2: Parque Nacional de Ilha Grande, Parque Estadual do Rio Ivinhema y Área de Protección de las Islas y Riberas del Rio Paraná



Fuente: Adaptado de www.nupelia.uem.br

Para que el turismo pueda ser explotado dentro de las Unidades de Conservación (UC) es necesario que se lo desarrolle de manera sustentable, con planes turísticos municipales que incluyan a las comunidades locales, considerando su desarrollo social y su concientización ambiental; además de determinar la capacidad de carga para los ambientes naturales, y posteriormente un manejo adecuado (Ruschmamn, 2003).

Considerando esa perspectiva, los municipios de la región se sumaron al Proyecto Costa Rica; elaborado con la intención de organizar y promover el desarrollo del turismo en las localidades, contemplando la educación ambiental. El proyecto dirige el desarrollo de los municipios a través del turismo sustentable; promoviendo la actividad a través de acciones que integran la cultura, la educación ambiental, la sustentación institucional, las oportunidades de negocios e integración regional, y el crecimiento económico con la preservación y la conservación del patrimonio histórico, cultural y ambiental (RETUR, 2007).

A pesar de las riquezas ambientales de la planicie aluvial, los datos obtenidos desde 1986 muestran que el canal del río Paraná y su planicie están sufriendo una rápida transformación por la intensificación de las actividades humanas directas o indirectas (Thomaz, Agostinho & Hahn, 2004). Esta situación se agravó intensamente con el cierre de la represa de Porto Primavera en 1999 (Stevaux, Martins & Meurer, 2009). Esto muestra la importancia de llevar adelante actividades de conservación de la biodiversidad y del sistema en general; teniendo en cuenta no sólo el conocimiento científico, sino también una educación ambiental apropiada. Actualmente, la mayoría de las actividades turísticas están dirigidas a las áreas naturales del sistema fluvial local, o sea, al propio

canal del río y sus ambientes asociados (playas, lagunas, matas, canales, etc.) (Agostinho, 1998). Esa nueva situación generó la demanda de lugares de fácil acceso y de infraestructura para el desarrollo turístico. Porto São José (Municipio de São Pedro do Paraná) y Porto Rico están, actualmente, entre los lugares de mayor demanda por parte de los turistas de la región. La coincidente decadencia de la actividad pesquera profesional en esos lugares, constatada por Agostinho, Julio Jr & Borguetti (1992) y Agostinho (1998), hizo que gran parte de la población se volcara, directa o indirectamente, a la actividad turística (Galvão, 2008).

Las prácticas turísticas pueden degradar los ecosistemas, causando daños, en algunos casos, irreversibles, si no existe un monitoreo y un correcto manejo de sus actividades (Almeida, 2008). De esa forma, este trabajo evalúa el impacto turístico en el área al mismo tiempo en que propone una metodología semi-cuantitativa de análisis del impacto turístico, de bajo costo y de fácil aplicación en sistemas fluviales semejantes.

METODOLOGÍA

La metodología utilizada en este trabajo es convencional en lo que respecta al relevamiento de datos por medio de registros de hoteles, entrevistas y datos municipales, pero en lo referido al método de análisis y evaluación del impacto turístico es la primera vez que se muestra en un trabajo académico.

Muestra

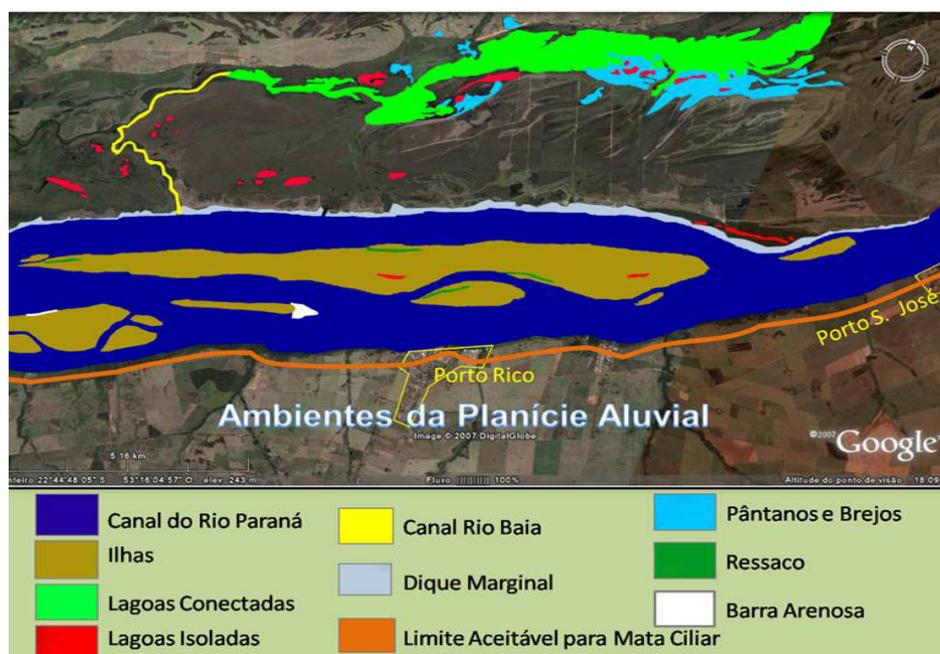
La etapa de las *actividades de campo* representó la principal vertiente en la obtención de datos para la elaboración de este trabajo. Se realizaron campañas de cuatro a ocho días en diferentes épocas del año, a fin de relevar los datos sobre la estacionalidad y los tipos de actividades practicadas. Las mismas se llevaron a cabo en mayo y julio de 2006 (vacaciones de invierno y temporada abierta para la pesca) y en febrero de 2007 (carnaval y vacaciones de verano) con la intención de verificar el tipo de turismo desarrollado en el lugar y entrevistar a los turistas y a la población local ligada directa o indirectamente a las actividades turísticas (desde barqueros que transportan a los turistas, hasta los guardias de los clubes turísticos de las islas). También se consultaron los registros municipales y de otras instituciones locales, y se visitaron los sub-ambientes fluviales de interés turístico (Figura 3).

Infraestructura turística

Los datos referentes a la infraestructura turística de Porto São José fueron obtenidos de la Municipalidad y la Secretaría de Turismo de São Pedro do Paraná; y los referentes a Porto Rico, en la municipalidad local y en los establecimientos comerciales ligados al turismo: marinas, hoteles, posadas, condominios, restaurantes, parque acuático y barcos de alquiler para paseos. Este procedimiento permitió obtener datos más actualizados respecto de los del Censo del año 2000 y los

datos de la municipalidad. Los mismos fueron compilados en tablas y cruzados con información de las variables ecológicas del sistema. Las actividades del trabajo de campo proporcionaron importantes datos sobre la estacionalidad, el número de barcos de paseo alquilados y particulares, los principales destinos y las actividades turísticas.

Figura 3: Mapa de los ambientes de interés turístico de la planicie aluvial (canal principal y secundario) y de las playas e islas (sub-ambientes de mayor interés turístico)



Fuente: Galvão, 2008

Datos ambientales

Estos datos fueron considerados fundamentales para determinar la fragilidad de los ambientes naturales y evaluar el riesgo ambiental. Para esto se consultó gran cantidad de material existente en la biblioteca del Núcleo de Investigación en Limnología (rama de la ecología que estudia los ecosistemas acuáticos continentales), Ictiología y Acuicultura (NUPELIA) de la Universidad Estatal de Maringá (UEM). Fueron fundamentales los trabajos de Kramer (1998, 2004) sobre las lagunas del área de estudio; las publicaciones de Agostinho, Vazzoler & Thomaz (1995); Thomaz, Bini & Bozalli (2007); y Thomaz, Agostinho & Hahn (2004), que reúnen los principales trabajos sobre la ecología y los procesos hidro-físicos del área. Por su parte, sobre las condiciones socioeconómicas fueron importantes los trabajos de Violante (2006), ya que aborda las percepciones de los pobladores y los turistas de Porto Rico después de los cambios ambientales producto de las construcciones de las represas; y de Parolin et al (2007), que estudia la percepción de los pobladores respecto de los cambios socioeconómicos y ambientales de la región.

Revisión y teórica y métodos

Para analizar el impacto del turismo sobre el medio ambiente –impacto que siempre existirá- Fiori (1978 en Ruschmann, 2003) desarrolló una fórmula para medir la degradación ambiental que incorpora el concepto de vulnerabilidad del medio y de la carga turística desarrollada sobre él. La carga turística es el número de turistas que hay en un determinado lugar:

$$I = Ct / V$$

donde I es el impacto provocado por el turismo, Ct es la carga turística, y V la vulnerabilidad ambiental. La vulnerabilidad de un atractivo o lugar turístico, por su parte, depende de la fragilidad de los ecosistemas y de su capacidad de carga. Ante este hecho, Fiori (1978 en Ruchmann, 2003) propone la siguiente variación para la fórmula anteriormente presentada:

$$I = Ct / Cc$$

donde Cc es la Capacidad de carga.

Así, el mayor desafío para los planificadores turísticos es encontrar el equilibrio entre la carga turística impuesta a determinados medios y su capacidad para soportarla (Ruschmann, 2003). Por otro lado, Fernán (2008), al estudiar el impacto turístico en los ambientes costeros del golfo de California, determinó la vulnerabilidad de los ambientes por medio de una matriz formada por las propiedades ambientales y de la naturaleza turística. El autor propone la estimativa del riesgo ambiental basándose en una categorización algorítmica. En el presente trabajo se usó el mismo principio propuesto por Fernán (2008), pero con la introducción de valores que ponderan la ecuación en relación a la frecuencia y la estacionalidad del turismo. Para esto se definieron las siguientes variables:

*Fragilidad** (F): está relacionada con las características intrínsecas al ambiente. Lagos o pantanos que, por ejemplo, debido a sus características de agua rasa y fondo cenagoso presentan una fragilidad superior a la del canal. Realmente, diversos autores afirman que el ambiente del lago es extremadamente frágil y susceptible a pequeñas alteraciones ambientales. Agostinho, Thomaz & Gomes (2004), por ejemplo, reportan la mortandad de peces y otros organismos ocurrida en los pantanos de la región a causa de los bruscos cambios de temperatura, la quema de plantaciones próximas, la remoción del fondo por el pisoteo del ganado, etc. Por otro lado, los canales no presentan tal fragilidad, ya que no se reportaron cambios significativos por esas mismas causas. El grado de fragilidad está dado por valores numéricos (Tabla 1) que van de 1 (baja fragilidad) a 4 (alta fragilidad), en coincidencia con lo propuesto por Fernán (2008) para la península de California.

Intensidad (I): corresponde al volumen de turistas en cada ambiente analizado. A semejanza de la fragilidad, la intensidad también fue categorizada numéricamente de 1 a 4 (de menor a mayor intensidad).

Vulnerabilidad (V): en este estudio es el resultado de la suma de los valores de fragilidad e intensidad.

Frecuencia (Fr): este parámetro considera cuánto tiempo el ambiente es usado durante el año, ya que como se mencionó, la actividad turística se desarrolla prácticamente todo el año, pero en diferentes ambientes. Si consideramos que el sistema fluvial, a diferencia de otros sistemas ambientales, es fuertemente influido por la estacionalidad, la fragilidad y la vulnerabilidad pueden variar a lo largo del año. Junk et al (1989) definieron el concepto de pulso de la inundación, considerándolo como la más importante variable de control de la ecología fluvial. Diversos trabajos ecológicos desarrollados en el área, y sintetizados por Agostinho, Vazzoler & Thomaz (1995) y Thomaz, Agostinho & Hahn (2004), atribuyen al pulso subida-bajante el control de la gran mayoría de las variables ecológicas (tanto orgánicas como físicas) de la planicie del río Paraná en el área estudiada. A las actividades efectuadas durante las vacaciones y durante todo el año se les atribuyó un peso que varía entre 0,5; 1,0 y 1,5.

Tabla 1: Grado de fragilidad de los sub-ambientes del río Paraná

Ambiente	Sub-ambiente	Fragilidad*
Canal	Canal principal	1
	Canal Secundario	2
	Barrera Arenosa	2
	Ressaco (ensenada)	4
	Isla	2
Planicie de Inundación	Dique Marginal	1
	Pantano	4
	Laguna Conectada	3
	Laguna Aislada	3
	Canal Secundario	3

Fuente: Galvão, 2008

La determinación del riesgo (R) de la actividad turística sobre los ambientes de la planicie de inundación del río Paraná de esta forma, es obtenida por medio de la combinación de los cuatro parámetros mencionados, conforme la ecuación:

$$R = (Fr + I)F$$

Como: $Fr + I = V$, luego

$$R = V.F$$

Por el criterio adoptado en el presente trabajo, no fueron consideradas las características impactantes de cada actividad turística (pesca y canotaje) en forma separada, y se le atribuyó el mismo grado de impacto ambiental a todas las actividades, diferenciando sólo la frecuencia y la intensidad con que se practican.

PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

Datos socioeconómicos

Demografía: la población de Porto Rico conforme el censo del año 2000 (IBGE, 2000) era de 2.550 habitantes, con una proyección para 2005 de 2.061 personas, indicando un crecimiento

poblacional negativo. Mientras que los datos actualizados obtenidos en la municipalidad en julio de 2006, demuestran que el municipio poseía en ese momento 3.100 habitantes, marcando un crecimiento poblacional de aproximadamente 22%, contrario a las estadísticas. Según los datos obtenidos en la municipalidad, el municipio contaba en el año 2000 con 610 conexiones de agua, en tanto que en el año 2006 esos valores se elevaron a 1.300, demostrando un crecimiento del 118%. Analizando los datos de crecimiento poblacional y de conexiones de agua en el municipio, se puede observar que hubo un progreso, que quizá está ligado al desarrollo turístico.

Instalaciones: En base a los datos obtenidos en los establecimientos hoteleros de la ciudad, se puede observar que Porto Rico, en el año 2000 tenía un hotel con 28 camas inaugurado en diciembre de ese año; y en 2007 poseía cuatro establecimientos de hospedaje (aumento del 300%) con 70 habitaciones (aumento del 160%). Los datos obtenidos en las marinas de la ciudad de Porto Rico confirman el crecimiento acelerado de las actividades turísticas en el municipio, lo cual se puede observar por el aumento en el número de marinas y embarcaciones. En el año 2000 había dos marinas en la ciudad con capacidad total para albergar 117 embarcaciones. Mientras que en el año 2007 aumentó a cuatro marinas que albergaban 267 embarcaciones, constituyendo una tasa de crecimiento del 100% en el número de marinas y del 128% en el número de embarcaciones albergadas.

Empleos relacionados con el turismo: Esta investigación no incluyó todos los establecimientos y modalidades. Los barcos de paseo, "banana boat", condominios etc., no fueron considerados ya que para el año 2000 (el año de comparación), no se contaba con ese tipo de información. Para este trabajo se contemplaron hoteles, restaurantes, marinas y el parque acuático *Parque das Águas*. En estos lugares se observó un crecimiento bastante expresivo del número de empleos con una tasa de aumento del 85% en baja temporada y de 80% en alta.

Características ambientales del sistema

El río Paraná en la franja estudiada presenta un patrón de canal anastomosado (interconectado o unido de forma repetitiva a modo de red) (Stevaux, 1994). Ese tipo de patrón es definido por un sistema multicanal, o sea, no se compone de un único lecho, sino de una intrincada red de canales secundarios separados por extensas islas y barreras arenosas. Además, este tipo de sistema fluvial presenta una planicie de inundación (también denominada de vega) (Figura 4) que consiste en una superficie plana, bastante diferenciada, que se inunda anualmente (Santos, 2008). En la planicie de inundación se desarrollan una serie de sub-ambientes diferenciados, como diques marginales, pantanos, lagunas y canales de planicie, con una intensa actividad ecológica.

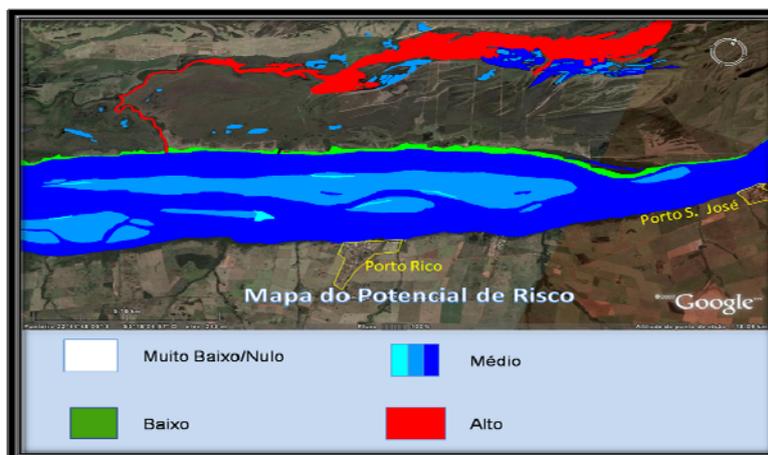
En términos geomorfológicos y ecológicos los sub-ambientes fluviales fueron divididos en dos grupos: a) canal y b) planicie de inundación (Tabla 1); que por su parte, contienen una serie de sub-ambientes. En este estudio fueron considerados sólo aquellos de interés turístico.

Figura 4: Valle aluvial del río Paraná en el área de Porto Rico, PR. I – Terraço (unidad Fazenda Boa Vista); II Planicie aluvial (unidad Rio Paraná), esta unidad está dividida en: Ila – ambiente de canal y I Ib – ambiente de planicie de inundación



Fuente: Galvão, 2008

Figura 5: Mapa demostrativo del potencial de riesgo de los ambientes naturales del área de estudio, incluyendo el municipio de Porto Rico y Porto São José



Fuente: Galvão, 2008

Canal: Se trata de un lugar del sistema fluvial donde el agua fluye permanentemente. En el caso estudiado, por tratarse de un sistema anastomosado, el agua corre no por un único canal, sino por una serie de canales de tamaño, forma y flujo diferentes. El ambiente del canal puede ser dividido en:

A) Canal principal: Posee una fragilidad baja, o más resistente, clasificada y puntuada en una escala de 1 a 4 como 1. El canal principal es por donde corre la mayor parte del flujo de agua del sistema. En el caso estudiado el canal principal tiene cerca de 1000 a 1200 m de largo y una profundidad de hasta 12 m (a nivel medio del agua). La velocidad del flujo varía de 0,5 a 1,2 m/s; existiendo lugares donde se producen remolinos y ligeras turbulencias. Las actividades turísticas más

comunes en ese ambiente son: paseos en lancha, "jet sky", pesca, paseos ecológicos y turismo religioso. Son muy usados por los turistas, con una intensidad de 3 y una frecuencia anual clasificada en 1,5; ya que el canal principal es utilizado durante todo el año.

B) Canales secundarios: Canales estrechos, de 50 a 500 m de largo, una profundidad media de 2,5 – 3,0 m (máxima 4 m), y una velocidad de flujo <0,6 m/s. La fragilidad de esos sub-ambientes es de 2. El interés turístico se asemeja al del canal principal: pesca, paseos náuticos y ecológicos, y deportes náuticos. Su intensidad es de 3, y posee una frecuencia anual clasificada como 1,5.

C) Barreras arenosas: Su fragilidad es de número 2. Son áreas emergidas de hasta 10 ha, que presentan un área de playa muy superior, pudiendo ser lateral o central; con arena fina a media; que permanece de 1 a 7 años en el sistema, encontrándose en el medio del canal del río o en sus márgenes. Posee un gran interés turístico y su intensidad es de número 4. El uso turístico de la playa es para tomar sol, recreación y amarradero para barcos de pesca. Su frecuencia es de 1 (es utilizada durante seis meses al año).

D) Islas: Posee fragilidad 2, de 500 a 1.500 m de largo, una altura en relación al nivel medio anual de 2 a 4 m, lagos y pantanos alargados, vegetación arbórea y herbácea. Son usados como base pesquera o club de pesca para verano. La intensidad es de número 3 y posee una frecuencia anual de 1,5 ya que esos sub-ambientes son utilizados tanto por turistas durante el verano como para actividades de pesca turística.

E) Ressacos (ensenadas): Son sub-ambientes clasificados con el número 3. Tienen 20 a 50 m de largo, una profundidad media de 0,5 a 1,0 (máxima 1,2 m), fondo arenoso arcilloso, una velocidad de flujo de 0 m/s; y en el interior aumenta la vegetación acuática, la fauna típica y el área de abrigo. El uso turístico es para safari fotográfico y pesca, la intensidad es de 3, y la frecuencia anual es de 1.

Planicie de inundación: Comprende una faja relativamente plana que se eleva por encima del nivel medio del río y es regularmente inundada por las subidas ordinarias. La planicie de inundación constituye un complejo mosaico de sub-ambientes de gran diversidad florística y faunística. En la dinámica del ambiente fluvial la planicie de inundación tiene funciones fundamentales como la de cumplir el rol de nido para muchas especies de peces, siendo el gran ecotono (límite ecológico) del ambiente terrestre y fluvial; la de producir materia orgánica que alimenta el canal, y ser el reservorio de agua, entre otras. Los ambientes de la planicie con interés turístico son: Canales de planicie; Dique Marginal; Pantanos y *Brejos* (ciénagas); Lagunas Conectadas y Lagunas Aisladas.

La determinación del riesgo de la actividad turística sobre los ambientes de la planicie de inundación del río Paraná fue esbozada en un cuadro comparativo de varios ambientes, considerando los siguientes parámetros:

- a) Canales de planicie: La fragilidad de esos sub-ambientes es de número 3. Son canales que cortan las planicies del río Paraná y en el área forman un complejo que involucra a los ríos Baía y Curutuba, constituyendo drenajes autóctonos de la planicie (se forman dentro de la propia planicie) que reciben pequeños afluentes externos. Posee un gran interés turístico debido a la belleza del paisaje y a su variada fauna. Su clasificación en lo que respecta a la intensidad es 4. El atractivo para el turismo es el safari fotográfico, los paseos en barco, avistaje y pesca. La frecuencia es de 1,5.
- b) Dique marginal: Posee fragilidad 1. Consta de una franja estrecha y larga que bordea el canal, representando los lugares de mayor altitud de la planicie de inundación. Su génesis está ligada al mecanismo de traspaso del canal; tiene una altura de 4 a 6 metros por encima del nivel medio del agua del río Paraná, y de 2 a 4 metros por encima de la superficie general de la planicie de inundación. Está compuesto por una franja de 200 a 500 m de largo, con un suave declive hacia el interior de la planicie que se extiende en la planicie de inundación y en las orillas de la isla Mutum. El uso turístico de este sub-ambiente se centra en las construcciones de ranchos pesqueros o casas de veraneo y paseos. La intensidad es 2 y la frecuencia 1,5.
- c) Lagunas aisladas: Tienen una fragilidad número 3. Son las lagunas que no se comunican directamente con el canal del río, manteniendo una conexión directa sólo durante el período de crecida. Este ambiente es alimentado por agua pluvial y agua freática. El interés turístico radica en la pesca y los paseos por los senderos. La intensidad es 2 y la frecuencia 1.
- d) Lagunas conectadas: La fragilidad es de 3. En este trabajo se consideraron las lagunas conectadas y las no conectadas al canal. En ambos casos, esos cuerpos de agua se caracterizan por presentar formas alargadas heredadas de los antiguos canales del río Paraná. Ese tipo de laguna es comúnmente usada para la pesca, los paseos en barco y *Jet Sky*, y los safaris fotográficos. Son ambientes muy demandados por la belleza del paisaje y por la fauna; y son de fácil acceso por barco o *Jet Sky*. La intensidad es considerada 4, y la frecuencia 1,5.
- e) Pantanos: Lugares muy frágiles, clasificados por el número 4. Constituyen regiones bajas de la planicie de inundación en las cuales existe el afloramiento natural de la capa freática, pero no presenta una lámina de agua suficiente como para formar un cuerpo de agua continuo, como una laguna. El interés turístico es bajo con intensidad 1 y frecuencia 1, y son lugares utilizados para la pesca de anzuelo.

Evaluación del impacto

Para analizar los impactos y riesgos sobre los ambientes naturales, serán consideradas la fragilidad del ambiente y la carga turística sobre los ambientes naturales; y a través de una fórmula será calculada la vulnerabilidad que cada ambiente está sufriendo. La fragilidad responde a cuán

susceptible es el ambiente a los cambios o daños; y a su vez es la condición del medio natural que establece el nivel de capacidad de un ecosistema (o elemento del ecosistema) resistente a los cambios, a partir de sus características esenciales. La fragilidad puede ser biótica (condiciones de la fauna y flora) o física (geológica, geomorfológica y dinámica sedimentaria); y la vulnerabilidad es la medida del nivel de pérdida o desaparición de un ecosistema o de uno de sus elementos (recursos naturales), debido a sus características esenciales y a la demanda de los sectores sociales sobre sus recursos.

En base a los estudios ecológicos y biológicos que ya fueron realizados en el lugar y que fueron incorporados a este trabajo, se atribuirán valores a la fragilidad (de 1 a 4), donde 1 representa un ambiente con poca fragilidad y 4 a los ambientes más frágiles o con alta fragilidad. Por medio del trabajo de campo se obtuvieron los valores de la carga turística ejercida en cada ambiente, también en una escala de 1 a 4; y por medio de la suma de estos puntos será calculada la vulnerabilidad de los ambientes existentes en el área de estudio, en una escala de 2 a 8. Donde R es el riesgo, Fr es la fragilidad, I la intensidad, V la vulnerabilidad y F la frecuencia.

$$\text{Vulnerabilidad} = \text{Carga turística o Intensidad} + \text{Fragilidad}$$

$$\text{Riesgo} = (\text{Fragilidad} + \text{Intensidad}) \times \text{Frecuencia}$$

$$R = (Fr + I) \times F$$

En este trabajo no se consideró que las características impactantes de cada actividad turística, por ejemplo la pesca y el canotaje, recibieran el mismo grado de impacto ambiental, diferenciando solo la frecuencia y la intensidad en que son practicadas. (Tabla 2).

Tabla 2: Análisis de fragilidad, intensidad, vulnerabilidad y potencial de riesgo

Ambiente	Sub-ambientes	Fr**	Tipo/peligro de impacto	Int/Ct*	Vul. #	Freq. anual	P.Riesgo # #
Canal	Canal principal	1	Contaminación del agua; disminución del nivel de calidad del agua; disminución de la fauna ictícola y el stress causado por los ruidos; aumento de los desechos causados por el aumento de la contaminación fluctuante; derrame de petróleo y combustible; basura.	3	4	1,5	6
	Canal secundario	2	Contaminación del agua; disminución del nivel de calidad del agua; disminución de la fauna ictícola y stress causado por ruidos; aumento de desechos causados por el aumento de la contaminación fluctuante; derrame de combustible o petróleo; basura.	3	5	1,5	7,5
	Barrera arenosa	2	Acumulación de basura en el canal del río; destrucción de la vegetación.	4	6	1	6

	Ressaco (ensenada)	3	Disminución de la fauna ictícola; stress causado por el ruido; derrame de petróleo o combustible.	3	6	1	6				
	Islas	2	Destrucción de la vegetación; disminución de la fauna de aves y animales terrestres por la caza y fuga de animales hacia otros lugares; aumento y acumulación de residuos y desechos.	3	5	1,5	7,5				
Planicie de Inundación	Dique marginal	1	Disminución de la mata ciliar; bloqueo de las aguas hacia la planicie a través de construcciones; acumulación de basura y desechos.	2	3	1,5	4,5				
	Pantano	4	Remoción de material de fondo por pisoteo; contaminación por acumulación de basura; destrucción de la fauna bentónica.	1	5	1	5				
	Laguna conectada	3	Disminución de la fauna ictícola en el lugar y en el canal principal por mortandad de peces, ya que el mismo sirve de nido de muchas especies; pudiendo causar hasta la extinción de especies en el lugar; acumulación de basura o residuos de gasolina y petróleo; stress causado por el ruido.	4	7	1,5	10,5				
	Laguna aislada	3	Disminución de la fauna ictícola en el lugar y en el canal principal por mortandad de peces, ya que el mismo sirve de nido, pudiendo causar hasta la extinción de especies en el lugar.	2	5	1	5				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Nulo		Bajo		Medio			Alto			Extremo	

(Fragilidad** 1 muy baja, 2 baja, 3 media, 4 alta; Intensidad* 1nula, 2 baja, 3 media, 4 alta; Vulnerabilidad # 1 y 2 nulo, 3 y 4 Bajo, 5 y 6 medio, 7 y 8 alto. Potencial de Riesgo ## 1 y 2 nula; 3 y 4 bajo; 5,6 y 7 media; 8, 9 y 10 alta; 11 y 12 extremo)

Fuente: Galvão, 2008

De acuerdo con los resultados se puede elaborar un mapa del potencial de riesgo de cada ambiente de la planicie aluvial en el área de estudio. El mismo es representado en la Figura 4, con sus valores y los respectivos colores.

PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

El presente trabajo evaluó el riesgo ambiental de los sub-ambientes de la franja del río Paraná mediante las actividades turísticas. Alcanzó todas las metas y objetivos propuestos, incluso con un nuevo método de estudio para los ambientes del sistema fluvial. El método es práctico y fue desarrollado a través de la compilación de datos ecológicos y turísticos; y por intermedio de una fórmula matemática se pudo determinar la vulnerabilidad y el riesgo que tales ambientes están sufriendo. Es válido para determinar trabajos futuros relacionados con:

- La capacidad de carga o proyectos de manejo para municipios que poseen un sistema fluvial.

El modelo desarrollado para el análisis de los ambientes naturales de la planicie aluvial indica que ninguno de ellos muestra algún tipo de impacto o degradación, más allá que hay dos ambientes con índice 10,5, clasificados como altos y próximos al extremo; demostrando la falta de planificación y el uso incorrecto del lugar.

La vulnerabilidad medida para el canal principal y los canales secundarios del río Paraná es baja y el riesgo es de intensidad media.

Las barreras arenosas, los *ressacos* (ensenadas) y las islas que se encuentran en el canal principal muestran una vulnerabilidad media y un riesgo medio; poniendo un alerta sobre las islas que presentan un potencial de riesgo próximo al índice alto.

Los ambientes de la planicie de inundación son los que requieren más cuidados; pues de los cinco ambientes, dos (lagunas conectadas y canales secundarios) tienen índices altos y próximos al extremo. El impacto en esos ambientes puede afectar directamente a otros ambientes interrelacionados, no sólo a los que pertenecen a la planicie de inundación, sino también a los ambientes de toda la planicie aluvial, como el canal principal y los secundarios. Dichos ambientes sirven de nidos naturales para la fauna ictícola y los cambios pueden comprometer directamente la cantidad de peces en el canal; pudiendo causar daños a varias especies que nacen en las lagunas o en los canales de la planicie y migran hacia el canal cuando son adultas, afectando así la pesca profesional y turística de la región.

CONCLUSIONES

Las lagunas conectadas y el canal secundario de la planicie de inundación necesitan algún tipo de restricción, pues sus niveles de riesgo se encuentran próximos al nivel extremo. El río Baía está dentro de los límites de un parque estatal y necesita un control adecuado, con algunas restricciones al uso.

Las lagunas aisladas poseen una vulnerabilidad media y un potencial de riesgo medio. No obstante, algunas lagunas cuyo acceso es más fácil podrían tener un potencial de riesgo alto, ya que en este trabajo no fueron estudiadas en forma separada. Los pantanos y *brejos* (ciénagas) no son lugares muy visitados, pero debido a su alta fragilidad, poseen índices medios de vulnerabilidad y riesgo.

El dique marginal es el único ambiente del sistema fluvial que posee un nivel de vulnerabilidad y potencialidad de riesgo bajo, aunque existan agresiones ambientales por parte de los condominios y ranchos de pesca.

Los ambientes de la planicie aluvial son los principales atractivos turísticos de la región, y todos los ambientes naturales están siendo usados para las actividades turísticas. Una cuestión a ser destacada se refiere a la geopolítica local y a la actividad turística. Aunque los ambientes más utilizados para el turismo están en el Estado de Mato Grosso do Sul (Baitaporã y Taquarussu), los rendimientos de la actividad turística en términos de empleo, impuestos, etc. quedan retenidos en los municipios paranaenses de Porto Rico y São Pedro do Paraná. Esta situación puede acarrear futuros problemas con el control y las inversiones ambientales.

Dichos municipios necesitan ser responsables respecto de los ambientes, ya que son ellos quienes explotan y absorben los beneficios económicos originados por los turistas. La degradación de esos ambientes resultará en la pérdida de beneficios, ya que podría suceder que los turistas abandonen el lugar provocando un impacto ambiental y económico negativo.

Las actividades turísticas volcadas a áreas con atractivos naturales muestran una fuerte tendencia al crecimiento, lo cual fue confirmado en el área de estudio. Al analizar el área se puede observar que todos los emprendimientos turísticos presentan índices de crecimiento muy alto; y el crecimiento de la población puede tener alguna relación con el crecimiento turístico.

A pesar que los municipios están unidos al Proyecto Costa Rica, cuya misión es lograr el desarrollo sustentable con el objetivo de atraer y desarrollar el turismo en la región, cada municipio necesita un proyecto propio de planificación, a fin de organizar las actividades turísticas y proteger las comunidades; evitando que el turismo se desarrolle en forma desordenada y descontrolada, asegurando la integración social y económica para los municipios.

Las localidades involucradas, más allá de estar amparadas por el Proyecto Costa Rica, precisan estudios que contemplen sus especificidades y el desarrollo sustentable. Las actividades turísticas en pleno ascenso demandan desarrollo de infraestructura básica como la red cloacal y la pavimentación de los accesos, entre otras demandas que se detallan a continuación:

- a) Determinación de la capacidad de carga propia de cada ambiente, ya que la capacidad de carga para una localidad no es la misma que para otra,
- b) Elaboración de un plan de manejo para que no se degrade el ambiente agotando el lugar,
- c) El compromiso de la población local con el proyecto de inclusión social extensivo a la minoría más pobre de la población.
- d) Es de extrema importancia para las localidades que esos proyectos sean elaborados y puestos en práctica con extrema urgencia, ya que los municipios están atrayendo a los turistas de modo acelerado y algunos de los ambientes naturales ya poseen índices de riesgo altos, próximos al

extremo. El turismo está creciendo de manera desordenada pudiendo causar un efecto contrario al deseado, con ser un desarrollo rápido y descontrolado, seguido de la degradación y el abandono.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agostinho, A. A.** (1998) "Impactos sócios ambientais das grandes barragens na bacia do rio Paraná". In: Reunião Especial para SBPC, 6., 1998, Maringá, Anais... Maringá, pp. 102-105
- Agostinho, A. A.; Thomaz, S. N.; Gomes, L. C.** (2004) "Threats for biodiversity in the floodplain of the upper Paraná River: effects of hidrological regulation by dams". *Ecobiology and Hydrobiolog* 4(3): 255-268
- Agostinho, A. A.; Vazzoler, A. E. A. de M.; Thomaz, S. M.** (1995) "The high river Paraná basin: limnological and ichthyological aspcts. In: Tundisi, J. G.; Bicudo, C. E. M.; Matsumura-Tundisi, T. (Eds.). *Limnological in Brazil*. Rio de Janeiro: Brazilian Academy of Science; Brazilian Limnological Society, pp. 59-103
- Agostinho Junior, J.; Borguetti, J.**(1992) "Considerações sobre os impactos dos represamentos na ictiofauna e medidas para sua atenuação. Um estudo de caso: reservatório de Itaipú". *Revista UNIMAR*, Maringá, PR, 14: 89-107. Suplemento
- Almeida, J. R.** (2008) "Turismo sustentável na planície costeira de Cananéia-iguape e ilha comprida (sp)". Dissertação (Mestrado em Análise Geoambiental) – Universidade Guarulhos, SP
- Área de Proteção Ambiental (APA)** da ilhas e várzeas do Rio Paraná. Disponible en: <<http://www.ibama.gov.br/siucweb/>>. Visitado en octubre de 2006
- Junk, W. K., Bayley, P. B.; Sparks, R. E.,** (1989) "The flood pulse concept in river-floodplain system Canadian Special Publication of Fisherires and Aquatic Sciences". In: Dodge, D. P. (Ed.). *Proceedings of the International Large River Sympositum*, pp. 110-127
- Fernan, L.** (2008) "Planeación del uso del suelo en la región costera del Golfo de California y Pacífico norte de México. Casos de Estúdio." *Acciones Universidad do Baja California, México*
- Galvão, V.** (2008) "Risco de impacto ambiental do turismo no hidrossistema do rio Paraná, região de Porto Rico, (PR)" Dissertação (Mestrado em Análise Geoambiental) - Universidade Guarulhos, SP
- IBGE.** Censo Demográfico, 2000. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/sistematizacao/ex3.htm>>. Visitado el 11 de mayo de 2007
- Kramer, V. M. S.**(1998) "Mudanças climáticas na região de Taquarussu (MS) durante o Holoceno". Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Universidade Estadual de Maringá. Maringá, PR
- Kramer, V. M. S.** (2004) "Unidades morfológicas e corpos d'água da planície de inundação do Rio Paraná". Tese (Doutorado em Ecologia) - Programa de Pós-Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais, Universidade Estadual de Maringá. Maringá, PR

- Martins, D. P.; Stevaux, J. C.; Meurer, M.** (2009) "Changes in large regulated tropical rivers: the example of the Parana River downstream of the Porto Primavera Hydroelectric Power Plant, Brazil". *Geomorphology*. 113:230-238
- Ministerio dos transportes do Brasil** Disponible en: <http://www.transportes.gov.br/Bit/pg-inicial.htm>
Visitado el 27 de mayo de 2007
- Nupelia** Disponible en: <http://www.nupelia.uem.br>. Visitado el 20 de septiembre de 2007
- Parolin, M.; Volkmer-Ribeiro, C.; Stevaux, J. C.** (2007) "Sponge spicules in peaty sediments as paleoenvironmental indicators of the Holocene in the upper Paraná river, Brazil". *Revista Brasileira de Paleontologia*, 10: 17-26
- RETUR - Rede de Turismo Regional** (2007) Disponible en: <http://www.retur.com.br/?action=costa-rica/sao-pedro-do-parana>. Visitado El 12 de mayo de 2007
- Ruschmann, D.** (2003) "Turismo e planejamento sustentável". Papirus, Campinas
- Santos, D.N.** (2008) Dissertação (Mestrado em Análise Geoambiental) 83f. Universidade Guarulhos – SP, 2008
- Semat - Secretaria do Meio Ambiente de Taquarussú** (2010) Disponible en: <http://semat.taquarussu.ms.gov.br/index.php?exibir=secoes&IDNOTICIA=41&ID=54>
- Stevaux, J. C.** (1994) "The upper Paraná river (Brazil): geomorphology, sedimentology and paleoclimatology". *Quaternary International* 21: 143-161
- Stevaux, J.C., Martins, D.P.; Meurer Jr.** (2009) "Changes in the Paraná river channel introduced by the Porto Primavera dam, Brazil". *Geomorphology* 110: 1-20
- Thomaz, S. M.; Agostinho, A. A.; Hahn, N. S.** (2004) "The Upper River Paraná and its floodplain: physical aspects, ecology and conservation". Backhuys Publishers, Leiden
- Thomaz, S.M.; Bini, L. M.; Bozalli, R.L.** (2007) "Floods increase similarity among aquatic habitats in river-floodplain systems". *Hydrobiologia* 579:1-13.
- Violante, A. C.** (2006) "Moradores e turistas no município de Porto Rico, PR: percepção ambiental no contexto de mudanças ecológicas". Tese (Doutorado em Ecologia) - Programa de Pós Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais (PEA), Universidade Estadual de Maringá. Maringá

Recibido el 29 de mayo de 2010

Correcciones recibidas el 23 de junio de 2010

Aceptado el 01 de julio de 2010

Arbitrado anónimamente

Traducido del portugués