

Elaboración de Modelo de Vulnerabilidad Ambiental para la Gestión de Áreas Urbanas Inundables

Achkar Borrás, M. (LDSAGT- FAC. CIENCIAS- UDELAR) ; Freitas, G. (LRN FAC. CIENCIAS UDELAR) ; da Costa, E. (LRN - FAC CIENCIAS- UDELAR) ; Fernandez Larrosa, G. (LDSGAT FAC. CIENCIAS UDELAR)

RESUMO

Las inundaciones en las planicies de inundación, son factores, normales y cíclicos de la dinámica del paisaje. El crecimiento urbano y los cambios de usos del suelo transforman estos espacios. Para analizar este proceso se construye un modelo de Vulnerabilidad Ambiental utilizando herramientas SIG, donde se articula tres modelos (fragilidad ambiental, amenazas y de servicios ambientales). El modelo resultante favorece la generación de gestión participativa y sustentable de estos territorios.

PALAVRAS CHAVES

Vulnerabilidad Ambiental; Inundación; SIG

ABSTRACT

Floods in flood plains are normal cyclic factors of landscape dynamics. Urban growth and unplanned soil use have transformed these places in problematic areas. In order to understand this problem from an integral point of view an Environmental Vulnerability Model was built using GIS technology as the interaction of an environmental fragility model, a threat model and an environmental services model. The resulting model allows inclusive and sustainable management of those areas.

KEYWORDS

Environmental Vulnerability; Flood; GIS

INTRODUÇÃO

Según Christofletti (1980), la planicie de inundación es la franja del valle fluvial que bordea el curso de agua y periódicamente inunda por las aguas de desborde. Las inundaciones son el resultado de lluvias que sobrepasan la capacidad de absorción del suelo y la capacidad de carga de los ríos. En las planicies de inundación, las crecidas son procesos naturales y contribuyen con la conformación natural de un territorio, define las características estructurales y funcionales. La ocupación con actividades antrópicas de valles y planicies de inundación desencadenan una serie de problemas en el funcionamiento hidrológico y en consecuencia, problemas socio-ambientales. Según González (2000) “el abordaje de la problemática ambiental desde la perspectiva del “conflicto ambiental” ha resultado ser de gran utilidad a la hora de identificar puntos críticos, recursos y agentes implicados. La idea de conflicto implica la existencia de un desacuerdo o desarreglo, que en este caso se relaciona con la utilización del arroyo y su entorno como recursos”. Abreu (2002) sostiene que “la comunidad, que acepta el curso del río en su cauce normal y se apropia de él, no reconociendo que el espacio es común al sistema hídrico y territorial, fortalece a la ocupación del territorio como agente de generación del conflicto”. Según diferentes autores, las inundaciones no generan impacto ambiental, por el contrario, favorecen la ocurrencia de diversidad de fauna y flora y aportan sedimentos a los suelos. Las inundaciones, inclusive las más extremas, no deben ser visualizadas como un desajuste del sistema. Esta definición no es menor a la hora de analizar el modelo propuesto. La vulnerabilidad ambiental es una propiedad emergente dependiente de la definición y delimitación del sistema ambiental, de su nivel de integridad y de la amenaza o forzante del sistema. El concepto de vulnerabilidad evolucionó desde la evaluación de “daño” hacia una modelación probabilística de la transformación del sistema.

MATERIAL E MÉTODOS

La vulnerabilidad es el producto del cruce entre dos submodelos, fragilidad y amenazas. Fragilidad- Se definen 6 atributos para la fragilidad ambiental (Pendiente, Altura, Geoforma, Vegetación, Suelos,

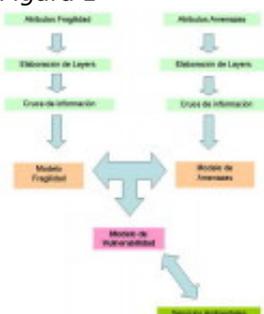
Distancia a Cursos fluviales) Amenazas- Se definen 5 atributos que explican las amenazas (Urbanizaciones e infraestructuras, Actividades extractivas, Uso de la vegetación, Saneamiento, Residuos Sólidos). Cada uno de los atributos se clasificó en tres clases con distintas valoraciones de fragilidad: 1 es menor amenaza y 3 es mayor amenaza. Ponderación de variables. Sistematización de la información. La construcción de los modelos de fragilidad y amenazas supone la ponderación de las variables que la definen. Se utilizó el método DELPHI que somete la valoración a un grupo de expertos de las distintas variables. Se consultan a 9 investigadores de la Universidad (geógrafos, biólogos, limnólogos, ecólogos y técnicos en Recursos Naturales). Los datos sistematizados e ingresados a un SIG, se multiplican cada valor de fragilidad por su ponderador y finalmente se suman los valores de cada atributo para cada punto del espacio. Una vez terminada la construcción de los modelos de fragilidad y amenazas, se integran para construir el modelo de vulnerabilidad ambiental. Aplicación del modelo. El modelo propuesto se aplica en el trabajo realizado en la ciudad de Artigas, norte de Uruguay generando un modelo de vulnerabilidad ambiental articulado con la afectación a los servicios ambientales en el área. Mapa de servicios ambientales. El Mapa de servicios ambientales se realiza integrando información de suelos según los servicios que cada unidad brinda, con el mapa de cobertura vegetal primaria y agua, con las valoraciones de los servicios brindados, y el mapa de parques e infraestructura. La unión del descriptor de servicios brindados resulta en una serie de 15 zonas, cada una de ellas hace disponible tres servicios básicos según suelos, vegetación e infraestructuras.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

La planicie de inundación de Río Cuareim que bordea la ciudad de Artigas constituye un mosaico de ambientes fuertemente modificados por las actividades antrópicas. La metodología empleada identifica, delimita y cuantifica la variabilidad espacial de la fragilidad de estos ambientes, construyendo un modelo espacial de fragilidad. El análisis del uso de este territorio permitió identificar una serie de amenazas que pueden en forma potencial, alterar irreversiblemente el funcionamiento ecosistémico de los sistemas ambientales. Tanto la fragilidad de los ambientes como las amenazas presentan patrones espaciales de distribución heterogéneos dentro de la planicie de inundación, donde se destacan áreas como sitios puntuales de mayor valor ambiental y también sitios con altos niveles de degradación y amenazas. La integración de los modelos de fragilidad y amenazas permitió identificar y cuantificar la variación de la vulnerabilidad de la planicie. Con la delimitación de las zonas de vulnerabilidad, permitió apoyar la toma de decisión en torno a la planificación territorial en la planicie, mientras que la identificación de los impactos puntuales de las diversas acciones son prioritarios para el desarrollo del plan de gestión del área. La diversidad de situaciones se distribuye en forma heterogénea en la planicie. Se reconocen áreas donde la recuperación del monte nativo es factible, la producción de ladrillos se puede ordenar y transformar en un proceso productivo sustentable. La extracción de áridos es factible sí se realicen trabajos de evaluación de los volúmenes de extracción en función de los aportes aluviales. Las actividades deportivas y sus instalaciones no afectan la dinámica de la planicie y La presencia de un área parqueada demuestra la validez de esta estrategia para la gestión. Se detectaron actividades incompatibles con el funcionamiento de la planicie de inundación, el uso residencial, vertederos de residuos sólidos, la descarga de efluentes urbanos y aguas cloacales sin tratamiento, la presión sobre la vegetación fluvial y el problema de falta de ordenamiento de la actividad ladrillera producen eventos puntuales de degradación de terrazas fluviales. Tanto las potencialidades ambientales, la importancia social, económica y cultural que representa para un sector importante de la población de la ciudad de Artigas, así como los niveles de vulnerabilidad que afectan parte importante de la superficie le confiere al área una gran significación y una gran responsabilidad a la comunidad en materia de conservación de un valioso patrimonio departamental. Se identificaron 16 categorías de vulnerabilidad en la planicie de inundación, lo que constituye el insumo necesario para la formulación de un plan de gestión del área, debiendo establecer en función de estos resultados sitios de interés para la conservación, sitios productivos con énfasis en el desarrollo sustentable, áreas de recreación con baja intensidad sobre el ambiente y áreas de recuperación con planes de manejo específicos. La elaboración de un plan de gestión y ordenación del territorio se considera estratégico para el avance de la ciudad hacia el desarrollo sustentable, tanto por la provisión de bienes y servicios ambientales como por ser la principal área ecológicamente relevante que bordea a la

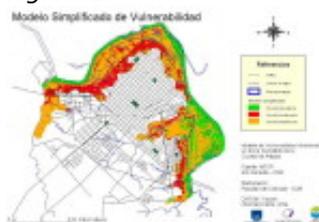
ciudad de Artigas. Luego de construido el modelo con 16 categorías se realiza una simplificación del modelo de vulnerabilidad en tres clases: 1. Situación Deseable: lugares del terreno donde el balance entre amenazas y fragilidad es aceptable y no requiere intervenciones para su conservación/protección 2. Situación Intermedia: lugares del terreno donde el balance entre amenazas y fragilidad requiere cierto grado de planificación para evitar la generación de problemas ambientales o de degradación. 3. Situación Indeseada: lugares del terreno donde el balance entre amenazas y fragilidad requieren importantes intervenciones para solucionar los problemas - conflictos que allí existen.

Figura 1



Variables para definir Servicios Ambientales

Figura 1



Mapa Vulnerabilidad Ambiental

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante las inundaciones del 2009 se vieron afectadas las actividades vinculadas a la extracción de arena, puntualmente durante la duración del evento. Posteriormente la actividad es favorecida por los aportes de sedimentos durante el evento. Las actividades de producción de ladrillos se afectaron por la destrucción de infraestructura, áreas de trabajo y caminería, durante la duración del evento. Posteriormente esta actividad es favorecida por los aportes de sedimentos que aumentan la acumulación de materiales utilizables para la producción de ladrillos. Las actividades de cosecha de biomasa vegetal tienen impacto puntual durante el periodo de inundación. Posteriormente la vegetación encuentra mejores condiciones para su crecimiento por la disponibilidad de humedad y nutrientes resultantes del evento de inundación. En los sectores residenciales es donde se detectan los principales problemas socioambientales vinculados a la inundación de áreas con usos urbanos y las zonas de descarga de efluentes. Actividades e infraestructuras que por otra parte se encuentran en áreas que no tienen condiciones para el desarrollo urbano.

AGRADECIMENTOS

A los docentes del Instituto de Ecología y Ciencias Ambientales de la Facultad de Ciencias, Dr. Martín Bessonart; Dr. Raúl Maneyro, Dra. Ana Domínguez, Dr. Ernesto Brugnolli, Dra. María Salhi, Dr. José Guerrero, Lic. Ana Laura Mello y Lic. Luciana Gillman. A Milva Panizza, docente de la Unidad de Extensión de Artigas. A los estudiantes Cesar Justo y Víctor Pereira A los técnicos Lize Nogueira, Fernando Gau y Sebastián Guida

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

Abreu, P. Olivera, M. 2002. Estudio de Áreas Urbanas Inundables y Diseño de Acciones Estratégicas y Programáticas para su Manejo. IV Coloquio sobre Transformaciones Territoriales.

Christofolletti, A. 1980. Geomorfología. Universidad Estadual de San Pablo. 2a Edición. Brasil.

González, A. Fernández, G. 2006. Generación De Un Sistema De Información Geográfica y Propuesta De Gestión Territorial Para La Cuenca Del Arroyo Malvín; Facultad de Ciencias, Secretariado de Manejo del Medio Ambiente para América Latina y el Caribe.