

SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA PARA EL MANEJO SUSTENTABLE DEL PARQUE NACIONAL LAGUNA DE TACARIGUA

Geographical Information System for a sustainable
management of the Parque Nacional Laguna de Tacarigua

*Laura Delgado Petrocelli^{*1}, Santiago Ramos¹, Carlos González
Rojas², Carlos Vélez Toyo¹ y Natalia Gómez¹*

¹Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias, Instituto de Zoología y
Ecología Tropical, Centro Ecología Aplicada. ²Universidad Simón Bolívar,
Laboratorio L Sigma. *lauradelga@gmail.com

RESUMEN

El diagnóstico participativo de la condición actual del PNLT, para proponer estrategias de manejo adaptativo y sustentable, exigió el desarrollo de un SIG para cinco componentes del proyecto, cada uno definió sus capas de información y atributos asociados. Se empleó un modelo entidad relación genérico sobre el cual cada componente desarrolló sus capas de información temática y sus variables asociadas. Se utilizaron los programas ArcGis 9 y QGIS para el intercambio de saberes. El laboratorio L Sigma desarrolló las capas de cartografía base para estandarizar los elementos espaciales y definiciones comunes, así como los topónimos y sectores dentro del PNLT. En general, se han producido tres geodatabases de información relevante.

Palabras clave: SIG, análisis espacio-temporal, cartografía temática, PNLT, bases de datos.

Keywords: GIS, spatio-temporal analysis, thematic mapping, PNLT, databases.

INTRODUCCIÓN

El enfoque sistémico del proyecto que concibe al hombre como parte del ecosistema (Figura 1), y el concepto del manejo adaptativo (Allen Garmestani, 2015; Dordrecht *y col.*, 2015; Birgé *y col.*, 2016), como logro central de esta investigación, determinan la importancia de implementar un Sistema de Información Geográfica (SIG) para desarrollar un análisis espacio-temporal de los recursos del parque y de las problemáticas socioambientales que sufre la comunidad que deriva sus medios de vida a partir de estos recursos y servicios ecosistémicos (Vitousek *y col.*, 1997). El diagnóstico participativo (Noriega-Chaca, 1919), permitió detectar debilidades, mientras las fortalezas y oportunidades sirven de base para la formulación de estrategias para alcanzar soluciones, al aplicar la metodología FODA (Thompson y Strikland, 1998).

El componente SIG brinda apoyo para el análisis de datos espaciales a nivel de los otros componentes. Un sistema de información geográfica (SIG) es un marco para recopilar, gestionar y analizar datos, muy útil para

organizar, comunicar y comprender la realidad del espacio geográfico bajo estudio. Con esta capacidad única, el SIG revela conocimientos más profundos sobre los datos, como patrones, relaciones y situaciones, lo que ayuda a los usuarios a tomar decisiones más inteligentes SIG (Mejía y Ruiz-Tapias, 2011).

Este enfoque particular demandó la necesidad de expresar el análisis de cada componente en una cartografía temática que define las zonas críticas y las potencialidades del parque poniendo de relieve las interacciones y correlaciones cruzadas de los procesos analizados por los componentes del estudio. El componente SIG se centró en identificar y evaluar el estado actual de los recursos ecosistémicos en el ámbito del espacio geográfico como un elemento estructural y funcional que permite interpretar la realidad actual del PNLT, y su objetivo específico ha sido el proveer a los otros componentes de las coberturas cartográficas base y temáticas necesarias para el análisis espacio-temporal, bajo la opción de diversos niveles de percepción, integrar los diversos tipos de datos en la modalidad de la ubicación espacial y organizar las capas de información en experiencias de visualizaciones, utilizando mapas y escenas en 2D Y 3D.

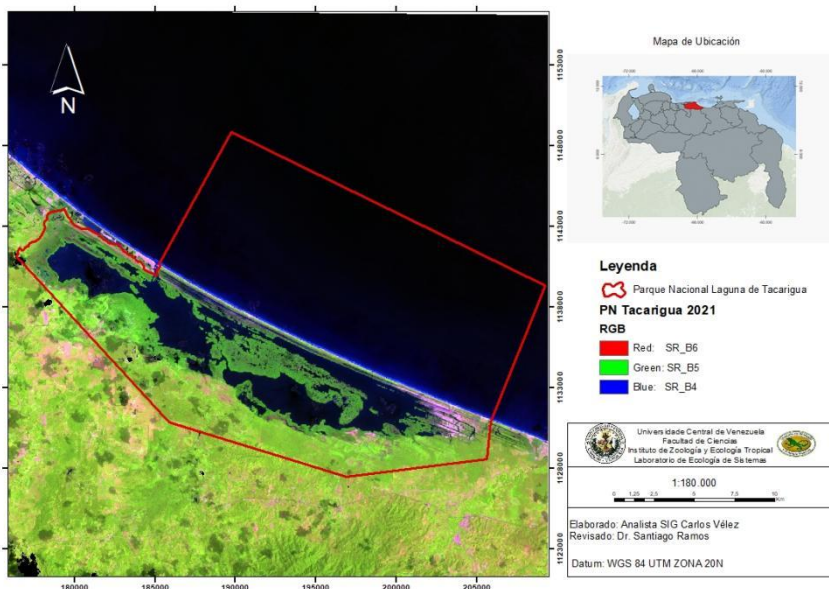


Figura 1. Ubicación relativa del área de estudio, Parque Nacional Laguna de Tacarigua en el estado Miranda, Venezuela.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se presenta un esquema (Figura 2) que resume los pasos seguidos para construir la geodatabase para cada componente, siguiendo las pautas necesarias que permitieran, bajo la misma información de base, la valorización y discusión de los nuevos datos aportados y su fusión con los ya existentes, de tal manera que se constituye en un solo bloque de información georreferenciada, crítica para su interpretación y discusión en torno a los objetivos del proyecto, como lo son la estructuración de estrategias futuras de manejo sustentable que surgieran en forma consensuada en un intercambio de saberes, manejando la misma información.

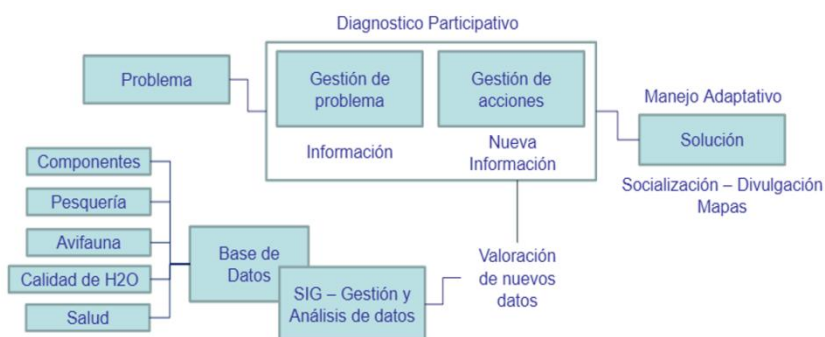


Figura 2. Diagrama procedimental seguido por el componente SIG para la construcción de las geodatabase y la entrega de mapa base a cada componente en el proyecto.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se produjeron tres (3) geodatabases: (1) Una para el análisis hidrográfico, delimitación de cuencas con sus parámetros, curvas de nivel y vialidad; (2) Otra con la secuencia temporal de la vegetación (1958,1975,1998 y 2001) a partir de la colección MapBioma y la cartográfica del Prof. Valois González, proyecto Pitzá, clima, caño Madre Casaña, con puntos de control GPS y las rutas de muestreo y (3) La tercera con Calidad de Agua, su distribución espacial, valores históricos y agua de consumo; adicionalmente, se produjeron las coberturas de hábitats potenciales de vertebrados, sitios de nidificación de aves, tortugas y caimanes.

Se ha planteado trabajar en tres aspectos fundamentales, ellos son: compartir esta geodatabase con INPARQUES en primera instancia, ya que representan un insumo importante tanto para la actualización del PORU como para el plan de manejo del PNLT, para el primero es fundamental el conocer y monitorear los cambios en cada zona del parque desde la

constitución del parque, sabiendo que la zona occidental ha sido, y es, la más expoliada por la acción antrópica, mientras la zona oriental de la laguna conserva la mayoría de sus recursos, aún en buenas condiciones, con menor grado de eutrofización y con un meroplancton prometedor en cuanto a recursos faunísticos para la acuicultura y la pesca artesanal. Por otra parte, el plan de manejo debe considerar la merma en el recurso pesquero, tanto por el uso de áreas prohibidas, como el mayor grado de depauperación del ambiente lagunar por la sedimentación y la eutrofización de las aguas de la laguna, este hecho está ligado al tratamiento adecuado a las aguas servidas y el manejo de los desechos sólidos de las poblaciones humanas adyacentes y dentro del parque. En tercer lugar, la transferencia a las comunidades, tal que se encuentre y proponga salidas a esta problemática con el consenso de los pobladores, al tomar esta información dentro del intercambio de saberes, bajo el modelo de responsabilidad compartida.

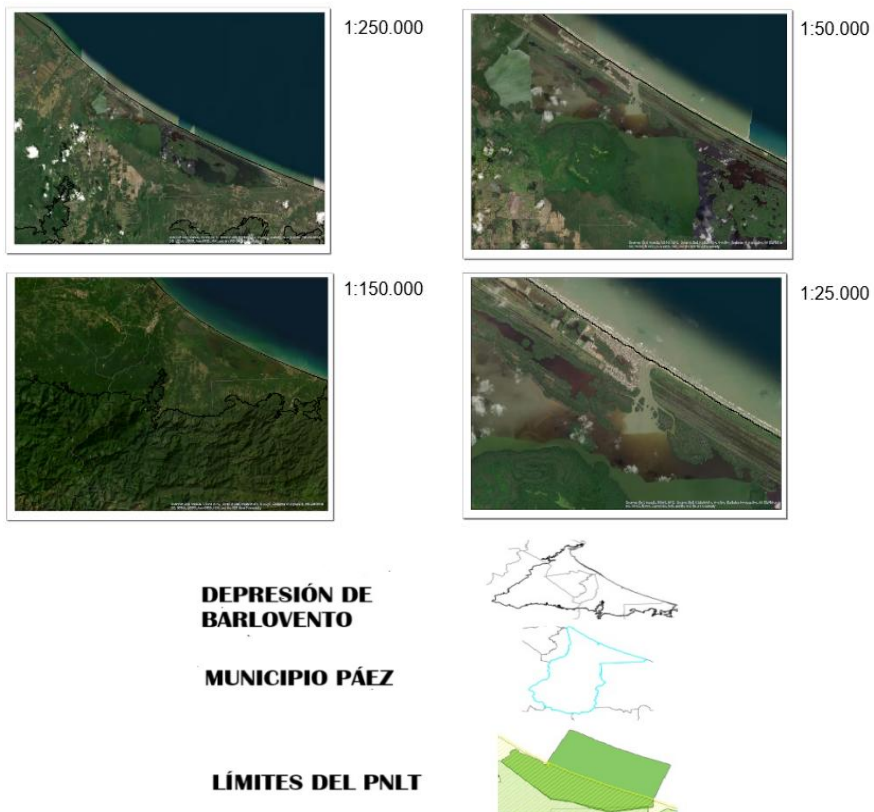


Figura 3. Efecto de la escala espacial en los tres niveles perceptivos, a- al nivel del Arco de Barlovento, b- al nivel del Municipio Páez y c- al nivel del PNLT.

Una segunda categoría la constituye el ampliar estas bases de datos al incorporar más información proveniente de los componentes actuales, y de nueva información de los componentes que se incorporan, como son los casos de la salud de la vegetación y el componente entomológico, que trata las zoonosis como parte del componente de la salud humana.

Finalmente, una tercera categoría se plantea en este componente, considerada transversal por la importancia de espacializar la información, y se relaciona con la construcción de indicadores que, en la segunda fase del proyecto, vayan marcando las tendencias de cambios esperados, en la medida en que se implementen las estrategias consensuadas del cambio, bajo el modelo de gobernanza de responsabilidad compartida.

AGRADECIMIENTOS

Al MINCYT por el financiamiento recibido y el apoyo logístico en la realización del proyecto, fundamentalmente, con las instituciones gubernamentales identificadas como actores en el proyecto socioambiental. A la Gobernación del estado Bolivariano de Miranda, por su apoyo decidido y el interés demostrado en la buena marcha y desarrollo del proyecto. Al Laboratorio LSigma de la Universidad Simón Bolívar por su apoyo en todas las etapas realizadas en este proyecto.

LITERATURA CITADA

- Allen, C.R. y A.S. Garmestani (Eds). 2015. *Adaptive Management of Social-Ecological Systems*. Springer Science+Business Media, Dordrecht.
- Biggs, R., M. Schlüter y M.L. Schoon (Eds). 2015. *Principles for building resilience. Sustaining ecosystem services in social-ecological systems*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Birgé, H.E., C.R. Allen, A.S. Garmestani y K.L. Pope. 2016. Adaptive management for ecosystem services. *Journal of Environmental Management* 183, 343-352.
- Cosens, B. y L. Gunderson (Eds). 2018. *Practical Panarchy for Adaptive Water Governance*. Springer International Publishing.
- Noriega-Chaca, M.E. 2019. El diálogo participativo como estrategia para promover el pensamiento crítico en los niños y niñas de la institución educativa inicial N°367 del distrito de San Martín de Porres-Lima. Trabajo de suficiencia profesional para optar el título de licenciado en educación. Universidad Peruana Cayetano Heredia. 75 pp.
- Thompson, A. y K.F.C. Strikland. 1998. *Dirección y administración estratégicas*. Conceptos, casos y lecturas. México: MacGraw-Hill Interamericana.
- Vitousek, P.M., J. Lubchenco, H.A. Mooney y J. Melillo. 1997. Human domination of Earth's ecosystems. *Science* 277: 494-499.

ABV