

Investigadora:

Ph.D. Cindy Rodríguez Arias

Bióloga (UCR), Máster en Desarrollo Sostenible (UCR) y Doctora en Ciencias Naturales para el Desarrollo con énfasis en Gestión de los Recursos Naturales (UNA-ITCR-UNED)

Profesora Catedrática de la Universidad de Costa Rica, Sede de Occidente



Investigación (Tesis de Doctorado en Ciencias Naturales para el Desarrollo con énfasis en Gestión de los Recursos Naturales, UNA-ITCR-UNED):

Plan de rehabilitación ecológica, manejo y conservación de los humedales de la quebrada El Estero, San Ramón, Alajuela

Los humedales son todos aquellos ecosistemas que permanecen cubiertos de agua de forma temporal o permanente, ya sean de agua dulce o salada. Son sumamente importantes para el mantenimiento de la biodiversidad, el equilibrio ecológico y para la prevención y mitigación de desastres naturales, además de ser fuentes de recursos naturales y sitios ideales para la recreación. Sin embargo, son también los ecosistemas más amenazados por las actividades humanas y están desapareciendo muy rápidamente en nuestro país.

Los humedales de la microcuenca alta de la quebrada Estero están conformados por esta quebrada, un afluente, un pantano y dos embalses, que constituyen el último remanente de un antiguo lago que existió en la zona de San Ramón y Palmares hace muchos miles de años. Estos son considerados una prioridad de conservación debido a que son únicos en su tipo en la región occidental del Valle Central de Costa Rica y en el pasado, el Embalse El Laguito fue un importante sitio de reunión, recreación y cultura para la comunidad de Occidente.



Actividad Cultural en el Laguito en los años 70's

Sin embargo, en las últimas décadas estos humedales han sufrido distintos procesos de degradación que no solo amenazan la conservación de los ecosistemas, sino a la seguridad de la población. Por eso, esta investigación tuvo como objetivo formular una propuesta de un plan de rehabilitación, manejo y conservación de estos humedales para el restablecimiento de los servicios ecosistémicos de conservación de biodiversidad, mitigación de inundaciones, recreación, educación ambiental e investigación científica.

Como resultado, primero se realizó una evaluación del estado actual de los humedales, la cual incluyó un estudio de la calidad físicoquímica y microbiológica del agua, el estado de conservación de las comunidades de aves y plantas acuáticas como bioindicadoras de la calidad ambiental y la identificación de los servicios ecosistémicos que brindan a las comunidades vecinas del cantón de San Ramón, así como de las amenazas e impactos que tienen las actividades humanas en ellos.

Se determinó que los humedales están siendo degradados debido a los rápidos procesos de urbanización en su microcuenca alta, específicamente en el distrito de Alfaro, los cuales han provocado contaminación del agua principalmente por aguas residuales domésticas, desechos sólidos y aguas negras, ya que se encontraron altas concentraciones de coliformes fecales y niveles de contaminación de incipiente a severa en todos los sitios donde se hicieron las pruebas.

También se ha dado la proliferación de especies de plantas acuáticas invasoras, que han provocado el desplazamiento de la flora nativa y la pérdida de hábitat para

especies acuáticas como garzas, tortugas, anfibios y peces, que requieren de la presencia de espejos de agua que han sido totalmente cubiertos por la vegetación. Otros problemas incluyen los rellenos que se han hecho en algunas zonas del pantano, la invasión de las zonas de protección de la quebrada con todo tipo de construcciones, cultivos o ganadería y la eutrofización y colmatación de los embalses por lo que han perdido su profundidad al llenarse de sedimentos. Esto representa un peligro para la población aguas abajo, ya que disminuye su capacidad para mitigar inundaciones en la ciudad de San Ramón. Esto ocurre porque cuando hay eventos extremos de lluvia, estos humedales retienen grandes cantidades de agua, que de otra forma irían directamente al centro de la ciudad, pero al perder profundidad, es menor la cantidad de agua que pueden absorber. Además, el muro de contención del embalse el Laguito está en pésimas condiciones, por lo que representa un grave peligro en caso de que se rompa.



Retención de agua de lluvia en el Embalse el Laguito durante la Tormenta Tropical Nate en octubre del 2017

A pesar de todo esto, estos humedales siguen siendo un importante refugio para la biodiversidad silvestre, ya que se encontraron 18 especies de aves acuáticas, entre ellas varios tipos de garzas, patos, martines pescadores, pollas de agua, andarríos, entre otras. Por otra parte se reportó la presencia de 32 especies de plantas acuáticas, que dependen totalmente de este tipo de hábitats y proveen de alimento y refugio a la fauna. También son sitios con un alto potencial para la recreación, la educación ambiental y la investigación científica.

Posterior a este diagnóstico del estado de los humedales se elaboró una propuesta de rehabilitación ecológica enfocada a solucionar los problemas detectados y a la recuperación de servicios ecosistémicos. El plan consta de cinco programas: 1. Recuperación del régimen hidrológico, hidroperíodo y topografía, 2. Recuperación de la calidad del agua, 3. Rehabilitación de suelos y sedimentos, 4. Control de especies invasoras, exóticas y depredadores domésticos, y 5. Rehabilitación de flora y fauna nativas. Cada uno incluye objetivos, metas, actividades, indicadores y actores responsables de llevarlos a cabo, ya sea Municipalidad, Ministerio de Ambiente y Energía, Universidades, organizaciones de la sociedad civil, propietarios y/o comunidad en general.

Además, se incluyó un programa que permita la participación de la sociedad civil en las diferentes etapas del proyecto. Finalmente, se incluyen estrategias para el monitoreo y el manejo de los humedales una vez que sean rehabilitados.

Como resultado de esta investigación, y ante la importancia social y ambiental de estos humedales, la Sede de Occidente de Universidad de Costa Rica creó un programa de investigaciones para el rescate y la sostenibilidad de la microcuenca alta de la quebrada Estero, que tuvo una vigencia del año 2015 al 2018 y estuvo conformado por 11 proyectos de investigación y acción social en distintas disciplinas, lo cual permitió que algunas de las acciones incluidas en esta propuesta ya se estén llevando a cabo.

La información sobre los humedales y el plan de rehabilitación también han sido puestos a disposición de la Municipalidad de San Ramón y de la oficina regional de SINAC-MINAE para que sirvan como insumo y orientación en las acciones que le corresponden a cada uno.

Como resultado de esta investigación también se publicaron los siguientes artículos científicos:

- Rodríguez, C. y M. Silva. 2015. Calidad del agua en la microcuenca alta de la quebrada Estero en San Ramón de Alajuela, Costa Rica. *Pensamiento Actual*. 15 (25): 85-97
- Rodríguez, C. y M. Silva. 2016. Vegetación acuática la microcuenca alta de la quebrada Estero en San Ramón de Alajuela, Costa Rica. *Brenesia* 85-86: 9-20
- Rodríguez, C. y M. Silva. 2017. Los Humedales de la Quebrada Estero en San Ramón, Costa Rica: su importancia y estado actual. *Posgrado y Sociedad*. 15 (1): 13-26

Actualmente está en preparación otro artículo titulado “aves acuáticas de los humedales de la Quebrada Estero, San Ramón, Costa Rica”.



Embalse el Porvenir