

Guía de salida de Campo

Trabajo Práctico Ecología General 2015

CONTROL BIOLÓGICO DE *EICHORNIA CRASSIPES* EN LA LAGUNA DEL OJO, RESERVA SAN VICENTE

Alejandro Sosa y M. Carla Cecere

INTRODUCCION

El camalote, jacinto de agua o aguapey, *Eichornia crassipes* (Mart.) Solms (Pontederiaceae) es una macrófita flotante y considerada una de la especies más invasoras a nivel mundial. Es originaria de América del Sur y fue introducida en diversos países a partir de 1880 como planta ornamental. Actualmente se halla en todo el mundo alcanzando latitudes de 40° N (Portugal) y 40° S (Nueva Zelanda) (Center, 1994). *Eichhornia crassipes* es considerada una de las cuatro plantas acuáticas más invasoras y agresivas del mundo (Ampong-Nyarko & Datta, 1991; Alowe et al., 2004).

La invasión de camalote genera espesas carpetas de vegetación que pueden provocar importantes caídas de oxígeno disuelto, disminución del pH del agua, aumentos en la acumulación de detritos y una mayor deposición de sedimentos. Estas alteraciones pueden generar cambios tanto en la estructura como en la diversidad de las comunidades de macrófitas y en muchos casos provoca un aumento en la mortandad de peces (Gordon, 1998; Julien, 2000; Denslow & D'Antonio, 2005). Por otro lado, la invasión de *E. crassipes* puede favorecer el crecimiento poblacional de vectores (Shabana et al., 2000; Denslow & D'Antonio, 2005).

En el control de esta maleza se utilizan métodos físicos y químicos. Sin embargo, en lugares donde *E. crassipes* ha invadido grandes extensiones, estos métodos no resultan efectivos, ya que son muy costosos, de corta duración e inespecíficos. Por ejemplo, en 2013 se gastaron 3,4 millones de dólares en Florida, EEUU y 21 millones de euros en el río Guadiana, España para el control físico y químico de esta planta (Tipping, 2014). Por otro lado, estos métodos generan grandes cantidades de materia orgánica en descomposición favoreciendo la eutroficación del cuerpo de agua, y efectos tóxicos sobre la biota (Gagneten, 2002; Lajmanovich et al., 2011). Debido a la gran expansión de *E. crassipes* y a la poca efectividad de los métodos convencionales de control, se considera al control biológico como una alternativa viable en términos económicos y ambientales (Julien, 2000).

El control biológico se basa en el uso de enemigos naturales de la maleza que limitan su desarrollo (Deloach *et al.*, 1989). Este es ampliamente utilizado como otra alternativa de manejo en más de treinta países como Australia, EE.UU, Sudáfrica, y China entre otros, donde se encuentra esta maleza. Allí se han liberado nueve organismos de control destacándose los gorgojos del género *Neochetina* (Coleoptera: Curculionidae) (Julien, 2000; Reeves & Lorch, 2011).

En Argentina, *E. crassipes* es nativa de la cuenca del Plata, sin embargo en 1965 invadió totalmente la superficie del dique Los Sauces en La Rioja. Diez años después se liberó *Neochetina*

bruchi, y exitosamente se redujo más del 90% de la cobertura de la planta (DeLoach & Cordo, 1983).

A partir del 2009, en San Vicente (Pcia. de Bs. As) se registra la presencia del camalote en la Laguna del Ojo, laguna con valor ambiental por estar en una reserva urbana y de alto valor turístico e histórico (Fornari, 2011). Allí en el periodo 2012-2014 la cobertura del camalote pasó de 1-2 ha a más de 10 ha. Esta cobertura afecta la navegabilidad y la pesca en la laguna, las cuales son dos actividades de mucha importancia de la zona (Hernández et al., 2014; InfoRegión, 2014). Por tal motivo, en noviembre de 2014 se inició un programa de control biológico de la planta aumentando e introduciendo los gorgojos *N. bruchi* y *N. eichhorniae*. En el marco de este programa de control biológico llevado a cabo por Fundación para el Estudio de Especies Invasivas (FuEDEI) desarrollaremos los siguientes objetivos del trabajo práctico.

OBJETIVOS

- a) Estimar la densidad del camalote en la Laguna del Ojo donde están presentes los enemigos naturales del género *Neochetina*.
- b) Determinar si el camalotal se halla en expansión o retracción a partir de la caracterización de la arquitectura de las plantas.
- c) Evaluar el daño producidos por los insectos a las hojas/pecíolos.

El objetivo general es familiarizarse con las prácticas de campo en ecología y en particular con los estudios de investigación en ecología aplicada al control biológico de malezas acuáticas.

METODOLOGIA

Area de estudio. La Laguna del Ojo está ubicada dentro de la Reserva Natural de objetivo definido mixto educativo y de cuencas hídricas “Lagunas de San Vicente” localizada al noreste de la provincia de Buenos Aires a 45 km de la CABA (Lat 35° 0' 53.30"S, Long 58° 25' 15.13"O).

La “Laguna del Ojo o de San Vicente” cubre 180 ha y su margen sur está rodeada por la ciudad de San Vicente. Esta laguna junto con “Laguna Bellaca” y el “Arroyo San Vicente”, ubicadas en el Partido de San Vicente, forman parte de un complejo de humedales que constituyen un área de recreación y actividades educativas para la población local, y el espejo de agua con los extensos pajonales y juncales cumplen un rol fundamental en la cuenca Hídrica Matanza Riachuelo (<http://sanppb.blogspot.com.ar/search?q=san+vicente>). La laguna tiene un perímetro de 8,32km (accesible 5 km aproximadamente) y una superficie de 132 ha aproximadamente.

Entre las plantas acuáticas de la laguna, además del camalotal, encontramos repollito de agua (*Pistia stratiotes*), totoral (*Thypha sp*), helechito de agua (*Salvinia sp*), lagunilla (*Alternantera philoxeroides*) entre otras. Entre las especies arbóreas que rodean la laguna encontramos talas, sauces llorones, cina-cinas, álamos, paraísos, eucaliptos, acacias.

Esta Reserva natural está integrada al Sistema de Areas Naturales Protegidas de Buenos Aires (SANPBA) cuyos objetivos son:

- Conservar una muestra representativa de los ecosistemas bonaerenses y de su biodiversidad.
- Conformar unidades de conservación funcionales (Reservas Naturales).

- Lograr una regionalización estructural y operativa de las reservas naturales en forma integrada.
- Promover estudios científicos y trabajos de campo para lograr un uso sustentable del recurso.
- Brindar espacios de recreación.
- Integrar el área a la comunidad local y regional.
- Desarrollar tareas de educación y difusión.

Un poco de historia (http://www.websanvicente.com.ar/historia_laguna.htm). La “Laguna de Ojo”, denominada así desde la época de la colonia, era conocida como la “Laguna de la Reducción” debido a la reducción indígena asentada en el lugar desde mediados del siglo XVII. Para 1977 cuando inician los estudios para su recuperación como cuerpo de agua útil para recreación es más conocida como “Laguna de San Vicente”. La foto muestra un espejo de agua reducido y el avance de la vegetación (Figura 1). La Asociación Protectora de la Laguna fue la entidad de bien público que permitió entre 1979-80 recuperar 20.000 m² de superficie, removiendo tierra y ensanchando la ribera.



Figura 1. Laguna del Ojo Foto aérea 1972 (izquierda) y 1980 (derecha).

A partir de los 80` siguieron varios proyectos que finalmente terminaron en pequeñas obras de mantenimiento y ampliación del área de la laguna realizados durante los 90`, cuando también se prohibió navegar y bañarse en la laguna. En los primeros 10 años del 2000, las fuertes sequías que afectaban a gran parte del país también tuvieron consecuencias sobre la laguna que se convirtió en playón de tierra de más de 100 metros de largo y unos 25 metros de profundidad, con menos de la mitad de 600 cm³ de agua que era lo esperado (Fig. 2).



Figura 2. La sequía (izquierda) y el incendio forestal (derecha).

A principios del 2009 volvió a aumentar el caudal de la laguna pero le siguió un incendio forestal que abarcó 100 ha en la zona norte de la laguna (Fig. 2).

En la web de la materia encontrará un archivo pdf con una serie temporal de imágenes obtenidas a partir del google earth. ¿Qué observa de diferente a partir de Octubre 2010 hasta Enero 2014?

También puede visitar Google Earth. Buscar San Vicente, Buenos Aires. Desplegar la carpeta "Mas". Tildar Cobertura Digital Globe.

Especie de camalote bajo control biológico

Eichhornia crassipes (Mart.) Solms (Pontederiaceae) es una planta acuática (macrófita) perenne de rápido crecimiento. Se reproduce principalmente a través de estolones, que finalmente forman plantas hijas; también produce miles de semillas cada año que pueden ser viables durante más de dos décadas. La figura 3 muestra aspectos relevantes de su morfología. En particular nos interesa marcar la presencia de pecíolos globosos y otros delgados (elongados). Su desarrollo estaría asociado al grado de expansión y contracción del camalotal. La figura 4 muestra una vista general del camalotal durante este verano.

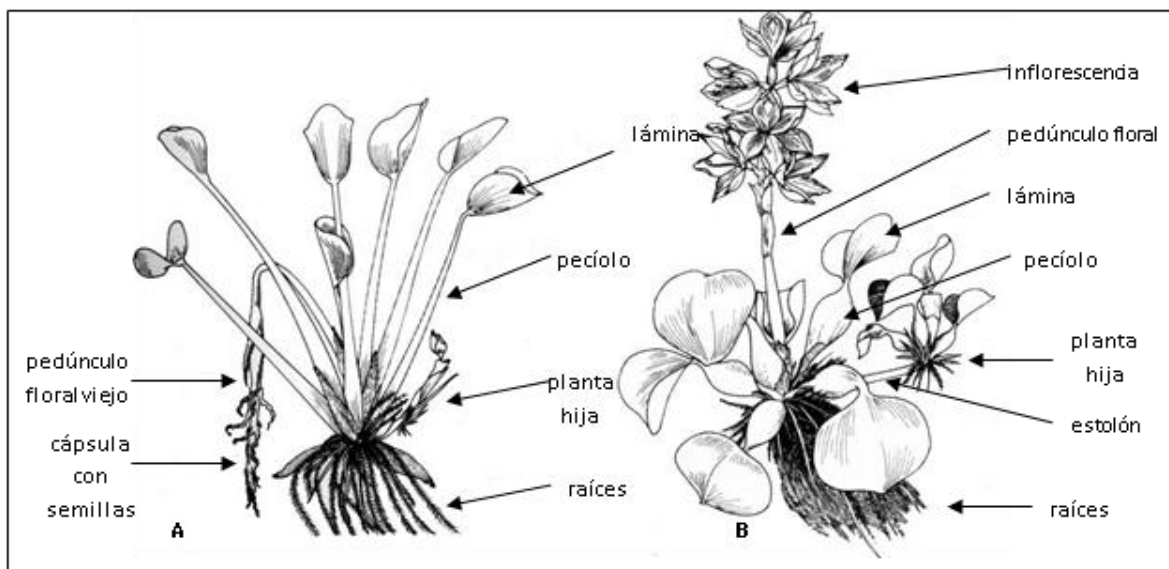


Figura 3. Plantas de *Eichhornia crassipes* con (A) pecíolos delgados y (B) con pecíolos globosos (extraído de Julien et. al 1999).



Figura 4. Vista del camalotal en la laguna del Ojo, Febrero 2015

Agentes de control biológico

Estas especies de gorgojos (picudos), *Neochetina bruchi* y *Neochetina eichhorniae* (Coleoptera: Curculionidae), fueron encontrados en el área de distribución nativa del Jacinto de agua (Fig. 4). Son reconocidos como excelentes agentes de control biológico de esta planta. No pueden sobrevivir y reproducirse en otras plantas. Según las condiciones ambientales, su ciclo de vida es de alrededor de 4 meses y está completamente asociado a su planta hospedadora. El adulto es defoliador (folívoro) y la larva es barrenadora del pecíolo. La pupación ocurre en las raíces de la planta.



Figura 4. (a) Adultos de *Neochetina eichhorniae* (izquierda) y de *Neochetina bruchi* (derecha) y (b) larvas de *N. eichhorniae*.

Muestreo de plantas e insectos

Diseño de muestreo. El protocolo de muestreo para el monitoreo de la intervención utilizado en este proyecto de control biológico han considerado el perímetro de la laguna para realizar un muestreo al azar tomando en cuenta dos sectores: uno caracterizado por la presencia de las plantas ancladas y poco móvil y el otro por plantas más o menos flotantes; asumiendo que es equivalente a lo que se encuentra más adentro en el centro de la laguna donde el acceso está muy restringido. En esta ocasión, observamos que en la laguna predominan las plantas flotantes. Este es un motivo para realizar el muestro en el área perimetral de la laguna, con camalotal, no más allá de un metro de la orilla. Cada unidad de muestreo será dispuesta en forma sistemática. A partir de ese punto y en forma perpendicular a la orilla se dispondrá el muestreador.

La unidad de muestreo será un rectángulo o círculo flotantes armado con tubos PVC. En cada unidad de muestreo se registrará el número de plantas totales y presencia de flores o pedúnculos (no se observa la flor). Se considera una planta a la planta madre + planta hija). Esto será registrado en la planilla de campo (Anexo: Planilla de campo) junto las siguientes mediciones obtenidas de una muestra de 5 plantas. Cinco plantas serán colectadas por cada unidad de muestreo para ser pesadas en campo. Las plantas serán pesadas habiendo escurrido previamente sus raíces para calcular su peso fresco. Cada planta será examinada para determinar: # plantas hijas, # pecíolo por planta, # pecíolos globosos, # pecíolos con daño por adulto, # pecíolo con daño por larvas, # varas flores por planta, # picudos adultos y altura de la planta.

PROBLEMAS

¿Cómo estimaría la cobertura del camalotal en la laguna?

La densidad poblacional del camalote será expresada en peso/m² y número de plantas /m², y la extrapolaremos a la totalidad de la laguna. Sabiendo esto, ¿Cuántos camiones son necesarios para remover en forma manual estas plantas? ¿Cuántas personas días/ha serían necesarias?

¿Cómo estimaría la densidad de ambas especies de insectos considerando los registros obtenidos a campo?

Debido a que no siempre se puede observar a los insectos pero sí indirectamente reconocemos su presencia por el daño mecánico sobre las hojas/peciolo ¿Podría usar como indicador de la densidad de insectos el daño producido por los insectos a las hojas/peciolos?

¿Qué otro diseño de muestreo propone para estimar la densidad poblacional de las especies de picudos?

¿Cuál sería el tiempo estimado para reducir el 50% del camalotal (biomasa húmeda/sup)?

A partir de la caracterización morfológica de las plantas muestreadas a campo ¿podríamos decir si la cobertura del camalotal está en expansión o reducción? ¿Podría usar la biomasa?

Considerando la ecuación de crecimiento del camalote citada por Wilson et al. (2005) y los registros de biomasa que estimó a campo, ¿el camalotal está cerca de su capacidad de carga? ¿Con qué variables físico química registradas en la laguna asocia el crecimiento del camalotal? Esta pregunta será desarrollada a partir del análisis e interpretación de datos estacionales registrados por ACUMAR en la laguna.

¿Cómo evaluaría el impacto (efectos) del control biológico?

¿Qué ventajas y desventajas tienen comparativamente el control químico, mecánico y biológico para el control de esta especie de planta acuática en la reserva?

¿Habría que considerar en una estrategia de control de control biológico la fenología del camalote?

¿Con qué otro organismo que no es una especie de artrópodo podría realizar el control biológico de esta especie de planta?

BIBLIOGRAFIA

- Alowe S, Browne M, Boudjelas S. 2004.** *100 of the world's worst invasive alien species*. Auckland: ISSG - IUCEN - SSC.
- Ampong-Nyarko K, Datta S De. 1991.** *A handbook for weed control in rice*. Manila: International Rice Research Institute.
- DeLoach CJ, Cordo HA. 1983.** Control of Waterhyacinth by *Neochetina bruchi* (Coleoptera: Curculionidae: Bagoini) in Argentina. *Environmental entomology* **12**: 19–23.
- Denslow JS, D'Antonio CM. 2005.** After biocontrol: Assessing indirect effects of insect releases. *Biological Control* **35**: 307–318.
- Fornari R. 2011.** La cooperativa de trabajadores rurales de San Vicente, una experiencia organizativa. : 1–125.
- Gagneten A. 2002.** Efectos del herbicida paraquat sobre el zooplancton. *Iheringia, Serie Zoologica Porto Alegre* **92**: 47–56.
- Gordon D. 1998.** Effects of invasive, non-indigenous plant species on ecosystem processes: lessons from Florida. *Ecological Applications* **8**: 975–989.
- Hernández DMC, Sosa AJ, Mc Kay F, Guala M, Oleiro M. 2014.** *Invasión de camalote (Eichhornia crassipes) en la Laguna de San Vicente, Provincia de Buenos Aires*.
- InfoRegión. 2014.** Controlan invasión de camalotes en la Laguna del Ojo. *Diario del área Metropolitana de Buenos Aires*. **22**.
- Julien MH. 2000.** Biological Control of Water Hyacinth with Arthropods: a Review to 2000. In: Julien MH, Hill MP, Center TD, Jianqing D, eds. *Proceedings of the Second Meeting of the Global Working Group for the Biological and Integrated Control of Water Hyacinth*. 8–20.
- Lajmanovich RC, Attademo AM, Peltzer PM, Junges CM, Cabagna MC. 2011.** Toxicity of four herbicide formulations with glyphosate on *Rhinella arenarum* (anura: bufonidae) tadpoles: B-esterases and glutathione S-transferase inhibitors. *Archives of environmental contamination and toxicology* **60**: 681–9.
- De Loach CJ, Cordo HAA, Crouzel IS. 1989.** *Control Biológico de Malezas*. Buenos Aires: El Ateneo.
- Reeves JL, Lorch PD. 2011.** Biological control of invasive aquatic and wetland plants by arthropods: a meta-analysis of data from the last three decades. *BioControl* **57**: 103–116.
- Shabana Y, Elwakil M, Charudattan R. 2000.** Biological control of water hyacinth by a mycoherbicide in Egypt. *ACIAR PROCEEDINGS* **102**: 53–56.
- Tippling PW. 2014.** Potential for active integration of chemical and biological control tactics for control of Water Hyacinth, *Eichhornia crassipes*. 4th international Symposium of Environmentan Weeds and Invasive Plants. Montpellier: Montpellier SupAgro, 122.
- Wilson et al. Aquatic Botany, 81 (2005) 51-67.**

