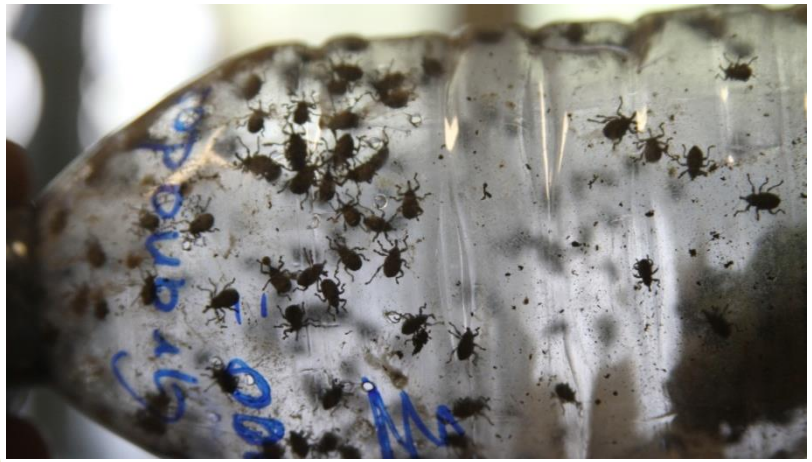
Seguimiento al control biológico de lirio acuático e inicio de la transferencia tecnológica a los usuarios de la SRL del Humaya del DR 010, Culiacán, Sinaloa, México

José Ángel Aguilar Zepeda; Ovidio Camarena Medrano; Ramiro Vega Nevárez; Germán Bojórquez Bojórquez; José Trinidad Contreras Morales; Alberto González Sánchez.

I CONGRESO NACIONAL COMEII 2015 DE RIEGO Y DRENAJE
23 Y 24 de noviembre de 2015
Jiutepec, Morelos

Objetivo

Incrementar la densidad de agentes de control biológico en el Sistema Humaya del Distrito de Riego (DR) 010, Culiacán Humaya, Sinaloa, y establecer las bases para transferir a los usuarios la tecnología de control biológico de lirio acuático en infraestructura hidroagrícola.



Metodología

1.- Recopilación y análisis de información histórica del IMTA desde 1993 hasta 2000, y revisión de los datos y reportes recientes de la Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS) y del DR 010 en Culiacán, Sin. Además, se investigó el estado del arte en materia de control biológico de maleza acuática, con énfasis en lirio acuático.

Investigación y Desarrollo

México, septiembre de 1997 ❖ Número 52, año VI ❖ Director: Manuel Meneses

Raúl Serrano

■ Científicos del IMTA logran desinfestar aguas de cultivo

Cómo controlar al lirio acuático… y a la cola de mapache

Los agricultores que basan su producción en los distritos de riego, frecuentemente enfrentan severos obstáculos en el uso de sus vías de distribución y excedencias del agua (canales, diques y drenes), debido a las distintas especies de maleza. Estas plantas interfieren en la distribución y entrega del agua a los cultivos, dificultan la operación y ocasionan pérdidas de líquido a través de la infraestructura de riego. En los drenes obstruyen el drenado de agua excedente, favoreciendo así el ensalitramiento de los terrenos.

Ahora, investigadores mexicanos desarrollan diferentes tecnologías que han mostrado excelentes resultados para el control de tres especies vegetales.

Según estudios realizados por la Comisión Nacional del Agua (CNA), la maleza acuática afecta en el país a 11 mil kilómetros de canales en los distritos de riego (25 por ciento del total), y a 10 mil 800 kilómetros de drenes (37 por ciento). En algunos lugares el problema se combate con productos químicos o equipo mecánico de manera reiterada. Cuando se logra remover la maleza emergente flotante, los rayos solares penetran hasta el fondo de los cuerpos de agua, estimulando así la germinación de la maleza sumergida, lo que genera otro tipo de problemas. Las especies que más infestan los canales y drenes en los distritos de riego son el lirio acuático, la hidrilla, la cola de mapache, la cola de caballo, el lirio chino, el tule y

134 hectáreas, después de 800 días de haberse realizado las liberaciones abiertas, se tiene una limpieza de 95 por ciento del espejo de agua; el dique Arroyo Prieto, de 47 hectáreas, tiene 30 por ciento de limpieza, y el Hilda (dos hectáreas) de 40 por ciento. En todos estos casos se partió de una infestación de lirio acuático superior a 85 por ciento.

Tan sólo en el dique Batamopte, la recuperación de agua por la evapotranspiración del lirio corresponde a 4.74 millones de metros cúbicos de agua, con los que se pueden sembrar 740.6 hectáreas de maíz o

2.- Coordinación y concreción de ocho reuniones de planeación con personal técnico y directivo de la Sociedad de Responsabilidad Limitada del Humaya (SRL), del DR 010, y de la UAS.

3.- Integración de un equipo de trabajo con personal técnico local para el seguimiento del proyecto. Lo conformaron miembros de la SRL, particularmente los que atienden el tramo de canal donde se desarrollaron las acciones.

4.- Recorridos de reconocimiento en campo por los embalses que conforman el Canal Principal Humaya del Distrito de Riego 010

Dique Batamote

Dique Arroyo Prieto

Dique Agua Fría

Dique Hilda

Dique Mariquita

Dique Palos Amarillos

Dique Acatita

Dique Cacachilas

Dique Aeropuerto

5.- Selección de los sitios más adecuados para la colecta de las dos especies de neoquetinos (*Neochetina bruchi* Hustache y *N. eichhorniae* Warner)

6.- Liberación de 262 mil insectos de las especies *Neochetina bruchi* y *N. eichhorniae*, en diferentes fechas, después de conocer el panorama general de los embalses recorridos, la densidad de insectos, y las características del lirio acuático.

7.- Definición de los parámetros para el seguimiento periódico de la expansión de los neoquetinos y del deterioro que provocan sobre su hospedera. Estas acciones permitieron conocer el avance del control.

8.- Registro de cada acción realizada mediante fotografías y video con fines de capacitación e información. Con este material se integró un disco compacto que rescató la experiencia y mostró las acciones emprendidas.

9.- Impartición de un curso de capacitación teórico-práctico a técnicos de la SRL del Humaya, de la Conagua y de la UAS, con fines de trasferencia tecnológica en los siguientes dos años.

10.- Investigación preliminar sobre la densidad de especies y sexos de los neoquetinos

Neochetina eichhorniae

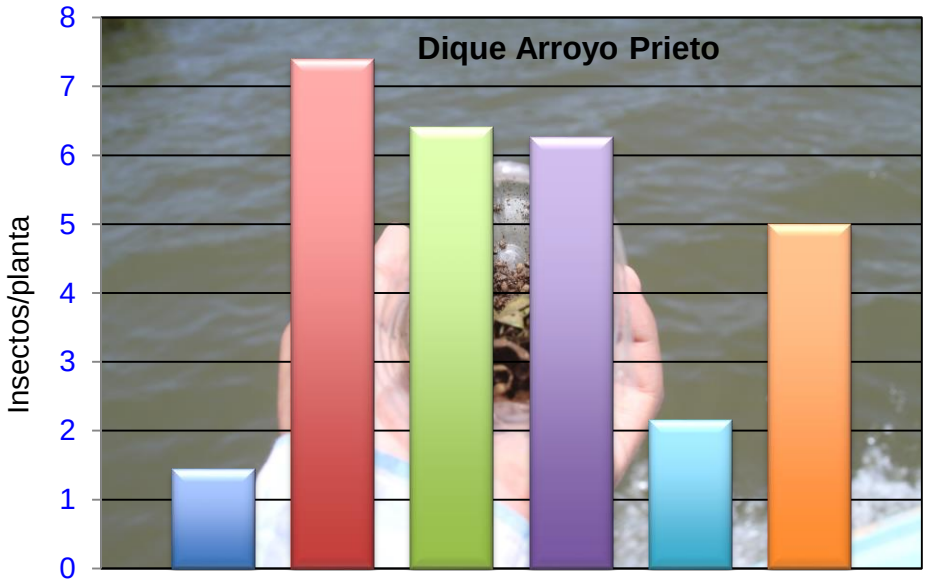
Neochetina bruchi

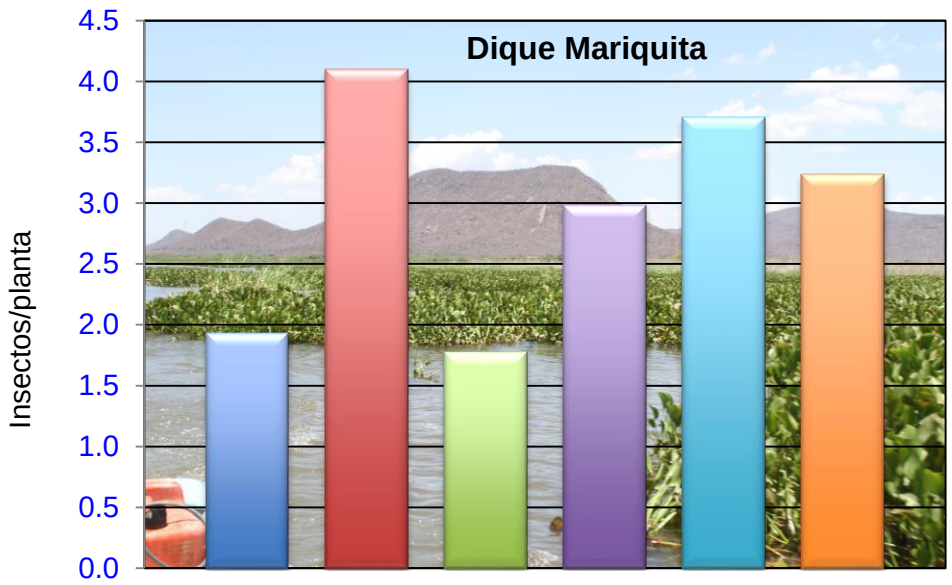
♂

♀

Resultados

1.- Incremento en la densidad de los agentes de control como respuesta a los 262 mil insectos liberados. En el dique Arroyo Prieto aumentó de 1.43 insectos/planta a 5.0; en el dique Mariquita de 1.93 a 3.23.

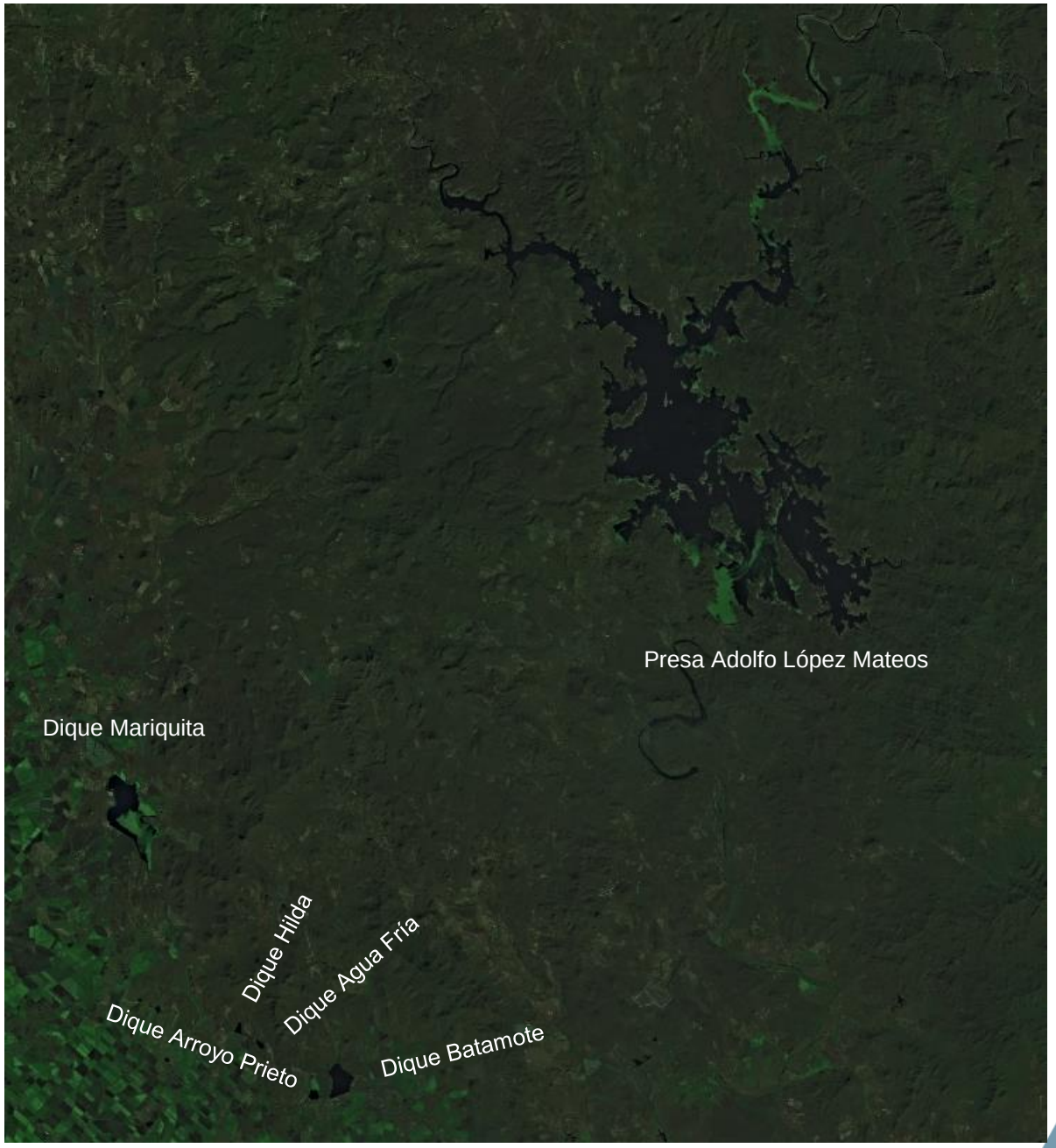




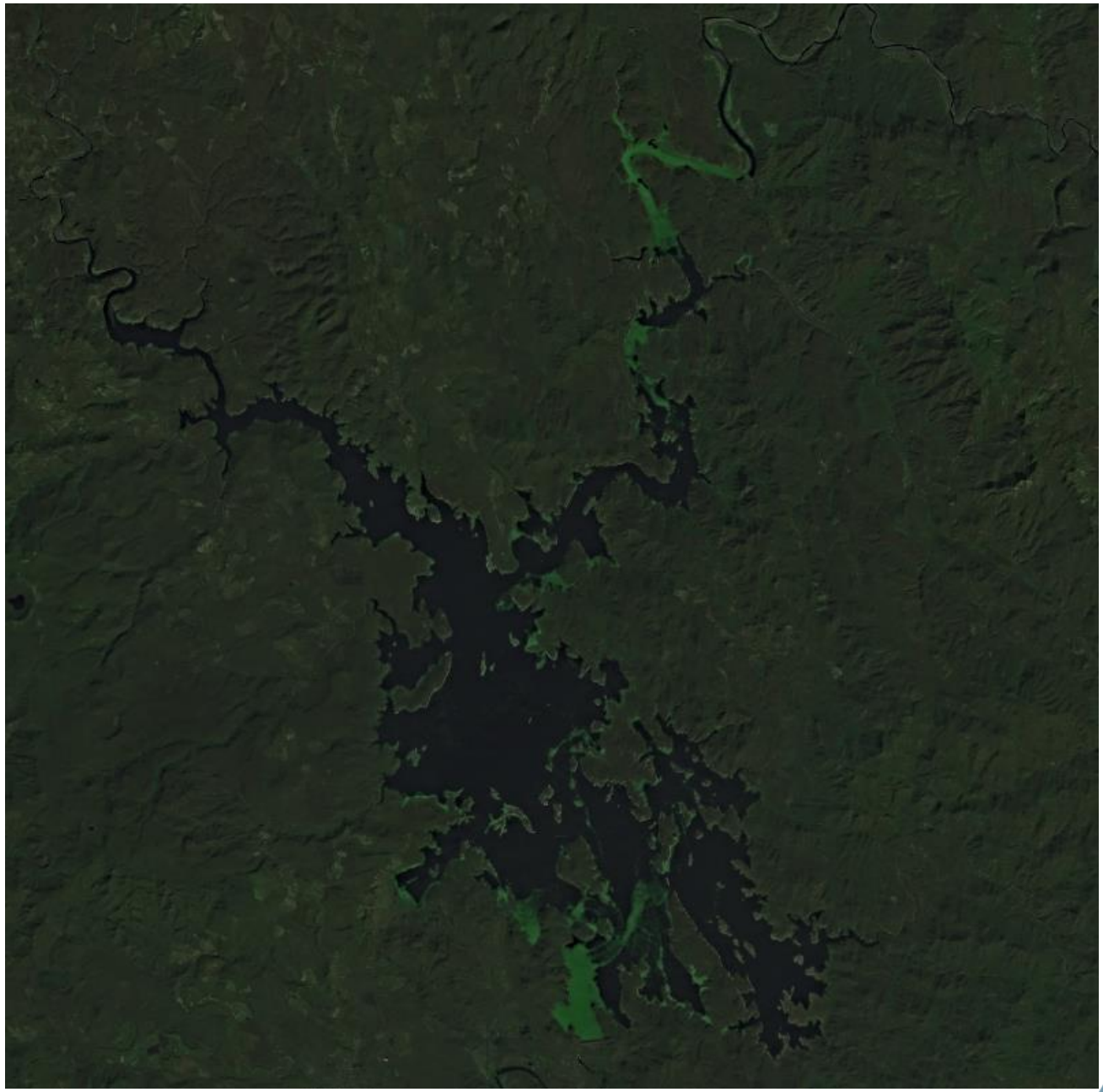
Evaluaciones: 19 de marzo; 17 de jul; 27 de agosto; 18 de septiembre; 09 de octubre; 23 de octubre

Presa Adolfo López Mateos, y diques Batamote, Arroyo Prieto, Agua Fría, Hilda y Mariquita

Enero 2015



Enero 28 de 2015



Presa
Adolfo
López
Mateos

Octubre 12 de 2014

Dique
Batamote

Dique Arroyo Prieto; marzo de 2014

Octubre 12 de 2014

Dique
Arroyo
Prieto

Diques Batamote y Arroyo Prieto

Enero 28 de 2015

Dique Arroyo Prieto

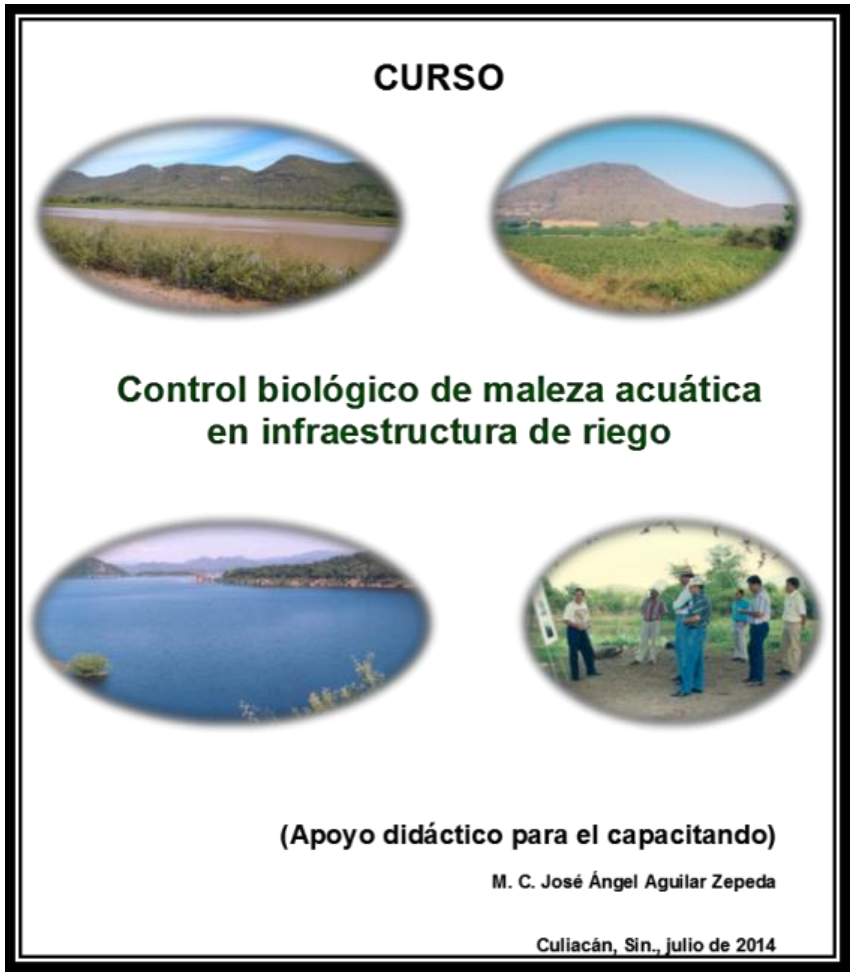
Marzo 07 de 2015

Dique Mariquita; marzo de 2014

Dique Mariquita

Enero 28 de 2015

2.- Investigación, elaboración y entrega de material didáctico como herramienta de apoyo para el curso.



3.- Capacitación teórico-práctica a 36 técnicos principalmente de la SRL del Humaya, con la participación, además, de personal operativo de la Conagua y estudiantes de la UAS

Evaluación del curso

Diseño en Excel y aplicación de un examen con 32 preguntas de opción múltiple para resolverlo en casa con la ayuda del texto entregado

Control biológico de maleza acuática en infraestructura de riego

Evaluación del curso

1.- Señale tres características exclusivas de los seres vivos

a)	Reproducción
b)	Regulación (homeostasis)
c)	Irritabilidad
d)	Cambia de tamaño
e)	Posee luminosidad
f)	Está formado por átomos

2.- Indique cuáles son los cinco reinos en los que la mayoría de los autores divide a los seres vivos.

a)	Monera
b)	Fanerógamas
c)	Pteridofitas
d)	Protista
e)	Angiospermas
f)	Vertebrados
g)	Plantas
h)	Hongos
i)	Mamíferos
j)	Animales

3.- Qué concepto o conceptos definen el significado de "Ecología"

a.- "Es la ciencia que estudia a los seres vivos, su ambiente, la distribución, abundancia, y cómo esas propiedades son afectadas por la interacción entre los organismos y su ambiente".

b.- "Es la especialidad científica centrada en el estudio y análisis del vínculo que surge entre los seres vivos y el entorno que los rodea, entendido como la combinación de los factores abióticos (entre los cuales se puede mencionar al clima y a la geología) y los factores bióticos (organismos que

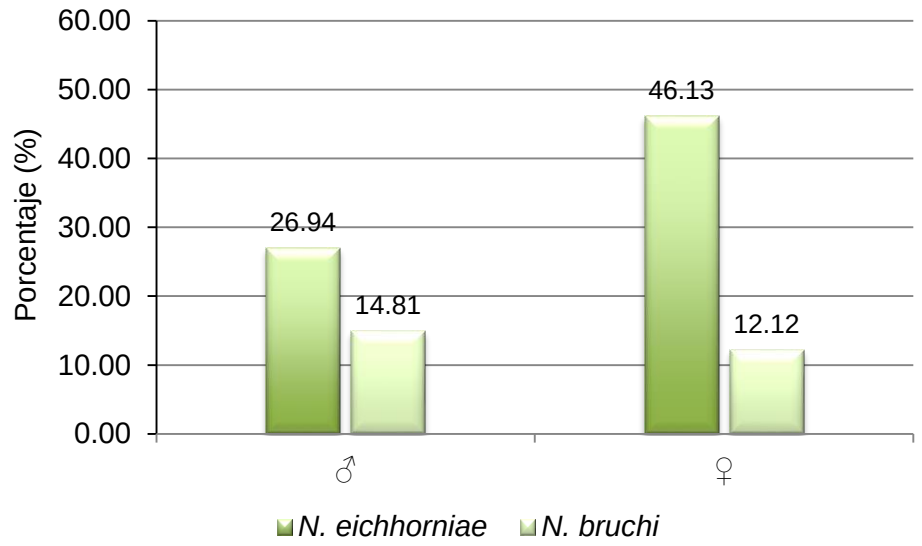
c.- Ninguna de las anteriores

d.- Las dos primeras definiciones

4.- Programa audiovisual del proceso de control, capacitación y testimonios

5.- Investigación preliminar sobre densidad de especies y sexos de los neoquetinos

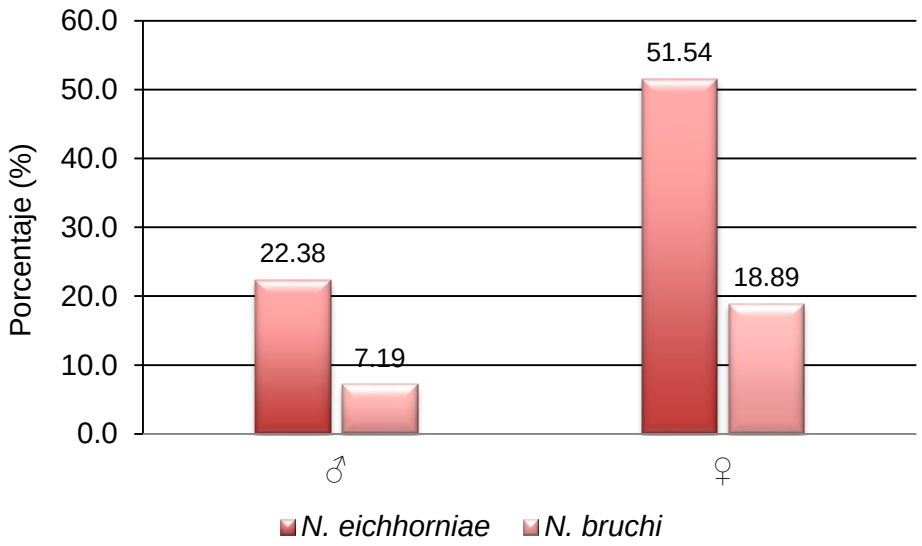
Dique Arroyo Prieto



73.07 % *N. eichhorniae* (36.87 % ♂ y 63.13% ♀)

26.93 % *N. bruchi* (55% ♂ y 45% ♀)

Dique Mariquita



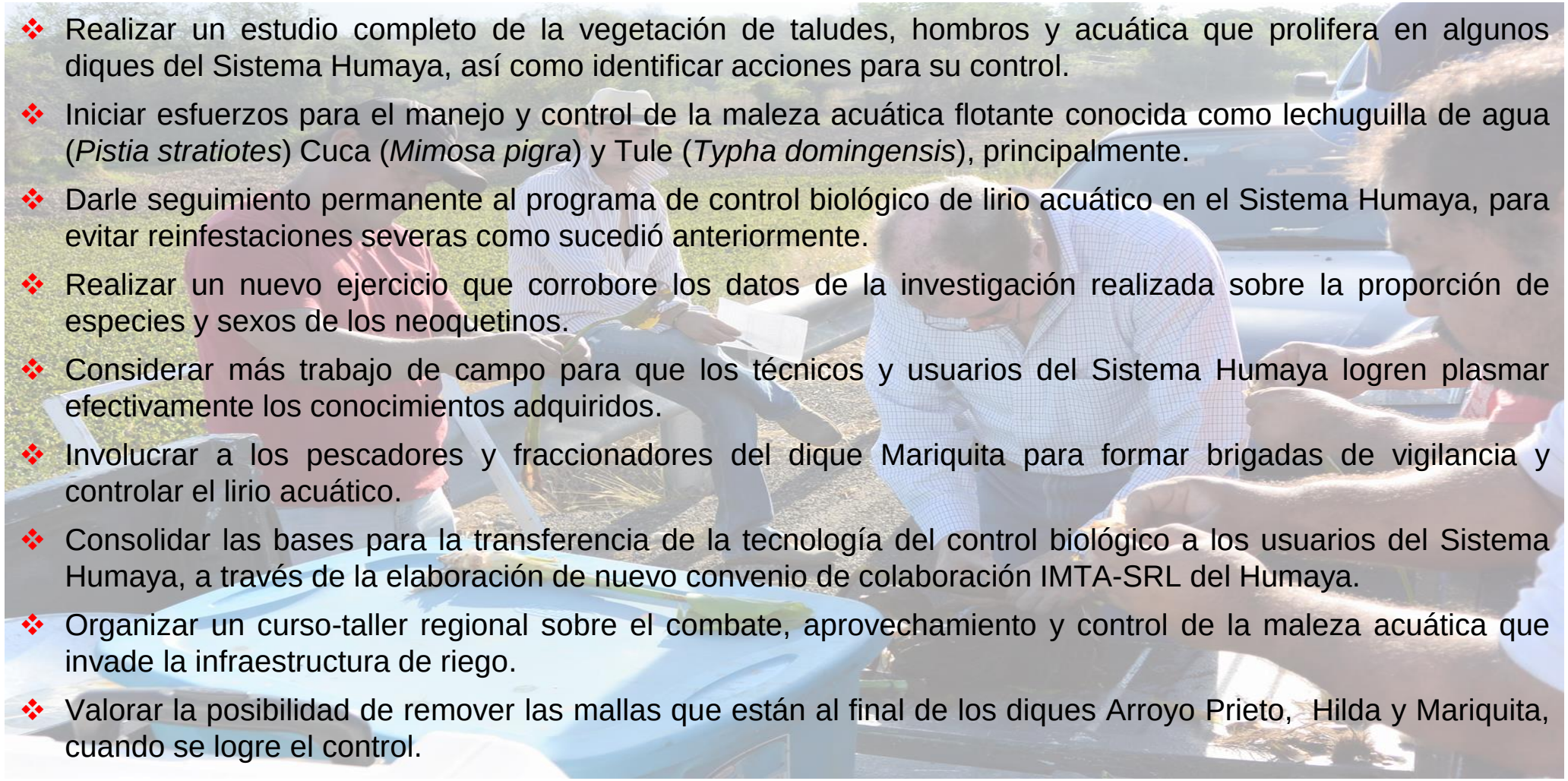
73.92 % *N. eichhorniae* (30.28 % ♂ y 69.72% ♀)

26.08 % *N. bruchi* (27.57 % ♂ y 72.43% ♀)

Conclusiones

- Se considera que los técnicos de la SRL del Humaya adquirieron conocimientos básicos para continuar el proceso de aprendizaje y asunción de la tecnología para el control biológico de lirio acuático.
- A partir de una densidad baja de insectos por cada planta, las liberaciones han permitido, al menos al principio, un incremento sustancial de insectos por cada huésped. Las evaluaciones posteriores deberán mostrar un comportamiento regular.
- El incremento de la densidad de insectos planta se observa mejor en el dique Arroyo Prieto debido a que en este embalse el lirio permanece con muy poco movimiento; en cambio, en el dique Mariquita, que es el más grande del Sistema Humaya con 450 ha, el lirio se mueve mucho diariamente, por lo que limita el establecimiento y el incremento de los neoquetinos.
- El curso de capacitación fue muy bien recibido por los capacitandos y directivos de la SRL Humaya y del Distrito de Riego 010. Reconocieron la importancia de obtener las bases teóricas del significado del control biológico, y no como una acción mecánica que se reduce a arrojar los agentes de control sobre las plantas de lirio acuático, sentando las bases iniciales para una futura transferencia total.
- La participación, bajo Convenio de Colaboración con la Universidad Autónoma de Sinaloa fue invaluable y permitió conjuntar esfuerzos para que el proyecto concluyera en tiempo y forma.

Recomendaciones



- Realizar un estudio completo de la vegetación de taludes, hombros y acuática que prolifera en algunos diques del Sistema Humaya, así como identificar acciones para su control.
- Iniciar esfuerzos para el manejo y control de la maleza acuática flotante conocida como lechuguilla de agua (*Pistia stratiotes*) Cuca (*Mimosa pigra*) y Tule (*Typha domingensis*), principalmente.
- Darle seguimiento permanente al programa de control biológico de lirio acuático en el Sistema Humaya, para evitar reinfestaciones severas como sucedió anteriormente.
- Realizar un nuevo ejercicio que corrobore los datos de la investigación realizada sobre la proporción de especies y sexos de los neoquetinos.
- Considerar más trabajo de campo para que los técnicos y usuarios del Sistema Humaya logren plasmar efectivamente los conocimientos adquiridos.
- Involucrar a los pescadores y fraccionadores del dique Mariquita para formar brigadas de vigilancia y controlar el lirio acuático.
- Consolidar las bases para la transferencia de la tecnología del control biológico a los usuarios del Sistema Humaya, a través de la elaboración de nuevo convenio de colaboración IMTA-SRL del Humaya.
- Organizar un curso-taller regional sobre el combate, aprovechamiento y control de la maleza acuática que invade la infraestructura de riego.
- Valorar la posibilidad de remover las mallas que están al final de los diques Arroyo Prieto, Hilda y Mariquita, cuando se logre el control.

Gracias por su interés