

# APROVECHAMIENTO DE FIBRA DE LIRIO ACUÁTICO EN CULTIVOS SEMI-HIDROPÓNICOS

Ortiz, López Juan Alberto (1), Linares López César Augusto (2)

1 [Bachillerato general, Escuela de Nivel Medio Superior de Moroleón] | Dirección de correo electrónico: [juanitolopez8535@hotmail.com]

2 [Escuela de Nivel Medio Superior de Moroleón, Universidad de Guanajuato] | Dirección de correo electrónico: [cesar.linares@ugto.mx]

## Resumen

El lirio acuático, originario de Brasil, fue introducido por el hombre a Norteamérica y al resto de los continentes. En la actualidad es considerado como una de las principales malezas acuáticas del mundo. El lirio está presente en prácticamente todos nuestros cuerpos de agua, en muchos de los cuales la pesca es la actividad primaria, como en Pátzcuaro (Michoacán), Yuriria (Guanajuato), Valsequillo (Puebla), o Chapala (Jalisco). Hasta ahora los esfuerzos para controlar el lirio se han orientado a la eliminación de la planta, normalmente por trituración y hundimiento; aunque no es la mejor alternativa para el ambiente, pues tiene consecuencias nocivas para los cuerpos de agua. En el presente proyecto, se procesó lirio acuático recolectado de la laguna de Yuriria, mediante tres pasos principales: drenado estático, triturado y lavado. La fibra obtenida por esta metodología se utilizó en el establecimiento de cultivos semi-hidropónicos de lechuga y frijol, lográndose no sólo la germinación y mantenimiento de las plantas en fibra de lirio, sino también el trasplante de plántulas germinadas en sustrato común a fibra de lirio, por lo cual esta metodología puede adaptarse a otros tipos de hortalizas y de esta manera contribuir al aprovechamiento integral del lirio.

## Abstract

The water lily, originally from Brazil, was introduced by man to North America and the rest of the continents. At present it is considered one of the main aquatic weeds in the world. The lily is present in practically all our bodies of water, in many of which fishing is the primary activity, as in Pátzcuaro (Michoacán), Yuriria (Guanajuato), Valsequillo (Puebla), or Chapala (Jalisco). Until now the efforts to control the lily have been oriented to the elimination of the plant, usually by crushing and sinking; although it is not the best alternative for the environment, because it has harmful consequences for the bodies of water. In the present project, water lily collected from the Yuriria lagoon was processed through three main steps: static drainage, crushing and washing. The fiber obtained by this methodology was used in the establishment of semi-hydroponic crops of lettuce and beans, achieving not only the germination and maintenance of the plants in lily fiber, but also the transplantation of germinated seedlings in common substrate to lily fiber, so this methodology can be adapted to other types of vegetables and in this way contribute to the integral use of lily.

## PALABRAS CLAVE

Plaga; Lirio; Sustrato; Reutilización; Micronutrientes

## INTRODUCCIÓN

### Lirio acuático

El lirio acuático (*Eichhornia crassipes*) es una planta libre flotadora miembro de la familia de las Pontederiaceae, que ocupa un lugar sobresaliente entre las comunidades de hidrófitas de agua dulce. Su distribución en México es sumamente amplia debido a que crece en una gran diversidad de hábitats dulceacuícolas localizados desde el nivel del mar hasta los 2 250 metros de altitud [1]. Con relación a la biodisponibilidad de nitrógeno y fósforo, el lirio acuático puede establecerse y sobrevivir en cuerpos de agua con niveles muy bajos de nitratos y de fosfatos [2]. El lirio acuático es originario de Brasil y fue introducido por el hombre a Norteamérica y al resto de los continentes, lo que ha extendido su distribución ampliamente en los últimos cien años [3]. En las regiones fuera de su área natural de distribución, el lirio acuático es considerado como una maleza sobre todo en hábitats lenticos, debido a que no existen en el lugar de introducción los controles y balances naturales que regulan el crecimiento y la agresividad de la especie, que sí están presentes en el lugar de origen [4].

#### *El lirio acuático una problemática ambiental*

El lirio representa un problema ambiental debido a su gran rapidez de crecimiento, su poder de propagación y su capacidad de adaptación [4], se ha reportado que, en un periodo de 8 meses, 10 plantas generaron 600 000 o más, cubriendo un área de 0.4 hectáreas (ha) de agua dulce, por lo cual provoca un serio problema de contaminación en ríos, lagos y lagunas [5].

Como resultado de esta tendencia, se recurre a la trituración y hundimiento del lirio como método de control por ser una solución rápida y económica; aunque no es la mejor alternativa para el ambiente, pues tiene consecuencias nocivas para los cuerpos de agua. Al triturar el lirio, éste se acumula en forma de sedimento, en el fondo del cuerpo de agua, lo que mina paulatinamente su capacidad para almacenar líquido. Además, la descomposición del lirio propicia el surgimiento de plantas emergentes y microalgas, las cuales afectan el olor y pureza del agua y favorecen el surgimiento de bacterias [6].

Ante este panorama, se debe optar por afrontar el problema desde otra perspectiva, la de aprovechar el lirio, en lugar de destruirlo.

- *Aprovechamiento de lirio acuático*

Recientemente se han evidenciado múltiples aplicaciones del lirio acuático. Puede utilizarse como fuente de obtención de lignina, celulosa y hemicelulosa [3]. Se ha logrado obtener biocombustibles a partir de lirio [7]. Se le han atribuido propiedades de fitorremediación de aguas contaminados con metales pesados [8] y se sabe que la fibra de lirio es capaz de absorber de 2.5 a 4 veces su peso en líquido, por lo cual se ha utilizado para tratar derrames [6].

Por todo lo anterior, en este proyecto se procesó lirio acuático recolectado de la laguna de Yuriria, para obtener fibra de lirio. Como se mencionó con anterioridad, la fibra de lirio es muy absorbente, razón por la cual se fertilizó con soluciones de micronutrientes y después se utilizó para establecer cultivos semi-hidropónicos de lechuga (*Lactuca sativa*) y frijol (*Phaseolus vulgaris*).

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Obtención de la fibra de lirio

El lirio acuático utilizado en este proyecto fue recolectado de la laguna de Yuriria (Imagen 1a) y procesado para la obtención de fibra. El lirio recolectado fue sometido a un drenado estático (Imagen 1b), que consistió en poner a secar o escurrir el lirio directamente bajo el sol, durante un lapso por lo menos mayor a 48 horas (dependiendo de las condiciones del clima). Posteriormente, el lirio se trituró utilizando una licuadora común y corriente (Imagen 1c). Para finalizar, se lavó la fibra con una solución 5% v/v de cloro comercial (4-6%) y se enjuagó 3 veces con agua corriente.

#### *Establecimiento de cultivos*

Previo a la siembra de semillas, la fibra de lirio se trató mediante aspersión y mezclado, una vez al día, por tres días consecutivos, con una solución de fertilizante inorgánico líquido, Golden Harvest Plus, Stoller® 5 mL/L, y una solución de micronutrientes, Super Arrancador, Stoller® 5 mL/L (la composición de ambas soluciones se muestra en la tabla 1).

Para germinar las semillas se utilizaron vasos desechables de plástico 19-C, semillas de lechuga de bola y frijol pinto (Hortaflor) y sustrato de fibra de lirio o sustrato común de tierra, del que se consigue en viveros. Las semillas colocadas en sustrato común tienen como función ser testigos de germinación y crecimiento. Todas las semillas fueron regadas por aspersión con agua corriente hasta alcanzar los 10 cm de altura, después se utilizó una regadera de jardín.

#### *Trasplante de plantas*

Para realizar el trasplante de plantas se utilizaron charolas tipo pasteleras, si la semilla fue germinada en fibra de lirio se trasplanta la planta con el sustrato circundante a la raíz, si la semilla fue germinada en sustrato común se retiró el sustrato sumergiendo la raíz en agua corriente y se trasplanta en fibra de lirio.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con respecto a la primera fase del proyecto, logró obtenerse la fibra de lirio mediante la metodología mencionada (Imagen 2), la fibra, si bien parece muy pesada cuando se riega, debido a la capacidad absorbente que la caracteriza, no fue un obstáculo para la germinación de las plantas, sin embargo, si retuvo la humedad por más tiempo que el sustrato común.

Las semillas de ambas plantas (frijol y lechuga), germinaron sin contratiempo al cabo de 3 o 4 días en la fibra de lirio, y dieron lugar a plantas que se encontraron a la par en cualquier etapa de crecimiento, con aquellas germinadas en sustrato común (testigo) (Imagen 3). El porcentaje de germinación bajo las condiciones descritas en el presente proyecto se mantuvo entre el 90 y 95% para ambos tipos de planta y sustrato.

No se observó evidencia morfológica en las plantas germinadas en fibra de lirio, ni en las plantas germinadas en sustrato común y luego trasplantadas a fibra de lirio, que pueda sugerir que la fibra de lirio no es un sustrato adecuado para este tipo de cultivo (Imagen 4). Por el contrario, el presente proyecto se realizó sin fertilización de las plantas germinadas, la cual es una característica de los cultivos hidropónicos y semi-hidropónicos, por lo cual, cabe esperar que, de implementar un programa de fertilización de las plantas estas alcancen un desarrollo aún mejor. En el presente proyecto se sugiere utilizar como fertilizante Folizyme Forte, Stoller® de manera semanal mediante riego por aspersión.

## CONCLUSIONES

El lirio acuático y su eliminación representan una problemática ambiental, por lo cual se deben desarrollar metodologías que permitan el aprovechamiento del mismo, como en el presente trabajo, en el cual se demostró que la fibra de lirio puede ser utilizada como sustrato en cultivos semi-hidropónicos de lechuga y frijol.

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Universidad de Guanajuato por permitirme participar en el programa institucional de Veranos de la Investigación Científica 2018.

## REFERENCIAS

1. Miranda-Arce, M.G. y Lot, A. 1999. El lirio acuático, ¿una planta nativa de México? Revista Ciencias. núm. 53. Facultad de Ciencias, UNAM. pp. 50-54.
2. Moran, P.J. 2006. Water nutrients, plant nutrients, and indicators of biological control on water hyacinth at Texas field sites. J.Aquat.Plant. Manage.44: 109-114.
3. Hernández, A. J., Torres-García, A., Conejo-Moreno, B. F., Oliva-González, S. A., Ardila, A. A. 2015. Aprovechamiento de Eichhornia crassipes (lirio acuático) proveniente de la zona de Yuriria, Guanajuato, como fuente de Lignina, Celulosa y Hemielulosa. Innovación y Desarrollo Tecnológico, 1
4. Niño, S. M. y Lot, A. 1983. Estudio demográfico del lirio acuático Eichhornia crassipes (Mart) Solms: Dinámica de crecimiento en dos localidades selectas de México. Boletín de la Sociedad Botánica de México. vol. 11, No. 45.
5. Alvarez, S.G., Maldonado, M., Gerth, A., Kusch, P. Caracterización de Agua Residual de Curtiduría y Estudio del Lirio Acuático en la Recuperación de Cromo. Información Tecnológica: 15 (3), 75-80, (2004)
6. 2018. La Jornada. Utilizan tecnología para aprovechar el lirio acuático en lugar de eliminarlo. Recuperado de <http://www.jornada.com.mx/2007/10/18/index.php?section=sociedad&article=045n1soc>
7. D'Água, A. J., Pereira, G. R., Marinho, J. F. 2015. Preparación y Caracterización Física del Biocombustible Sólido del Lirio Acuático (Eichhornia crassipes). Información Tecnológica – Vol. 26 N° 3 2015 53-54
8. Núñez-López, R. A., Y. Meas-Vong, R. Ortega y E. Olguín. 2004. Fitorremediación de aguas contaminadas: fundamentos y aplicaciones. CIENCIA, 55(3): 69-82.

**Tabla 1: Composición de la solución de fertilizante líquido (Golden Harvest Plus) y de la solución de micronutrientes (Super Arrancador)**

Solución	Composición
1. Golden Harvest Plus	Nitrógeno (N) 5 % Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) 18 % Potasio (K) 2 %
2. Super Arrancador	Magnesio (Mg) 2.5 % Cobre (Cu) 3 % Zinc (Zn) 4 % Manganeso (Mn) 2.5 % Fierro (Fe) 0.2 %



**IMAGEN 1: 1a Recolección de lirio, 1b Drenado estático de lirio y 1c Proceso de triturado de lirio**



**IMAGEN 2: Fibra de lirio obtenida**



**IMAGEN 3: Germinación de plantas de lechuga y frijol en fibra de lirio (izquierda) y sustrato común (derecha)**



**IMAGEN 4: 4a Comparativa de lechugas germinadas en fibra de lirio (izquierda) y sustrato normal, 4b Lechugas de un mes trasplantadas a fibra de lirio, 4c Comparativa de frijol germinado en fibra de lirio (derecha) y en sustrato normal, 4d Comparativa de frijol trasplantado a fibra de lirio (derecha) con frijol en sustrato normal.**