

## **Coprocesamiento de lirio acuático (*eichhornia crassipes*) para elaboración de papel ecológico**

JUÁREZ-ALVARADO, Jorge Luis, JESÚS-ISLA, Raúl Enrique y ARIAS-TRINIDAD, Alfredo

J. Juárez, R. Jesús y A. Arias

Instituto Tecnológico Superior de Comalcalco.  
luisito91jua@gmail.com, biotec29@hotmail.com, alfredo.arias8@yahoo.com.mx

J. Agüero, B. Torres, (eds.) Educación Ambiental desde la Innovación, la Transdisciplinariedad e Interculturalidad, Tópicos Selectos de Educación Ambiental-©ECORFAN-Veracruz, 2015.

## Introducción

El lirio acuático (*Eichhornia crassipes*), considerado una plaga en los canales del Área Natural Protegida (ANP), es una de las plantas con mejor reproducción y tasa de crecimiento, por lo cual se extiende rápidamente y forma tapetes o esteras que constriñen a las plantas nativas sumergidas y flotantes en los cuerpos de agua (Harun et al., 2008), disminuye la entrada de luz y merma el oxígeno disuelto en el agua.

Su órgano femenino de la flor o estilo varía en longitud y recibe los nombres de logistila (L), mesotila (M) y brevistila (B), respectivamente de mayor a menor talla. A este fenómeno se le conoce como “heterostilia trimorfa” o “tristilia”. Asumiendo que la mayor diversidad de formas de la especie se encuentra en la cercanía al centro de origen y su dispersión, y sin destacar la influencia del ambiente en la manifestación de su característica, ya que es allí donde se ha reportado la “tristilia”. (Wáter Hyacinth, 1990).

Uno de los problemas ambientales más serios, es la contaminación del agua por la presencia de metales pesados. En los últimos años la fitorremediación ha sido un tratamiento económico donde se aprovechan los procesos biológicos como las plantas acuáticas ya que tienen cierta capacidad de absorber o descomponer contaminantes como los metales pesados, que por su efecto toxico afectan al medio ambiente, hombre, animales y otros organismos.

El lirio acuático (*Eichornia Crassipes*) es conocido por su habilidad de absorber gran cantidad de estos tóxicos. Por lo que se vuelve de suma importancia evaluar a fuentes que contengan metales pesados con plantas hidrofitas (*eichhornia crassipes*) que permiten encontrar soluciones tecnológicas en la remoción de este tipo de contaminante y que a su vez se encuentre un uso y manejo de este tipo de plantas.

En algunos estudios se propone al lirio acuático como captador de metales en agua (Tiwari et al., 2007), por su crecimiento rápido y facilidad de recolección (Chigbo et al., 1982). Sin embargo, la fitorremediación con lirio acuático es una tecnología específica de sitio y no genérica (Lasat, 2002) porque depende del grado de contaminación, la disponibilidad del metal para su absorción por la planta y la interacción de la planta con su hábitat.

Según (Orozco-Segovia y Vázquez-Yanes) la abundancia y la frecuencia con la que encontramos el lirio acuático (*Eichhornia crassipes*) en los cuerpos de agua naturales y artificiales en México nos hace pensar que se trata de una planta nativa del país. En hábitats perturbados sustituye con frecuencia a elementos de la flora nativa. Tiene diversos efectos perjudiciales, entre los que se pueden mencionar el entorpecimiento de la navegación por ríos y lagunas, la elevación de índices de evaporación y el impedimento del paso de la luz al fondo de los estanques, lo que trae como consecuencia la eliminación de microalgas que son el alimento de crustáceos y peces.

El (coprocesamiento de lirio acuático (*eichhornia crassipes*) para elaboración de papel ecológico), permite conocer las consecuencias y las posibles soluciones que se pueden presentarse para la eliminación del lirio acuático, mediante el objetivo fundamental de producir papel ecológico como materia prima ya que puede aprovecharse y ser muy útil en un sinnfín de aplicaciones.

## **Metodología**

El presente proyecto se llevó a cabo en las instalaciones del Instituto Tecnológico Superior de Comalcalco, con coordenadas  $18^{\circ}17'41.61''$  N y  $93^{\circ}13'08.72''$  O trabajando con *Eichornia Crassipes*, la cual se obtuvo de Río Cuxcuxapa ubicado en Comalcalco Tabasco con coordenadas  $18^{\circ}15'07.54''$  N y  $93^{\circ}12'55.16''$  O.

El coprocesamiento de lirio acuático (*eichhornia crassipes*) para elaboración de papel ecológico, se realizó mediante de una forma artesanal utilizando la planta antes mencionada, este tipo de proyecto es factible y se puede emplear de manera individual para la producción de papel, el lirio acuático es considerada una maleza o plaga que por consecuencia de su alta producción en los cuerpos de agua, es necesaria exterminarla ya que evita la oxigenación del agua y excluye las damas plantas nativas de su ecosistema, al no haber depredador del mismo.

Por ello al no tener destino predeterminado al momento de ser extraído usaríamos este residuo natural para obtener una fibra de la planta por medio de un proceso la cual sería utilizada como la materia prima principal para la elaboración de nuestro proyecto de papel ecológico ,además estamos dando un valor económico a tal desecho natural ya transformado.

## **Descripción del proyecto**

### **Obtención de la planta**

Se recolecto la planta Lirio acuático en el municipio de Jalpa de Méndez para la realización de nuestro proyecto liriopaper.

Se tomaron de 5 kilos de lirio acuático en el cual fueron depositados en un contenedor con agua para remover los restos infiltrados en la planta, se dejó reposar en un periodo de 24 horas, para después retirar la raíz y las hojas, en este caso solo utilizamos el tallo de la planta.

### **Trituración**

Para la trituración utilizamos únicamente el tallo de la planta en el cual fraccionamos en pequeñas partes.

### **Batido**

Nos apoyamos con una licuadora para obtener una pulpa espesa y uniforme al momento de hacer nuestro papel ecológico.

### **Procedimiento manual del papel**

Una vez obtenida la pulpa la infiltramos en unos bastidores el cual retira y exprime todo el residuo y agua no deseado, después retiramos uno de los bastidores y colocamos un trozo de tela de algodón, colocamos una placa de manera para hacer presión con la pulpa, para finalizar retiramos las placas y obtenemos la forma de la hoja deseada sobre la tela de algodón.

## Secado

Una vez obtenida la base del papel ecológico para foami es llevado al secado a exposición del sol con un aproximado de 2 horas.

## Observación

Los resultados obtenidos fueron los esperados, se obtuvo un papel muy compacto, flexible y beneficioso a su color, olor y tamaño.

**Figura 1** Procedimiento de elaboración de papel ecológico foami.



La tecnología ampliar como eje central es la elaboración de papel foami utilizando la planta de lirio acuático, este tipo de estudio son viables y se puede emplear de manera individual para la producción de celulosa tal como se observa en la figura 1. La eliminación de lirio acuático en los cuerpos de aguas es fundamental debido a que aceleran el proceso de eutrofización. Por lo que, este proyecto coadyuvara a la exclusión de esta plaga introducida ya que no cuenta con un depredador natural.

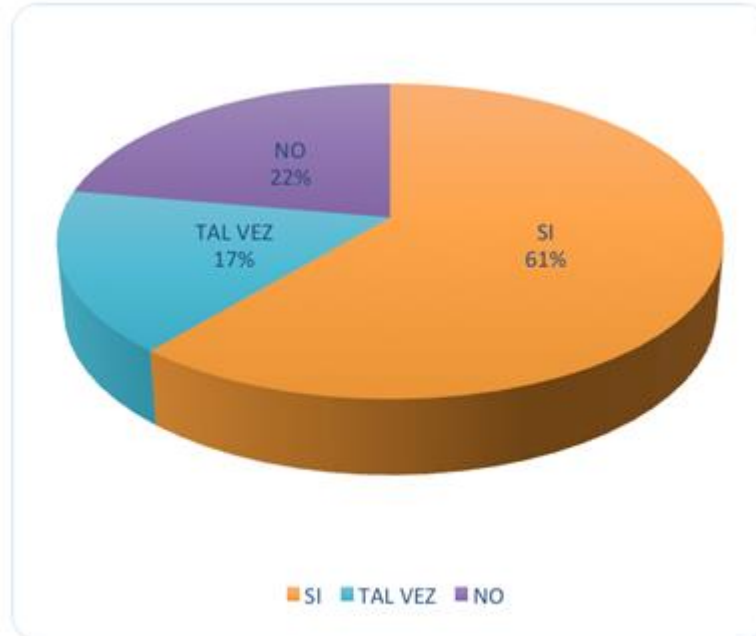
Este estudio fue presentado en una encuesta a 100 personas, para saber su aceptación en el mercado. Los resultados obtenidos indican la aceptación del 61% de los encuestados, donde cada individuo nos dio su punto de vista con respecto al papel ecológico foami.

Liripaper está a la disposición del cliente con un costo de \$ 30.00 el paquete de hojas ecológicas conformada con 10 hojas de liripaper a la disposición de venta en papelerías plazas etc.

## Resultados

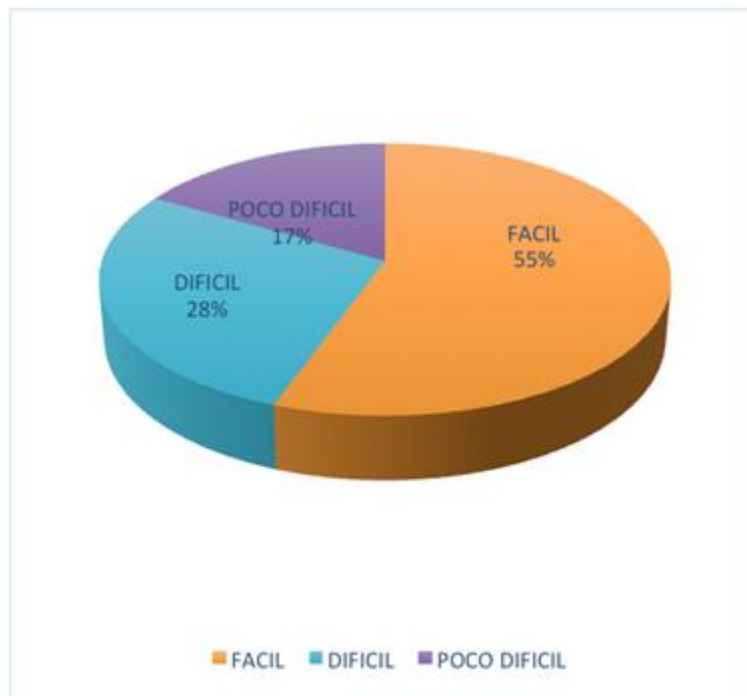
A continuación se muestran las preguntas obtenidas durante el estudio de las encuestas de nuestro proyecto, coprocesamiento de lirio acuático (*eichhornia crassipes*) para elaboración de papel ecológico.

1. ¿Crees que sería buena opción de utilizar nuestro papel ecológico foami?



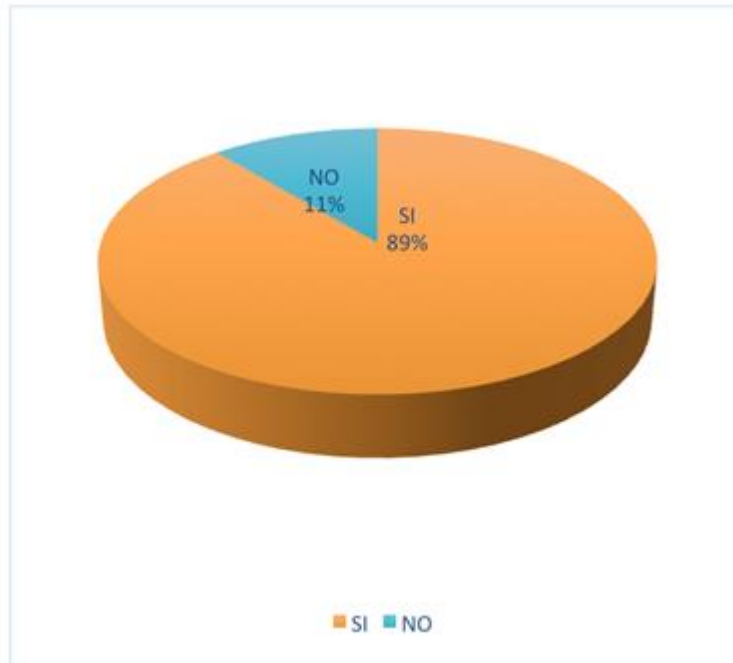
El producto tiene el 61% de aceptación de las personas para ser vendido en el mercado.

2. ¿Qué les pareció escribir nuestro papel ecológico foami?



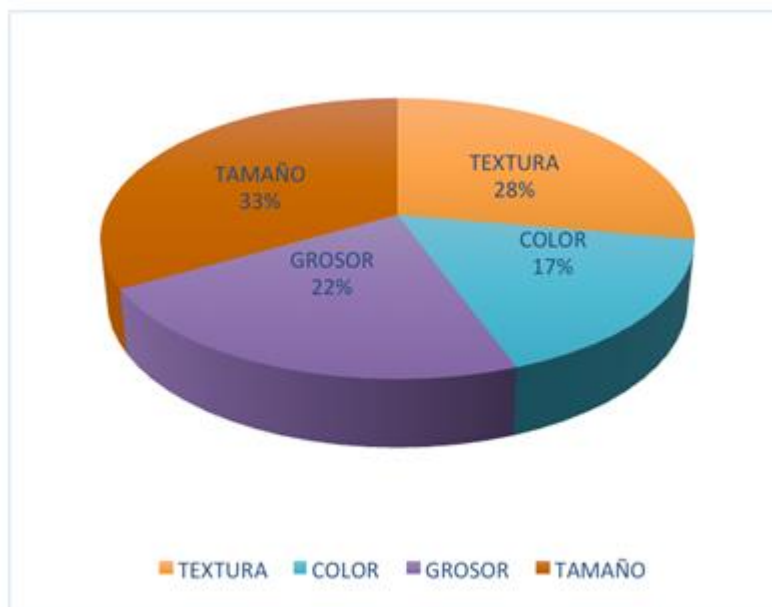
El 55% de las personas considera que es factible poder ser utilizado.

3-¿Es agradable el olor y color de nuestro papel al gusto del usuario?



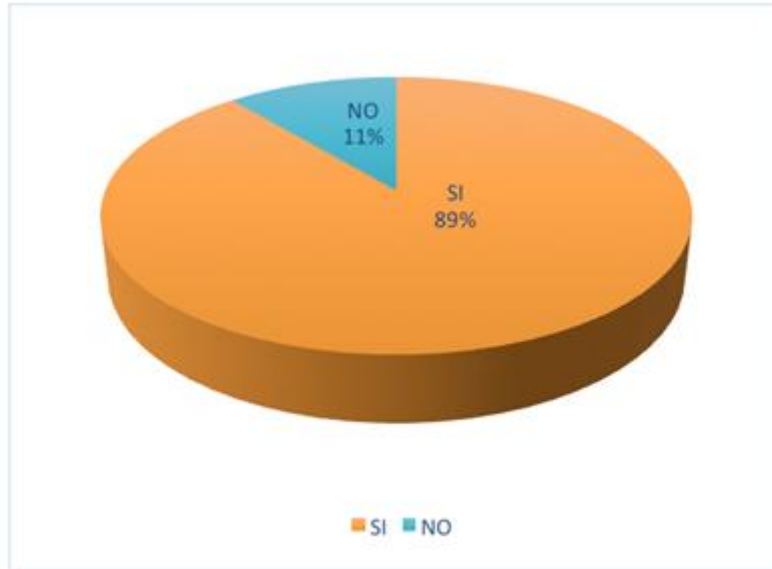
El 89% de las personas considera que es agradable y es muy beneficioso a la salida del mercado.

3. De acuerdo a las características ¿Qué podríamos mejorar?



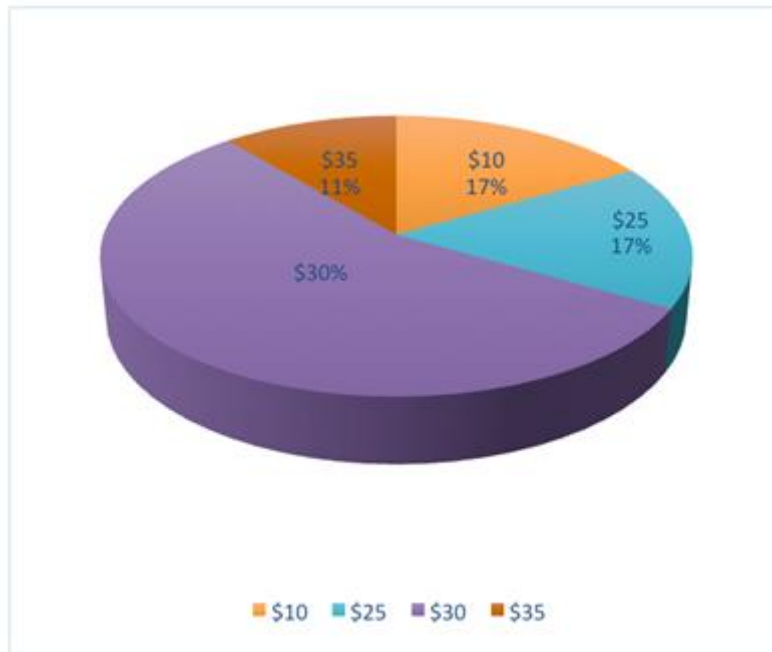
La mayoría de las persona considera que sería más útil el tamaño de la hoja de papel ecológico foami.

4. Creen que nuestro producto podría ser vendido en el mercado?



El 89% de las personas consideran que podría ser una buena opción en el lanzamiento del mercado debido a que es 100% biodegradable y ecológico.

5. Cuanto estaría dispuesto a pagar por nuestro producto?



El 55% de las personas considera pagar \$30 pesos por nuestro producto debido a que es 100% ecológico y muy innovador.

6- Papel ecológico hecho a base de lirio acuático.

**Figura 2** Liriopaper (foami).



### **Discusión crítica de resultados**

El diagnóstico de los resultados de las encuestas realizadas a las personas para la aceptación de nuestro producto es la siguiente:

El 61% de las personas consideran utilizar nuestro producto debido a que es 100% ecológico y biodegradable además que los usuarios están interesados que en el mercado ofrezcan un producto que este elaborado ecológicamente y que no contenga ningún toxico que oriente en riesgo la salud de las personas, que sea factible y económico para la utilización de dicho material (foami). Se aceptaron también las características físicas del producto con el 33% del tamaño y un 89% el olor y textura.

Los usuarios nos confirman con sus palabras que la innovación de este producto ayudaría satisfactoriamente a minimizar la plaga o maleza (indeseable) del lirio acuático (*Eichhornia crassipes*) como materia prima de nuestro producto.

Además por la naturaleza de nuestro producto y las pruebas realizadas se pudo comprobar la efectividad del foami para la salida de veta en el mercado.

### **Conclusión**

Se estima que en Tabasco se produce 22 millones de toneladas de papel al año y poco más del 80% vine de papel reciclado. La demanda de materias primas alternativas es lo más requerido hoy en día, el poder llevar acabo nuestro proyecto para realizar un plan ecológico innovador que daría ventajas con altas perspectivas con el ámbito ambiental y socioeconómico.

Por medios de los estudios realizados durante el periodo de investigación de este proyecto se observó que este producto es ampliamente aceptado por el mercado por sus grandes ventajas y buena calidad que ofrecen a las personas para convertir nuestros residuos y ver que si tienen una utilidad, beneficios y ganancias.



El producto está elaborado 100% de materia orgánica, no es tóxico y es un buen material para la utilización de niños para la decoración de espacios, invitaciones, tarjetas personalizadas, manualidades y un sinnúmero.

## Referencias

Betancur, L., Mendoza, A., Macías, K., Harun I. (2008). Fitorremediación alternativa para observar metales pesados de los biosólidos. *Revista lasallista de investigación*. 2, (1): 56-60.

Carrión, C., Cram, S., Wáter, H. (1990). Aprovechamiento potencial del lirio Acuático en Xochimilco para fitorremediación de metales, Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperar: 13/feb./2015. Disponible en: [www.scielo.org.mx/pdf/agro/v46n6/v46n6a7.pdf](http://www.scielo.org.mx/pdf/agro/v46n6/v46n6a7.pdf)

Cervantes-Sánchez, J., Rojas-Rábuela, T., Tiwari A. (2007). Introducción del lirio acuático (*Eichhornia Crassipes*) a México durante el porfiriato. 13, (2): 177-190.

García, E. L., Sáenz, I., I., Orozco., Segovia-Vázquez, Y., Gómez, A. (2001). Metales pesados en el estuario de Guadalquivir. *Ciencias Marinas*. 29, (4): 457-468.

Pérez, C. G., Trejo, M. A., Zayas, R. L. (1993). Utilización del lirio Acuático en la remediación de suelo contaminado con aceite residual. Universidad Autónoma de Puebla. Recuperar: 13/feb./2015. Disponible en: [www.vaemex.mx/red\\_Ambientales/docs/congresos/.../T92-T121.pdf](http://www.vaemex.mx/red_Ambientales/docs/congresos/.../T92-T121.pdf)