

**EXOESQUELETOS**

Esperanza con inteligencia p. 52

**CIENTÍFICA VISIONARIA**

Elizabeth Holmes crece su imperio p. 26

**NÚMERO DE LANZAMIENTO**  
PARA LÍDERES  
QUE BUSCAN LA TRANSFORMACIÓN

No. 01

SEPTIEMBRE/OCTUBRE 2015

# Tec Review

INVESTIGA / INNOVA / EMPRENDE

Tecnológico de Monterrey

## LA NUEVA GENERACIÓN

¿Cómo será su educación en el futuro? P. 30



RESOLVERÁ PROBLEMAS QUE AÚN NO EXISTEN



IRÁ A LA UNIVERSIDAD EN 20 AÑOS



PODRÍA SER INGENIERO DE ÓRGANOS

**STARTUP**

No te dejes devorar por una gran empresa

(P. 92)

WWW.TECREVIEW.COM.MX

**No. 01 / \$55.00**

SEPTIEMBRE/OCTUBRE 2015



7 503021 549242

LA NUEVA GENERACIÓN

Tec Review



**Fascinante**

La *Eichhornia crassipes* es una planta flotadora con flor entre lila y azul claro



# LIRIO ACUÁTICO

## MÁS QUE UNA PLAGA

Aunque es considerada como una planta invasora, también puede beneficiar al ser humano y al planeta

POR **THELMA GÓMEZ DURÁN**

# EN LAS AGUAS

amazónicas evolucionó y ahí permaneció hasta que alguien, cautivado por su delicada flor que flota como barquito de papel, decidió llevarla consigo para mostrarla a otros ojos. Ese simple acto, tomarla y sacarla de su hábitat, cambió su historia.

La planta llegó a otras tierras, a otras aguas; comenzó a reproducirse sin control y dejó de ser un frágil barquito. Fue entonces que el lirio acuático ofreció una de sus tantas enseñanzas: las primeras impresiones casi siempre engañan.

No se sabe con certeza quién la trajo a México; en algunos artículos científicos se señala que fue durante el porfiriato cuando un funcionario ordenó su introducción al país. De lo que no hay duda, gracias a los registros botánicos de finales del siglo XIX, es que la planta ya flotaba en los canales de Xochimilco en 1897.

Se ignora cómo llegó al Lago de Chapala, pero ahí se reprodujo con tal rapidez que comenzó a dar problemas. En 1906 se escribió el primer reporte en el que ya se le considera como plaga. Antes, esa mala fama ya se la había ganado en Estados Unidos. Desde aquel momento comenzó su historia como una planta “invasora”, una especie que sólo causa desastres. Así se le mira en la India, Indonesia, Australia y varios países de África.



## AYUDA PARA REPRODUCIRSE

La ciencia la bautizó como *Eichhornia crassipes*; en México, los campesinos y pescadores la llaman Huachinango, Jacinto o Tamborcillo. Crece en aguas dulces y de ligero movimiento; es capaz de duplicar su población en un lapso de cinco a 15 días.

El lirio se reproduce con rapidez porque es parte de su naturaleza, cierto. También, porque los humanos le ayudamos. Investigadores que le han seguido el rastro han observado que, en aguas contaminadas, prospera como hongos en tiempo de lluvia.

No se tiene certeza sobre cuántas hectáreas están cubiertas por lirio acuático en México. Hay sospechas: casi todos los lagos tienen esta planta,

FOTO: ENRIQUE ORDOÑEZ / CUARTOSCURO



## PARA ALIMENTACIÓN

Próximamente, un grupo científico iniciará un proyecto, financiado por el Conacyt, en el que el lirio acuático será el protagonista. El equipo formado por los doctores Ernesto Favela, (UAM), Ainhoa Arana (Universidad Politécnica de Pachuca), Ildefonso Díaz (Universidad Juárez Autónoma de Tabasco), Jesús Córdova (Universidad de Guadalajara), Isabelle Gaiame-Perraud (Instituto de Investigaciones para el Desarrollo, de Francia), busca mostrar que es posible, y rentable, usar esta planta para producir pigmentos o suplementos que ayuden a la nutrición

### Xochimilco

Sus canales se han reducido a 25 kilómetros debido a la acción humana

de acuerdo con información de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio). Se cree que podrían ser hasta 70,000 hectáreas. Una enseñanza: las plagas se convierten en tales porque, en muchos casos, el ser humano es responsable.

### ¿ELIMINARLO?

Un lago lleno de lirio es como una ciudad sobrepoblada por humanos: la vida ahí se vuelve complicada. “Causa problemas de oxigenación en el agua, de exceso de materia orgánica; impide el paso de la luz. Afecta la navegación”, enumera Ernesto Favela, del departamento de Biotecnología de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), Iztapalapa.



Por eso, el ser humano ha tratado de terminar con el lirio a como dé lugar, pero no es fácil ni barato. Por ejemplo, limpiar una hectárea de lirio cuesta unos 70,000 pesos. A veces se usan máquinas trituradoras, pero cuando se corta en pedacitos la planta, ésta pierde su capacidad de flotación y se hunde, por lo que la profundidad del cuerpo de agua disminuye.

En muchos sitios se usan herbicidas, como el glifosato. “Eso no soluciona el problema. Lo aumenta”, dice Marina de la Vega Salazar, directora de Refugia. Centro para la Conservación de la Ecobiodiversidad, AC, y cuenta la historia de la Presa La Vega, en Jalisco, donde se aplicó glifosato: “De ser un sitio con una biodiversidad

alta de algas nativas –las cuales son alimentos de peces–, pasó a ser un lugar improductivo y con una alta mortandad de peces. Un año después regresamos y sí, no había lirio, pero tampoco algas ni aves migratorias”.

En el afán por terminar con el lirio, se usan insectos y hongos, pero eso es riesgoso. “Tiene depredadores naturales, pero en su hábitat natural, en Brasil. Hay muchos ejemplos en la historia de que introducir una especie puede traer problemas a fauna y flora nativas”, dice De la Vega. Además, aunque se saque en forma manual, se triture o se usen herbicidas, el lirio vuelve a crecer. Es el cuento de nunca acabar.

FOTO: CARLOS CAZALIS



## LARGA BÚSQUEDA

Desde el siglo XX se ha buscado la forma de aprovechar esta planta, según documentan Juan Manuel Cervantes y Teresa Rojas, en su artículo “Introducción del lirio acuático a México durante el porfiriato”. En 1907, agrónomos como los hermanos Rómulo y Numa Escobar propusieron utilizarla como forraje. Incluso, obtuvieron una patente para hacerlo

### Contaminación

Imagen de un canal cubierto de lirio y una planta que rebombee agua

La solución, menciona De la Vega, está en atacar la contaminación de los cuerpos de agua; eso ayudaría a controlar el crecimiento del lirio. Pero, por lo pronto, ¿qué hacer con esta planta? Investigadores y empresarios innovadores proponen mirarla como un recurso renovable y crear con ella biocombustibles, absorbentes de hidrocarburos o productos que ayuden a la nutrición de humanos y animales.

### POR QUÉ NO APROVECHARLO

El científico francés Christopher Augur encontró en México un lugar para vivir, pero en este país una bala lo mató durante un asalto en 2009. Él sembró



#### Cultivo

En Xochimilco el lirio sólo es visto como plaga. En la foto, un agricultor en una chinampa

*“No hemos sido capaces de generar estrategias para su aprovechamiento”*

FOTO: DAVID HISER / NATIONAL GEOGRAPHIC CREATIVE

# 450

SEMILLAS, EN PROMEDIO,  
TIENE CADA UNO DE SUS  
FRUTOS O CÁPSULAS

Fuente: Conabio

la curiosidad y los ánimos en investigadores mexicanos para hacer del lirio acuático un protagonista de sus estudios.

Ernesto Favela ya había estudiado esta planta acuática. Se contagió del entusiasmo de Augur y, juntos, iniciaron un proyecto en el que reunieron a otros investigadores. Demostraron que con el lirio es posible fabricar biocombustibles como bioetanol y biogás. También desarrollaron una patente para

usarlo en la creación de prebióticos, moléculas que favorecen el crecimiento de las bacterias que ayudan a procesar los nutrientes de los alimentos.

A Favela, el lirio acuático le ha enseñado que “esta planta es vista como un problema, porque no hemos sido capaces de generar estrategias para su aprovechamiento”.

## EL PODER DE UNA PLANTA

Si algo caracteriza al lirio es su habilidad para retener metales pesados, como el manganeso, el aluminio y el cobre, que no son benéficos para muchos seres vivos. Su manejo “depende, de manera importante, de su grado de contaminación –explica Favela–. Aquel lirio contaminado con metales pesados no podemos destinarlo a nutrición animal o humana, debe tener otro camino”.

Ese camino lo comenzaron a trazar los hermanos José Carlos, José Lorenzo y Silvestre Vargas, quienes en 1999 fundaron Tecnología Especializada en el Medio Ambiente (TEMA), empresa cuya materia prima es el lirio. No son biotecnólogos, pero la curiosidad y su espíritu innovador los llevó a este vegetal.

Hallaron que su estructura es muy porosa, dice José Carlos Vargas, director de TEMA, además de que tiene una alta capacidad de absorber contaminantes. La empresa desarrolló una técnica para sacarlo, secarlo y

procesarlo y con ello crear materiales para limpiar suelos contaminados con hidrocarburos y aceites.

Hoy su producto se utiliza en el sector automotriz, petrolero y minero. Incluso, los hermanos Vargas se han integrado a equipos de investigaciones con científicos mexicanos y han sido contactados por empresarios africanos interesados en tener una transferencia tecnológica para aprovechar el lirio que afecta al río Nilo.

Cuando realizaba su doctorado en el Centro de Investigación y Estudios Avanzados (Cinvestav), César García Díaz, actual director de la carrera de Ingeniería en Biotecnología en el Tecnológico de Monterrey, campus Estado de México, conoció los productos de la empresa TEMA y decidió estudiar por qué el lirio acuático tenía esa capacidad de absorber contaminantes.

En su búsqueda encontró que el lirio acuático, incluso después de ser secado y procesado, conserva una textura que lo hace ser una especie de esponja, donde se albergan bacterias capaces de degradar hidrocarburos.

“El lirio absorbe parte del contaminante del suelo, lo lleva a donde está el microorganismo y éste lo empieza a degradar... Lo que encontramos es que los microorganismos no siempre van a ser los mismos, cambian dependiendo de cada lote de lirio”, comparte el biotecnólogo mexicano.

Estos hallazgos abren todavía más el abanico de usos para el lirio acuático. Por ejemplo, el doctor García comenta que se puede utilizar como material para crear biofiltros, donde se coloquen microorganismos que tengan la capacidad de degradar contaminantes volátiles.

En un futuro, el científico espera poder realizar investigaciones en esta área, ya que hay empresa dedicadas a la fabricación de solventes que requieren de estos filtros especiales para evitar la emisión de ciertas sustancias a la atmósfera.

Al doctor García, el lirio acuático le ha enseñado que la versatilidad de usos que puede tener una planta dependerá de qué tan dispuestos estamos los humanos en apostarle a la ciencia para buscar soluciones.

Así que la historia del lirio acuático podría cambiar, como cuando alguien, cautivado por su flor que flota como barquito de papel, decidió tomarla y sacarla de su hábitat. ①

## OPORTUNIDAD A LA VISTA

José Luis Reyes vive rodeado de agua, en un lugar llamado San Baltazar Tetela, una especie de península abrazada por las aguas de la Presa Valsequillo, en Puebla. Durante mucho tiempo, consideró al lirio como un problema, buscó una solución en internet y encontró que “puede ser una fuente de ingresos para nuestras comunidades”.