



## GOBIERNO DEL ESTADO DE VERACRUZ

---

Miguel Ángel Yunes Linares  
GOBERNADOR DEL ESTADO

Rogelio Franco Castán  
SECRETARIO DE GOBIERNO

Enrique Pérez Rodríguez  
SECRETARIO DE EDUCACIÓN

Ricardo Gómez Leyva  
SUBSECRETARIO DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

## CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

---

Enrique Cabrero Mendoza  
DIRECTOR GENERAL

Federico Graef Ziehl  
DIRECTOR ADJUNTO DE DESARROLLO REGIONAL

Julio César Ponce Rodríguez  
DIRECTOR DE COMUNICACIÓN

Mónica Adriana Dager Ramírez  
DIRECTORA REGIONAL SUR – ORIENTE



## UNIVERSIDAD VERACRUZANA

---

Sara Ladrón de Guevara González  
RECTORA

Leticia Rodríguez Audirac  
SECRETARIA ACADÉMICA

Gerardo García Ricardo  
SECRETARIO DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS

Octavio A. Ochoa Contreras  
SECRETARIO DE LA RECTORÍA

Édgar García Valencia  
DIRECTOR EDITORIAL

## CONSEJO VERACRUZANO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y DESARROLLO TECNOLÓGICO

---

Juan Pablo Álvarez Delong  
DIRECTOR GENERAL


Abelardo Soto Virués  
JEFE DE LA DIVISIÓN DE DESARROLLO CIENTÍFICO

Godofredo González Ortiz  
JEFE DE LA DIVISIÓN DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

Juan Enrique Ramos Ríos  
SECRETARIO TÉCNICO

Antonio Ibarra Zepeda  
JEFE DEL DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO

Yahel Teresa Vichi Martínez  
CONSULTORA DE DIFUSIÓN



## DIRECCIÓN DE COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA DE LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA

Manuel Martínez Morales  
DIRECTOR DE COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA

Katya L. Zamora Cuevas  
JEFA DE OFICINA

Valentina Martínez Valdés  
ENCARGADA DE PROYECTOS

## EDICIÓN

Andrea López Monroy  
CORRECCIÓN DE ESTILO

Octavio Reyes Olivares  
DISEÑO EDITORIAL Y MAQUETACIÓN

Ciencia sin fronteras  
© Consejo Veracruzano de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico  
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología  
Río Teolulita No. 20, segundo piso. Col. Cuauhtémoc.  
C.P. 91069, Xalapa, Veracruz, México  
1ª edición, 2017  
ISBN 978-607-725-318-1

Impreso en México

La edición de este libro se realizó con el financiamiento del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), a través del Consejo Veracruzano de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (COVEICYDET), con recursos del Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (FORDECYT), como parte de la estrategia de apropiación social de la ciencia.

Ciencia sin fronteras fue editada por el Consejo Veracruzano de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (COVEICYDET). El contenido es responsabilidad de los autores. Se autoriza la reproducción total o parcial de la obra, siempre y cuando se cite la fuente. Todo correspondencia dirigirla a la División de Desarrollo Científico del COVEICYDET, Río Teolulita No. 20, segundo piso Col. Cuauhtémoc, C.P. 91069, Xalapa, Veracruz; Teléfono (228) 8 41 36 70.

## COLABORACIONES ESPECIALES

UNAM  
Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Derecho

UV  
Universidad Veracruzana  
Instituto de Ciencias de la Salud

INECOL  
Instituto de Ecología, A.C.

ITSX  
Instituto Tecnológico Superior de Xalapa

ITSZ  
Instituto Tecnológico Superior de Zongolica

ITESCO  
Instituto Tecnológico Superior de Coatzacoalcos

UNITEX  
Universidad Técnica Superior de Xalapa

UX  
Universidad de Xalapa

# CONTENIDO

## PRESENTACIÓN 10

### ANIMALES SIN FRONTERAS 13

#### El delfín que quiere ser lagarto 15

| Ibiza Martínez Serrano

| Edgar Ahmed Bello Sánchez

| Marijose Escobar Lazcano

| María de Lourdes Robledo Catalina

| Floryser Ronzón Contreras

| Ariadna Santos Reyes

| Emilio A. Suárez Domínguez

#### El ajolote, el "Chabelo" de los anfibios 19

| Emilio A. Suárez Domínguez

| Ibiza Martínez Serrano

| Rafael Flores Peredo

#### El tigrillo, una especie manchada y sin fronteras 23

| Emilio A. Suárez Domínguez

| Ibiza Martínez Serrano

| Amelly Ramos Díaz

| Selene Hernández Sánchez

#### La tortuga verde: reptil marino incansable 27

| Ibiza Martínez Serrano

| Emilio A. Suárez Domínguez

| Jazmín Cobos Silva

| Yusef Elip Chamlaty Fayad

| Cinthia Nayeli Cerdán Gómez

| Amelly Ramos Díaz

| Juan Josué Mazaba Lara

## LA VIDA Y SUS MANIFESTACIONES, UN UNIVERSO POR DESCUBRIR 31

### Ideas geniales copiadas de la naturaleza: biomimetismo 33

| José Luis Olivares Romero

### El saraguato negro: un primate en peligro de extinción 39

| Juan Carlos Serio Silva

| Gilberto Pozo Montuy

| Yaira Magali Bonilla Sánchez

### Volando vamos 45

| Omar Suárez García

| Fernando González García

### Chocolate, cultura y biodiversidad 49

| Eduardo Gutiérrez Morín

| Enrique Hipólito Romero

### Fertilización nitrogenada en caña de azúcar 53

| Juan Carlos Moreno Seceña

### EL ENIGMA DEL CEREBRO

#### Enfermedades neurodegenerativas 57

| Nadia Lizeth Caram Salas 59

#### Para dormir y para comer

| Mayola Fernández Ruiz 63

| Shelma Guadalupe Martínez Martínez

| Miriam Analy Organista Acua

| Manuel Bladimir Ronzón

| Álvaro Pavón Rosado

| Montserrat Melgarejo Gutiérrez

Álex y el síndrome de Lennox-Gastaut	67	RENOVANDO ENERGÍA	107
María Aurora Paz Quiané		El mezcal solar: bebida de reyes	109
		Lizbeth Angélica Castañeda Escobar	
Más allá del sueño	71	Potencial solar en Coatepec, Veracruz	113
Cynthia Peralta Vázquez		Daniel Hernández Pitalúa	
Guadalupe Marisol Barradas Vajonero		Reciclando aguas grises, una alternativa sustentable	117
Mychell Cabrera Alarcón		Claudia Dinhora Sánchez Fortuny	
Keren Hapuc Vargas Amador		CIENCIAS SOCIALES TAMBIÉN SON CIENCIA	121
Álvaro Pavón Rosado		Incorporación de jóvenes en la ciencia	123
Montserrat Melgarejo Gutiérrez		Julio Díaz José	
La importancia de los parásitos en el ecosistema	75	Enseñanza de la Historia a normalistas veracruzanos	129
Diego Santiago Alarcón		Óscar Fernando López Meraz	
LA TIERRA Y SUS FENÓMENOS NATURALES	79	Francisco Javier Pérez Montiel	
Caballos y desiertos: la necesidad del agua	81	El consumo de quelites en la sierra de Zongolica, Veracruz	133
Juan Cervantes Pérez		Griselda Tzitzihua Colohua	
Problemática del agua y colaboración disciplinaria	85	Emiliano Colohua Nezahuale	
Socorro Menchaca Dávila		Jaime Tepole Pérez	
Esclavitud petrolera: ¿qué es el fracking?	91	Desarrollo de Konetl empleando Kinect	137
Ignacio Mora González		Itchelt Nallely Villanueva Ramírez	
Ma. Esther Nava Bringas		María Aurora Paz Quiané	
Gilbert Francisco Torres Morales		EL DERECHO Y LA CIENCIA	141
¿Los volcanes están conectados entre sí?	97	Mito y derecho	143
Katrín Sieron		Alberto J. Montero	
Peligro e ingeniería sísmica	101	El acogimiento familiar	169
Gilbert Francisco Torres Morales		María del Carmen Montoya Pérez	
Ignacio Mora González		Uso de la bandera de	189
Miguel Leonardo Suárez		los Estados Unidos Mexicanos	
Saúl Castillo Aguilar		Sonia Venegas Álvarez	

ANIMALES SIN FRONTERAS | La tortuga verde: reptil marino incansable

A lo largo de sus múltiples viajes, la tortuga verde se enfrenta a distintas amenazas, tales como depredadores naturales (el tiburón y las orcas), la cacería ilegal para el comercio de su carne y huevos, la pesca incidental en redes y la pérdida de hábitat por desarrollos turísticos y comerciales en las partes costeras. De manera incansable sortea estos y otros obstáculos para continuar con su ciclo de vida una y otra vez, hasta que transcurridos unos 80 o 90 años cierra los ojos y da un último respiro, despidiéndose de sus compañeras y entregándose a descansar en el fondo del mar.

## LA VIDA Y SUS MANIFESTACIONES, UN UNIVERSO POR DESCUBRIR

Ideas geniales copiadas  
de la naturaleza: biomimetismo  
José Luis Olivares Romero

El saraguato negro:  
un primate en peligro de extinción  
Juan Carlos Serio Silva  
Gilberto Pozo Montuy  
Yadira Magali Bonilla Sánchez

Volando vamos  
Omar Suárez García  
Fernando González García

Chocolate, cultura y biodiversidad  
Eduardo Gutiérrez Morín  
Enrique Hipólito Romero

Fertilización nitrogenada en caña de azúcar  
Juan Carlos Moreno Secaña

soplar hacia el oeste a medida que avanza el día y las empujan en esa dirección, la misma donde se encuentra "Chichi", como de cariño le decimos a Chichicaxtle.

#### Temporada de rapaces

Cada año, desde finales de agosto hasta mediados de noviembre, es decir, durante el otoño, la entidad veracruzana es sede de la migración de millones de aves rapaces. Por la cantidad de individuos, este lugar es el número uno a nivel mundial, promediando 5 millones de aves cada temporada. Vale la pena conocer el proyecto de Pronatura Veracruz Río de Rapaces y ver con ojos propios un auténtico milagro natural. Recuérdalo, este próximo otoño de 2017 tenemos una cita ornitológica en la región central del estado de Veracruz.

## Chocolate, cultura y biodiversidad

Eduardo Gutiérrez Morín\*  
Enrique Hipólito Romero\*\*

Todos en algún momento hemos disfrutado de un chocolate, ya sea como regalo, en una ocasión especial o simplemente por el placer de degustar una rica barra o un pastel de este producto. Pues bien, ¿te has preguntado de qué planta proviene este delicioso ingrediente?, ¿qué importancia tiene para nuestro país? Proviene de las semillas del cacao, especie con mucha historia e importancia cultural, ecológica y económica para México.

Su nombre científico es *Theobroma cacao* L. y es un árbol que crece en zonas tropicales, su altura en el medio natural llega a alcanzar hasta los 10 metros, una de sus principales características es que sus frutos, llamados "mazorcas", nacen pegados al tallo y puede durar en producción más de 50 años, con varias cosechas anuales. Estas mazorcas se cortan cuando presentan un color amarillo o

\* Doctorado en Ciencias Ambientales, Universidad de Xalapa.  
\*\* Cuerpo Académico Manejo y Conservación de Recursos Bioculturales, Universidad Veracruzana.

naranja, de sus semillas se produce el chocolate, cuyo nombre proviene de *xocoatl*, término mexica que significa "agua de cacao". En la industria se le han encontrado distintos usos, como la elaboración de cosméticos, aromatizantes, antioxidantes y antidepresivos, entre otros.

En la época prehispánica las sociedades convivían respetando los recursos naturales, pues cumplen un papel clave para mantener el equilibrio ambiental, la estabilidad de los ecosistemas del planeta y son un componente irremplazable de los hábitats para la vida. Aunado a ello, México presenta condiciones geográficas que permiten una variedad de sistemas agroclimáticos, lo que hace posible que albergue una gran diversidad de especies de flora y fauna, posicionándolo dentro de los 10 países con mayor riqueza biológica, denominado megadiverso. Este patrimonio biológico ha beneficiado históricamente a nuestra sociedad.

El cacao, cuyo origen fitogenético ha sido propuesto hacia la región de la amazonía ecuatoriana, fue cultivado por los olmecas hace más de 3 000 años. Se tiene registro en uno de los códices mexicanos mejor conservados, denominado Fejérváry-Mayer, como uno de los cuatro árboles cósmicos situados en los rumbos del universo y tenía asociación con la planta sagrada por excelencia de Mesoamérica: el maíz.

Culturalmente le llamaron "alimento de los dioses", por lo que además de utilizarlo como bebida vigorizante, por ser un producto raro y precioso sus semillas llegaron a convertirse en moneda para realizar el trueque o intercambio de mercancías. El valor atribuido llegó a ser tal, que con 10 semillas se adquiría un conejo y con 100, un esclavo sano; además,

era empleado como bebida en rituales religiosos y otorgado cuando se ganaba una batalla, siendo por ello exclusivo de los sectores sociales más altos.

Estas características llamaron la atención de los españoles, quienes lo llevaron a Europa y rápidamente se convirtió en la bebida preferida de las clases económicamente acomodadas. Se ha utilizado en la repostería francesa mezclándolo con vainilla, otra especie originaria de nuestro país.

México se sitúa en el decimoprimer lugar mundial, con un 2% de su producción, a pesar de tener las condiciones climáticas para su cultivo; dicha producción genera miles de millones de pesos. Los estados que lo siembran en nuestro país son Tabasco, siendo el principal, al contribuir con 70% de la cosecha nacional, le siguen Chiapas y Guerrero.

Para que esta especie logre un buen desarrollo, requiere tener sombra de otras de porte más alto. Regularmente se hace uso de frutales, leñosas, no maderables, entre otros, promoviendo con su siembra la restauración y la conservación de la biodiversidad local; a esta asociación de plantas se le denomina sistema agroforestal. También pueden incluirse otros cultivos que por sus usos componen la base alimentaria, siendo una alternativa productiva que además promueve la diversidad agrícola o agrobiodiversidad.

Estas formas de producción ancestral se pueden entender en la actualidad bajo los principios de la agroecología, la cual se perfila hoy como la ciencia fundamental para orientar la conversión de sistemas convencionales de producción (monocultivos dependientes de insumos agroquímicos) a otros más diversificados y autosuficientes. Esta área



del conocimiento utiliza patrones ecológicos que favorecen procesos naturales e interacciones biológicas que optimizan sinergias, de tal modo, que la biodiversidad sea capaz de subsidiar por sí misma procesos clave tales como la acumulación de materia orgánica, fertilidad del suelo, mecanismos de regulación biótica de plagas y la productividad de los cultivos.

Como podemos ver, la convivencia del hombre con esta especie ha permitido la subsistencia de ambos, mostrando con ello la estrecha relación naturaleza (bio)-ser humano (cultura); o dicho de otra forma, de la naturaleza con la sociedad, vínculo por el cual se considera al cacao una especie biocultural.

En el estado de Veracruz se encuentra presente a lo largo de la planicie costera, con fines de autoconsumo, pero con gran potencial ecológico, económico y social para su reactivación. Al recuperar la cultura cacaotera de nuestra entidad podríamos promover el conocimiento ancestral de su manejo e integrar la biodiversidad a las plantaciones agrícolas como una alternativa productiva. Por todas estas características, es un cultivo biocultural que se debe impulsar, además de representar una estrategia de restauración agroecológica.

Ahora ya lo sabes: cuando degustes un rico chocolate, no olvides que "es un alimento perfecto, tan sano como delicioso, un benéfico restaurador de la energía y el mejor amigo de los que participan en actividades literarias": Justus Von Liebig.

52

## Fertilización nitrogenada en caña de azúcar

Juan Carlos Moreno Seceña\*

### Introducción

La producción de caña requiere de varios insumos y uno de ellos es el fertilizante nitrogenado. La fertilización nitrogenada se encuentra entre las prácticas de manejo que más influyen en el éxito del cultivo de la caña, y es necesario que los abonos se apliquen no sólo en las dosis correctas, sino que las dosificaciones se distribuyan o ajusten a los requerimientos de la planta en cada fase de crecimiento y desarrollo. El suministro de nitrógeno en caña de azúcar es esencial para el crecimiento y vigor del cultivo; sin embargo, está expuesto a pérdidas por lixiviación, volatilización y desnitrificación.

#### Agradecimientos

Al Colegio de Postgraduados, por el apoyo económico otorgado a través del Fideicomiso no. 167304, así como al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), también por su contribución al financiamiento de este proyecto, como parte de la Convocatoria de Apoyo Complementario a Investigadores en Proceso de Consolidación (SNI 1), con clave PM-908-45.

\*Director General del Instituto Tecnológico Superior de Xalapa

53



*Ciencia sin fronteras* se terminó de imprimir en mayo de 2017. La edición consta de 3000 ejemplares, más sobrantes para reposición y en su formación se usó la familia tipográfica Futura Lt BT Light.