



CIENCIA SIN FRONTERAS

COORDINADORES

Juan Pablo Álvarez Delong
Manuel Martínez Morales
Raúl Contreras Bustamante



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

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 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 Doger Ramírez

DIRECTORA REGIONAL SUR – ORIENTE

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 Tecolutla No. 20, segundo piso. Col. Cuahtémoc.

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 editado 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. Toda correspondencia dirigirla a la División de Desarrollo Científico del COVEICyDET, Río Tecolutla No. 20, segundo piso Col. Cuahtémoc, 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

| Yadira 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

| Mayolo 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
María Aurora Paz Quiané	
Más allá del sueño	71
Cynthia Peralta Vázquez	
Guadalupe Marisol Barradas Vajonero	
Mychell Cabrera Alarcón	
Keren Hapuc Vargas Amador	
Álvaro Pavón Rosado	
Montserrat Melgarejo Gutiérrez	
La importancia de los parásitos en el ecosistema	75
Diego Santiago Alarcón	
LA TIERRA Y SUS FENÓMENOS NATURALES	79
Caballos y desiertos: la necesidad del agua	81
Juan Cervantes Pérez	
Problemática del agua y colaboración disciplinaria	85
Socorro Menchaca Dávila	
Esclavitud petrolera: ¿qué es el fracking?	91
Ignacio Mora González	
Ma. Esther Nava Bringas	
Gilbert Francisco Torres Morales	
¿Los volcanes están conectados entre sí?	97
Katrin Sieron	
Peligro e ingeniería sísmica	101
Gilbert Francisco Torres Morales	
Ignacio Mora González	
Miguel Leonardo Suárez	
Saúl Castillo Aguilar	

RENOVANDO ENERGÍA	107
El mezcal solar: bebida de reyes	109
Lizbeth Angélica Castañeda Escobar	
Potencial solar en Coatepec, Veracruz	113
Daniel Hernández Pitalúa	
Reciclando aguas grises, una alternativa sustentable	117
Claudia Dinhora Sánchez Fortuny	
CIENCIAS SOCIALES TAMBIÉN SON CIENCIA	121
Incorporación de jóvenes en la ciencia	123
Julio Díaz José	
Enseñanza de la Historia a normalistas veracruzanos	129
Óscar Fernando López Meraz	
Francisco Javier Pérez Montiel	
El consumo de quelites en la sierra de Zongolica, Veracruz	133
Griselda Tzitzihua Colohua	
Emiliano Colohua Nezahuale	
Jaime Tepole Pérez	
Desarrollo de Konekt empleando Kinect	137
Itchelt Nallely Villanueva Ramírez	
María Aurora Paz Quiané	
EL DERECHO Y LA CIENCIA	141
Mito y derecho	143
Alberto J. Montero	
El acogimiento familiar	169
María del Carmen Montoya Pérez	
Uso de la bandera de los Estados Unidos Mexicanos	189
Sonia Venegas Álvarez	





PRESENTACIÓN

Las incógnitas de la condición humana en este nuevo milenio, sin duda, las resolveremos a través de la ciencia y la tecnología. La generación de conocimientos ha tenido en las últimas décadas un impacto a nivel mundial. Por su parte, la innovación tecnológica ha sido siempre parte sustantiva del desarrollo de toda nación. Cualquier país que apueste al crecimiento y a la prosperidad debe tener muy presente que la inversión en ciencia y tecnología es fundamental.

En México, el monto que se destina a dicho rubro no logra alcanzar el 0.5% del Producto Interno Bruto (PIB), los recortes del gobierno han sido constantes y se vislumbra la continuidad de este escenario. Naciones como Israel, Francia o Inglaterra invierten hasta 4% de su PIB; sin embargo, el Gobierno Federal no logra comprender que desatender lo importante para invertir en lo urgente sólo nos conduce a un círculo vicioso que tiene como consecuencias el fracaso y el retraso.

Hemos transitado, sin darnos cuenta, de una revolución de manufactura a una de innovación tecnológica. El mundo se encuentra en un cambio constante y es necesario entender que los grandes problemas de la actualidad los solucionaremos, en buena medida, con la ciencia y la tecnología, implementando políticas públicas contundentes que trasciendan en todos los sectores, como salud, seguridad, nutrición, educación, etcétera.

Con mucho trabajo, dedicación y la gestión de recursos federales conseguimos concretar la presente edición, cuya finalidad principal es divulgar ciencia en nuestro estado, pero también plasmar en un documento la suma de esfuerzos de diferentes instituciones tanto públicas como privadas, en donde se refleja la solidaridad para trabajar de forma colectiva e impulsar así a Veracruz, de modo que supere la crisis general que hoy vive.

En Ciencia sin fronteras recopilamos un conjunto de investigaciones de académicos y científicos de talla nacional, por lo que es un honor en el grado más alto ser quien presente esta colección de textos cuyo contenido es producto de muchos años de indagación y de empeño por parte investigadores de distintas zonas de la República Mexicana. Sólo así, a través de la colaboración total y absoluta, es posible emprender proyectos de gran calado como lo es la presente publicación.

El Consejo Veracruzano de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico se honra en ser el vínculo entre diversas instituciones educativas para que se difundan en nuestro Estado y en el país todos los trabajos que contribuyan a construir una cultura cercana al conocimiento científico y tecnológico, que tanta falta hace a la formación de nuestra niñez y juventud.



Con el apoyo incondicional del Gobierno del Estado, encabezado por el Lic. Miguel Ángel Yunes Linares, poco a poco continuaremos logrando que los anhelos aquí expresados se conviertan en una realidad tangible para todos los veracruzanos y que sea en el sendero de la ciencia, la tecnología y la innovación donde busquemos las soluciones para las demandas sociales más urgentes.

Juan Pablo Álvarez Delong
Director general del Coveicydet



ANIMALES SIN FRONTERAS

El delfín que quiere ser lagarto

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

Emilio A. Suárez Domínguez
Ibiza Martínez Serrano
Rafael Flores Peredo

El tigrillo, una especie manchada y sin fronteras

Emilio A. Suárez Domínguez
Ibiza Martínez Serrano
Amelly Ramos Díaz
Selene Hernández Sánchez

La tortuga verde: reptil marino incansable

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



El delfín que quiere ser lagarto



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*

¿Cómo?, ¿un delfín que quiere ser lagarto? Pues tal parece que la evolución nos juega una broma con el delfín de dientes rugosos (*Steno bredanensis*). Su nombre común refiere a una serie de arrugas o marcas verticales que tiene en sus dientes y en el mar se confunde fácilmente con el delfín nariz de botella (*Tursiops truncatus*), especie mucho más conocida por su presencia en acuarios, zoológicos y parques acuáticos.

Pero si observamos bien al delfín de dientes rugosos podremos encontrar otras características que lo hacen inconfundible: para empezar, su coloración es oscura, pasando de azul grisáceo a gris plomo por el dorso, y con el vientre más blanco o rosáceo; además, la zona de la boca presenta

*Académico de tiempo completo, Museo de Zoología, Facultad de Biología, Universidad Veracruzana.

** Estudiante del doctorado en Neuroetología, Instituto de Neuroetología, Universidad Veracruzana.

*** Estudiante de maestría en Neuroetología, Instituto de Neuroetología, Universidad Veracruzana.

**** Egresada de la Facultad de Biología, Universidad Veracruzana.

***** Estudiante de la Facultad de Biología, Universidad Veracruzana.

también un color rosa blanquecino, como si tuviera los labios pintados. Algunos ejemplares, sobre todo los adultos, empiezan a tener manchas blancas en el cuerpo, semejando rayones de dientes hechos por otros delfines ó cicatrices de encuentros cercanos con el tiburón cigarro, el cual es conocido también como tiburón galleta porque sus mordidas dejan pequeños círculos casi perfectos, a manera de cortador de galletas.

Pero lo que más caracteriza a esta especie es su estilo alargado y elegante al nadar, el cual se aprecia desde que sale a la superficie a respirar. En la cabeza del dientes rugosos no existe una línea o pliegue que la separe del rostro; éste es largo y no está bien definido dónde nace, ya que desciende suavemente desde el espiráculo (orificio nasal por donde respiran), dando a la cabeza una forma de cono. En conjunto, debido al color, la forma del cuerpo y la manera en la que se desplaza, pareciera un lagarto o una lagartija que incursiona en el mar para divertirse entre las olas y viajar por el mundo.

En cuanto a esto último se refiere, el delfín de dientes rugosos está presente en todos los océanos de las zonas cálidas y tropicales de alrededor de 25° C, pero sólo en ambientes pelágicos. Esto quiere decir que prefieren aguas abiertas y profundas (más de 1 000 m), generalmente lejos de la costa. Es por lo anterior que es una especie enigmática y misteriosa, ya que a pesar de tener una amplia distribución, se conoce muy poco sobre ella, en especial de aspectos ecológicos básicos tales como su estructura poblacional, supervivencia, fidelidad al sitio y uso del hábitat.

En México se encuentra en ambos litorales, pero se ha conocido en mayor medida debido a los ejemplares varados que llegan a las playas enfermos o muertos. Recientemente se han tenido avistamientos en el Pacífico mexicano, a escasos 200 m de profundidad y se ha observado, por ejemplo, que presentan un comportamiento muy peculiar para atrapar a sus presas, emitiendo burbujas por el espiráculo para espantar a los peces e impulsarlos hacia la superficie; una vez ahí, saltan y se los comen.

Por otro lado, en el Golfo de México se ha registrado su densidad poblacional a partir de censos aéreos. Generalmente nadan en grupos conformados entre 10 y 20 animales, aunque a veces es posible verlos en mayor cantidad, sobre todo cuando hay presencia de crías.

En nuestro estado se han detectado dentro del Parque Nacional "Sistema Arrecifal Veracruzano" (PNSAV). Esta área natural protegida es muy importante, ya que además de albergar un destacado puerto, es sitio de una amplia actividad turística y pesquera. Además, como ecosistema, comprende 23 arrecifes y cinco islas con más de 30 especies de corales y más de 1 400 especies de otros organismos, como equinodermos, moluscos, crustáceos, esponjas, peces, tortugas y mamíferos. Con lo anterior podrás imaginar toda la gama de interacciones que se registra y la importancia ecológica del lugar.

Este delfín viajero y sin fronteras ha escogido al PNSAV para visitarnos, a pesar de que es un sitio muy costero con profundidad media de 40 metros, cuando regularmente él prefiere los cientos o miles de metros de profundidad. Durante 2016-2017 se han hecho tres avistamientos tanto en el norte



(Punta Brava), como en el centro (isla Enmedio) y sur (Cabezo norte) del área. A través de la técnica de fotoidentificación se ha reconocido a 40 individuos adultos y dos crías. En general, se les ha observado descansando, socializando y alimentándose, también mediante la estrategia de las burbujas. La ciencia sin fronteras continúa con el estudio de esta especie, ya que es necesario averiguar de dónde viene, cómo se comporta y qué come cuando anda por otras latitudes no veracruzanas. Mientras tanto, el delfín que quiere ser lagarto es ya visitante distinguido del puerto de Veracruz.



El ajolote, el “Chabelo” de los anfibios



Emilio A. Suárez Domínguez*
Ibiza Martínez Serrano*
Rafael Flores Peredo**

Seguramente en alguna ocasión te levantaste muy temprano un domingo para prender la televisión y te encontraste al famoso y siempre amigo de todos los niños, “Chabelo”. Este personaje se caracterizaba por ser siempre joven, igual que Peter Pan en el País del Nunca Jamás y también, aunque no lo creas, como algunas especies de ajolotes pertenecientes al grupo de los anfibios!

Generalmente los anfibios presentan distintas etapas en su desarrollo: primero nacen como larvas, luego crecen como juveniles y después sufren una metamorfosis para convertirse en adultos. Sin embargo, entre estos vertebrados, algunas especies de ajolotes nunca cambian, se quedan siempre como jóvenes (igualitos que “Chabelo” o Peter Pan), manteniendo sus características branquias para respirar, sus largas

*Académico de tiempo completo, Museo de Zoología, Facultad de Biología, Universidad Veracruzana.

** Investigador del Instituto de Investigaciones Forestales, Universidad Veracruzana.



extremidades y su cola comprimida lateralmente (como una aleta de pez morena). A este fenómeno se le llama neotenia.

El ajolote *Ambystoma velasci* es considerado dentro de los anfibios como una especie neoténica. Es de tamaño medio, cabeza grande y ancha, y de hocico chato; sus ojos no tienen párpados móviles y su cuerpo es robusto en la zona pectoral, el cual se va adelgazando hacia la aleta caudal que está comprimida a manera de remo. Las patas delanteras tienen cuatro dedos y las posteriores, cinco. Su color característico es de café oscuro a negro. Es un ejemplar ectotérmico, lo que significa que depende de la temperatura ambiental para regular la de su propio cuerpo.

Esta especie, endémica de México, se localiza desde la Sierra Madre Occidental, el sur de Michoacán, Estado de México y Puebla, atravesando el Eje Neovolcánico Transversal, y en algunas regiones del centro de Veracruz, itodo un "cuate de provincia"! Es decir, no le afectan las fronteras o límites políticos entre estados, siempre y cuando existan los ecosistemas y condiciones ideales para su desarrollo. Desgraciadamente, y a pesar de su amplia distribución, las poblaciones no se encuentran conectadas, ya sea porque están muy distantes entre sí o porque los asentamientos humanos han bloqueado la continuidad de ciertos cuerpos de agua, hábitats ideales para estos organismos. Lo anterior ha provocado una baja diversidad genética, por lo que actualmente se encuentran dentro de la lista mexicana de especies en riesgo, según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

La “espantosa equis” son sus amenazas, dentro de las cuales podemos citar la contaminación de los cuerpos de agua, la degradación de sus ambientes, el comercio ilegal, entre otros. Está documentado que algunos individuos de ciertas especies sí cambian a adultos, debido a estas presiones ambientales. Por lo tanto, para su conservación es importante tomar en cuenta tanto las variables dentro de los cuerpos de agua (oxígeno disuelto, pH, conductividad, salinidad, temperatura y profundidad), como las condiciones ambientales fuera de la misma, entre ellas la cobertura vegetal de los bosques donde viven o la disponibilidad de alimento. Varios investigadores han observado que la temperatura es un factor determinante en el metabolismo del ajolote, ya que al ser un organismo ectotérmico, es vulnerable a cambios bruscos en el ambiente y se tiene que adaptar rápidamente. Además, la temperatura afecta indirectamente a la solubilidad del oxígeno disuelto en el agua: en aguas frías el oxígeno se disuelve mejor, mientras que en las más cálidas el oxígeno disminuye, lo que podría ocasionar larvas menos resistentes y de menor tamaño.


Por lo anterior, comprender que anfibios como los ajolotes nos pueden indicar de manera potencial los cambios en las condiciones ambientales, es crucial para conservar sus poblaciones y, por ende, los ecosistemas donde habitan. Son organismos muy sensibles, de ahí que cualquier alteración les puede provocar enfermedades e infecciones y afectar a todas las poblaciones.

En este sentido, hablar de la protección sin fronteras de los ecosistemas ideales para esta y muchas especies, implica estrategias y acciones a distintas escalas (nacional, estatal, municipal), e




involucra a diversos actores (desde gobiernos hasta organizaciones no gubernamentales o propietarios de áreas destinadas a la conservación). Lo que ahora parece urgente es "entrarle a la catafixia", con el fin de intercambiar zonas perturbadas por otras que puedan ser preservadas para asegurar la perpetuidad de esta y otras especies.

Ya sea "con ruido o con silencio", cada día se hacen más necesarias acciones urgentes de conservación de poblaciones en espacios naturales protegidos, así como el estudio a profundidad de su biología e interacciones con el medio en que habitan. Todo esto con la intención de que no tengamos que decirle al ajolote en poco tiempo: ¡Adiós, cuate!



El tigrillo, una especie manchada y sin fronteras



Emilio A. Suárez Domínguez*
Ibiza Martínez Serrano*
Amelly Ramos Díaz**
Selene Hernández Sánchez***

El tigrillo (*Leopardus wiedii*) es un felino de color dorado en la parte dorsal y entre blanco y crema en la parte ventral, cubierto de manchas o rosetas de tonalidad negra. Es considerado de talla pequeña, pues llega a medir poco más que un gato doméstico. Es un animal astuto y ágil, diseñado para trepar árboles con gran facilidad, pues cuenta con una cola larga que le sirve para afianzarse y tobillos que pueden rotar para descender rápidamente. Posee ojos grandes, esto le ayuda a detectar con mayor facilidad a sus presas, las cuales van desde invertebrados, como escarabajos, hasta pequeños vertebrados como lagartijas, aves y roedores. Como buen felino, es básicamente de hábitos nocturnos y durante el día aprovecha para tomar largas siestas y cargarse de energía.

* Académico de tiempo completo, Museo de Zoología, Facultad de Biología, Universidad Veracruzana.

** Egresada de la Facultad de Biología, Universidad Veracruzana.

*** Estudiante de la maestría en Ciencias Biológicas, Facultad de Biología, Universidad Veracruzana.

Es una especie sin límites, ya que a nivel mundial lo podemos encontrar distribuido en países como Argentina, Brasil, Uruguay, Paraguay y, por supuesto, en México. Dentro del territorio mexicano se ha documentado su presencia en los estados de Sonora, Tamaulipas, en la península de Yucatán y en nuestro biodiverso estado de Veracruz, habitando ambientes tales como la selva alta perennifolia, la selva mediana, el bosque mesófilo e incluso se ha detectado en cultivos de café. Específicamente, en sitios como Barranca Grande, municipio de Ixhuacán de los Reyes; en Salvador Díaz Mirón, municipio de Misantla, y en la Estación Biológica de Los Tuxtlas.

Debido a que es un animal muy llamativo por su coloración y por sus manchas, es altamente codiciado por los cazadores. Aunado a esto, la mayoría de las zonas donde habita ha sido fragmentada y utilizada para actividades agrícolas y ganaderas, lo que ha puesto a la especie y a muchas otras más en riesgo de disminuir sus poblaciones y llevarlas a la extinción. Ante tal problemática, se han realizado diversos esfuerzos que contrarresten este desastre, por ejemplo, el incremento de zonas protegidas tanto de carácter nacional como estatal, e incluso privadas.

En 2015 se desarrolló el proyecto “Diversidad de vertebrados silvestres en Áreas Privadas de Conservación (APC), pertenecientes al estado de Veracruz, México”, bajo el generoso financiamiento de la Secretaría de Educación Pública a través del Programa para el Mejoramiento del Profesorado (Prodep No. DSA/103.5/15/127/PTC-804), cuyo objetivo principal fue registrar la fauna silvestre en sitios representados por bosque mesófilo de montaña (BMM). Una de las estrategias para detectar

mamíferos fue el uso de cámaras-trampa, las cuales se colocan a cierta distancia una de otra y se les agrega un sebo como atrayente. Estas estaciones de muestreo se instalan al atardecer y son revisadas a primera hora de la mañana siguiente. Los animales se guían por el olor del atrayente o carnada hasta llegar a la cámara y ésta toma una o varias fotografías (incluso videos) de la especie “capturada”.

En una de estas APC estudiadas llamada “Los Duendes”, ubicada en el municipio de Tlalnahuayocan, Veracruz, se logró documentar a través de las cámaras (Stealth Cam® modelo STC-SK724) la presencia de un tigrillo adulto. El registro de este organismo es muy importante debido a que por su timidez es raramente observado; además, constituye un dato para ampliar su distribución y resalta la relevancia de crear zonas protegidas como una forma de conservar la biodiversidad.

La APC “Los Duendes” presenta una superficie de 4-19-46.33 hectáreas y forma parte de un conjunto de predios que conforman la localidad de “Agüita fría”, cuya extensión es de 43-21-70 hectáreas aproximadamente y, a su vez, se encuentra inmersa en un continuo de vegetación representada principalmente por bosque mesófilo de montaña, declarado como ANP “Archipiélago de Bosques y Selvas de la Región Capital del Estado de Veracruz”. Podría decirse que este archipiélago es un corredor biológico, el cual es definido como área generalmente alargada que conecta dos o más regiones. Lo anterior, con el objetivo de evitar el aislamiento de las poblaciones y contribuir a la conservación y protección de la flora y fauna silvestre de estos ecosistemas.



Por lo tanto, la extensión de este espacio (1 439 ha, aproximadamente) podría considerarse ideal para el mantenimiento del tigrillo, proporcionándole, entre otras cosas, sitios idóneos para refugiarse, alimentarse y quizá reproducirse, y así aumentar sus poblaciones.

Entre más sitios protegidos declaremos y cuidemos los ya existentes, podremos ayudar a esta especie a que siga moviéndose sin fronteras.



La tortuga verde: reptil marino incansable



Ibiza Martínez Serrano*
Emilio A. Suárez Domínguez*
Jazmín Cobos Silva**
Yusef Elip Chamlaty Fayad***
Cinthia Nayeli Cerdán Gómez****
Amelly H. Ramos Díaz***
Juan Josué Mazaba Lara***

Los primeros rayos del sol se dibujan sobre la superficie del mar azul, calmado, tranquilo, en paz. Una suave brisa empuja algunos granos de arena en la playa y el cielo sin nubes promete un día esplendoroso. Ahí, en ese sitio, de repente se rompe la tesitura calma y al compás de miles de granos de arena saltando, un gracioso y diminuto reptil acorazado y con aletas, emerge por primera y única vez a la superficie para desplazarse frenéticamente a los brazos de su nuevo y majestuoso hogar, el océano. Es la tortuga verde (*Chelonia mydas*), que nace entre los meses de mayo y octubre en este “rinconcito donde hacen sus nidos las olas del mar”, después de que 60 días antes su madre la depositara en forma de huevo junto con alrededor de 100 a 119 hermanitos o hermanitas en

* Académico de tiempo completo, Museo de Zoología, Facultad de Biología, Universidad Veracruzana.

** Estudiante del doctorado en Neuroetología, Instituto de Neuroetología, Universidad Veracruzana.

*** Egresado de la Facultad de Biología, Universidad Veracruzana.

**** Estudiante de la Facultad de Biología, Universidad Veracruzana.

un nido con forma de olla de barro, como aquellas usadas en la elaboración de las famosas piñatas mexicanas.

Una vez en el mar, comienza rápidamente a nadar, desarrollando un fenómeno llamado “frenesí de cría” que le permite emprender lo que será la aventura más grande de su vida. Durante sus primeros años de edad se las ingenia para escapar de depredadores, como gaviotas, cangrejos, peces grandes y hasta tiburones, escondiéndose entre pastos marinos, algas como el sargazo, o en arrecifes coralinos. Se oculta tanto que se convierte en un misterio para la ciencia, ya que en su edad temprana no se sabe por dónde están estas tortuguitas, razón que ha provocado a algunos investigadores un poco de urticaria, alopecia y ívurias noches de insomnio!

Ya más grande, en su edad juvenil (de los ocho a los 20 años), permanece en aguas costeras de las regiones templadas y tropicales del mundo. En esta etapa su alimentación es omnívora, aunque ingiere principalmente medusas, corales, cangrejos y caracoles, además de pasto y algas. Posteriormente comienza a migrar, por lo que entre la fase juvenil y la madurez sexual (que alcanza entre los 20 y los 50 años) realiza viajes por todo el planeta, teniendo como única frontera la temperatura del agua, ya que por ser un reptil no puede regularla y depende del ambiente para mediar sus procesos metabólicos.

Estos traslados son principalmente entre zonas de alimentación, las cuales van cambiando conforme la tortuga crece. De esta forma, cuando es adulta, prefiere comer únicamente pastos marinos y macroalgas, contribuyendo a la distribución de nutrientes entre distintas regiones, un papel ecológico muy importante para mantener en funcionamiento a las distintas cadenas alimenticias.

Una vez que alcanza la adultez, comienza el largo viaje de regreso desde las zonas de alimentación hasta aquellas que le servirán para reproducirse y posteriormente anidar. Como particular característica en esta última etapa, se ha observado que las hembras retornan a la misma playa donde nacieron, lo que se conoce como “filopatría”. En este periodo pueden medir hasta 1.5 m de largo y pesar 250 kg, considerándose una de las tortugas más grandes que existen.

Durante la temporada de reproducción, las tortugas hembra y macho se encuentran cerca de la costa para realizar la fecundación, pero sólo las hembras son las que llegarán a la playa para depositar sus huevos en la arena. Este proceso puede repetirse hasta tres veces dentro de una misma temporada, pero una vez finalizado, la tortuga se marchará nuevamente hacia el infinito océano, regresando quizá hasta dos o tres años después.

Dentro de sus destinos ha escogido al Parque Nacional “Sistema Arrecifal Veracruzano” (PNSAV), y dependiendo de la edad algunas se pueden quedar todo el año. Durante un estudio efectuado entre 2016 y 2017, se registraron 244 avistamientos de tortugas (198 juveniles y 46 adultas). El PNSAV se dividió en cuatro regiones: norte, centro, sur y mar abierto; y en toda el área, la densidad fue de 0.37 ejemplares juveniles y de 0.09 adultos. La zona sur presentó una mayor densidad para ambas clases de edad, la cual comprende los arrecifes Anegada de Afuera, Santiaguillo, Anegadilla, Topatillo y Cabezo. En esta área predominan los pastos marinos, el sustrato arenoso y varias especies arrecifales. Lo anterior podría sustentar su alimentación y sitios de descanso durante todo el año; sin embargo, son necesarios más estudios para comprobarlo.



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 Seceña



Ideas geniales copiadas de la naturaleza: biomimetismo



José Luis Olivares Romero*

Actualmente existe la tendencia internacional de imitar los diseños estructurales y arquitectónicos que se encuentran en la naturaleza. Copiamos soluciones a problemas que ésta ha resuelto eficazmente después de millones de años de evolución. El término biomímesis proviene de los vocablos bio, que significa vida, y mimesis, que quiere decir imitar. A continuación se presentan algunos ejemplos representativos de biomimetismo.

1. Traje de buzo que reduce la fricción al agua

Este diseño está inspirado en la figura aerodinámica y la composición hidrofóbica (que repele el agua) de la piel del tiburón. Investigadores estudiaron tejidos, polímeros y recubrimientos que imitan la capacidad de repeler el agua justo como lo hace la epidermis del tiburón y los aplicaron a los cascos de barcos,

* Investigador titular en el Clúster Científico y Tecnológico BioMimic®, Instituto de Ecología. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores.

submarinos y al fuselaje de aviones. Esta tecnología también se usó en los trajes de buzos y nadadores olímpicos, con la finalidad de reducir la fricción al agua.

2. Tren bala

El diseño inicial de los trenes bala permitía alcanzar más de 200 km/h, debido a lo cual acumulaban aire en la parte delantera que ocasionaba una explosión sónica fuerte que perturbaba el ecosistema que lo rodeaba y a las personas que viajaban en él. A finales de la década de los 90, ingenieros japoneses se dieron a la tarea de imitar la forma aerodinámica del pájaro Martín pescador. El pico de este animal está diseñado para que él se zambulla en el agua con el mínimo de fricción y así pescar eficazmente; de hecho, su estructura le permite repetir este patrón de pesca decenas de veces, sin fallar. Al reproducir esta observación los ingenieros japoneses construyeron trenes bala mucho más rápidos, sin boom sónico y que permiten ahorrar energía al ser tan aerodinámicos.

3. Hotel Qatar Sprouts

Arquitectos de la empresa *Aesthetics Architectural GO group* construyeron un edificio que, en lugar de emplear sistemas de refrigeración de alto consumo, emula los estomas (poros que las plantas usan para transpirar) de un cactus. Estas plantas suelen abrir sus estomas sólo durante la noche, cuando el ambiente es más fresco. Así, el edificio construido en el desierto hace frente al clima árido y caliente, ya que la construcción biomimética se diseñó con persianas inteligentes en su superficie exterior que se abren y cierran automáticamente para mantener la temperatura interna siempre confortable.

4. Turbinas con forma de aleta de ballena

Las ballenas poseen un método sumamente eficiente para capturar grandes cantidades de kril (pequeño crustáceo parecido al camarón que mide entre 3 y 5 cm). La elevada destreza de estos animales se debe fundamentalmente al diseño de sus extremidades, pues al mover sus aletas genera corrientes que se convierten en un sinfín de vórtices turbulentos, en los cuales queda atrapado su alimento. De esta observación, ingenieros de la empresa Whalepower aplicaron el mismo principio y crearon nuevas turbinas eólicas para aumentar su eficiencia y a la vez ahorrar energía.

5. Edificio que regula su temperatura como un termitero

Volvemos al tema de los edificios biomiméticos, el *Eastgate Centre* es un gran complejo que abarca una plaza comercial y oficinas, y está situado en Zimbabue. Este edificio imita el diseño de los enormes termiteros que construye la especie de termita africana *Macrotermes michaelseni*, los cuales están constituidos por un característico túmulo en forma de chimenea que puede medir varios metros de diámetro y de altura. El complejo edificio copia la forma de los termiteros y mantiene en su interior una temperatura constante y refrigerada.

6. Recolección de agua de niebla y humedad ambiental

El escarabajo africano *Stenocara gracilipes* ha sobrevivido durante millones de años al clima extremo del desierto de Namib, en el oeste de África, adaptando hasta el más mínimo detalle de su morfología para capturar durante la niebla matutina la humedad que termina en su boca. Imitando esta forma de capturar agua, el científico del Instituto Tecnológico de Massachusetts, Sheerang Chhatre,

creó un dispositivo que utiliza una fina malla conectada a recipientes que capturan la humedad que genera la niebla. Este proyecto constituye una opción asequible para que gente de escasos recursos o de zonas marginadas tengan acceso a agua limpia.

7. Piel antibacterial

La piel del tiburón de Galápagos es capaz de mantener la superficie de su cuerpo libre de bacterias, ya que la estructura de su epidermis presenta un patrón microscópico muy particular que evita la adhesión de las mismas a su superficie. Derivado de esto, la empresa *Sharklet Technologies* fabrica recubrimientos antibacteriales. Imaginemos las batas de médicos cirujanos o instrumental quirúrgico con esta tecnología!

8. Velcro

En 1941, el ingeniero George de Mestral se detuvo a analizar los cientos de semillas de la planta bardana que tenía incrustados en su ropa y en el pelaje de su perro. Al observarlas de cerca para entender por qué era tan difícil desprenderlas de la tela, notó que estaban adheridas por diminutos ganchos. Con esto en mente, se dió a la tarea de replicar la idea en un sistema de cierre con dos cintas: una de gancho y otra de un tejido donde pudieran anclarse. El nombre de velcro proviene del francés *velours*, que significa terciopelo, y *crochet*, que significa gancho. Años después este producto biomimético se patentó y dio lugar a un número ilimitado de usos que van desde cierres para pantalones y chamarras, hasta juegos de construcción para niños, incluso la NASA lo comenzó a usar en la ropa de los astronautas.

De los ejemplos anteriores es posible concluir que existe un gran potencial de aplicaciones que podemos imitar de la naturaleza. La tarea de los futuros científicos consistirá en seguir adaptando estos procesos que parecen ciencia ficción.



El saraguato negro: un primate en peligro de extinción

Juan Carlos Serio Silva*
Gilberto Pozo Montuy*
Yadira Magali Bonilla Sánchez*

La voz de del monte

Si alguna vez, caminando por el monte cercano a una parcela o rancho han escuchado un rugido ensordecedor que a muchos puede hacer correr o infundir miedo, éste puede ser uno de los gritos de un primate mexicano conocido como mono saraguato. También llamado mono aullador negro (o con el nombre científico de *Alouatta pigra*), este animal arbóreo es un primate que emite fuertes y sorprendentes vocalizaciones que se pueden escuchar a grandes distancias. Sin embargo, generalmente estos gritos tienen la única intención de anunciar a otras tropas cercanas su localización dentro de las áreas de selva en que habitan. Aunque estos rugidos dan la impresión de venir de un animal muy grande, en realidad estos primates no son mayores que un niño de un año de edad. Así, los machos adultos pesan alrededor de 9 a 12 kg y

* Instituto de Ecología, A.C.

las hembras entre 6 y 8 kg, y aun cuando nacen con tonalidades claras en el pelo, su color cambia a un negro azabache cuando son adultos. Estos animales poseen una cola prensil que les ayuda a sostenerse y columpiarse entre las ramas de los árboles.

Los monos saraguatos no poseen una reproducción estacional y cuando ésta se presenta, la cría permanece junto a la madre durante aproximadamente dos años, hasta que empieza a ser independiente. Este primate nunca ha causado problemas a las comunidades humanas que habitan cerca de las selvas donde ellos viven y, de hecho, son grupos de animales muy tímidos que únicamente se alimentan de hojas jóvenes y frutos de los árboles donde realizan sus actividades. Lo más común es que sólo se les vea activos durante el día, aunque por el tipo de dieta y con grandes cantidades de hojas en sus “panzas”, deben pasar prolongadas horas en reposo para tener una buena digestión, así que no es raro que cuando vayamos caminando por la selva los veamos descansando arriba de los árboles en las posiciones más curiosas que imaginemos.

Este primate mexicano es totalmente arborícola, por lo que en condiciones de una selva extensa y conservada nunca descienden al suelo para comer o tomar agua, ya que la obtiene directamente de las hojas y los frutos.

¿De dónde a donde se encuentran los saraguatos negros?

La áreas de selva donde habitan estas tropas de mono aullador negro se restringen a lo que se conoce como la región mesoamericana, que abarca el sur de México (Tabasco, Chiapas y los tres estados de la península de Yucatán), Guatemala y Belice. En el caso del estado de Tabasco, que es donde nuestro

grupo de investigación realiza sus estudios científicos, lo podemos encontrar en Balancán, Tenosique, Emiliano Zapata, Jonuta, Centla, Macuspana, Teapa y Tacotalpa.

En particular, resulta muy interesante saber que en el municipio de Balancán, sitio donde se encuentra nuestra base de operaciones académicas, existe el río más caudaloso de México, el colosal Usumacinta, que en lengua maya significa “río de la ladera del mono”, ya que en tiempos prehispánicos se podía observar a estos primates a lo largo de sus orillas en gigantescos árboles. En la actualidad la vegetación en los lados del río Usumacinta se está perdiendo debido a la transformación de las selvas en pastizales para el ganado, a la aparición de asentamientos humanos y por los incendios que en su mayoría son provocados intencionalmente.

Balancán y lo que nos queda de las selvas de los saraguatos

Aun cuando nuestros abuelos disfrutaron de los maravillosos paisajes, flora y fauna de Balancán, Tabasco, en los últimos años han sido el ejemplo más claro de la mayor perturbación ocasionada a los bosques del sureste de México. Mucho de esto se debió a la instalación del ambicioso proyecto llamado Plan Balancán-Tenosique, que pretendía incorporar tierras supuestamente ociosas a la producción agropecuaria. Sin embargo, la historia fue otra, hubo malos manejos y falta de planeación, lo que provocó el exterminio de más de 115 000 hectáreas y la reducción de muchas especies de fauna silvestre, entre las que se encuentra el saraguato negro. Un estudio hecho en 2006 para todo el municipio mencionado indicó que el mono saraguato se encuentra casi extinto en la zona del

Plan Balancán, ya que sólo se contabilizó en toda esa área un total de seis individuos y cuatro tropas que conocían pobladores cercanos. Lo anterior refleja la devastación de las selvas de nuestros ancestros, que aunque anteriormente estaban llenas de fauna y flora silvestre, ahora han sido reducidas a fragmentos. Muchas de estas superficies son convertidas en acahuales jóvenes por el abandono de las tierras y también son dañadas cada año por incendios, en los que se queman las pocas especies de animales que ahí encuentran su último refugio, incluyendo al saraguato negro.

Tan sólo del periodo de 2003 a 2006 se han estimado más de 60 incendios en la zona, los cuales han afectado a aproximadamente 9 000 hectáreas. Según nuestras evaluaciones, consideramos que sólo en las márgenes del río San Pedro, que atraviesa la demarcación del Plan Balancán, hay algunas partes de selva que podrían ser muy importantes para la conservación del saraguato negro.

A pesar de que la referida área está muy afectada en sus poblaciones de monos, en la región norte del municipio la historia es mucho más para los saraguatos. Ahí, donde se encuentran las rancherías de San Joaquín primera y segunda, Hulería, Pejelagarto, Tarimas, Guajimalpa, Plan de Guadalupe, Santa Cruz y Mario Calcáneo, por mencionar algunas, el mono aullador habita a lo largo de los arroyos Pimiental y Pejelagarto, incrementando su presencia y el número de ejemplares en los límites con Campeche.

Durante nuestros recorridos hemos visto que en donde no existen arroyos los monos son muy escasos; esto, porque la vegetación más importante en la demarcación es el roblar, árboles que ellos no prefieren para alimentarse. Aún cuando se pueden

localizar más monos que en Plan Balancán, su presencia continúa siendo muy baja (alrededor de 12 por km²) y puede deberse a la tala de árboles como el caobillo, cedro, caracolillo, jobo, ramón y copó, en las pequeñas áreas de selva de roble y en las orillas de los arroyos, lo cual pone en grave riesgo de extinción local a estos primates.

Finalmente, hacia el sur del municipio, en donde se ubican las rancherías Leona Vicario, Laguna Colorada, Multé, Santa Ana, Oquiná, San José del Río y el Arenal, es donde Balancán tiene la oportunidad de rescatar al mono aullador negro. En particular esta área posee un gran corredor de humedales compuestos por ríos, arroyos, lagunas y pantanos con vegetación muy importante a las orillas (riparia), en donde ubicamos la mayor población de este primate, con más de 45 monos por km². Aquí lo más importante es que hay áreas de selva con vegetación que se encuentran dentro de la dieta preferida por los monos aulladores. Así, podemos ubicar tintales en combinación con macuilis, amates, guazimo, pacay, tucuy, enredaderas, bejucos, caracolillo, jobo y palmas.

En muchos sentidos esta zona es muy importante para preservar la biodiversidad del municipio de Balancán y creemos que se deben emprender estrategias de custodia que ayuden a evitar la deforestación, el aislamiento de las áreas de selva y prevenir incendios para conservar a muchas especies, incluyendo al importante saraguato negro.



Volando vamos

Omar Suárez García*
Fernando González García**

El pequeño pueblo de Chichicastle, municipio de Puente Nacional, Veracruz, es el sitio ideal para ser testigo de uno de los fenómenos más impresionantes de todo el reino animal: la migración de millones de aves rapaces que viajan de Norteamérica a Centro y Sudamérica.

¿Por qué Veracruz es un lugar importante para la migración de aves rapaces? Por México pasan más de 20 especies en búsqueda de sitios para afrontar el invierno. Esto es así debido a la singularidad de que en el centro de de nuestro estado la concurrencia de la Sierra Madre Oriental, del Eje Volcánico Transversal y el Golfo de México forma una especie de embudo natural que desvía a las aves que vienen del norte del continente y las obliga a pasar por esta estrecha franja geográfica, la planicie costera. También es un punto relevante porque durante el

*Estudiante de doctorado, CIIDIR-Oaxaca.

**Red de Biología y Conservación de Vertebrados, Instituto de Ecología, A. C.

día el aire de la planicie se calienta con la radiación solar y empieza a subir en forma de remolinos (termales), factor que es aprovechado perfectamente por las aves que utilizan estas corrientes para elevarse y avanzar con muy poco esfuerzo, a manera de veleros impulsados por el viento en mar abierto. Este fenómeno fue descubierto en los años 90 por un grupo de jóvenes biólogos que, posteriormente, junto con Pronatura Veracruz desarrollaron el proyecto Veracruz Río de Rapaces (VRR), con el fin de generar conocimiento acerca de su migración, así como de sus poblaciones y tendencias demográficas. Cada año, el proyecto es llevado a cabo por biólogos y naturalistas de distintas nacionalidades y financiado por organizaciones públicas y privadas, tanto mexicanas como extranjeras.

Conteo en Cardel

La panorámica es perfecta, se alcanzan a ver, hacia el norte, las enormes dunas de arena y la sierra Manuel Díaz; al este, el inmenso Golfo de México y al oeste, la planicie que se extiende hasta chocar con la Sierra Madre Oriental. Pasadas las 10 de la mañana, uno de nuestros compañeros logra advertir a simple vista un grupo de aves rapaces que se aproxima a nuestra ubicación. Lo confirmamos cuando a través de nuestros binoculares las observamos también. El conjunto de aves es como un enjambre de insectos que se mueve en forma de remolino, llamado “vórtex o vórtice” por los especialistas, girando alrededor de un eje común que avanza mientras se eleva. A medida que se acercan, cuando ya han alcanzado cierta altura, las aves aprovechan la fuerza adquirida en el vórtice para lanzarse hacia el frente, formando

una línea que asemeja un pequeño arroyo o río y sólo entonces cada uno de los tres encargados de contar a las aves toman en sus manos un “clickeador” (pequeño aparato manual que sirve para llevar la cuenta) y empiezan a calcular el número de individuos de cada especie que identifican tan sólo viendo la silueta. ¡Son verdaderos expertos en identificarlas a distancia! Las aves vuelan bajísimo: son miles, en su mayoría aguilillas de ala ancha, aunque en el mismo grupo pueden verse también zopilotes cabeza roja y aguilillas de Swainson.

Los contadores dividen la cúpula celeste en tres fracciones iguales de manera arbitraria: parte izquierda, parte central y parte derecha, y cada uno de ellos se concentra en su porción. Aparecen más grupos de aves, se acercan de manera rápida y dentro de pocos minutos el cielo se encuentra tapizado, es un verdadero río de rapaces que obliga a contarlas en grupos de 10 o más individuos. Varios observadores de aves de distintas nacionalidades –incluyendo mexicanos, por supuesto–, armados con telescopios, binoculares y cámaras fotográficas, llegan al lugar y admiran maravillados el espectáculo.

Después de mediodía el número de aves va disminuyendo, algunos grupos vuelan dispersos, pero lo hacen tan cerca de nosotros que podemos verlos e identificarlos sin ayuda de binoculares. Hacia las 2 de la tarde no se avistan ejemplares en vuelo; sin embargo, los contadores, con toda su experiencia, nos recomiendan que regresemos al pueblo de Chichicastle –palabra náhuatl que significa “ortiga”, una planta urticante que abunda en ese lugar–, ya que por la tarde será posible ver más aves allá. Esto se debe, según explican, a que los vientos empiezan a



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 Chichicastle.

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 mexicana 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.





Fertilización nitrogenada en caña de azúcar



Juan Carlos Moreno Seceña*

Introducción

*Director General del Instituto
Tecnológico Superior de Xalapa

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.

El uso inadecuado de este fertilizante causa problemas de contaminación de aguas, principalmente subterráneas, además de encarecer la fertilización debido a la pérdida del nutriente. Al respecto, investigadores justificaron la necesidad de crear y establecer prácticas alternativas de fertilización sustentables que sean económicas y más eficientes, dado que existe evidencia de que el cultivo de la caña de azúcar aprovecha solamente el 57% del nitrógeno que se le aplica bajo en el manejo habitual antes referido.

Objetivo

Evaluar el rendimiento, rentabilidad y cantidad de nitrógeno lixiviado en caña de azúcar, con la aplicación fraccionada de dosis de nitrógeno.

Metodología

La parcela experimental se ubicó en el ejido de Salmoral, municipio de La Antigua. La variedad cultivada con caña de azúcar fue CP 72-2086, en su ciclo de producción seca. Se evaluaron nueve tratamientos que resultaron de los factores siguientes: dosis (250, 200 y 150 kg ha⁻¹ de N) y fraccionamientos (2, 3 y 4).

Para balancear el sistema nutricional de la planta, a todos los tratamientos se les adicionó fósforo y potasio. La aplicación del fertilizante se realizó en forma manual. Se suministraron seis riegos en todas las unidades experimentales y en los nueve lisímetros instalados, las variables respuesta fueron: rendimiento, la relación beneficio/costo y lixiviación de nitrógeno.

Resultados y discusión

Los rendimientos en campo obtenidos para cada uno de los tratamientos evaluados fueron superiores a los de la media de la región, que es de 100.1 t ha⁻¹.

El factor dosis no causó diferencias significativas en los resultados, pero el fraccionamiento del nitrógeno sí, respecto de los rendimientos obtenidos.

Relación beneficio-costos: al utilizar una dosis de 150 kg ha⁻¹ de N fraccionado en tres aplicaciones, se genera una mayor rentabilidad en la producción de caña de azúcar, por lo que se podría decir que al utilizar dosis superiores a 150 kg ha⁻¹, el cultivo es menos redituable económicamente.

Lixiviación de nitrógeno: se observó que al aplicar una dosis menor de nitrógeno, la pérdida de este nutriente por lixiviación disminuye, ya que se absorbe de manera más eficiente. Simultáneamente se encontró que al fraccionar en un número mayor cualquiera de las porciones antes mencionadas, el efecto de lixiviación se redujo considerablemente.

Conclusiones

Se concluye que la práctica del fraccionamiento del fertilizante nitrogenado indujo que el cultivo tuviera un mayor aprovechamiento del mismo, aumentando los rendimientos de la caña de azúcar. Asimismo, la reducción de las dosis resultó en ahorros económicos y en menores pérdidas por lixiviación hacia el manto freático.

Finalmente, el presente trabajo logró identificar la cantidad y el manejo productivo, económico y ambiental adecuado del fertilizante nitrogenado en el cultivo de caña de azúcar. Una dosis de 150 kg ha⁻¹ de nitrógeno fraccionada en tres aplicaciones

puede mejorar o mantener los rendimientos, particularmente si se evita la quema de caña de azúcar y aprovechando los residuos de la cosecha y otros materiales orgánicos.



EL ENIGMA DEL CEREBRO

Enfermedades neurodegenerativas

Nadia Lizeth Caram Salas

Para dormir y para comer

Mayolo Fernández Ruiz

Shelma Guadalupe Martínez Martínez

Miriam Analy Organista Acua

Manuel Bladimir Ronzón

Álvaro Pavón Rosado

Montserrat Melgarejo Gutiérrez

Álex y el síndrome de Lennox-Gastaut

María Aurora Paz Quiané

Más allá del sueño

Cynthia Peralta Vázquez

Guadalupe Marisol Barradas Vajonero

Mychell Cabrera Alarcón

Keren Hapuc Vargas Amador

Álvaro Pavón Rosado

Montserrat Melgarejo Gutiérrez

La importancia de los parásitos en el ecosistema

Diego Santiago Alarcón



Enfermedades neurodegenerativas



Nadia Lizeth Caram Salas*

Como humanos, percibimos o sentimos a través de nuestro cuerpo. Con él podemos reflejar nuestro estado de ánimo como la felicidad, el cansancio, el estrés y el dolor.

Pero, ¿cómo es que sentimos dolor? Imaginemos a un niño que toca una plancha caliente con su manita, ¿qué pasa en ese momento? Los sensores de su piel llamados receptores del dolor o nociceptores transmiten el impulso desde de su mano hacia el brazo, después a la médula espinal y finalmente al cerebro. Es aquí donde el estímulo adquiere un componente sensorial desagradable llamado dolor, posteriormente el cerebro manda información a la médula espinal y finalmente a la mano del niño para que la retire de la plancha.

Luego de esa experiencia él no volverá a tocar la plancha, porque ya sabe que “duele”. Entonces podemos concluir que el

*Cátedra Conacyt-Inecol,
Laboratorio de
Farmacología Experimental.

dolor es bueno, ya que ha ayudado a protegerlo de un estímulo que le puede causar daño en el futuro.

Sin embargo, en otros casos, cuando las personas padecen enfermedades como diabetes mellitus, cáncer, daño en la médula espinal, osteoporosis, artritis, etcétera, hay una lesión en los nociceptores, lo que origina un cambio en la transmisión de los impulsos nerviosos hacia la médula espinal y el cerebro. Éste percibe el dolor constantemente y se le dificulta controlarlo. Bajo estas circunstancias, el dolor se vuelve crónico, pierde su función protectora y se convierte en una enfermedad, llevando a la persona que lo padece a sufrir depresión, ansiedad y un deterioro en su calidad de vida. Es por ello que resulta importante estudiar el dolor, no sólo para poderlo entender y tratar, sino para encontrar nuevas terapias para su control.

Arturo, un adulto joven de 38 años de edad, empezó a tener problemas del habla y de equilibrio. Él no sabía qué tenía, fue al doctor y le realizaron estudios para encontrar las causas de su padecimiento. Detectaron que sus ojos se movían constantemente y de repente entró en coma, no podía despertar; luego lo llevaron a un hospital, donde lo revisó un neurólogo (especialista en entender el cerebro), le practicaron varios estudios en los que le tomaron fotos a su cabeza, encontrando que tenía una enfermedad neurológica llamada esclerosis múltiple, la cual consiste en un daño progresivo de las neuronas cerebrales y de la médula espinal, impidiendo así que el cerebro se comunique. Por tanto, su cerebro no mandaba información pues sus cables (neuronas) estaban dañados, lo que lo imposibilitaba para realizar las funciones que una persona "normal" haría. Con la finalidad de tratar de revertir o controlar la afectación, los neurólogos le suministraron diversas sustancias bioactivas, las

cuales necesitaba para regresar a la normalidad, pero descubrieron que tales sustancias no podían llegar a su cerebro debido a la barrera hematoencefálica.

Como su nombre lo indica, la barrera hematoencefálica es un obstáculo que separa al cerebro del resto del cuerpo, aporta nutrientes que se encuentran en la sangre como minerales, glucosa, lípidos y agua y, además, ayuda a eliminar toxinas y desechos que se puedan generar al interior del mismo.

¿Te has preguntado por qué si te llegas a enfermar de una gripe o del estómago tu cerebro permanece sano?, la respuesta es por la barrera hematoencefálica, ya que las proteínas, lípidos y azúcares que la constituyen forman una especie de red que impide la entrada de agentes “grandes” como bacterias, hongos u otros patógenos.

No obstante, a veces juega en nuestra contra, ya que al tratar las enfermedades neurodegenerativas (dolor crónico, enfermedad de Parkinson, Alzheimer, esclerosis múltiple, epilepsia, etcétera), puede estorbar la entrada de sustancias bioactivas que se aplican como medicina para intentar mantener o regresar al cerebro a la “normalidad”. Es por ello que muchos científicos se han dado a la tarea de investigar qué es lo que le pasa y cuando hay un daño o una alteración, a fin de encontrar nuevas terapias farmacológicas y tratar las enfermedades neurodegenerativas.

Al respecto, en el Clúster Científico y Tecnológico BioMimic® del Instituto de Ecología (Inecol) se encuentra el laboratorio de Farmacología Experimental, a mi cargo. En este laboratorio se estudia el origen y los mecanismos moleculares del dolor crónico y de otras enfermedades



neurodegenerativas. Además, su finalidad es encontrar nuevas sustancias bioactivas con potencial terapéutico a partir de productos naturales como plantas y animales marinos (caracoles, anémonas y tiburones), en colaboración con otros investigadores del Clúster como el Dr. Alexei Licea Navarro, del Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada Baja California (CICESE) y de la Dra. Rosa García Rodríguez, de la Universidad Veracruzana.



Para dormir y para comer



Mayolo Fernández Ruiz*
Shelma Guadalupe Martínez Martínez*
Miriam Anly Organista Acua*
Manuel Bladimir Ronzón*
Álvaro Pavón Rosado**
Montserrat Melgarejo Gutiérrez***

¿Alguna vez has pasado toda la noche estudiando para un examen complicado o haciendo una tarea laboriosa? Seguramente te habrás dado cuenta de que a pesar de no estar acostumbrado a comer a esas horas, te da hambre. Bien, esto se debe a que nuestro cuerpo cuenta con un sistema que se encarga de regular al mismo tiempo el estado de vigilia (lapso en el que estamos despiertos) y el deseo de alimentarnos. Así es, existe una relación entre el mantenimiento de la vigilia prolongada y el aumento del apetito. A este sistema se le llama circuito neural de las orexinas.

Pero, ¿qué son las orexinas? Las orexinas A y B –o también llamadas hipocretinas 1 y 2– son neuropéptidos orexígenos, es decir, neurotransmisores estimulantes secretados por un grupo de neuronas

*Estudiante, Facultad de Medicina-Xalapa, Universidad Veracruzana.

**Estudiante, Maestría en Ciencias de la Salud, Instituto de Ciencias de la Salud, Universidad Veracruzana.

***Investigadora, Facultad de Medicina-Xalapa, Universidad Veracruzana.

en el hipotálamo, una región central del cerebro. Deben su nombre a la palabra *orexis*, que significa apetito; por tanto, ya imaginas su función. Sin embargo, además de regular la ingesta de alimentos, participan activamente en muchas otras funciones, como el ciclo sueño-vigilia, procesos de termorregulación, regulación de la frecuencia cardíaca, los comportamientos de búsqueda de recompensa y la secreción hormonal. La liberación de orexinas induce un estado de vigilia y alerta, así como también la necesidad de comer, lo cual promueve que nos procuremos algún alimento.

¿Cómo es que las orexinas son capaces de controlar todos estos procesos fisiológicos? La respuesta es el circuito neural de las orexinas o sistema hipocretinérgico, que es un sistema excitatorio mayor, puesto que tiene proyecciones a gran parte del cerebro. La vigilia, por ejemplo, es estimulada por la activación coordinada de varias estructuras, entre las que podemos mencionar la corteza, el tálamo, el hipotálamo y el tronco cerebral, las cuales se comunican a través de la secreción de neurotransmisores como la noradrenalina, histamina, serotonina y la dopamina.

La hormona del hambre se encarga de llevar una señal hasta el hipotálamo, en donde induce la liberación de las orexinas y como consecuencia produce el deseo de la ingesta alimentaria. Para inhibir la liberación de las orexinas entran en juego la leptina (hormona inductora de saciedad) y la glucosa. La leptina, contrario a la grelina, avisa al hipotálamo que hemos ingerido los requerimientos energéticos necesarios y por ende no necesitamos comer más. Altas concentraciones de leptina y glucosa disminuyen la concentración de orexinas.

Cabe mencionar que las neuronas orexinérgicas responden a estímulos ambientales, por lo que poseen una regulación circadiana, esto significa que la secreción de las orexinas obedece a la señalización de un reloj biológico que se encuentra en nuestro cerebro (específicamente en el núcleo supraquiasmático), de ahí que su secreción no se encuentra siempre activa, sino que sigue un ritmo.

Cuando nos mantenemos despiertos por tiempo prolongado aumenta la actividad del sistema orexinérgico, lo que promueve un estado de alerta y el incremento del tono del sistema nervioso simpático. Además, como hemos mencionado, se incrementa la actividad de grupos neuronales estimuladores del apetito que están mediados por el neuropéptido Y (una hormona íntimamente implicada en la modificación de la conducta nutricional). Es decir, como consecuencia, tienes hambre, comes más y aumentas de peso. Asimismo, las neuronas orexinérgicas actúan no sólo como sensores de las necesidades metabólicas del organismo, sino también en respuesta a estímulos asociados con la comida, de manera que pueden contribuir al desarrollo de hiperfagia (consumo incontrolado de cantidades excesivas de alimento), la cual está asociada a la obesidad y la dificultad para disminuir el peso corporal.

¿Te lo habías imaginado? Entonces parece lógico que en las últimas décadas la disminución continua de la duración diaria del sueño genere alteraciones circadianas, que junto con la mala alimentación y la reducción de actividad física juegan un papel importante en el aumento de la prevalencia de sobrepeso y obesidad a nivel mundial. Esto respalda la idea de una posible y muy estrecha relación entre el tiempo de sueño y la alimentación.



¿Habías pensado en todas las consecuencias que tiene alterar tu ritmo de sueño sobre tu apetito y el aumento de peso? Recuerda que dormir es un proceso fundamental para el funcionamiento adecuado de nuestro organismo, por lo que perturbar su ciclo puede repercutir en nuestra salud.

¡Duerme bien y pesa menos!



Álex y el síndrome de Lennox-Gastaut



María Aurora Paz Quiané*

Cuando Álex nació, Aurora no se esperaba la aventura que estaba por iniciar. Sus primeros meses transcurrieron tranquilos, entre pañales y biberones; llantos y sonrisas no hicieron falta, los primeros balbuceos no tardaron en llegar.

Las visitas al doctor sucedieron mes tras mes, sin sobresaltos ni sucesos fuera de lo normal, excepto porque Álex no dormía como se suponía que debía hacerlo. Pasaban largas horas antes de que él pudiera conciliar el sueño y para cuando lo hacía, el amanecer había llegado. A pesar de eso, Aurora creyó que esto poco a poco se normalizaría. Y así transcurrió el tiempo, hasta el mes número nueve.

Una mañana, Álex apenas lograba cerrar sus ojos mientras la luz del Sol ya asomaba por la ventana. De repente, su pequeño cuerpo se estremeció. En un segundo, fuertes temblores lo invadieron. Su biberón, atrapado

*Jefa de División de Ingeniería en Sistemas Computacionales, Instituto Tecnológico de Coatzacoalcos.

en su manita, golpeó una y otra vez en la reja de su cuna. Y eso alertó a Aurora, quien angustiada lo levantó en sus brazos.

—¡Mamá! ¡Papá!, gritó desesperada buscando ayuda, ¡es Álex, creo que se ahoga!

Lo más rápido que pudo se vistió, tomó al niño en sus brazos y abordó un taxi con rumbo a la Cruz Roja. En el camino, Álex se desvaneció. Aurora nunca había visto a un niño convulsionar, así que aquel momento fue terrible. El ir y venir de un médico a otro se repitió una y otra vez.

—¿Puede morir?, se atrevió a preguntar en alguna ocasión al neurólogo.

—Es probable, la esperanza de vida en estos niños no es muy larga, contestó el doctor, ahora lo importante es controlar las convulsiones y detectar el origen de ellas. Haremos estudios y descubriremos qué es lo que le pasó a Álex, mientras tanto deberá tomar medicamentos para prevenir más convulsiones.

El tiempo pasó y lo que antes se consideró normal dejó de serlo, el insomnio de Álex tomó sentido y nuevas señales anunciaron que algo no andaba bien: inquietud, falta de atención, ausencia de lenguaje, escaso desarrollo motor.

No faltó el diagnóstico fatalista, emitido por alguien con título, pero sin escrúpulos, que buscaba lucrar con el dolor ajeno:

—Su hijo no caminará, ni hablará, sentenció con crueldad una mal llamada psicóloga, llegará el momento en que sus conductas autistas la obligarán a internarlo porque será incapaz de socializar.

Transcurrieron ocho años antes de descubrir la causa de aquellas señales. Después de varios intentos fallidos y con la ayuda de estudios médicos,

tomografías y electroencefalogramas, el doctor dio por fin un diagnóstico: síndrome de Lennox-Gastaut.

—¿Síndrome de qué?, preguntó Aurora perpleja.

—Síndrome de Lennox-Gastaut, contestó el neuropediatra, especialista en padecimientos del cerebro en niños, esta es una enfermedad variante de la epilepsia infantil, es de difícil tratamiento. Se caracteriza por la manifestación frecuente de ataques epilépticos de diversos tipos que poco a poco irás conociendo. Algo que debes saber, y que responderá muchas de tus dudas acerca del desarrollo que Álex no ha tenido, es que los pacientes que padecen este síndrome también presentan un desempeño intelectual limitado, tienen manifestaciones conductuales muy específicas del autismo y la probabilidad de desarrollar su lenguaje es muy baja.

—¿Qué es lo que debemos hacer? ¿Cómo puedo ayudar a mi hijo?, preguntó Aurora.

—Lo ayudaremos, existen terapias físicas, ocupacionales y medicamentos que le serán de utilidad, comentó el doctor, tratando de infundir confianza y tranquilidad en Aurora, y continuó su discurso: afortunadamente, hoy en día son muchas las posibilidades de elevar la calidad de vida de pacientes con estas características. Los avances de la medicina moderna nos brindan muchas herramientas para mejorar su conducta y atender sus deficiencias físicas. Tomará medicamentos que le ayuden a controlar los episodios de epilepsia y otros que le permitan controlar su conducta e hiperactividad. Debemos atender no sólo sus necesidades físicas, sino también su desempeño social.

El doctor instruyó a Aurora en la importancia de los medicamentos que Álex debía tomar y de los estudios médicos que periódicamente se debían

realizar para medir su evolución. Terapias físicas y ocupacionales, hidroterapias, musicoterapia, herbolaria, todo ayudaría.

La escuela de educación especial les abrió las puertas y durante siete años su familia recibió apoyo para aprender a vivir en un entorno diferente, donde las palabras no son lo más importante, sino las imágenes, las conductas, los horarios y el apego a un estilo distinto de vida. ¡Un mundo nuevo se develó ante los ojos de Aurora!

—¡El mundo de los niños y niñas especiales está más cerca de lo que creí, ahí estaba y nunca lo vi!, dice Aurora cada vez que se presenta como mamá especial.

Han pasado 19 años desde aquella mañana, hoy Álex es todo un joven. Ha crecido, camina por sí solo y aunque no habla, se da a entender y expresa muy bien sus estados de ánimo. Contrario a lo que algún día le sentenciaron, su calidad de vida es muy buena. Sus medicamentos le permiten estar tranquilo, socializar, disfrutar de un paseo, ir al cine, hacer travesuras y muchas cosas más.

—¡Álex es feliz!, exclama con frecuencia Aurora, lo veo en su mirada, lo siento en sus abrazos, lo escucho en sus sonrisas. Cuando estamos juntos, el silencio es nuestra mejor conversación.



Más allá del sueño

Cynthia Peralta Vázquez*
Guadalupe Marisol Barradas Vajonero*
Mychell Cabrera Alarcón*
Keren Hapuc Vargas Amador*
Álvaro Pavón Rosado**
Montserrat Melgarejo Gutiérrez***

Todos los días realizamos diversas actividades que mantienen activo nuestro cerebro y nos demandan un gasto energético importante. Al finalizar nuestra jornada necesitamos recuperar esa energía para ponernos en marcha al día siguiente, por lo tanto, la fase de descanso o de sueño desempeña un papel muy importante para el correcto funcionamiento de nuestro organismo. Sabemos que cuando estamos despiertos nuestro cerebro es muy activo y realiza muchas funciones que nos permiten vivir correctamente. Sin embargo, contrario a lo que se cree, cuando dormimos, el cerebro también se mantiene ocupado, organizado de manera orquestada y regulada, las neuronas de las diferentes áreas funcionan como un apagado y encendido dependiendo de la fase de

*Estudiante, Facultad de Medicina-Xalapa, Universidad Veracruzana.

**Estudiante, Maestría en Ciencias de la Salud, Instituto de Ciencias de la Salud, Universidad Veracruzana.

***Investigadora, Facultad de Medicina-Xalapa, Universidad Veracruzana.

sueño a lo largo de una noche. Tal como lo hace un director de orquesta con los diferentes instrumentos para ofrecer un gran concierto.

Pero, ¿cómo duerme el cerebro?

Pues bien, el sueño es un fenómeno fisiológico conservado a lo largo de la evolución, esto significa que muchas especies además del humano también duermen, por ejemplo, los peces, los reptiles, las aves y hasta algunos insectos. De hecho, un modelo biológico muy utilizado en la ciencia para describir algunas de las funciones y genes que se expresan en el cerebro durante el sueño, es la mosca de la fruta o *Drosophila melanogaster*.

En los mamíferos –el humano, particularmente– el ciclo de sueño-vigilia se compone de tres etapas: la vigilia o la fase de actividad (estar despierto), el sueño de ondas lentas (SOL), que a su vez se divide en tres periodos según su profundidad (SOL 1, 2 y 3) y el sueño de movimientos oculares rápidos (SMOR), en el cual los ojos tienen un movimiento en forma horizontal característico que le da su nombre; además, durante esta fase se generan las ensoñaciones. Un ciclo de sueño promedio de ocho horas empieza con la etapa de SOL, seguido del SMOR, el cual ocupa aproximadamente 20% del tiempo total del sueño, siendo más frecuente en la última parte de la noche, casi al despertar. Este ciclo completo puede durar alrededor de 90 minutos y se repite varias veces a lo largo de una noche.

La vigilia y el sueño están regulados por estructuras específicas en nuestro cerebro conectadas entre sí, formando circuitos muy complejos. Cada una de estas fases están influenciadas por la presencia de luz y oscuridad durante 24 horas, en patrones

repetitivos conocidos como ciclos circadianos, los cuales dependen de nuestro reloj biológico: el núcleo supraquiasmático, formado por un conjunto de neuronas que funcionan de manera sincrónica, las cuales reciben estímulos o señales de luz a través de la retina. Esto desencadena en nuestro cerebro una cascada de procesos fisiológicos que nos indican la hora de dormir o despertar.

Podríamos suponer que cuando dormimos no estamos haciendo nada, no obstante, en el cerebro se están liberando diversos neurotransmisores y hormonas que viajan a muchas áreas, activando o apagando neuronas para la generación de cada una de las fases, además de promover otras funciones fisiológicas, tales como la disminución del ritmo respiratorio, la temperatura corporal y la ausencia de tono muscular que nos permite permanecer inmóviles, facilitando el descanso y la restauración del organismo en general.

¿Cuál es la función del sueño en el cerebro?

A pesar de los grandes avances en las neurociencias, la función biológica del sueño sigue siendo una de las interrogantes de la neurobiología. Sabemos que a lo largo de la vida el ser humano duerme en promedio ocho horas diarias, es decir, una tercera parte la dedicamos al sueño. Por el contrario, diversos estudios indican que una sola noche sin dormir es capaz de causar estragos en la secreción de hormonas tales como la leptina, la grelina o el cortisol, las cuales son importantes para el correcto funcionamiento del metabolismo. En este sentido, se han demostrado varias funciones del sueño sobre el cerebro y el organismo. Por ejemplo, algunas investigaciones han comprobado que durante la fase



de SMOR se realiza una reorganización neuronal, formando nuevas redes de conexiones en las que el cerebro selecciona la información más relevante del día y elimina lo demás, integrando así lo que conocemos como memoria.

Además, durante el sueño se facilita la formación de nuevas neuronas (neurogénesis) y nuevas conexiones entre éstas (sinapsis), con ayuda de la hormona del crecimiento, principalmente en los primeros años de nuestra vida. De aquí la importancia de que los niños mantengan una cantidad y calidad de sueño adecuada. Por otro lado, durante el sueño el cerebro libera las moléculas de desecho que se produjeron en el día por la actividad metabólica de las neuronas; estas moléculas se conocen como radicales libres, que cuando se acumulan y el sistema de limpieza (antioxidante) se ve sobrepasado, se genera el estrés oxidativo, dañando a las neuronas.

¿Todavía crees que cuando dormimos no hacemos nada? ¡Duerme bien, vive bien!



La importancia de los parásitos en el ecosistema



Diego Santiago Alarcón*

I. ¿Por qué son importantes los parásitos?

Cuando las personas piensan o escuchan la palabra parásito se imaginan algo malo o indeseable, y muchas veces lo primero que dicen es: ¡Qué asco! En especial, si están a punto de comer una deliciosa y jugosa chuleta de cerdo y el parásito en cuestión es el gusano conocido como “solitaria” (*Taenia solium*), que infecta los tejidos musculares de los cerdos cuando éstos ingieren los huevecillos del suelo al alimentarse, y se transmiten al humano cuando come los cisticercos (larva) que se encuentran en los músculos de cerdos contaminados; una vez en el humano se desarrolla el gusano adulto, completando el ciclo de vida del parásito. Sin embargo, a pesar de sonar irónico, inuestras vidas y la salud ambiental dependen literalmente de los parásitos!

*Investigador titular B,
Instituto de Ecología, A.C.
Miembro del sistema
Nacional de Investigaciones
nivel II.

Los parásitos cumplen funciones muy importantes en los ambientes naturales, gracias a las cuales los ecosistemas se mantienen saludables. Primero, ellos regulan directamente el tamaño poblacional de las especies a las que infectan, al eliminar individuos enfermos y/o hacerlos más susceptibles a factores como la depredación o la inanición, debida a la incapacidad de obtener alimento; en otras palabras, por mortalidad. Segundo, de manera indirecta los parásitos afectan las interacciones que se establecen entre los organismos de una misma especie y entre los de diferentes especies en los ecosistemas. Hay parásitos que pueden alterar el comportamiento o la morfología de los individuos y con esto producir cambios en las interacciones con otros organismos.

Los dos puntos anteriores son situaciones normales que suceden día a día en la naturaleza, y este tipo de relaciones parasitarias tienen una muy larga historia evolutiva (de millones de años). Entonces, se podría decir que el control poblacional y los efectos que los parásitos tienen sobre sus hospederos son parte fundamental de los ambientes naturales y no algo nuevo. Es más, se ha demostrado científicamente que un ecosistema lleno de parásitos es un ecosistema saludable, siempre y cuando no esté alterado. Esto puede esperarse al considerar que los parásitos representan una gran proporción de la biomasa de un ecosistema, incluso mayor a la de los hospederos localizados en la cúspide de la cadena trófica (depredadores).

II. ¿Qué sucede cuando los parásitos tienen que sobrevivir como cualquier otro organismo en la Tierra?

Las condiciones normales en que se presentan las interacciones parásito-huésped pueden ser

drásticamente modificadas por cambios ambientales, ya sea provocados por el hombre (deforestación, fragmentación del hábitat, calentamiento global) o por fenómenos naturales (explosiones volcánicas, terremotos, cambios de rutas migratorias).

Los sistemas naturales son dinámicos, mudan y lo seguirán haciendo a través del tiempo, es un proceso normal. Sin embargo, los problemas aparecen cuando la tasa de cambio o el número y magnitud de las alteraciones sobrepasa la capacidad de adaptación y recuperación de los organismos que conforman los ecosistemas. Lo que a la naturaleza le tomó millones de años construir y afinar (adaptación de los organismos a su entorno), al hombre le toma pocos minutos destruirlo. El punto importante a registrar en la mente es que al modificar drásticamente nuestro ambiente, estamos perdiendo lo máspreciado que tenemos: la salud.

Y a todo esto, ¿qué es la salud? La podemos definir en dos partes: 1. La salud humana, que es entendida como un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de enfermedades, y 2. La salud ambiental, que engloba los factores del entorno que podrían incidir en la salud humana y se basa en la prevención de las enfermedades y en la creación de contextos propicios para el óptimo desarrollo de la población humana. Entonces podemos afirmar que el concepto de salud debe incluir un enfoque de ecosalud, es decir, que busca el equilibrio óptimo entre salud-bienestar del ser humano y protección del medio ambiente.

III. ¿Son o no son buenos los parásitos?

Una persona enferma dirá que son malos y quisiera que se erradicara a todos, pero son buenos porque tienen una función vital en el ecosistema. Los parásitos son un componente indispensable de los entornos naturales, los mantienen en equilibrio y saludables. Si elimináramos a todos los parásitos y sus enfermedades aparecería otro tipo de problemas, como



la falta de recursos para mantener una creciente población. Por ello, la respuesta a la pregunta es: los parásitos y las enfermedades que éstos producen son benéficos desde un punto de vista global, porque mantienen el equilibrio y la salud de los ecosistemas, pero son perjudiciales desde el punto de vista individual porque provocan mortalidad y morbilidad. Simplemente, son un componente importante de los sistemas naturales para el mantenimiento de la vida en la Tierra.



LA TIERRA Y SUS FENÓMENOS NATURALES

Caballos y desiertos: la necesidad del agua

Juan Cervantes Pérez

Problemática del agua
y colaboración disciplinaria

Socorro Menchaca Dávila

Esclavitud petrolera: ¿qué es el *fracking*?

Ignacio Mora González

Ma. Esther Nava Bringas

Gilbert Francisco Torres Morales

¿Los volcanes están conectados entre sí?

Katrin Sieron

Peligro e ingeniería sísmica

Gilbert Francisco Torres Morales

Ignacio Mora González

Miguel Leonardo Suárez

Saúl Castillo Aguilar



Caballos y desiertos: la necesidad del agua



Juan Cervantes Pérez*

Seguramente desde tus años de primaria conoces un mapamundi. ¿Has visto la ubicación de los desiertos en nuestro planeta? ¿En nuestro país? Si observas con cuidado tanto al norte como al sur del ecuador, los desiertos se encuentran sobre una misma línea (latitud) localizada hacia los 30 grados, llamada “latitud de los caballos”. Espero que te preguntes el porqué de esa relación entre los caballos y los desiertos.

Se dice que el origen del nombre se remonta a los tiempos de los primeros viajes de los europeos hacia el Nuevo Mundo, cuando los barcos que cruzaban el Atlántico se topaban con una zona donde el viento dejaba de soplar súbitamente. Hay que recordar que los barcos eran impulsados por el viento que impactaba en las velas.

*Coordinador del Centro de Ciencias de la Tierra y profesor de la Licenciatura en Ciencias Atmosféricas, Universidad Veracruzana.

De pronto, los barcos se adentraban en un área en la que permanecían varadas durante días, agobiados por un calor y una sequedad que en ocasiones llegaban a ser insoportables. Cuando la situación empezaba a resultar desesperante, los marinos se veían obligados a disminuir el peso del barco para aprovechar el más mínimo viento y escapar de aquella zona muerta. Entonces arrojaban por la borda todos los enseres que permitieran aligerar al barco, ya fueran muebles, mercancías o los propios cañones.

Con frecuencia, después de días y días sin avanzar, y con la desesperanza en su más alta expresión, la situación llegaba a ser tan terrorífica que no tenían más remedio que aventar a los caballos al agua. Otra versión de la misma historia asegura que para conservar las reservas de agua y comida, los tripulantes tenían que deshacerse de los caballos.

Sea cual haya sido la causa, es indudable que aquellos marinos no podían dejar de escuchar los angustiosos relinchos de los aterrorizados caballos durante lo que faltaba del viaje, y acaso durante buena parte o el resto de sus vidas.

En el capítulo “Fútbol americano, frentes meteorológicos y Primera Guerra Mundial”, incluido en el libro *Ciencia hacia el futuro*, se comentó acerca de la circulación del aire en la atmósfera del planeta y de un modelo llamado tricelular. Dicho modelo tiene, entre otras características, la de estar formado por tres celdas en cada hemisferio asociadas con los vientos alisios (entre 0 y 30 grados de latitud), los del oeste (entre 30 y 60 grados de latitud) y los polares (de 60 a 90 grados), y entre ellas cinturones de presión: la zona ecuatorial precisamente sobre el ecuador,

la latitud de los caballos hacia los 30 grados, y la zona del frente polar ubicada hacia los 60 grados de latitud.

Imagina ahora que eres un astronauta y observas a nuestro planeta desde el espacio. Si ves las zonas iluminadas a lo largo del año, advertirás que la región ecuatorial es precisamente donde se tienen los días iluminados de manera continua, por tanto, es la más cálida del orbe.

El aire que se sitúa sobre el ecuador se calentará (en otra ocasión hablaremos de cómo se calienta el aire sobre la superficie, por ahora se percibe de manera natural), y por registrar esa temperatura tenderá a subir. Evidentemente, al ir en ascenso, el aire enfriará, podrá formar nubes y precipitarse, y por tanto, la “humedad” que lleva disminuirá de forma significativa. Una vez frío, el aire no descenderá sobre el mismo ecuador, sino que se desplazará a las zonas más frías del planeta, en este caso hacia el polo. Sin embargo, no será un aire tan cálido y por ende no tendrá tanta energía para llegar al polo, empezará a descender hacia los 30 grados de latitud, tanto al norte como al sur.

Cuando ese aire empieza a bajar (el movimiento vertical es más significativo que el horizontal), su temperatura aumentará (por compresión); así, el aire descendente no favorece la formación de nubosidad y por tanto que no haya precipitación, y casi sin humedad, nos lleva a recordar el tercer párrafo de este texto: “los barcos se adentraban en una zona en la que permanecían varados durante días, agobiados por un calor y una sequedad que en ocasiones llegaban a ser insoportables... así, aunque los barcos estaban en alta mar, no escapaban de padecer las mismas condiciones que prevalecen en los desiertos: calor y sequía.



Aunque se ha descrito parte de un modelo de circulación del aire para una Tierra estática, precisamente la inclinación del eje terrestre lo saca de esa simetría y hace que haya desplazamiento de las celdas y de los cinturones de presión a lo largo del año, pero en promedio se ubican a las latitudes mencionadas.

Así, los caballos y los desiertos estarán unidos por siempre debido a la falta de un elemento vital: el agua.



Problemática del agua y colaboración disciplinaria



Socorro Menchaca Dávila*

El agua es uno de los recursos naturales más importantes, ya que es indispensable para los seres vivos que habitamos la Tierra, y también para la elaboración de múltiples artículos comerciales, a los que se les asigna un valor monetario. Por ello, es pertinente estudiar la problemática del agua y proponer soluciones que nos ayuden a preservar el vital líquido, en el presente y el futuro.

El problema del agua es diverso e incide en un amplio rango de ámbitos que comprenden múltiples áreas de conocimiento de las ciencias naturales y sociales, por ello se requiere desarrollar estrategias de colaboración entre distintas disciplinas que aporten saberes relacionados con el cuidado de los ecosistemas, para así asegurar el bienestar de los seres humanos en los distintos sectores de la sociedad.

*Investigadora de tiempo completo, Centro de Ciencias de la Tierra, Universidad Veracruzana.



Se denomina ecosistemas a los espacios delimitados por factores bióticos, es decir, flora y fauna, que incluyen a todos los seres que tienen vida, ya sean árboles, plantas, bacterias, insectos, animales, etcétera, y también por factores abióticos, que son el aire, el agua, el suelo, el Sol, mismos que tienen componentes físicos y químicos en constante interacción. En los ecosistemas hay cuerpos naturales de agua (ya sean cascadas, oasis, lagunas, ríos, manantiales o aguas costeras), montañas, dunas, en fin, todo aquello que es parte de los inmensos paisajes que conforman el planeta Tierra.

Es en los ecosistemas donde inicia el ciclo natural y antrópico del agua, que implica todas las actividades humanas que se efectúan para hacer uso del recurso natural; este ciclo comprende la disponibilidad natural del referido líquido (no salado) al que se tiene acceso en una región del mundo, es decir, se relaciona con la cantidad y calidad que presentan los cuerpos naturales de agua, como los ríos, manantiales, lagos, cascadas, entre otros.

En cuanto a las fases antrópicas, se han establecido y perfeccionado procedimientos que incluyen actividades de extracción, almacenamiento y distribución del agua en redes, lo que permite, por ejemplo, que los hogares tengan el recurso natural, así como las diversas actividades (agrícola, pecuaria, acuícola, doméstica, forestal, industrial) relacionadas con la oferta y demanda de los distintos usuarios del agua, la disposición de las aguas utilizadas (drenaje) y, por último, el tratamiento y la reutilización de la misma.

En el Observatorio del Agua para el Estado de Veracruz (OABCC: Agua, Bosques, Cuencas y Costas) de la Universidad Veracruzana, cuya sede se ubica

en el Centro de Ciencias de la Tierra, se estudian diversos temas relacionados con la problemática del agua, como su ciclo natural y antrópico, lo que a continuación se describe brevemente.

En el municipio de Coatepec se localiza la congregación de Zoncuantla, que abarca cinco colonias que se abastecen de agua de un manantial que se encuentra en el municipio de San Andrés Tlalnahuayocan, Veracruz. Las actividades correspondientes al estudio del ciclo natural son las siguientes: se mide en cantidad la disponibilidad del agua del manantial cada mes, para llevar registros durante las distintas estaciones del año, tanto en épocas de sequía como de lluvia; se analiza la precipitación de lluvia en la zona; se toman muestras del agua para realizar diversas pruebas que permitan conocer la calidad del recurso; además, se hace un análisis para evaluar el estado de conservación del ecosistema en que se encuentra ubicado el cuerpo natural de agua.

El ciclo antrópico inicia con la extracción del agua del manantial, lo que implica evaluar la infraestructura que se adapta para este propósito, así como la del tubo que conduce el líquido a la comunidad de Zoncuantla, que tiene una longitud de 4 km. El agua llega a tanques de almacenamiento que se encuentran en la localidad y ahí se examina el tratamiento de cloración del agua, además del estado físico en que se encuentran los tanques. De este punto de almacenamiento, el agua se conduce por redes de distribución a las distintas colonias y casas. Cabe señalar que en la etapa de conducción y en las redes es donde puede haber mayor desperdicio por fugas, las que muchas veces no es posible detectar a simple vista. Otra de las fases de estudio en este ciclo es la oferta



(cantidad) del recurso, que debe estar relacionada con la demanda por parte de los distintos usuarios, misma que en este caso proviene de los sectores domésticos y de servicios, la cual está aumentando debido al crecimiento de la población, entre otras razones. Posteriormente, el agua ya utilizada en las casas se va a drenajes y después, en el mejor de los casos, puede ser tratada para su reutilización, lo que representa la última fase de este ciclo. El estudio de los ciclos natural y antrópico del agua sirve para analizar su gestión o administración, lo que representa un punto relevante para comprender la problemática.

Lo anteriormente expuesto requiere de la participación de múltiples disciplinas de las áreas naturales, sociales y tecnológicas/técnicas, de ahí la importancia de incluir enfoques que permitan la colaboración interdisciplinaria.

Se define aquí a la interdisciplina como una modalidad o enfoque que sirve para para construir, producir o generar conocimientos, y se concibe como un proceso que implica la acción de unir, articular, integrar y/o relacionar el conocimiento proveniente de las distintas disciplinas que, en este caso, están vinculadas con el estudio de la gestión del agua, como puede ser la física, química, la biología, las ciencias atmosféricas, la geología, la ingeniería civil y ambiental, la biotecnología, la topografía, la planeación, la administración, la psicología social, la sociología y la economía, entre otras.

Lo interdisciplinario tiene un gran valor en la construcción o producción de conocimientos, ya que se genera a partir de una acción “entre” disciplinas y “entre académicos” que se reúnen para lograr un fin determinado, que es conservar los ecosistemas

y los cuerpos de agua para contar con ella en el presente y el futuro, y brindar el servicio a todos los usuarios, lo que entraña desarrollar soluciones a los problemas, y también que se evalúe el conocimiento que puede transferirse tanto a la sociedad como al gobierno. Por ello, existe una responsabilidad social respecto de la utilidad del conocimiento, con lo que se propicia una comprensión y una respuesta de mayor alcance ante los fenómenos que comprenden la relación entre el hombre y/o la sociedad con el medio ambiente.

En el Observatorio del Agua se investigan diversos temas bajo la modalidad interdisciplinaria, para asegurar que los conocimientos resuelvan dificultades. Aunado a lo anterior, se señala que el propósito de los estudios sobre la problemática del agua es conservar los ecosistemas, lo que permite detener la degradación de la naturaleza y hace posible el bienestar de la población. Al respecto, se ha calificado como grave el deterioro de los ecosistemas relacionados con el agua, resultado en que la contaminación es una de las causas más importantes, por ello es necesario colaborar de manera conjunta para resolver esos problemas y proponer estrategias que nos permitan tener la seguridad de que podremos seguir viviendo en la Tierra en paz y con un profundo respeto a la naturaleza.





Esclavitud petrolera: ¿qué es el *fracking*?



Ignacio Mora González*
Ma. Esther Nava Bringas**
Gilbert Francisco Torres Morales*

¿Qué no nos enseñaron en la escuela que la esclavitud fue abolida por los países americanos en el siglo XIX? Pues bien, hoy en día aún existen muchas actividades humanas que implican una fuerte esclavitud, no precisamente de personas, sino en el sentido de dependencia total de ciertos productos que en la actualidad forman parte indispensable del desarrollo tal y como lo conocemos. Pero son justo esas actividades las que pueden ocasionar un gran impacto en el ambiente que nos rodea, si no se toman las medidas adecuadas, y una de ellas es la extracción de gas y petróleo “no convencionales”, denominados así debido a que se encuentran en estado “sólido”, atrapados en rocas impermeables llamadas lutitas. En nuestro país hay grandes reservas de estos combustibles, pues se estima que ocupamos el sexto

*Investigador, Centro de Ciencias de la Tierra, Universidad Veracruzana.

**Técnico Académico, Centro de Ciencias de la Tierra, Universidad Veracruzana.



lugar en reservas de gas y el octavo en las de petróleo en este tipo de formaciones rocosas a nivel mundial, según la *Energy Information Administration* (EIA) de Estados Unidos. En el estado de Veracruz se encuentra una cantidad importante de estas provisiones, por lo que, ante la posibilidad de que se generalice su extracción, es necesario que los investigadores incluyan en sus estudios las afectaciones y los riesgos asociados, con el fin de contribuir a minimizar los efectos que se pudieran ocasionar.

El problema de estos hidrocarburos es que no pueden salir a la superficie cuando se perfora un pozo vertical porque, como comentamos, no se encuentran en forma fluida al estar adheridos a las lutitas, por lo que para obtenerlos se creó una técnica llamada fracturación hidráulica, o mejor conocida por su nombre en inglés como *fracking*.

Pero, ¿qué es el fracking?

Es una técnica que parte de la perforación tradicional de un pozo vertical hasta alcanzar la roca impermeable (lutita) que contiene gas o petróleo en forma “sólida”, y una vez ahí se realiza una serie de perforaciones horizontales en la lutita, las cuales pueden extenderse por varios kilómetros en diversas direcciones. A través de estos pozos horizontales la roca se fractura con la inyección de una mezcla de agua, arena y sustancias químicas a gran presión que fuerza el flujo y salida de los hidrocarburos.

Estos yacimientos de gas y de petróleo no convencional en lutitas se conocían desde hace mucho tiempo. Sin embargo, no se había considerado su explotación simplemente porque el precio del petróleo era demasiado bajo y la técnica de *fracking*

demasiado cara, por lo que extraer de esta manera los hidrocarburos no generaba ganancia alguna. Cuando el valor del barril rebasó los 80-90 dólares (2011-2012), los combustibles no convencionales empezaron a ser considerados redituables y fue entonces cuando en Estados Unidos se inició la explotación con esta técnica. Pero en los procesos de extracción no sólo debe considerarse el costo económico, sino también el costo ambiental y el de salud de las comunidades aledañas a los yacimientos.

¿Cuál es el costo ambiental?

Desde el punto de vista de las Ciencias de la Tierra y las ciencias naturales en general, este precio es muy importante, ya que el *fracking* ha dejado antecedentes de múltiples impactos negativos en el ambiente, pues requiere del uso intensivo del agua y la ha contaminado, así como al aire con las emisiones que se generan, todo ello aunado al efecto social que puede generarse en las localidades donde se practica, ya que incluso aumenta la posibilidad de que se presenten fenómenos de “sismicidad inducida”, resultados de los que nos gustaría ofrecerles más datos.

Uso intensivo del agua

De acuerdo con la Guía SEMARNAT (2015) sobre fracturación hidráulica, se estima que se requieren de nueve a 29 millones de litros para fracturar un solo pozo; esto en función de la profundidad, extensión y permeabilidad del yacimiento. Sin embargo, se debe considerar que cuando el hidrocarburo empieza a despegarse de la lutita y fluir hacia la superficie, la presión natural de la roca se pierde, por lo que

el flujo de gas o petróleo del pozo disminuye muy pronto, así que para mantener la producción es necesario realizar continuamente el procedimiento de inyección de fluidos en un mismo pozo, incluso hasta 18 veces. Cuando se perforan varios pozos en una región determinada, se compite por el agua para otros usos, comprometiendo así el derecho humano a este líquido para consumo doméstico o para la producción agrícola y el sostenimiento del ecosistema. En Veracruz se contempla la perforación de al menos 8 000 pozos, por lo que es necesaria y urgente la intervención de especialistas en la materia para prevenir y mitigar los efectos en los mantos acuíferos y la sobreexplotación de los mismos.

Contaminación de los acuíferos

La técnica de *fracking* indica que se debe suministrar agua junto con una cantidad de arena y una mezcla de sustancias químicas que tienen la finalidad de disolver el hidrocarburo adherido a las rocas. Sin embargo, existen casos documentados en los que se han presentado fallas en la estructura del pozo vertical y éstas producen filtraciones al sustrato aledaño, pudiendo encontrarse próximos algunos mantos acuíferos y por lo tanto éstos podrían contaminarse con las sustancias químicas adicionadas al agua de fracturación.

Además, el compuesto que sale del pozo, llamada agua de retorno, no sólo contiene los tóxicos que inicialmente le fueron introducidos, sino que se añaden los hidrocarburos que se extraen y muchos otros elementos que estén en contacto con las rocas, como metales pesados y hasta materiales radiactivos. Es tal el nivel de contaminación que presenta el agua

cuando sale del pozo, que es difícil saber cómo se debe manejar o tratar y lo más grave es que aún no existe una solución efectiva.

Contaminación del aire y contribución al cambio climático

También es importante señalar que esta forma de explotación de gas y petróleo puede contribuir a acelerar el cambio climático debido a las emisiones de gas metano, carbón negro y dióxido de carbono que se generan por las propias ineficiencias en la técnica de extracción, en su procesamiento, almacenamiento, traslado y distribución. El metano es un gas que propicia el conocido efecto invernadero y es 25 veces más potente que el dióxido de carbono (CO²); además, en algunas ocasiones el agua residual del proceso es almacenada en tinajas de evaporación, lo que da lugar a un coctel bastante tóxico que se acumula en el aire cuando se evapora.

Afectación a la infraestructura carretera y habitacional

En cuanto a las afectaciones sociales, debe contemplarse el aumento del transporte de carga por las carreteras y caminos vecinales, ocasionando su deterioro por lo que aunque están previstas medidas de mitigación al respecto, deberá considerarse un programa de mantenimiento más frecuente y eficaz a esas vías de comunicación, para evitar daños a las comunidades circundantes.

Otro impacto que debe tenerse en cuenta es que una de las alternativas para desecho de las aguas de retorno es a través de pozos de reinyección o pozos letrina, de los cuales ya se extrajo todo el hidrocarburo posible y al estar “vacíos”, sirven para depositar en ellos el agua sucia generada,

con la esperanza de que ahí se quede. Son estos pozos los que se han identificado como los mayores responsables de actividad sísmica inducida. Aunque los temblores sean de magnitudes bajas y superficiales y se presenten de manera local, pueden ocasionar deterioros en las viviendas o en infraestructuras estratégicas para la población, por lo que es necesario establecer –durante la perforación, la fracturación y la disposición de agua residual en pozos letrina– una red específica para el monitoreo de la actividad sísmica inducida, de acuerdo con las especificaciones que establezca el Servicio Sismológico Nacional, o la autoridad local competente.

Con todo lo anterior, creemos de suma importancia que la industria petrolera se mantenga siempre en coordinación con la Secretaría de Protección Civil y un tercer acreditado en la materia, con quienes implemente una red de monitoreo ambiental que incluya supervisión a mantos acuíferos, emisiones a la atmósfera, así como sismómetros en la superficie y pozos de extracción, que permitan determinar el probable impacto que provoquen dichas actividades y con ello documentar acciones de prevención, mitigación y compensación en la materia, las cuales en un futuro minimizar al máximo los daños ambientales y sociales que se han registrado en otros países, pues aún seguimos siendo esclavos fieles de los beneficios del petróleo.





¿Los volcanes están conectados entre sí?



Katrin Sieron*

Esta es la interrogante que a lo largo de los años con más frecuencia me han hecho las personas durante las pláticas o el trabajo de campo. En muchas ocasiones me han preguntado si existe una conexión entre los volcanes que hay en México (y en el mundo); ellas observaban con preocupación, por ejemplo, la actividad reciente de los volcanes Colima y Popocatepetl, pensando que pronto los demás volcanes potencialmente activos del país harán erupción.

*Investigadora, Centro de Ciencias de la Tierra y profesora, Licenciatura en Geografía, Universidad Veracruzana.

Vamos a analizar la pregunta un poco más a detalle, desde el punto de vista de un vulcanólogo.

Primero debemos contestar ¿qué es un volcán? Según la mayoría de las definiciones que podemos encontrar en la red o en diccionarios, un volcán es “una chimenea en la corteza terrestre, a través de la cual se expulsa lava o roca” o “una montaña o



cerro en forma de un cono, construido alrededor de una chimenea”. De acuerdo con el Observatorio de Volcanes de Hawaii (USGS), para la mayoría de los especialistas un “volcán” es una estructura que contiene una o varias chimeneas, alimentado por magma que asciende directamente desde grandes profundidades (generalmente más de 30 km, pero hasta más de 100 km).

Ahora bien, ¿dónde se ubican los volcanes activos o potencialmente activos? No existe una definición única que determine su estado (extinto, en reposo y activo), pero la más conocida califica a un volcán como activo si ha tenido una erupción en los últimos 10 000 años (según el Centro Nacional de Prevención de Desastres, Cenapred). La mayoría de éstos se encuentra a lo largo de los límites de las placas tectónicas, las cuales son fragmentos de la corteza dura y rígida de la Tierra que se mueven lentamente (unos cuantos centímetros al año) en distintas direcciones, “flotando” sobre las capas internas de la misma. Entre más nos acerquemos al interior de la Tierra, más calor hace, hasta alcanzar unos cuantos miles de grados en el núcleo. Esta temperatura es la razón por la cual las placas tectónicas en la superficie se mueven, ya que produce un desplazamiento del material caliente hacia arriba, denominado “convección”, que “arrastra” los fragmentos o placas en diferentes direcciones. Los movimientos de las placas entre sí pueden ser de tres tipos: se aproximan, se alejan o se pasan “rozando”. Entonces, en estos límites de placas, especialmente en los casos donde una más pesada y densa pasa por debajo (o subduce) de otra o donde dos placas se separan, se genera el magma y asciende, es decir, “roca fundida” se conduce a la superficie a través de la chimenea de un volcán.

¿Cómo se produce una erupción volcánica?

Entonces, si ahora sabemos que la mayoría de los volcanes se distribuye a lo largo de ciertos límites de placas, esto explica también por qué se encuentran en zonas relativamente estrechas y alargadas. Ahora bien, en México esta región alargada donde ocurre el vulcanismo activo es el Cinturón Volcánico Trans-Mexicano (también a veces llamado Eje Neovolcánico o Faja Volcánica Trans-Mexicana), que se extiende de la costa pacífica, en el oeste, al Golfo de México, al este. Este Cinturón contiene más de 8 000 estructuras volcánicas y su existencia está asociada al límite entre la placa norteamericana y las placas de Cocos y Rivera (ambas oceánicas) que se encuentran en la costa al sur de México.

Pero aunque el magma se puede producir a lo largo de toda esta área, esto no sucede al mismo tiempo en todos los lugares; además, muchos procesos están involucrados desde la generación del magma en una zona restringida, hasta la expulsión a través de una chimenea volcánica. En algunos casos, una porción de magma puede ascender a través de fracturas en la corteza de manera relativamente directa hasta la superficie, mientras otras cantidades atraviesan la corteza terrestre sufriendo modificaciones y estancándose por ciertos periodos. Los grandes volcanes de México, como el Popocatépetl, Citlaltépetl o Colima, justamente cuentan con “almacenes” de magma o “cámaras magmáticas” donde se “estanca” y se modifica químicamente con el tiempo, hasta que en algún momento una pequeña parte del magma almacenado sale durante una erupción. Cada uno de estos volcanes longevos tiene un sistema magmático único y especial por debajo de su estructura, así como una historia eruptiva a lo largo de su existencia.

Estos sistemas no se extienden de manera lateral y no tienen conexión entre sí cuando están espacialmente separados y se encuentran a grandes distancias uno de otro. Excepciones serían volcanes pequeños (o parasíticos) que se ubican en los flancos de otros más grandes, ya que tendrían una “raíz” en común (conectados al mismo sistema magmático).

Entonces, en resumen, una porción de magma se genera en alguna parte a lo largo de la zona entre dos placas, a una cierta profundidad, y luego esta porción atraviesa la corteza (que tiene decenas de kilómetros de espesor) para estancarse y modificarse o estancarse y enfriarse (para quedarse) o subir hasta la superficie en algún momento.

Por lo anterior, mi respuesta inmediata a la pregunta inicial casi siempre fue: “No existe tal comunicación o conexión entre los volcanes de México, pero sí tienen un origen en común”. Ya que cada volcán es entonces único en su comportamiento y en su sistema magmático que lo alimenta, hay una gran necesidad de estudiar y monitorear todos los volcanes considerados “activos” en el país. Conocer un volcán significa conocer su pasado a través de estudiar a detalle las erupciones y analizar los depósitos que expulsa podemos enterarnos de su presente al monitorear las señales que pueden indicar actividad. Así sabremos qué esperar de cada uno de los volcanes en el futuro y prepararnos para enfrentar lo que implica esta actividad.



Peligro e ingeniería sísmica



Gilbert Francisco Torres Morales*
Ignacio Mora González**
Miguel Leonardo Suárez***
Saúl Castillo Aguilar****

La actividad sísmica obedece al movimiento de las placas tectónicas que conforman la corteza terrestre o litosfera, las cuales debido a lo anterior generan fuerzas de fricción que impiden el movimiento, acumulando energía que al ser superada se libera en grandes cantidades y se propaga a través de ondas sísmicas, las cuales viajan por la corteza y el manto a cientos de kilómetros a su alrededor.

Todos los países en el mundo se ven amenazados por la actividad sísmica, en mayor o menor medida, en los que la población e infraestructura pueden sufrir daños. La ocurrencia de eventos sísmicos de gran magnitud (medida de la energía liberada por un temblor) pueden ocasionar intensidades (escala de percepción cualitativa del movimiento sísmico) elevadas de sacudida del suelo

* Centro de Ciencias de la Tierra y Facultad de Ingeniería Civil, zona Xalapa, Universidad Veracruzana.

** Centro de Ciencias de la Tierra, Universidad Veracruzana.

*** Instituto de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México.

****Facultad de Ingeniería Civil, zona Xalapa, Universidad Veracruzana.



y provocar afectaciones significativas o el colapso, total o parcial, de diversas edificaciones. Por ello, es necesario poner el mayor empeño en el diseño de obras civiles (casas, edificios, puentes, carreteras, presas, etcétera), con el fin de evitar, en la medida de lo posible, pérdidas de vidas humanas y materiales.

Actividad sísmica en México

México es uno de los países con mayor actividad sísmica en el mundo. Datos estadísticos del Servicio Sismológico Nacional (SSN) indican que se registran cerca de 200 por año con magnitud superior a 4 en la escala M_w , lo que equivale aproximadamente a 6% de todos los sismos ocurridos a nivel mundial.

Los temblores fuertes en México ($M_w > 7.0$) que tienen origen a lo largo de la costa del Pacífico son causados por la subducción de las placas oceánicas de Cocos y de Rivera bajo la placa Norteamérica. El terremoto de Jalisco del 3 de junio de 1932 ($M_w 8.2$) sucedió en la zona de contacto entre la placa Rivera y Norteamérica; éste es considerado como el de mayor intensidad registrado en México.

En la placa Norteamericana también se generan importantes sismos de gran magnitud con profundidades entre 30 y 100 km. Estos temblores presentan un mecanismo de fallamiento normal que refleja el rompimiento de la litosfera oceánica subducida, ejemplos de ellos son el de Oaxaca del 15 de enero de 1931 ($M_w 7.8$), el de Orizaba del 28 de agosto de 1973 ($M_w 7.3$) y el de Huajuapán de León del 24 de octubre de 1980 ($M_w 7.0$).

Aún menos frecuentes son sismos que ocurren dentro de la placa continental ($M_w < 7$), a profundidades menores a 30 km; dependiendo de su ubicación, tales eventos pueden provocar daños

considerables en zonas urbanas. Dos ejemplos son el sismo de Xalapa del 3 de enero de 1920 (Mw 6.4) y el de Acambay del 19 de noviembre de 1912 (Mw 7.0). Este tipo de movimientos se originan en regiones geológicamente activas como fallas geológicas y zonas de empuje activo en cadenas montañosas.

Actividad sísmica en Veracruz

Por su localización geográfica, el estado de Veracruz se encuentra sujeto a diversos fenómenos naturales que pueden derivar en una situación de desastre. A lo largo de su historia, esta entidad ha sentido los efectos sísmicos, los cuales han dejado pérdidas económicas y lamentables pérdidas de vidas humanas.

En el estado de Veracruz son dos los eventos que han causado grandes desastres: el sismo de Xalapa del 3 de enero de 1920 (Mw 6.4) y el de Orizaba del 28 de agosto de 1973 (Mw 7.3). Después del sismo de 1985 en la Ciudad de México, que provocó cerca de 6 000 muertes, los de Xalapa y Orizaba ocupan el segundo y tercer lugar con más muertes.

No basta con sólo caracterizar los sismos e identificar las principales fuentes sismogénicas (lugar donde se originan), pues la parte más importante radica en minimizar sus impactos negativos en la población y considerar sus efectos en el diseño de las nuevas obras de ingeniería, importante tarea de la que se ocupa la ingeniería sísmica.

Ingeniería sísmica

La ingeniería sísmica es la rama de la ingeniería civil cuyo principal objetivo es proporcionar la resistencia adecuada a las obras de ingeniería ante sismos. Existe una filosofía o criterio general sobre la resistencia adecuada, ya que ésta debe estar en



equilibrio con el costo de la construcción, debido a que una estructura infalible ante temblores sería muy cara y resultaría impráctica.

La filosofía nos recomienda que las estructuras deben resistir un sismo muy fuerte sin colapsar, es decir, aguantar todo el movimiento aunque después sea preciso demolerla. Ante un temblor de mediana intensidad, la estructura deberá comportarse adecuadamente y quizás sufrir daños que puedan ser reparados y en sismos moderados la estructura se comportará adecuadamente, con afectaciones muy pequeñas y restaurables.

El ingeniero civil se ayuda de los reglamentos vigentes que incluyan normas sísmicas de diseño. En México existen dos reglamentos muy importantes que se toman como referente nacional: las normas técnicas complementarias del reglamento de construcción del Distrito Federal y el Manual de diseño de obras civiles de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), en sus capítulos referentes al diseño sísmico.

Los reglamentos relativos al tema consideran la ubicación de la nueva obra de ingeniería y la distancia que se tenga de todas las fuentes sismogénicas o generadoras de sismo, a fin de proporcionar un espectro de diseño o parámetros de cómo sería el movimiento de ese lugar durante un temblor, por lo que se tiene que seleccionar el reglamento adecuado que corresponda al lugar de la nueva obra; por ejemplo, el reglamento del Distrito Federal, que sólo incluye la zona metropolitana del Distrito Federal no serviría para una obra de ingeniería en el estado de Veracruz, sino que se tendría que recurrir al de la CFE.

Además de seleccionar adecuadamente el reglamento del cual obtendremos las aceleraciones del terreno para nuestro diseño, hay otras recomendaciones

que tienen que ver con la geometría de la estructura, la cual se aconseja sea lo más regular tanto en planta como en elevación; también es conveniente que los elementos estructurales (los cuales forman el esqueleto resistente en la edificación) tengan continuidad tanto vertical como horizontalmente y no presenten cambios bruscos en su tamaño y forma. Además, en sismos recientes se ha identificado que el periodo fundamental del suelo o su forma de vibrar no debe coincidir con el de las estructuras. Lo anterior es un aspecto que se debe considerar y revisar en cada nueva estructura u obra de ingeniería y es parte del trabajo de la ingeniería sísmica.







RENOVANDO ENERGÍA

El mezcal solar: bebida de reyes
Lizbeth Angélica Castañeda Escobar

Potencia solar en Coatepec, Veracruz
Daniel Hernández Pitalúa

Reciclando aguas grises,
una alternativa sustentable
Claudia Dinhora Sánchez Fortuny



El mezcal solar: bebida de reyes



Lizbeth Angélica Castañeda Escobar*

El mezcal (del náhuatl *mexcalli*, “pencas de maguey cocidas”, a su vez de *metl* “maguey” e *ixcalli* “cocido”) es una bebida alcohólica originaria del estado de Oaxaca, elaborada a partir de la destilación del jugo fermentado de varias especies de agave. Existen diferentes tipos de agave que se utilizan para su producción y cada uno genera una versión diferente de mezcal; el más común es *Angustifolia Haw*, conocido como “espadín”.

La destilación del mezcal surge en la época prehispánica y de la Colonia, pues los españoles conocían el proceso de destilación por medio de alambiques. Este instrumento puede construirse con diversos materiales, siendo los más empleados cobre, aluminio y acero.

La etapa de destilación consiste en calentar la mezcla fermentada hasta que sus componentes más volátiles se transforman en vapor; al enfriarse este

* Docente-investigadora,
Instituto Tecnológico
Superior de Xalapa.

vapor se recuperan dichos componentes en forma líquida, por medio de la condensación. El etanol, debido a su estructura molecular, tiene un punto de ebullición más bajo que el agua se encuentra a 78.50° C a nivel del mar.

Destiladores solares

La evolución en el proceso de destilación para producir mezcal consiste en utilizar energías renovables, en especial, energía solar. Las características del referido proceso no cambian; sin embargo, la energía requerida para aumentar la temperatura de la mezcla es obtenida de la radiación solar, pero sin modificar el resultado final de la destilación. Este aspecto es importante para obtener un mezcal de alta calidad, con las características de sabor, color y grado de alcohol que lo identifican. Esta nueva tecnología es totalmente ecológica; incluso, las nuevas tendencias proponen el uso de Concentradores Cilindro-Parabólicos (CCP) en la destilación, los cuales son sistemas ópticos que pueden concentrar la radiación solar sobre otra superficie receptora de manera altamente eficiente. El sistema capta y concentra la energía solar para después utilizarla en diferentes procesos físicos, como el aumento de temperatura de algún sistema o la producción de vapor. Para recolectar la energía solar, estos concentradores están recubiertos de películas altamente reflejantes o materiales metálicos como el aluminio, los cuales ofrecen una alta reflectancia.

Si se utilizan los CCP durante la destilación, los costos energéticos pueden reducirse y los daños ambientales también. Al emplear dicho sistema, la energía calórica que se suministra al alambique logrará concentrarse hasta 80 veces o más en una línea focal, por medio de espejos parabólicos que

poseen tubos receptores en su línea focal. Los tubos que absorben la energía y perciben el aumento de temperatura son de acero inoxidable provisto de un recubrimiento negro, están aislados mediante vacío por medio de un tubo envolvente de vidrio cubierto con una capa antirreflectante, para reducir a un mínimo la pérdida de calor. En este tubo se calienta un aceite térmico a temperaturas cercanas a los 400°C , lo cual sirve para que, al pasar agua a través de ellos, ésta cambie de estado líquido a gaseoso en pocos segundos, produciendo lo que se llama vapor de trabajo, mismo que es utilizado para aumentar la temperatura del alambique metálico. La temperatura de ebullición del alcohol etílico es de 78.5°C , misma que debe alcanzar el fermentado de maguey dentro del alambique para una buena destilación. Sin embargo, ya que el vapor emergente del CCP tiene una temperatura superior a la necesitada para el proceso de destilación, se debe colocar un sistema de control de para modular esta variable de manera adecuada y no rebasar el límite de 78.5 a 790°C .

El uso de las nuevas tecnologías basadas en energías renovables permite reorientar antiguos procesos, priorizando la sustentabilidad y sin poner en riesgo la calidad del producto. Incorporar sistemas CCP en la destilación del mezcal es una nueva opción que se propone impulsar, permitiendo que el gasto energético sea menor. El número de CCPs que se empleen depende de la cantidad de mezcal que se desee obtener, y esto es directamente proporcional al área del terreno necesario para la instalación del sistema. Así, esta nueva propuesta puede ser usada tanto por pequeños productores, como por grandes industrias.





Potencial solar en Coatepec, Veracruz



Daniel Hernández Pitalúa*

1. Introducción

Existe una correlación entre el progreso de los países y el uso de la energía, las vías de desarrollo de aquellos industrializados en los últimos dos siglos fueron posibles gracias a la explotación de combustibles fósiles, pero la creciente escasez de estos recursos y la posibilidad de daños irreversibles en la climatología implica que esta opción no esté disponible para el futuro; por otro lado, la energía fotovoltaica ha ido en aumento –tanto en potencia instalada como en producción total– entre 25 y 35% por año durante las últimas dos décadas, duplicándose aproximadamente cada tres años.

*Docente, Instituto
Tecnológico Superior
de Xalapa

Las naciones que llevan la delantera en la generación de energía fotovoltaica son, en orden descendente, Japón, Alemania, Estados Unidos, España, Italia y China.

2. Datos de referencia y metodología

La base del estudio para este artículo son los datos obtenidos de la página oficial de la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA, por sus siglas en inglés), en diferentes coordenadas alrededor del municipio de Coatepec Veracruz, promedio de los últimos 22 años.

La Hora Solar Pico (HSP) equivale a la energía recibida durante una hora, a una irradiación promedio de 1 000 W/m². Con la ayuda del software *Google earth*, se determinaron 12 puntos alrededor del municipio de Coatepec, ubicando así con exactitud la latitud y la longitud para cada uno de ellos.

Los 12 puntos seleccionados para cubrir toda el área de la ciudad tienen un promedio de insolación mensual en la superficie horizontal de 4.5 991 667 KWh / m² / día.

3. Resultados

3.1. Radiación solar en la ciudad de Coatepec

Las curvas características de la radiación solar diaria corresponden a una gráfica de distribución normal, o campana de Gauss, la cual se ve normalmente afectada en la cresta de la misma debido a nubosidades características del clima de Coatepec.

3.2. Selección del panel fotovoltaico

Tomando como base a un fabricante mexicano de paneles fotovoltaicos que ofrece una variedad de equipos que agrupa en kits cada uno de los cuales contiene una serie de paneles, su inversor, el cable necesario para las conexiones, la estructura metálica para su montaje y materiales varios para su instalación y puesta en servicio, se seleccionó el modelo de kit que brindara el mejor rendimiento de

pesos/KW instalados, este valor es de 2 300 USD/KW, ya que la potencia instalada de cada uno de ellos es de 7.05 KW y el costo es de 16 218.2 USD (precios del año 2016).

3.3. *Demanda a satisfacer*

La población total de Coatepec es de 92 127 personas, el consumo de energía eléctrica se consideró de 119 458 MWh para 2011, según el INEGI. Existen 22 407 tomas instaladas ante la CFE, lo que nos arroja en promedio 5.33 MWh/año por toma si consideramos un promedio de 4.11 habitantes por cada una, y el abastecimiento para este estudio de 5% del total de la demanda, por lo que obtenemos que este estudio podría abastecer a unas 5 000 personas o a 1 120 hogares, aproximadamente.

La base para este estudio es entonces el 5% del total de la energía consumida, esto es 5 972 MWh, para lo cual tenemos 7.05 KW de potencia instalada para cada kit de la marca y modelo mexicanos antes mencionado, con el valor de HSP promedio anual de 4.59. Utilizando la fórmula, se obtiene: $E = P * HSP * 365 / 1000$ (1)

Donde E es la energía anual en MWh, P es la potencia de los kits (7.05KW) y 4.59 HSP para Coatepec, obteniendo 11.81 MWh/año. Entonces se requieren de 506 kits para abastecer la demanda específica (ya que es la división de 5 972MWh necesarios /11.81 MWh que producen los kits), con una inversión de 6 975 361 USD o de 136 509 514 pesos (tipo de cambio 19.58 \$/USD), ya que el proveedor ofrece hasta 15% de descuento ante tal magnitud de venta. Considerando 60m² por cada kit (ya incluida área para mantenimiento), arroja una extensión total de instalación de 30 360 m², aproximadamente 3 036 hectáreas.



3.4. Análisis financiero

Tomando como base las tarifas del servicio doméstico del municipio de Coatepec, donde el consumo es de 0.809 \$/KWh, el consumo intermedio de 0.976 \$/KWh y el consumo excedente de 2.859 \$/KWh, se determinó un promedio de 1.548 \$/KWh, por consiguiente de 1 548 \$/Mw.

Considerando la capacidad de producción de energía de cada kit y el recurso solar de la localidad, se estableció que la energía producida es 5 976 MWh/año; contemplando un periodo de vida útil de por lo menos 20 años, obtenemos un total de energía eléctrica de 119 530 MWh, por lo que si la inversión inicial es de 136 509 514 pesos, obtenemos un costo de 1 142.05 \$/MWh; es decir, una reducción de 26.22% respecto del precio del KWh de la CFE.

4. Conclusiones

Gracias a este estudio, con los datos obtenidos de 22 años promedio de la NASA, hemos encontrado que Coatepec cuenta con un potencial solar de unos 50 GWh/año, lo cual se obtiene del producto de 11.81 MWh/año que produciría un kit de la empresa mexicana seleccionada durante todo un año instalado en los alrededores de la ciudad, multiplicados por 4 250 kit's que se pudieran instalar en el área total del municipio (255 000 m², con 60 m²/kit). Además de que con una inversión de aproximadamente 130 millones de pesos se podría abastecer a unas 5 000 personas por más de 20 años, reduciendo así los costos de energía casi 30% respecto de las tarifas de la CFE, sin considerar el impacto ambiental a favor por producirla a través de un medio renovable como lo es la tecnología fotovoltaica que, además, ya es generada en nuestro propio país.

Reciclando aguas grises, una alternativa sustentable

Claudia Dinhora Sánchez Fortuny*

Cuenta la leyenda que cuando Tláloc, dios azteca de la lluvia, se enamoró y fue rechazado por Xochiquetzal, diosa de las flores, en su enojo castigó a la Tierra con sequías seguidas por inundaciones, hasta que Chalchicuitlicue, la diosa de las aguas, lo contentó con su amor, haciendo que Tláloc se enamorara nuevamente; entonces el equilibrio retornó a la Tierra.

*Docente de la carrera de Ingeniería Civil, Instituto Tecnológico Superior de Xalapa.

Hoy en día, el dios de la lluvia está enojado con nosotros: mientras que hay lugares donde sufren por la escasez de agua, en otros este líquido es tan abundante que es capaz de causar graves daños.

El agua es un recurso vital para el planeta y aún más para los seres vivos. Los usos que el hombre le ha dado son múltiples: para beber, riego agrícola, para generar energía, en la industria, como medio de transporte, como vehículo de disposición de los desechos, etcétera. El agua es un recurso no

agotable, pero la disponibilidad de agua fresca, limpia y no contaminada está disminuyendo de manera constante, pues en muchas partes del mundo la demanda de agua ya excede el abastecimiento; a medida que aumenta la población mundial, aumenta la necesidad de agua limpia.

Esto trae como consecuencia la contaminación de las fuentes de agua y la pérdida de grandes volúmenes de este recurso. La ciudad de Xalapa, Veracruz, está asentada en las faldas del cerro de Macuiltépetl, privilegiándola en su situación geográfica debido a su abundante vegetación. Las principales corrientes de agua que cruzan la ciudad son: Río Sedeño, río Sordo, Paso Hondo, La Palma, Ojo Zarco, Negro y Chorreado. También se localizan próximos a la ciudad otros como el río Los Pescados, alimentado por los ríos Huitzilapan, Matlacobatli, Tlilapa, Chico, Seco, Pixquiac y Los Pintores, que son aprovechados como parte del abastecimiento de la ciudad.

En el Instituto Tecnológico Superior de Xalapa se trabaja en el desarrollo de un Sistema de reciclado de aguas grises que propone un método innovador y eficaz que reutilice el agua jabonosa generada en los hogares, de bajo costo, fácil instalación y mantenimiento, con el fin de reducir el consumo de agua potable y, en consecuencia, que coadyuve con el medio ambiente.

Las aguas grises son aquellas que provienen de los desagües de los aparatos sanitarios de aseo personal, tales como bañeras, duchas, lavabos o bidés, que no son aptas para el consumo humano.

¿Sabías que al lavarte los dientes con la llave abierta se desperdician 11 litros por minuto, pero si usas un vaso se ocupa $\frac{1}{4}$ de litro?; una ducha en la

regadera gasta cerca de 90 litros, pero si lo haces en tina se derrochan 400 litros. Ni hablar de las molestas gotas de una llave averiada, ¡desperdicia cuatro litros de agua cada hora!

Es tiempo de considerar el tratamiento de las aguas grises en los hogares y de paso economizar en el pago del servicio de agua potable.

Encontramos que existen filtros de aguas grises, la mayoría con un alto costo que los hace inaccesibles, por lo que se pretende implementar un sistema que consta de un filtro de agua sencillo, pero funcional, que se puede construir de una manera práctica y con materiales económicos, y con mantenimiento mínimo. La implementación del Sistema de reciclado de aguas grises también contempla el aprovechamiento del agua de lluvia. Una familia mexicana de cuatro integrantes gasta en promedio 1 000 litros de agua diario, lo que arroja resultados realmente preocupantes.

Se realizó un estudio de campo en la colonia Herón Proal, en la localidad de Xalapa, donde en temporadas de estiaje la gente no cuenta con el servicio de agua potable por periodos muy prolongados que van de tres días a más de una semana, por lo que se detectó un gran interés por este sistema de reutilización de aguas jabonosas, no solamente para minimizar los efectos de la temporada de estiaje, sino también por el beneficio reflejado a corto o mediano plazo en la economía familiar.

Podemos concluir que el Sistema para reciclado de aguas grises tendrá un impacto positivo tanto en las viviendas en que se implemente, como en la preservación del medio ambiente, ya que el ahorro de agua potable será significativo al no ser utilizada en actividades de riego, limpieza de pisos exteriores,



así como descargas de inodoros. La instalación del sistema en un hogar representa una posibilidad de concientización en el ahorro y cuidado de uno de los elementos indispensables para la existencia y desarrollo de las actividades humanas. Por otra parte, se contempla la oportunidad de que dicho sistema pueda ser utilizado en grandes conjuntos habitacionales, donde la trascendencia ecológica y sustentable sea considerable, además de fomentar una cultura del cuidado de los recursos naturales, que cada vez escasean en nuestro planeta. El costo de dicho sistema es recuperable en un periodo de dos años para una familia promedio de cuatro integrantes, ya que de cada 10 litros de agua potable que se utilizan diariamente en una casa, siete o más serán agua jabonosa después de haberla usado.

Aun con su sencillez puede proveer condiciones adecuadas de salud e higiene para la población en temporada de estiaje, conservando la calidad de las fuentes de agua y propiciar el uso racional y sustentable de los recursos hídricos.



CIENCIAS SOCIALES TAMBIÉN SON CIENCIA

Incorporación de jóvenes en la ciencia

Julio Díaz José

Enseñanza de la Historia
a normalistas veracruzanos

Óscar Fernando López Meraz

Francisco Javier Pérez Montiel

El consumo de quelites
en la sierra de Zongolica, Veracruz

Griselda Tzitzihua Colohua

Emiliano Colohua Nezahuale

Jaime Tepole Pérez

Desarrollo de Konetl empleando Kinect

Itchelt Nallely Villanueva Ramírez

María Aurora Paz Quiané



Incorporación de jóvenes en la ciencia



Julio Díaz José*

Introducción

Está demostrado que los niños y jóvenes que participan o se involucran en proyectos de investigación ganan confianza en sí mismos, tienen un mejor desempeño académico, son más independientes y se sienten motivados, pero también está comprobado que cuando los jóvenes participan en actividades científicas, posteriormente eligen cursar estudios avanzados y carreras de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas. Por tanto, lo anterior se ve reflejado en el desarrollo personal, intelectual e incluso económico de los jóvenes que se interesan en la ciencia desde los primeros años de estudio.

*Instituto Tecnológico Superior de Zongolica. Becario Investigador del Panel Intergubernamental para la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos y miembro del Sistema Nacional de Investigadores.

En las instituciones públicas y privadas existen mecanismos que fomentan la investigación científica y tecnológica, por lo que los alumnos participan en los

proyectos de investigación que dirigen los docentes. Sin embargo, en los últimos años se ha buscado desarrollar competencias en los estudiantes, de modo que no sólo formen parte de un proyecto, sino que puedan identificar problemáticas y darles solución. Así, bajo la supervisión de un investigador, ellos mismos conducen las tareas de indagación partiendo de detectar un problema, hasta el planteamiento de soluciones. A pesar de ello, esto no sería posible si no existieran opciones que los motivaran a implementar un proyecto de esa naturaleza, y una de ellas son las ferias de Ciencias e Ingenierías.

De acuerdo con el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), “las ferias de Ciencias e Ingenierías son espacios donde se fomenta la vocación científica de niños y jóvenes de entre 14 y 20 años, mediante la presentación de proyectos enfocados a la resolución de problemas en el país con base en la aplicación del conocimiento sobre ciencia, tecnología e innovación”. Con ello se busca involucrar a niños y jóvenes en actividades que les permitan compartir, aprender, dar solución a problemas reales y desarrollar múltiples habilidades para el futuro. De ahí que el objetivo de este artículo sea transmitir la experiencia del trabajo realizado en un proyecto de investigación con alumnos de educación superior para fomentar las capacidades científicas, lo que permitirá proponer alternativas y proyectos que animen la participación de estudiantes indígenas en la ciencia.

Desarrollo del proyecto

El proyecto fue dividido en cinco etapas, e inició con identificar la problemática a resolver, hasta concluir en la aplicación de los conocimientos adquiridos. Lo importante de esta iniciativa fue que los estudiantes por sí mismos detectaron una necesidad por atender, a partir de las prácticas que realizan en los cursos de Ingeniería en Desarrollo Comunitario, donde se sigue el modelo educativo del Instituto Tecnológico Superior de Zongolica (ITSZ), que promueve el trabajo académico de tres días en el aula y dos días en comunidad. Los jóvenes encontraron que, por un lado, en las familias de localidades indígenas existe un alto índice de enfermedades asociadas a la deficiente alimentación con un alto contenido de azúcares y harinas; y, por otro, hay muchos productos de origen natural –entre ellos los quelites– que ya no se consumen en esas zonas y que son una alternativa para resolver los referidos problemas de nutrición.

El Consejo Veracruzano de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (Coveicydet) emitió una convocatoria para participar en la Feria de Ciencias e Ingenierías (Fenaci 2016) y los alumnos se inscribieron con la finalidad de estudiar la problemática detectada con el proyecto: “Mapeo de servicios ecosistémicos para la seguridad alimentaria”. En conjunto, alumnos y docente, decidieron realizar un estudio de etnobotánica para rescatar recursos bioculturales, es decir, la interrelación entre la diversidad cultural y biológica que existe en especies como los quelites, para lo cual se realizaron transectos que permitieran detectar tipos de quelites que las personas consumen; se realizó la colecta e identificación botánica de dichas especies y se levantó una encuesta para determinar



los conocimientos, preferencias y frecuencia de ingesta de quelites en la sierra de Zongolica. Con este proyecto los estudiantes ganaron su pase a la final en la etapa estatal y el primer lugar en el área de Ciencias Sociales en la fase nacional, haciéndose acreedores a un viaje a Colombia para participar en la Feria de Ciencias en ese país.

Esta experiencia científica evidenció importantes capacidades en los alumnos, entre ellas: llevar un proceso sistemático en la investigación como la bitácora, hacer el diseño metodológico de una investigación, aprender a construir, aplicar y analizar instrumentos de colecta de información, redactar sus resultados, el diseño de su presentación para las diferentes etapas del concurso, la habilidad para comunicarse y explicar los resultados de su investigación, así como aspectos de motivación para su crecimiento profesional y académico. Pero lo más importante es que ahora han decidido poner en práctica los conocimientos generados, y para ello han organizado talleres en las comunidades que motiven a las personas a consumir quelites y otras especies disponibles en donde habitan.

Lecciones aprendidas

Algunos de los beneficios que se obtienen con la participación en las ferias de Ciencias son:

- Los alumnos se motivan, ganan experiencia académica y profesional, adoptan la disciplina y el trabajo como forma de vida, lo cual en el futuro les permitirá insertarse mejor en el desarrollo profesional o bien optar por continuar sus estudios de posgrado.
- Los docentes reciben apoyo de los estudiantes para implementar proyectos de investigación e incrementan su productividad académica y científica.
- Las instituciones educativas ganan reconocimiento y


prestigio del trabajo que realizan, se vinculan con los sectores académicos, científicos y la sociedad, además de que forman recursos humanos de alta calidad.

- La sociedad se beneficia con conocimientos científicos que resuelven una problemática, resguardan un recurso, se rescatan conocimientos y, en general, mejoran las condiciones de vida de la población.


Con lo anterior se demuestra que la incorporación de los jóvenes en la ciencia a través de las ferias de Ciencias e Ingenierías son un instrumento que aporta múltiples rendimientos a la sociedad y al desarrollo científico de Veracruz.

Agradecimientos

El autor agradece el apoyo del Coveicydet por las facilidades otorgadas al equipo de trabajo para participar en las diferentes etapas de la Feria de Ciencias e Ingenierías. Así también, se agradece el apoyo al Instituto Tecnológico Superior de Zongolica por el respaldo brindado para desarrollar el proyecto de investigación con los estudiantes.



Enseñanza de la Historia a normalistas veracruzanos



Óscar Fernando López Meraz*
Francisco Javier Pérez Montiel*

La investigación contemporánea sobre la enseñanza de la Historia en México es reducida y se encuentra en un estado casi fundacional. Como aportación a su conocimiento, aquí se presentan algunos de los resultados de una indagación en curso que tiene como sujetos/objetos de investigación a alumnos de la Escuela Normal Superior Veracruzana “Dr. Manuel Suárez Trujillo”, a quienes se les aplicaron entrevistas a profundidad y encuestas en su último año de práctica intensiva.

Los resultados arrojaron que la Historia fue concebida de diferentes maneras, pero podríamos agruparlas en tres grupos: como devenir, “todo el momento, desde el nacimiento, es historia”; como ciencia “que trata de estudiar los acontecimientos del pasado”; y como asignatura que “compila hechos y procesos del pasado que han definido

*Docente-Investigador,
Universidad Unitex

nuestro presente [...], donde se muestra un conjunto de personajes y lugares". Acerca de su utilidad, hubo dos respuestas básicas: una identitaria y otra predictiva; en la primera se afirma que "la historia es fundamental por una carencia de valores cívicos, como el amor a la patria, para reconocerse como miembro de este país". En cuanto a la segunda, la explicaron de esta manera: "podemos anticiparnos a sucesos que van a pasar en el futuro sabiendo un poco más de historia". Es claro, entonces, que los normalistas mantienen como válida la sentencia ciceroniana de "maestra de la vida". Además, en un sentido también grecolatino, atribuyen a la Historia una naturaleza cíclica: "tiene que ver con acontecimientos incluso presentes y futuros, ya que debido al desconocimiento del pasado se repite un círculo dialéctico caracterizado por presentar problemas semejantes, aun si los acontecimientos no son los exactamente los mismos".

La experiencia de los normalistas les indica que es urgente "transformar el método de enseñanza" de esta disciplina, por ser aún tradicionalista y seguir la lógica de "docente enfrente, alumno atrás y en medio un libro", donde la actividad principal es "lee y contesta". Todos se manifiestan a favor de incluir más recursos para la enseñanza de la Historia, como el cine, aunque no conocen una metodología que les permita explorar esa opción de la mejor manera. También estiman importante ofrecer a los adolescentes varias visiones y no sólo quedarse con la que propone el gobierno, pues "nos pintan personajes que van de acuerdo con lo que los gobernantes creen necesario".

En su trabajo específico en el aula, comentaron haber desarrollado su práctica con base en líneas del tiempo, mapas y videos que resultan –es necesario mencionarlo– recurrentes en esta asignatura, pero también han analizado información histórica, principalmente con fuentes de primera mano. Coincidieron en que si bien el dominio de los contenidos es importante, lo que les ha funcionado más es encontrar en lo cómico y en lo anecdótico un puente para interesar y motivar el aprendizaje. Además, han propuesto consultar el trabajo de historiadores profesionales, quienes recientemente se han incorporado a la construcción de materiales didácticos, especialmente libros de texto.


Al preguntarles sobre cuáles son las competencias que deben fortalecerse en el nivel de secundaria, varios de los encuestados no recordaron cuáles son, y ninguno mencionó las señaladas por el programa, a saber: Comprensión del tiempo y del espacio histórico, manejo de información histórica y formación de una conciencia histórica para la convivencia. En el momento de decirles cuáles eran, ninguno pudo definir las con claridad. Desde lo conceptual-metodológico destaca que nadie contestó cómo se construye la disciplina histórica, aunque intuyeron que “a partir de fuentes primarias” o que “ha de ser como una estrategia de investigación para responder, por ejemplo, por qué va cambiando la ropa, mediante la observación y el análisis”.

Por último, se les cuestionó sobre qué temas les resultan prioritarios atender. Existe la coincidencia de que la Historia nacional debe ser más atendida que la mundial, y dentro de aquella destacan tres momentos fundadores: conquista, Independencia




y Revolución. Del primer tema no deja de llamar la atención frases como “nos evangelizaron, nos conquistaron” o “llegaron a nuestro país”, ambas erróneas, pues a nosotros nadie nos “conquistó” ni había en el siglo XVI un país llamado México. El principal motivo para atender esa tríada es fortalecer la identidad nacional. Respecto de Historia universal, que en el programa de secundaria 2011 se aborda en segundo año, se presenta una mayor variedad temática, pero se observa una tendencia a resaltar los relacionados con la guerra, como la Segunda Guerra Mundial y la Revolución Francesa.

Como conclusión, se puede afirmar que los profesionales de la educación no pueden concentrar sus esperanzas en cómo enseñar y dirigir este proceso a divertir o entretener a los alumnos. La reflexión sobre el conocimiento, nuestro presente y el uso de materiales y estrategias adecuados pueden y deben ir de la mano. Es necesario generar saberes que permitan a los estudiantes, independientemente del nivel, hacer suyos los contenidos de Historia.



El consumo de quelites en la sierra de Zongolica, Veracruz



Griselda Tzitzihua Colohua*
Emiliano Colohua Nezahuale*
Jaime Tepole Pérez*

Desde antes de la llegada de los españoles a nuestro país, además del maíz, el principal sustento de las familias era el consumo de vegetales conocidos como quelites; sin embargo, con el transcurso de los años estas prácticas gastronómicas se han ido perdiendo debido a distintos factores, como el cambio de uso del suelo, la migración, la aculturación y, lo más alarmante, la pérdida de transmisión del conocimiento de padres a hijos.

*Estudiante de licenciatura,
Instituto Tecnológico Superior
de Zongolica.

En ese contexto, el proyecto denominado “Mapeo de servicios ecosistémicos culturales: el caso de especies nativas de quelites en la sierra de Zongolica”, surgió de detectar problemas de salud tales como obesidad y diabetes, identificados en las comunidades rurales de la sierra de Zongolica. Por ello, en nuestro papel de estudiantes de la Ingeniería en desarrollo comunitario del Instituto Tecnológico

Superior de Zongolica (ITSZ), realizamos diagnósticos con los que nos percatamos de estas problemáticas, causadas principalmente por los cambios de patrones alimenticios en los hogares.

¿Qué se hizo?

Se realizó una investigación cualitativa y cuantitativa que consistió en identificar especies vegetales de quelites, así como el uso y manejo que se les da en las comunidades rurales, a fin de determinar la relación entre consumo y presencia de estas hierbas silvestres.

¿Por qué se hizo?

Actualmente en la sierra de Zongolica no existe una investigación científica enfocada en la ingesta de quelites nativos y su importancia para la soberanía alimentaria; además, es evidente la pérdida del conocimiento biocultural, por lo cual es importante realizar acciones de concientización mediante el desarrollo de proyectos científicos, además de participar en las ferias de Ciencias e Ingenierías.

¿Cómo se hizo?

Para concretar el proyecto fue necesario realizar transectos, colecta de ejemplares, procesos de herborización botánica, aplicar encuestas, analizar y sistematizar la información recolectada.

Finalidad y logros del proyecto

Desde que se inició el proyecto, las expectativas del equipo eran reunir e identificar científicamente cada uno de los ejemplares colectados, mismos que fueron introducidos al herbario de ITSZ. Se elaboró un catálogo de las especies y a partir de toda la información obtenida, se implementaron talleres de

concientización sobre la importancia del consumo de quelites. Finalmente, se organizaron muestras gastronómicas en puntos estratégicos para lograr la revalorización del conocimiento biocultural.

Conclusiones

Los quelites siguen estando presentes en la dieta de las familias como uno de los alimentos principales; no obstante, la tendencia hacia el no consumo se refleja en la población joven, quienes dejan de lado estos alimentos saludables debido al desconocimiento sobre ellos. Ante esta realidad, toda acción proyectada a la revaloración debe incorporar la participación de este sector de la sociedad.



Desarrollo de Konetl empleando Kinect



Itchelt Nallely Villanueva Ramírez*
María Aurora Paz Quiané**

En algún momento han venido a tu mente preguntas como: ¿será que los videojuegos realidad no aportan un beneficio educativo?, ¿los videojuegos pueden dañar la función cerebral?

Estas mismas preguntas retumbaban en la cabeza de Álex, un joven brillante en el ámbito de la programación y que se negaba aceptar que los videojuegos fuesen estereotipados como un vicio. Él se encontraba satisfecho y beneficiado por los efectos de los videojuegos en su vida universitaria; gracias a ellos conoció a personas del extranjero con quienes había puesto en marcha su conocimiento del inglés y cada vez mejoraba su pronunciación.

Sin embargo, la historia no era igual para su mejor amigo Daniel, ya que aunque también conocía a extranjeros, en realidad pasaba mucho tiempo frente a su

*Docente-Investigadora,
Instituto Tecnológico Superior
de Coatzacoalcos.

**Jefa de la División de
Ingeniería en Sistemas
Computacionales, Instituto
Tecnológico Superior
de Coatzacoalcos

equipo de cómputo o consola, tanto que hasta olvidaba darse el espacio suficiente para realizar actividades fundamentales como comer o ir a la escuela.

Una tarde, al salir de la Universidad, Álex comentó con su novia Eva lo que había leído recientemente en un artículo de Marc Prensky, en el que se destacaba: “Nuestros estudiantes ya no son aquellos para los que nuestro sistema educativo fue diseñado para enseñar”, en su publicación *“Digital Natives, Digital Immigrants”*.

Sin tratar de polemizar, Eva reflexionaba sobre la situación de Daniel al tratarse de un joven que contaba con muchas habilidades, pero que no había destacado en el campo educativo. Pensaba en que si eso le ocurría a un joven de nivel universitario, qué le podía suceder a los jóvenes de menor edad, incluso a niños.

Así fue como esa misma tarde se dieron a la tarea de investigar sobre el tema, pero con la consigna de dar un sentido positivo al uso de los videojuegos. El primer reto fue comprender el aumento de los videojuegos en la vida de los usuarios nativos digitales.

Con un poco de complicaciones fueron delimitando su investigación. Para su sorpresa, tenían frente a ellos un área de trabajo potencial: los argumentos del 12° estudio sobre los hábitos de los usuarios de internet en México, por la Asociación Mexicana de Internet (AMIPCI), en el que destacan que uno de cada tres usuarios de internet tiene entre seis y 17 años de edad; si se agrega el rango de edad de 18 a 24, la proporción indica que uno de cada dos internautas son usuarios nativos digitales. Además, cada año se lanzan al mercado cientos de

dispositivos y software para videojuegos. Asimismo, la cantidad de personas que se suman al uso de consolas y otros equipos para jugar va en aumento.

Esta información era un motivo más para reunir sus experiencias y explotar el desarrollo de videojuegos educativos. Conjuntaron esfuerzos, así se comenzaba a entretener la historia de tres jóvenes emprendedores que dieron forma y nombre al proyecto que se llamaría Konetl (vocablo de origen náhuatl, que en español se interpreta como aprendiz).

En el año 2014 concibieron un *software Edutainment*, es decir, que fusionaba la educación y el entretenimiento, de tal forma que mientras el usuario jugaba, sin darse cuenta también aprendía. Así se desarrolló un videojuego altamente interactivo empleando tecnología Microsoft Kinect®, explotaron las características de dicha tecnología al tratarse de un dispositivo horizontal con sensores de profundidad, cámara RGB, emisor y receptor infrarrojo, arreglo de micrófonos, motor de inclinación del dispositivo y un LED que representa el estatus del dispositivo.

Desarrollaron la programación de una interfaz natural de usuario, los jugadores podían emplear su cuerpo para interactuar con la aplicación, gracias al uso de sensores; esto es, jugar y al mismo tiempo aprender.

El primer diseño fue presentado en un concurso regional de divulgación científica, donde además de resultar premiados, lograron obtener un pase a la fase nacional. La motivación fue tanta que buscaron la asesoría de especialistas en el desarrollo de videojuegos y mejoraron la interfaz gráfica, los elementos hipermedia e incluyeron juegos nuevos.



Se sentían muy contentos porque consideraban que la contribución del juego permitiría acceder, adopción y apropiarse de las nuevas tecnologías desde edades tempranas con efectos positivos. No contaban con que el reto no terminaría ahí, sino por el contrario, apenas comenzaba una lluvia de oportunidades para ellos ya no sólo como estudiantes sino como emprendedores y profesionistas en puerta. Su siguiente competencia fue internacional, donde pusieron en alto el nombre de su país, su estado y su institución educativa al obtener medalla de oro en la categoría de desarrollo de software. Nuestros jóvenes son hoy ejemplos de que la inventiva, la pasión por lo que les gusta y el empeño en lograr sus objetivos no tienen límites. Aprende, programa y juega.



EL DERECHO Y LA CIENCIA

Mito y derecho

Alberto J. Montero

El acogimiento familiar

María del Carmen Montoya Pérez

Uso de la bandera de
los Estados Unidos Mexicanos

Sonia Venegas Álvarez



Mito y derecho



Alberto J. Montero

I. Introducción

Desde la antigüedad los mitos han formado parte de la cultura; ha existido un proceso de sustitución y renovación de ellos en el que lo viejo nunca desaparece del todo, permanece en ocasiones bajo nuevas formas o en otras versiones.

*Profesor titular de Filosofía del Derecho, Facultad de Derecho, UNAM

Entre las funciones que el mito ha desempeñado, en este trabajo me ocupo de dar cuenta de aquella que justifica un orden establecido; es decir, legitima la estructura social, sus instituciones y operatividad, las relaciones de poder, así como el lugar que cada persona ocupa en él.

Al iniciar la escritura de este ensayo, el cual en gran parte es deudor de las ideas expresadas por filósofos como Max Horkheimer, Theodor Adorno, Herbert Marcuse, Walter Benjamin y Ernst Cassirer, la pretensión consistió en desvelar lo que yace detrás

del orden imperante, de esta manera surgió el tema del mito. Aunque los mitos recorren la historia de las civilizaciones occidentales, es en la modernidad donde centro mi especial atención; ello se debe a que fue en este periodo cuando se crearon las estructuras e instituciones del Estado y el derecho que hoy en día prevalecen, y aquellas que denominamos con nombres semejantes a los antiguos fueron resignificadas, por lo que en realidad son modernas.

En la modernidad el mito adquirió su forma más característica: la de ser la razón ordenadora, el paradigma del saber (episteme y aletheia), a la vez que se convirtió en la ideología que permeó en el pensamiento, teoría y praxis político, jurídico, social y teórico. Su carácter eminentemente narrativo y simbólico¹ quedó a buen resguardo en el discurso científico moderno, el cual le otorgó la investidura de objetividad, demostrabilidad y aceptabilidad que toda proposición científica (o que se jacta de serlo) posee.

El carácter narrativo del mito también lo vincula a la historia y la literatura, en el sentido de que se ubica en el presente y pasado o se refiere a él y, en ocasiones, se construye desde la ficción; está creado para dar cuenta de manera atemporal del orden establecido y constituye en sí una explicación del mundo.

¹Mito entendido como el “relato de algo fabuloso supuestamente acontecido en un pasado remoto y casi siempre impreciso [...] O como un supuesto cultural, cuyo contenido puede ser falso o no corresponder a algo que efectivamente haya ocurrido”, vid. Ferrater Mora, José, *Diccionario de filosofía*, t. III (K-P), Barcelona: Editorial Ariel, 3ª reimp., 2004, p. 2422-2423. Signo como una señal no natural o convencional a la que se atribuyen ciertos significados, cfr. Ferrater Mora, José, *op. cit.*, t. IV (Q-Z), p. 3281.

El mito también puede ser entendido como la oscura sombra que el lenguaje proyecta sobre el mundo del pensamiento humano [...] Si se reconoce que el lenguaje es la fuente del mito, entonces hasta las incongruencias y contradicciones del pensamiento mítico quedan reducidas a un poder universal y objetivo, por tanto enteramente racional [...] el mito no solamente está muy alejado de la realidad empírica; en cierto sentido, está en flagrante contradicción con ella [...] el mito es una objetivación de la experiencia social, no de su experiencia individual, vid. Cassirer, Ernst, *El mito del Estado*, trad. Eduardo Nicol, 10 reimp., México: Fondo de Cultura Económica, 2004, pp. 27, 29, 58 y 60.

La forma que el mito ha adquirido hace muy difícil que alguien pueda desconfiar de él, la más de las veces es aceptado acríticamente, sin someterlo a ningún análisis o procurar desentrañar su contenido y propósito, por lo que en pocas ocasiones nos damos a la tarea de indagar lo suficiente para descubrir que las diversas explicaciones racionales y científicas tienen un límite, y que superando éste, encontramos al mito que subyace en ellas. Mostrar los límites del pensamiento y descubrir los mitos, sin embargo, es correr el peligro de caer en la paradoja de que solamente es posible desde el propio horizonte del pensamiento, por lo que podemos incurrir en una circularidad cuyos presupuestos son admitidos sin someterlos a la crítica.

La razón crítica, al parecer, se nos presenta como una herramienta teórica para evitar esta circularidad de la razón vuelta sobre sí. La pregunta podría ser formulada de la siguiente forma: ¿cómo es que la razón y teoría críticas pueden constituir un bastión para desentrañar el contenido mítico que subyace en las ideologías y saberes contemporáneos?; y si lográramos esto, ¿en qué sentido la teoría crítica contribuiría a la transformación de nuestra visión de mundo?

La respuesta a ambas preguntas se brinda en el desarrollo de este ensayo, aunque antes de ello es necesario advertir que incluso el pensamiento crítico corre el riesgo de instrumentalizarse cuando se tecnifica. Sin percatarnos cómo ocurre, la razón crítica puede comenzar a servir a los intereses que sostienen al orden establecido, ser subsumida como un elemento más al servicio del status quo. Iniciaremos por volver a un momento previo de la razón crítica, a la razón tradicional.



II. Razón tradicional-razón crítica

La razón tradicional se caracteriza por ser un sistema de saberes explicativos y en ocasiones dogmáticos que dan cuenta de algo; por lo regular establecen relaciones de inferencia entre los supuestos y sus conclusiones. Esta forma de la razón, a su vez, constituye el elemento esencial de la teoría tradicional y, entre otros aspectos, se caracteriza por la producción de saberes con un objetivo: el que los conocimientos sean útiles; esto es, que el saber teórico devenga en un hacer práctico, el cual sirva a los fines del desarrollo técnico e industrial, con la particularidad de que es la industria la que en gran medida demanda y determina los conocimientos que han de privilegiarse en demérito de otros.

La razón crítica se diferencia de la anterior en el sentido de no estar sometida a las necesidades del mercado, ni estar dirigida a la producción de saberes utilitarios; sus puntos de partida están constituidos por lo humano, sus circunstancias, necesidades, fragilidad y finitud. Por ello es que se ocupa de dar cuenta de todo aquello que tiene injerencia y produce efectos negativos en lo humano, aun cuando ello no resulte evidente.

Estos dos modos de la razón son diferentes, aunque en algunas ocasiones desafortunadas, la razón crítica puede dar lugar a la razón y teoría tradicional. Puede ser el caso de aquella teoría que tiene su punto de partida en la realidad, en los problemas tangibles a los que busca solución. Realidad de la cual se aleja paulatinamente hasta llegar a contenidos puramente abstractos y formales, en los que la realidad no es sino un referente lejano a la cual solamente puede volver como ciencia aplicada, pero al hacerlo los contenidos materiales son ignorados.

Un saber formal, procedimentalizado, parece inocuo; sin embargo, en él los referentes materiales han dejado de tener sentido, por lo que no ve inconveniente alguno en renunciar a los límites establecidos desde el horizonte ético-humano. Un saber de este tipo se conforma con satisfacer las exigencias del propio sistema de saberes al cual pertenece, su validez se basa en su coherencia lógica y estructural, no en las consecuencias negativas que pueda producir, es allí donde el horizonte crítico se vuelve necesario.

El saber formal posee un carácter inofensivo en las disciplinas formales (aquellas cuyos objetos de investigación son entes ideales), siempre que las acciones se mantengan en un elevado grado de abstracción. Sin embargo, en las humanidades y ciencias sociales, en las que los saberes poseen un carácter explicativo y operativo, disociar los aspectos formales de los contenidos materiales es perder de vista que las acciones y decisiones tienen un efecto en las vidas de seres humanos.

La teoría tradicional no da cuenta de las relaciones complejas que pueden existir entre lo abstracto de la teoría y los resultados prácticos de quienes son educados en ella. Los criterios respecto de lo que es fácticamente posible y lo éticamente permisible se diluyen.

Esta manera de proceder de la teoría tradicional puede remontarse a Descartes,² sin embargo, es con Immanuel Kant con quien es evidente que el saber se abstrae de sus contenidos hasta hacer

²Yo era una sustancia cuya esencia o naturaleza es pensar, y que, para existir no tiene necesidad de lugar alguno ni depende de ninguna cosa material, de suerte que este yo, es decir, el alma por la que soy yo lo que soy, es enteramente distinta del cuerpo, e incluso que es más fácil de conocer que él y que, aunque no existiese, el alma no dejaría de ser como es". Vid. Descartes, René, *Discurso del método*, col. Historia de la literatura. núm. 11, Barcelona: RBA Editores, 1994, p. 27.



prevalecer la forma y el procedimiento sobre ellos. La desmaterialización del saber y la formalización de la ética son corolarios del sujeto trascendental, las categorías a priori, la estructura ética del sujeto trascendental y las leyes morales a priori universales,³ por lo que la ética termina siendo un razonamiento formal-procedimental-lógico, separado de los contenidos, los cuales se presuponen, aunque no se consideren.

La tarea de la teoría crítica es incluir en sus investigaciones a los sujetos materiales y a los referentes éticos-concretos, así como distinguir entre lo fácticamente posible y lo éticamente debido. La teoría crítica requiere comprender y explicar los procesos de contradicción y cambio de la realidad, así como crear los instrumentos teóricos que permitan su comprensión. Que todos sus procesos comprensivos-explicativos y luego operativos estén soportados en los datos empíricos que le proporcionen las ciencias sociales y humanidades, por lo que su labor es más compleja.

Esta breve digresión sobre la teoría crítica marca el sendero por el que intentamos andar en el presente ensayo; a pesar de que sus argumentos se mantienen en el nivel de abstracción, procuramos otorgar algunos datos concretos que ilustren lo afirmado.

III. Teoría crítica

A la razón crítica que me referiré en este ensayo es aquella que surgió como reacción en contra de la razón ilustrada y de los ideales que algunos de los pensadores de esa época enarbolaron, en especial,

³Cfr. Los dos prólogos y la introducción de Kant, Immanuel, *Crítica de la razón pura*, trad. Manuel García Morente y Manuel Fernández Núñez, col. Sepan cuantos núm. 203, México: Porrúa, 13ª edición, 2005, pp. 5-43. Vid. Kant, Immanuel, *Principios metafísicos del derecho*, trad. G. Lizárraga, España: Librería de Victoriano Suárez, 1873, pp. 5-60.

a aquellos ideales de progreso (no es el caso del qualismo o progreso moral),⁴ así como a la convicción de que los saberes científicos nos procurarían mayores libertades e incidirían favorablemente en un orden más equitativo. También vuelvo la mirada crítica a los más elevados valores y fines que han servido para justificar y legitimar el orden establecido mediante la creación y consolidación del Estado-nación y el derecho en el siglo XIX, tales como: libertad, igualdad, legalidad y justicia, con el propósito de repensarlos y desvelar los mitos que detrás de ellos podemos encontrar.

A partir de una concepción más amplia de la teoría crítica, cuestiono algunas maneras de hacer filosofía hegemónica y excluyente, las cuales se caracterizan por legitimar y justificar el orden de las cosas y por haber erigido a la razón eurocéntrica⁵ no sólo como su tribunal, sino como el referente para determinar todo aquello que sea filosofía. La teoría crítica se cuida de incurrir en actitudes semejantes a aquellas que cuestiona, procura basarse estrictamente en los procesos sociales, y con base en ello desentrañar las causas y *modus operandi* del sistema económico y social, así como del Estado, y su función como conservadores del orden actual.

Los hechos asumidos acríticamente como verdaderos⁶ descubiertos detrás del mito por la razón crítica deben dar cuenta del porqué, para qué e intereses que subyacen a los hechos, acciones y

⁴Estas ideas pueden leerse en Kant en los siguientes términos: por una parte el papel fundamental que tiene la administración universal del derecho a cargo de la sociedad civil, idea expresada en el quinto principio, así como el progreso con un carácter asintótico como desarrollo moral de las sociedades humanas, denominado qualismo, desarrollado en el octavo y último principio, *cfr.* Kant, Immanuel, *Ideas para una historia universal en clave cosmopolita y otros escritos sobre filosofía de la historia*, trad. Concha Roldán Panadero et. al., 2ª ed., Madrid: Editorial Tecnos, 1994, pp. 10-23.

⁵Amin, Samir, *El eurocentrismo. Crítica de una ideología*, trad. Rosa Cusminsky, México: Siglo XXI Editores, 1989, p. 9.

⁶Entendida la verdad como: 1) aproximación a ella y no como algo absoluto, y 2) la forma idónea de explicar los hechos. Recordemos las críticas demoleedoras de Nietzsche a la arrogancia de quienes pretendieron estar en posesión absoluta de la verdad, *vid.* Nietzsche, Friedrich, *Introducción teórica sobre la verdad y la mentira en el sentido extra moral*. El libro del filósofo seguido de retórica y lenguaje, Madrid: Taurus, 1974, pp. 85-87.



decisiones que cotidianamente se nos presentan como razonables, necesarias o inevitables. De ninguna manera puede permitir que la realidad se mistifique, o se incurra en un juego de palabras que encubra nuevamente lo puesto a la vista. Con este propósito la razón da lugar a la teoría crítica,⁷ como aquella que ve lo que no es visible, desvela lo que está detrás del mito, al tiempo que asume el compromiso ético con la comunidad conculcada o excluida.⁸

La teoría crítica lo es también respecto de sí misma y de las conclusiones a las que llega luego de estudios minuciosos sobre los procesos sociales, económicos y políticos. Uno de sus bastiones filosóficos es el marxismo, que a su vez es una de las vetas de los filósofos de la primera generación de la Escuela de Frankfurt.⁹ Sus principales instrumentos teóricos con los cuales desentraña las razones e intereses que participan en los complejos procesos de pensamiento, económicos, sociales y culturales son las herramientas forjadas desde la historia, la sociología, la política, el arte y la economía, a las cuales incorporamos al derecho.

De tal manera que la postura crítica que en este texto se sostiene y argumenta no es aquella que entendemos conforme al uso coloquial de la palabra (5. adj. Inclinado a enjuiciar hechos y conductas generalmente de forma desfavorable),¹⁰ sino la que coloca en situación de crisis al pensamiento y a la praxis instrumental del aquí y ahora.

⁷Se contraponen teoría tradicional a teoría crítica; la primera de ellas la explica Horkheimer como "la acumulación del saber que se vuelve utilizable para caracterizar los hechos de la manera más acabada posible (la matematización de los saberes) a grado tal que en lugar de objetos experimentales aparecen símbolos matemáticos, por lo que la elaboración de la teoría se ha vuelto una tarea matemática"; en cambio, la teoría crítica se caracteriza por: "[...] responder a la noción de hombre y naturaleza ya presente en la ciencias y en la experiencia histórica [...] Deduce sus enunciados de las situaciones reales y de conceptos universales básicos [...] La teoría crítica no posee más interés que la supresión de la injusticias sociales", *vid.* Horkheimer, Max, *Teoría Crítica*, trad. Edgardo Arvizu y Carlos Luis, 3ª reimp., Buenos Aires: Amorrortu, 2003, p. 223-271

⁸Cfr. Dussel, Enrique, *Ética de la liberación. En el momento de la globalización y de la exclusión*, Madrid: Trotta, 1998, pp. 505-536.

⁹Me refiero a Theodor Adorno, Max Horkheimer y Herbert Marcuse.

¹⁰Real Academia Española, *Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española* [en línea] voz: crítico-ca, en: <<http://dle.rae.es/?id=BKJHGzW>> [consultado: 7- febrero -2017].

Cuando afirmamos que la teoría crítica tiene un compromiso social, enfatizamos una diferencia con la teoría tradicional, la cual legitima al *status quo*. Uno de los compromisos de la teoría crítica es la transformación de las relaciones sociales (económicas, culturales, jurídicas, etcétera) y del sistema vigente, transformación que va de la periferia al centro, revirtiendo los valores, ideologías y verdades, para establecer un distinto orden de las cosas.

Es de admitir que la teoría crítica no es solamente colocar en crisis a la teoría tradicional, sino tiene un carácter creador; en este sentido, es episteme, praxis y tecné.¹¹ Diferencia esencial con la teoría tradicional, la cual se funda en la separación entre ser y pensar cartesiana.¹²

IV. La formación de los mitos

Una obra de referencia para este trabajo es *Dialéctica de la ilustración*, en la que sus autores, en relación al pensamiento ilustrado y los mitos, afirman lo siguiente: 1) “el mito es ya ilustración, la ilustración vuelve a convertirse en mitología” y 2) “[...] el dominio de todo lo que es natural en el sujeto dueño de sí concluye justamente en el dominio de la objetividad y de la naturalidad más ciega”.¹³

Estas tesis se resuelven de la siguiente manera: el pensamiento crítico, a pesar de su carácter transformador, tiene una fuerte tendencia a consolidarse como imagen del mundo una vez logrado, a permanecer inmutable subsumiendo en sí todo aquello que contribuya a su sostenimiento, haciéndolo aparecer por nuevo. De igual forma ha ocurrido con la teoría tradicional, cuyo carácter revolucionario lo tuvo cuando en disputa contra

¹¹Teoría-ver, episteme-saber verdadero y praxis-hacer, vid. González Juliana, *Ética y libertad*, 2a. reimp., México: Fondo de Cultura Económica-UNAM, 2007, p. 60.

¹²Rorty, Richard, *La filosofía y el espejo de la naturaleza*, trad. Jesús Fernández, Madrid: Cátedra, 1995, pp. 25-30.

¹³Horkheimer, Max y Theodor Adorno, *Dialéctica de la Ilustración*, trad. Sánchez, Juan José, 3a. ed., Madrid: Trotta, 2008, p. 11.



las antiguas concepciones que lo precedieron fueron liquidadas y sus restos subsumidos en su propio cuerpo. Sin embargo, dado que los procesos de sustitución son de larga duración,¹⁴ es apenas perceptible cómo se pasa de un carácter revolucionario-transformador a uno conservador-legitimador. Sin embargo, existen momentos de ruptura que indican un quiebre en el camino, puntos de partida para nuevos horizontes; tales momentos marcan los nuevos derroteros y se constituyen en pilares de la nueva imagen del mundo.

Uno de esos cambios fundamentales sucedió en la modernidad, entre los siglos XVI y XVII, en los cuales se establecieron los nuevos fundamentos que posibilitaron la revolución en los ámbitos científico, social e institucional, lo cual ocurrió en gran medida gracias al desarrollo de las ciencias naturales y la importancia que adquirió en la producción de saberes el método científico experimental.¹⁵ Método y saberes que se erigieron en el paradigma y criterio de verdad de la ciencia moderna, desplazando a las antiguas concepciones 'científicas' del mundo acordes a la teología; entre las más conocidas apegadas a una concepción divina del universo que fueron desplazadas, destacan dos: en la astronomía, la sustitución de la explicación del sistema planetario según un modelo geocéntrico que coincidía con la teología, por un modelo heliocéntrico y en la teoría del conocimiento, la demostración de que lo que "sabemos" mediante los sentidos no es fiable, por ello, la búsqueda de un fundamento seguro del conocimiento en el *cogito*, la extensión y Dios.¹⁶

¹⁴Echeverría, Bolívar, *¿Qué es la posmodernidad?*, cuadernos del seminario de modernidad: versiones y dimensiones, cuaderno 1, México: UNAM, 2009, p. 8.

¹⁵Respecto de la separación entre humanismo y ciencia, así como el ideal científico de la modernidad, *vid.*, Strauss, Leo, "Ciencia social y humanismo", en *El renacimiento del racionalismo político clásico*, Buenos Aires: Amorrortu, 2007, pp. 53-55.

¹⁶Cfr. Descartes, René, *Meditaciones metafísicas*, trad. Jorge Aurelio Díaz, España, Editorial Gredos, 2010, pp. 1-18.

Bastan esos ejemplos para mostrar que la idea de mundo estaba modificándose y detengámonos para analizar el surgimiento de un nuevo orden político-jurídico-social a partir de la conformación del Estado-nación.

V. El Estado y los mitos

Desde el punto de vista teórico-filosófico que en este trabajo se sigue, es posible advertir el carácter mítico del Estado y su relación con otros mitos, los cuales coexisten en forma simbiótica y obtienen su fuerza vital de los humanos que les damos vida. El mito cumple la función esencial de explicar y justificar la existencia del Estado, de legitimar el ejercicio del poder y su monopolio. Para responder a la pregunta de cómo ocurrió esto, debemos remontarnos al origen e historia del Estado.

Historia que está ligada al desarrollo de una ideología colectiva compartida a través de los mitos sociales que nos explican como nación. De los aspectos que más han destacado en su conformación, han sido: la creación de la identidad nacional, la cual se apoyó en la explotación de los recursos histriónicos del pasado interpretado desde los intereses del presente, de donde surgieron los héroes, los villanos, así como los momentos que debían ser venerados y conservados en la memoria colectiva.¹⁷ Para que la memoria construyera la identidad y se desarrollara el culto que debía corresponderle, la historia era repetida y la repetición venerada; todo ello, como parte del proceso educativo que nos preparaba como ciudadanos aptos para vivir en sociedad. ¿Con qué recursos ha contado el Estado para evitar que el

¹⁷Nietzsche, Friedrich, *Sobre la utilidad y el perjuicio de la historia para la vida* (II Intempestiva), trad. Germán Cano, Madrid: Biblioteca Nueva, 1999, pp. 37-65.



olvido impida que nuestra identidad se consolide?, con el recurso de la “educación”, aquella difundida mediante el sistema educativo tradicional,¹⁸ la cual se ha sustentado en el poder institucionalizado como recurso en última instancia, es decir, la razón tradicional materializada.

Por supuesto, en este ensayo emplearemos a la razón crítica para desmitificar a aquellos presupuestos no cuestionados, por lo que pretendemos que la lectura resulte provocadora e incentive la reflexión. Veamos.

El Estado se concibió como una de las realizaciones más perfectas del devenir de la historia, fue creado como el ente superior, como la más perfecta forma de organización político-social-jurídica, en el cual depositamos y confiamos nuestros más elevados objetivos y anhelos. Fue la superación dialéctica y, por lo tanto, la negación de diversas formas de organización precarias e ineficientes (desde la tribu hasta el imperio) que le precedieron.¹⁹ Se nos persuadió de que la forma de organización establecida mediante el Estado-nación era la más civilizada para lograr la realización de los intereses particulares y colectivos, dirimir las controversias, al tiempo que por sus cauces podíamos realizar los fines que aparecían en él como inherentes: el bien común, la igualdad y la justicia, aunque siempre como ideales a realizar, no como supuestos de los cuales se originan las leyes.²⁰

¹⁸En la crítica al modelo educativo tradicional destaco el video documental: La educación prohibida, en: <https://www.youtube.com/watch?v=-1Y9OqSJKCc> [consultado 9 de marzo de 2017].

¹⁹Puede leerse en Hegel: “El Estado como realidad de la voluntad sustancial [...] es lo racional en y por sí [...] Esta unidad sustancial es el absoluto e inmóvil fin último en el que la libertad alcanza su derecho supremo, por lo que este fin último tiene un derecho superior al individuo, cuyo supremo deber es ser miembro del Estado”, *cf.* Hegel, Friedrich G. W., *Principios de la filosofía del derecho*, trad. Juan Luis Vermal, 1ª reimpresión, Barcelona: Edhasa, 2005, p. 370.

²⁰*Cfr.* Le Fur, Radbruch y Carlyle, *Los fines del derecho*, trad. Daniel Kuri Breña, 3ª edición, México: Facultad de Derecho-UNAM, 1997.

La secularización de la política y del derecho fueron requisitos imprescindibles, por ello es que ambos fueron estatalizados y procedimentalizados,²¹ separados de su fuente de legitimidad originaria hasta constituirlos en un sistema, en el caso del derecho, de pretensiones autopiéticas,²² así como en un medio para el control social. El derecho fue “reinventado” como el medio ideal para lograr la coordinación, el control social y ejercer de forma legal el monopolio de la fuerza; al mismo tiempo, se dijo que las leyes ponían al alcance de todos la posibilidad de acceder a la justicia, creando el mito de que “la justicia es ciega”, en el sentido de imparcial.²³

Con la aseveración de mitos detrás del mito del Estado aludo a las justificaciones que en la filosofía política se construyeron para el nuevo orden de las cosas que se estableció con la consolidación del Estado-nación a partir del siglo XIX en occidente, entre ellos son de destacar: la soberanía,²⁴ la representatividad y el Estado de derecho.

Brevemente analicemos el proceso de creación y consolidación del Estado y derecho modernos. Desde el siglo XVI y hasta el XIX (periodo del cual nos ocupamos en este trabajo), si bien un nuevo paradigma científico se construyó, también ocurrió algo semejante en lo relativo al ejercicio del poder político.²⁵ Explico brevemente y de forma general. El orden político medieval-occidental era acorde a la visión de mundo construida desde la teología cristiana, estaba en armonía con la ciencia de su época, así como de las relaciones mundanas (económicas,

²³A pesar de la negativa iuspositivista para que los estudiosos se ocupen de la justicia, este continúa siendo uno de los problemas más esenciales del estudio y práctica jurídicas, al respecto véase: Habermas, Jürgen, *Facticidad y validez*, trad. Jiménez Arredondo, 6ª edición, España: Trotta, 2010, en especial el cap. 6, en donde se refiere a la justicia en el ámbito de la función jurisdiccional.

²⁴Afirma Cassirer: “La característica de los mitos modernos es que éstos no surgen de forma silvestre por una exuberante imaginación, sino que son artificiales, creados por artifices muy expertos y habilidosos”, *vid.* Cassirer, Ernst, *El mito del Estado*, *op. cit.*, p. 333.

²⁵Horkheimer, Max, *Historia, metafísica y escepticismo*, trad. María del Rosario Zurro, Barcelona: Ediciones Altaya, 1998, pp. 24-45.



eróticas y jurídicas); era un orden cuyas fuentes de legitimidad eran metafísicas (Dios y el orden celestial por Él establecido) y cuya explicación filosófico-teológica se ajustaba al tomismo-aristotélico.

Este orden medieval fue paulatinamente desplazado dando lugar a otro distinto en el cual las diversas fuerzas antes incipientes ocuparon un lugar preponderante, entre ellas, las relativas a la capacidad de producción, distribución y consumo, mismas que construyeron un mercado acorde a sus necesidades; las transformaciones ocurridas en el ámbito económico tuvieron incidencia directa en la política y las leyes jurídicas,²⁶ las disciplinas que tenían a estas como sus objetos de investigación se plantearon entre otros, el problema de encontrar una nueva fuente de legitimidad del ejercicio del poder, el cual no tuviera que depender de un orden divino; así como la existencia de un derecho que no tuviera en el derecho divino su forma más acabada.

Es por ello que en los siglos XVII y XVIII destacaron las discusiones filosófico-políticas que se referían a la naturaleza y estructura de las instituciones políticas y jurídicas. Al respecto, es posible distinguir dos bandos bien definidos: aquellos que hicieron una defensa de la existencia de un orden armonioso universal de origen divino y que tenía en la iglesia y en el Papa a sus representantes en la tierra, los cuales ocupaban una posición de supraordinación respecto de los poderes temporales y, por otra parte, quienes defendieron la primacía del orden mundano, el cual estaba representado por los reyes y la nobleza, quienes constituían el poder terrenal y sostenían el sometimiento de la iglesia a su poder.

²⁶Vid. Foucault, Michel, *La verdad y las formas jurídicas*, trad. Enrique Lynch, Barcelona: Gedisa, 1996, en especial las conferencias cuarta y quinta.

En este contexto, el absolutismo²⁷ fue la justificación filosófico-política más plausible para el poder terrenal, el cual otorgó los fundamentos teóricos del nuevo orden acorde al cual se concentraría y ejercería el poder (físico y político) de manera legítima, así como el tipo de relaciones políticas (de dominio y sujeción) que deberían regir a los integrantes de las sociedades humanas. Es de destacar que los orígenes del Estado de derecho se ubican en la filosofía-política absolutista, siendo el filósofo inglés Thomas Hobbes uno de los primeros en sostener el origen legal del derecho y negando en consecuencia su origen divino o natural.²⁸ En ese sentido, este filósofo inglés fue uno de los precursores más importantes de algunas tesis que luego los iuspositivistas sostendrían, me refiero, en particular, a la afirmación de que el origen del derecho está en la ley y que conforme a ella se deben dirimir las controversias.²⁹

Fue también, primeramente en el absolutismo en donde se recuperó el mito del pacto social, recurso político-jurídico antes empleado por los seguidores de Epicuro para justificar la existencia de un orden institucionalizado.³⁰ En general, el absolutismo se dio a la tarea de construir los fundamentos filosófico-teóricos que permitieron justificar y legitimar al Estado como el ente más poderoso, la creación suprahumana en la cual se concentraba el poder político y a la cual se subordinaban todas las voluntades individuales mediante la celebración del pacto social.

²⁷ Empleo el concepto absolutismo en el sentido siguiente: “[...] para indicar en los círculos liberales los aspectos negativos de lo ilimitado y pleno el poder monárquico [...] unas veces –y de manera predominante– con la condena explícita o implícita de los métodos de los gobiernos autoritarios y en defensa de los principios liberales...”, *vid.*, Bobbio, Norberto et. al., *Diccionario de política*, trad. José Aricó et. al., 14ª edición, México: Siglo XXI editores, 2005, pp. 1-8.

²⁸ Hobbes, Thomas, *Leviatán. La materia, forma y poder de una república eclesiástica y civil*, s/trad., Bogotá: Skla, 1982, véase en especial en el capítulo que dedica a las leyes la diferencia entre ‘ley’ y ‘derecho’, así como el tema de supremacía, pp. 226-245.

²⁹ *Ibidem*, p. 234.

³⁰ *Vid.*, Fasso, Guido, *Historia de la filosofía del derecho 1. Antigüedad y Edad Media*, trad. José F. Lorca, Madrid: Ediciones Pirámide, 3ª edición, 1966, pp. 81-88.



Pacto social que a su vez fue un recurso teórico, sin que se haya realizado en algún momento; fue una petición de principio que debía aceptarse (la creación de un mito). Para que el pacto social fuese aceptable tanto teóricamente como en los hechos, fue necesario crear un relato que explicara y justificara su existencia, ese relato fue el tránsito del estado de naturaleza a la sociedad civil. Tampoco el estado de naturaleza tuvo que remitirse a una exhaustiva demostración de hechos, sino simplemente debía aceptarse como petición de principio, como recurso filosófico, el cual más con un carácter de idea ordenadora, hizo coherente la necesidad de que existiera un pacto social, mismo que justificó el orden político que en los hechos ocurría.³¹

Los liberales del siglo XVIII como Rousseau,³² paladín de la república como la forma de organización política-social, tuvo un punto de partida semejante al que Hobbes empleó para justificar al absolutismo: “el estado de naturaleza”; sin embargo, son bien conocidas las diferencias entre el hombre malvado de Hobbes y la concepción del buen salvaje de Rousseau; o el hombre igual, libre y con derecho a la propiedad congénito de Locke.³³ Estas diferencias lejos de ser meramente teóricas, establecieron los supuestos que legitimaron la nueva forma de organización política a la vez que jurídica y social; por lo que constituyen la evidencia de que nuevamente el orden social se modificaba y estaba en proceso de gestación y, requería de fundamentos filosófico-ideológicos, así como su materialización en las estructuras económicas, políticas, jurídicas y sociales para funcionar adecuadamente.

³¹ Hobbes, Thomas, *Leviatán*, op. cit., véase en especial el capítulo XIII titulado “De la especial condición del género humano, en lo concerniente a la felicidad y la miseria”.

³² Rousseau, Jean Jacques, *El contrato social*, trad. Enrique Azcoaga, Madrid: Taurus, 2012, p. 191. Véanse en especial el Libro I, cap. VI.- “Del contrato social” y Libro II, cap. VI.- “De la ley”

³³ Locke, John, *Segundo tratado sobre el gobierno civil. Un ensayo sobre el verdadero origen, alcance y fin del gobierno civil*, trad. Carlos Mellizo, Madrid: Tecnos, 2006, pp. 234, vid. el capítulo V.- “De la propiedad”.

En este orden de las cosas la soberanía (el poder soberano) fue un supuesto no fáctico, sino metafísico o incluso retórico,³⁴ el cual se originó en un “contrato social”, figura jurídica por excelencia de la concepción liberal e individualista. Mediante el contrato se explicó el tránsito del hombre natural al ciudadano, o lo que es: del estado de naturaleza a la sociedad civil, paso que implicó la cesión de parte del poder, libertad y derechos naturales de quienes decidieron integrarse en la nueva forma de organización política-jurídica-social a favor de un ser intangible, un ente que solo tuvo vida jurídica, pero que fue desde su origen cuasi omnipotente y ubicuo. El pacto fundacional otorgó vida al ente superior, su celebración constituyó el momento de su creación, sin el pacto, o desconociendo éste no existiría fundamento que legitimara al orden establecido.

La celebración del pacto social es el momento fundacional del Estado-nación, la creación de un ente que solamente tiene vida jurídica, que no puede ejercer el poder por sí, ya que es una ficción legal, la cual no tiene existencia real, aunque pueda realizar actos y producir consecuencias jurídicas. El Estado, a su vez, se afirma; es la objetivación del poder soberano, el cual funciona mediante la representación y participación a través de un sistema político electoral en el que los partidos políticos fungen como los cauces para el acceso a los cargos más relevantes para el ejercicio del poder. El modelo parece funcionar muy bien, ya que puede entenderse que finalmente los ciudadanos están representados,

³⁴ Véase lo que el ministro Foster afirma: “[...] que los escépticos niegan que haya existido un contrato social, el cual no tiene ninguna evidencia histórica, la respuesta de los moralistas es que a pesar de no existir ninguna evidencia histórica del contrato social, es la única justificación ética en que basar los poderes del gobierno [...] Los poderes del gobierno solo pueden justificarse moralmente sobre la presuposición de tratarse de poderes que hombres razonables convendrían y aceptarían en caso de confrontarse con la necesidad de tener que volver a constituir algún orden para hacer posible la vida en común...” vid. Fuller, Lon, *El caso de los exploradores*, Buenos Aires: Editorial Abeledo-Perrot, 2ª edición, 2002, p. 23-24.



así como sus intereses y necesidades, y que los más adecuados son quienes deben ejercer el poder: los “políticos”.

Sin embargo, analicemos algunos aspectos con mayor detenimiento. En el nuevo orden de las cosas, la legitimidad resultaba esencial, y si su origen ya no estaba en el reconocimiento entre iguales, ahora debería ubicarse en la forma y procedimientos establecidos, es decir, en las leyes y procedimientos. Veamos, las leyes tienen su origen en un proceso institucionalizado y estatalizado (el cual se nutre de la costumbre, misma que solo adquiere importancia si es positivada en las leyes), a su vez, el Estado y sus instituciones tienen su origen en las leyes, es decir, se construye un proceso circular que nos lleva de uno a otro y a la inversa.

Detrás de las leyes y las instituciones están el pacto social, la soberanía y sus titulares (“pueblo”), sin embargo, los titulares no ejercen el poder de modo directo, por ello, es necesario la representatividad, misma que se legitima mediante el derecho al sufragio ejercido a través de un sistema político electoral. Así que en última instancia todo parece depender de los representados, sin embargo, su momento estelar es fugaz, se limita al sufragio,³⁵ una vez realizado éste, el Estado, sus instituciones y quienes en su nombre efectúan sus funciones no necesitan en ningún momento, ni por ninguna causa volver a los ciudadanos y al “pueblo”. Lo que equivale a admitir que el Estado y sus instituciones una vez que han recibido el soplo de vida, prescinden de quienes son la razón de su existencia (los ciudadanos), por lo que gobiernan y ejercen el poder sin considerarlos.

³⁵ Véase el tema del ciudadano democrático en Habermas, Jürgen, “Posicionamiento en la discusión sobre las bases morales del estado liberal (enero 2004)”, en Dossier preparado por Manuel Jiménez Arredondo, consultado el 9 de marzo de 2017 en http://www.mercaba.org/ARTICULOS/D/debate_Habermas_Ratzinger.htm#3. - Jürgen Habermas.

VI. Mito, ciencia y derecho

Dentro de este proceso el derecho tiene un lugar fundamental, baste considerar que el acto fundacional de la nueva organización político-social es jurídica, es decir, un contrato social. Sin embargo, para que el derecho pudiera ser el medio conforme al cual se organizara el nuevo orden como 'Estado de derecho', era menester superar las limitaciones que las leyes y estudios jurídicos tuvieron durante siglos, es decir, que superaran su carácter casuístico y desorganizado, para dar lugar a un orden armónico, organizado, dividido por materias, dotado de conceptos precisos y con reglas claras para su interpretación. Fue, por tanto; en los ámbitos de la ciencia del derecho y de la legislación que los juristas y monarquías ilustradas pusieron su mayor empeño, resultado de ello, fueron los códigos, siendo el Código Prusiano el primero en organizar y sistematizar las leyes; sin embargo, el paradigma lo constituyó el Código Civil Francés o también conocido como "Napoleónico", trabajo de legislación que fue el modelo a seguir por gran parte de los estados occidentales.³⁶

Por su parte, diversos juristas del siglo XIX se dieron a la tarea de recuperar y continuar los trabajos de los glosadores y postglosadores.³⁷ Fueron ellos quienes hicieron realidad la aspiración kantiana de crear una verdadera ciencia del derecho³⁸ que lograra el estudio sistemático, explicara de manera ordenada y coherente las leyes, creara las estructuras conceptuales y normativas, así como sus principios

³⁶ Codificación a la que Zagrebelsky denomina como: "el control de legalidad de los derechos cuya verdadera Constitución jurídicamente operante no fue la Declaración de los Derechos del Hombre y el Ciudadano, sino el Código Civil, denominado con frecuencia como la "Constitución de la burguesía liberal", *vid.* Zagrebelsky, Gustavo, *El derecho dúctil. Ley, derechos, justicia*, trad. Marina Gascón, 9ª edición, Madrid: Editorial Trotta, 2009, p. 53.

³⁷ Un rasgo común de los estudios científicos del derecho ha sido su carácter antihistórico, ello ocurriría con la Escuela Pandectística alemana y, desde mi punto de vista, en el iuspositivismo, *vid.* Margadant Floris, Guillermo, *El derecho privado romano*, México: Editorial Estigma, 22ª edición, 1997, p. 84.

³⁸ Kant, *Principios metafísicos del derecho*, *op. cit.*, *vid.* "Prólogo", p. 5-11.



operativos.³⁹ Estos trabajos posibilitaron el que pudieran surgir las disciplinas jurídico-científicas particulares y una teoría general del derecho, como ciencia del derecho.

Los trabajos realizados por los juristas del siglo XIX⁴⁰ contribuyeron al estudio científico del derecho, al desarrollo de la técnica jurídica y técnica legislativa, con lo que otorgaron un gran impulso a la explicación y comprensión racional de su objeto de estudio. Proceso de creación de la ciencia jurídica que lograría su mejor momento en el siglo XX, en el que todo aquello que no fuera científico se consideró metafísico y expulsado de la academia como indigno de ser estudiado, suerte que corrió la filosofía jurídica, la cual se refugió en el iusnaturalismo racionalista y teológico, a la espera de un mejor momento en el que resurgir.⁴¹

Es posible advertir que el tránsito de la concepción ético-moral del derecho a una meramente científica ocurrió entre los siglos XVIII y XIX, consolidándose en la primera mitad del siglo XX. Destacan en ese cambio, el que el estudio de lo jurídico dejó de ser un problema moral o de plantearse como parte de la moral, o un problema ético, por ende, relacionado con las virtudes y los vicios, concepción que sostuvieron los pensadores griegos como Aristóteles,⁴² así como algunos romanos y medievales,⁴³ y pasó a ser algo totalmente desvinculado en su estudio de todo contenido y referente moral y ético.

Sin embargo, como consecuencia de esta separación y entre los efectos no previstos del estudio científico del derecho, pero que fueron secuela

⁴⁰ En un trabajo posterior desarrollaré la importancia que para el tema que trato tuvieron los juristas de las siguientes escuelas: de la Exégesis, Histórica Alemana, Pandectística Alemana, Jurisprudencia de Intereses y el positivismo jurídico.

⁴¹ Reaens Siches, Luis, *Direcciones contemporáneas del pensamiento jurídico. La filosofía del derecho en el siglo XX*, México: Ediciones Coyoacán, 2007, 272 p. Véase en especial el primer capítulo.

⁴² Aristóteles, *Ética nicomaquea*, 3ª edición, versión de Antonio Gómez Robledo, *Bibliothecorum scriptorum graecorum et romanorum mexicana*, México: UNAM, 2012, 265 p.

⁴³ Santo Tomás, vid. "La virtud de la justicia", *Cuestiones 57 a 60 en Suma de teología*, tomo III, parte II-II (a), Biblioteca de autores cristianos no. 36, Madrid, 1995, pp. 457-465.

de la separación de toda metafísica, vale la pena mencionar, que desde una concepción científica todo elemento moral o ético fue acusado de ser metafísico, con lo que se trazó una clara y firme distinción entre lo jurídico y lo moral, así como entre lo jurídico y la ética.⁴⁴

La ciencia jurídica daría cuenta de su objeto de estudio concebido como un hecho social, es decir, del derecho concebido como leyes jurídicas; del proceso de creación de leyes; de las resoluciones judiciales; de la interpretación de las leyes; de los procesos y procedimientos judiciales; así como las conductas significativas (aquellas que actualizan los supuestos normativos y con ello la producción de las consecuencias jurídicas), etcétera.⁴⁵ Todo aquello que no constituyera un hecho social, o permitiera al menos la sospecha de ser relativo o incluso subjetivo, salió del ámbito del estudio científico, y por lo tanto de la ciencia del derecho. De esta forma la justicia, la equidad, el bien común, los principios éticos y los valores morales, concebidos como no objetivos, racionales y comprobables, se colocaron en el saco de la metafísica y quedó relegado su estudio a otras disciplinas no científicas.

Esta postura epistemológica y metodológica, claramente comprensible desde el punto de vista del estudio científico del derecho, trajo consigo cambios diametrales respecto de la comprensión, explicación, y práctica del derecho. Entre los efectos no previstos del estudio del derecho como una cuestión de hechos, no de valores o principios, destacan el que la explicación y práctica del derecho se haya

⁴⁴ Habermas, Jürgen, "Cómo es posible la legalidad...", op. cit., pp. 21-28.

⁴⁵ Kelsen, Hans, *Teoría pura del derecho*, trad. Roberto Verrango, 9ª edición, México: Editorial Porrúa, 1997, cfr. Capítulo I, pp. 15-70.



reducido a sus aspectos eminentemente formales y procedimentales, excluyéndose los aspectos materiales o de contenido,⁴⁶ es decir, implícito en ello existió una deshumanización de lo jurídico.

Me refiero a deshumanización en el entendido de que el ser humano había sido el centro de la reflexión filosófica y del quehacer científico⁴⁷ desde la antigüedad y hasta el Medioevo. Fue el hombre quien desde la antigüedad se preguntó por lo que existía en el mundo y quien de manera sistemática con la invención de la filosofía⁴⁸ interpeló a las cosas en busca de respuestas que le permitieran comprenderlas; quien desentrañó las relaciones de causa-efecto para explicar racionalmente a la naturaleza y poder controlarla con el propósito de obtener ventaja y provecho de ella. Sin embargo, en el momento en el que la cosa misma pasó a ser más importante que a aquellos a quienes se dirigía, entonces podemos afirmar que inició un proceso de fetichización en el que la cosa desplazó a lo humano, lo cosificó.

En el cuento la “Colonia penitenciaria” Franz Kafka⁴⁹ en forma literaria ilustra muy bien a qué nos referimos con fetichización. En ese cuento el escritor de origen checo narra cómo el oficial a cargo de la máquina con la que en la colonia penitenciaria dan cumplimiento a las sentencias, es lo más importante para él, a grado tal que ni siquiera el condenado es relevante, pues solamente es una cosa a la que debe aplicarse la tortura de la máquina, es decir, desde

⁴⁶Afirma Zagrebelsky: “El caso paradigmático lo representa la justicia, la cual en la concepción decimonónica se redujo a la ley o a lo que desde Aristóteles se denomina ‘justicia en sentido legal’, misma que en el ‘Estado social de derecho’ debe recuperar sus contenidos, en especial aquellos de carácter económico, aunque no menos importantes son los contenidos culturales, espirituales y sociales, etc. Por lo que un criterio material de justicia debe establecer objetivos factibles como mínimos a realizar, los cuales permitan y contribuyan a la realización del proyecto de vida de cada persona [...]” vid., Zagrebelsky, Gustavo, *El derecho dúctil...*, op. cit., véanse los capítulos: “4. Derechos de libertad y derechos de justicia” y “5. La separación de la justicia respecto de la ley”, pp. 75-108.

⁴⁷Entendido como episteme, que era la denominación a los saberes verdaderos entre los griegos y scientia, denominación de los saberes entre los medievales.

⁴⁸Colli, Giorgio, *El nacimiento de la filosofía*, trad. Carlos Marzano, España: Tusquets editores, 2000, pp. 13-22.

⁴⁹Kafka, Franz, *Obra completa*, edición digital consultada el 8 de marzo de 2017, en el sitio de internet: <https://labiblioteca.de.la.es.cuela.files.wordpress.com/2015/05/kafka-franz-obras-completas.pdf>

una concepción formal-procedimental lo relevante es el funcionamiento de la cosa, de la máquina, no de aquello respecto de lo que se aplica. La fetichización y la deshumanización del estudio y práctica del derecho, para decirlo de forma más clara, es el olvido del ser humano, es centrar la atención en la ley misma, no en su destinatario, en el sistema, su funcionamiento, sus procesos y procedimientos, no en los efectos negativos (viciosos o que realizan el mal) o positivos (virtuosos o que realizan el bien) que pudiera ocasionar.

Aunque es menester decir que a pesar de los esfuerzos realizados desde la concepción científica del derecho, los valores morales y los principios éticos no pudieron excluirse totalmente de su estudio y de su práctica, sí pudieron desplazarse, relegarse a algo meramente referencial, como un ideal a realizar, no como el contenido, sustento u origen de la ley jurídica. Ese relegamiento se visibilizó en afirmaciones extremas como aquella que decía que 'el derecho lo es por ser resultado del proceso legislativo, independientemente de sus contenidos éticos o morales', afirmación que expresa el total abandono de cualquier contenido o referente ético o moral como criterio para determinar la validez y legalidad de una ley, y por ende, la primacía de la forma y del procedimiento. Aseveración que a su vez tuvo una importancia fundamental en el Estado del derecho, como imperio de la ley y sometimiento de todos a ella.⁵⁰

⁵⁰ Zagrebelsky, Gustavo, *El derecho dúctil*, op. cit., cfr., el capítulo 3: "La separación de los derechos respecto de la ley", pp. 47-74.



La primacía de la ley, así como el imperio que ésta estableció, pasó primeramente por la reducción de todo derecho a la ley⁵¹ y luego la aceptación de que toda ley era la objetivación de la voluntad del legislador, ya como realización del poder soberano que le era conferido mediante la representatividad o como consecuencia de un orden legal, mismo que otorgaba las facultades para crear, interpretar, aplicar y ejecutar las leyes. Esa reducción del derecho a la ley y la primacía de la forma (proceso legislativo y judicial) en su creación y aplicación hicieron creer que el derecho estaba constituido como un sistema cuasi-autopoiético.⁵²

VII. Las fuerzas desatadas cobran vida propia y se vuelven contra sus creadores

En esta primera exposición general que paulatinamente será desarrollada de forma más amplia en sucesivos trabajos nos hemos aproximado al momento en el que se construyeron los fundamentos que hicieron del Estado el ente ordenador de la vida social y de las leyes jurídicas los instrumentos que posibilitarían el control de las conductas de las personas. Hemos procurado mostrar como el Estado nación fue concebido como la máxima realización humana en cuanto a la forma de organización social y política se refiere, al que todo lo particular se debía subordinar o excluirse.⁵³ Sin embargo, los mitos que subyacían a la creación del Estado quedaron ocultos en su seno, constituyendo posteriormente su propia tragedia, la cual no fue visible hasta que los excesos cometidos,

⁵¹Fasso, Guido, *Historia de la filosofía del derecho*, tomo 3 siglos XIX y XX, trad. José Lorca Navarrete, España: Ediciones Pirámide, 1996, pp. 21-27. Aunque en otro trabajo profundizaremos sobre la influencia que las escuelas jurídicas tuvieron en nuestra comprensión y práctica del derecho, no debo escapar la oportunidad de referirme en este caso a la influencia que la Escuela de Exégesis tuvo en dicha reducción del derecho a la ley.

⁵²Luhmann, Niklas, *El derecho de la sociedad*, op. cit., vid. cap. 2 "La clausura operativa del sistema del derecho", pp. 99-117.

⁵³Hegel, George W., *Filosofía del derecho*, 3ª edición, Argentina: Editorial Claridad, 1968, cf. pp. 212-286.

no por errores científicos sino por falta de criterios ético-morales que debieran considerarse, pusieron en evidencia que la primacía de la forma respecto de los contenidos producía terribles efectos negativos, fue gracias a los excesos cometidos especialmente por los regímenes totalitarios (manipulación de las leyes, legalización de lo injusto e inmoral, genocidio realizado en forma legal, etcétera)⁵⁴ que resurgió la necesidad de problematizar el estudio y práctica jurídicas desde el horizonte de la moral y la ética.⁵⁵ Los excesos a su vez hicieron evidente que el dominio pleno de la naturaleza, incluida la naturaleza humana no era propiamente nuestro destino en la tierra; que el progreso material no fue acompañado del progreso moral, el qualismo kantiano,⁵⁶ y que la razón no nos alejó de los desastres, sino, potencializó las capacidades destructivas del ser humano.

Es también evidente que la razón modernizadora falló en algún momento, que el desarrollo de la ciencia y la tecnología con el afán de explicar a sus objetos de investigación, pero sobre todo, con el ulterior objetivo de lograr el dominio de la naturaleza, el incremento de los bienes y satisfactores, si bien sí produjeron esos efectos, se salieron de control y al parecer cobraron vida propia volviéndose en contra de sus creadores, desarrollando sus propias reglas al margen del acto que les dio vida.⁵⁷ Por lo que el deseo de terminar con los mitos, de racionalizar al mundo, y de que el humano se distinguiera de cualquier otro ser por la razón, fueron refutados en la práctica, en la que a los mitos antiguos se impusieron

⁵⁴Destacan como características del Estado totalitario: la duplicación de organismos estatales y el ocultamiento como estrategia para el ejercicio del poder sin límites, el papel del jefe y las instituciones represivas empleadas como un conquistador lo haría en un territorio conquistado: crueldad y eficiencia administrativa, vid. Arendt, Hannah, *Los orígenes del totalitarismo*, trad. Guillermo Solana, 2ª reimpresión, México: Taurus, 2007, pp. 483-512.

⁵⁵Radbruch, Gustav et. al., *Los fines del derecho*, 3ª edición, México: Facultad de Derecho-UNAM, 1997, pp. 56-70.

⁵⁶Kant, Immanuel, *Ideas para una historia universal en clave cosmopolita y otros escritos sobre filosofía de la historia*, op. cit.

⁵⁷Horkheimer, Max y Adorno, Theodor, *Dialéctica de la Ilustración*, op. cit.

nuevos mitos auspiciados por la razón, nuevas formas refinadas de la ideología que alimentaron las aspiraciones de poder y subrepticamente las capacidades destructivas.

VIII. Conclusiones

De manera muy breve digamos que hemos visibilizado los aspectos negativos, quizá no previstos, del denominado Estado de derecho en su forma decimonónica, misma que fue transformada debido a las exigencias y luchas de los ciudadanos y la sociedad organizada en lo que hoy se llama Estado democrático constitucional, el cual restablece como origen de su legitimidad a los ciudadanos e impone la necesidad de contar con diversos mecanismos de participación política, así como de rendición de cuentas, facultades de revocación de mandato, injerencia en la construcción de políticas públicas y su ejecución, además de la existencia de una democracia real y una justicia material, entre otros, es lo que hoy discutimos, claro, sin advertir que otros mitos estén detrás.



El acogimiento familiar



María del Carmen Montoya Pérez*

1. Concepto

Dentro de los serios problemas que vive una sociedad está dar el cuidado necesario a los menores que se encuentran en una situación de desamparo. Lo deseable es que no existieran niños en tal situación; sin embargo, están ahí y en muchos casos existe la indiferencia de sus parientes, la sociedad y el Estado.

No obstante su condición, es necesario que esos menores se desarrollen en un entorno adecuado, lo que debe ser con su familia de origen, pero cuando esto no es posible, por las causas que sean, hay que otorgarles el cuidado necesario y qué mejor que con otra familia que asuma la responsabilidad de educarlos sin romper sus lazos filiales.

Desde la Convención de los Derechos del Niño se expresó el interés de protegerlos y en ese ordenamiento jurídico se establece su

*Universidad Nacional
Autónoma de México

derecho a vivir y desarrollarse dentro del seno familiar. Efectivamente, son los progenitores quienes tienen el deber de cuidar, proteger, amar y atender todas las necesidades para lograr el desarrollo óptimo de los menores. Sin embargo, la realidad puede ser otra para algunos infantes.

Cuando el niño, por determinada causa, no puede vivir con su familia, se deben buscar las soluciones que se consideren más adecuadas, pueden ser desde pasar al cuidado de una institución o bajo la tutela de familiares, o bien en una familia de acogimiento.

La palabra acogimiento deriva de acoger, que significa protección o amparo, incluso el lugar o refugio donde puede alguien acogerse.¹

El acogimiento se ha explicado desde diferentes puntos de vista; por ejemplo, se denomina acogido a la persona desamparada que se alberga en un establecimiento benéfico, también en la antigüedad se designaba de esa manera al delincuente que se refugiaba en un templo huyendo de la justicia y a la que se le entregaba bajo juramento que el acogido no sería condenado a pena de mutilación o muerte.²

En diferentes países se ha buscado cumplir el derecho del niño a desarrollarse al lado de sus progenitores y cuando ello no sea posible, que reciba la protección y cuidado de sus demás parientes que integran su familia en sentido amplio; de no ser así, entonces buscar una familia que lo acoja, la cual lo cuidará, protegerá y otorgará lo necesario para su subsistencia; surge entonces lo que en doctrina se ha llamado acogimiento, que se define de la siguiente manera:

¹Real Academia Española, *Diccionario de la lengua española*, en: <<http://dle.rae.es/?id=0W3qLJ4>>, [Consulta: 12de enero de 2017].

²*Enciclopedia Jurídica Orbea*, Tomo I-A. Edit., Buenos Aires: Bibliográfica Argentina, 1954, pp. 292-293.

El acogimiento familiar es una práctica que hace posible la convivencia familiar de niños cuyas familias de origen no están en condiciones de asumirla. La familia acogedora se hace responsable por el cuidado del niño sin mediar vinculación filiatoria, pero ejerciendo todas las obligaciones propias al cuidado. En el marco de las políticas públicas de protección de derechos de la infancia, las autoridades administrativas y/o judiciales median en la relación de acogimiento, proveyendo de apoyo y cuidando que en los procedimientos se respeten todos los derechos del niño y los de su familia de origen. En particular, a ser oído, a cultivar su cultura y educación, a respetar su historia e identidad³.

En consecuencia, una medida protectora en beneficio de los menores en casos especiales o graves cuando su familia no puede, por motivos ajenos a su voluntad, cumplir con el deber de cuidado, atención y protección del menor, es darlo en acogimiento; a través de una institución administrativa se buscará insertarlo en una familia que cumplirá con esos deberes de cuidado y asistencia sin que se rompa la relación de filiación con sus progenitores ni tampoco los lazos de parentesco.

Se ha considerado al acogimiento como una medida de protección del menor para lograr la inserción de éste con su familia extensa o en otra distinta, tal alternativa puede tener su origen como un medio corrector de los problemas que tiene el niño con sus progenitores y su entorno familiar, o bien, como una forma de solucionar el problema de incumplimiento de los deberes de sus padres, derivados del ejercicio de la patria potestad por causas involuntarias y graves que generan una desatención para el hijo.⁴

³Kapustiansky, Federico Ezequiel, *Acogimiento Familiar, Guía de estándares para las prácticas*. [en línea] Unicef. Red Latinoamericana de Acogimiento Familiar, *Guía de estándares para las prácticas*, en: <<https://www.relaf.org/materiales/Acogimiento%20Familiar.pdf>>. [Consultado: 13-enero-2017].

⁴Moreno Flores, Rosa María, *Acogimiento Familiar*, Madrid: Edit. Dykinson, 2012, p. 145.



2. Desarrollo histórico

Consideramos que en todas las épocas de la humanidad han existido niños en situación de desamparo; las causas pueden ser múltiples, por ejemplo, la muerte de sus progenitores o la enfermedad de ellos, o bien el hecho de trabajar en un lugar distinto de su residencia, las guerras que los dejan en una desprotección en todos los ámbitos, por mencionar sólo algunas que originan esa situación de vulnerabilidad.

En muchas ocasiones esos pequeños recibieron la ayuda de una persona que sin estar obligada a ello, los crio, educó y les proporcionó todo para que logaran su desarrollo. Pero tampoco podemos dejar de lado que en otros casos personas sin escrúpulos se aprovechan de esa situación y en lugar de ayudar y proteger a los menores, los tomaron casi como esclavos para que realizaran labores dentro del hogar o trabajando fuera de él, pero recibiendo todos los ingresos que percibía el menor como pago del trabajo realizado. Tampoco podemos dejar de lado que se les obligaba incluso a prostituirse.

Es por ello que desde hace tiempo se ha expresado que la exposición del menor o incapaz es colocarlos en una situación de no poderse proteger a sí mismos, en razón de su estado físico o mental, privando a dichos sujetos de los cuidados propios de su condición.⁵

Ante esa situación es que el Estado en los diferentes países creó instituciones públicas para atender la problemática de los menores desamparados, lugares en donde se les protege y se les da una atención integral para lograr su óptimo desarrollo; pero a pesar de tan nobles propósitos, lo cierto es que los niños eran maltratados y se les marginaba.

⁵Capitant, Henri, *Vocabulario jurídico*, Trad. Aquiles Horacio Guaglianone, Buenos Aires: Ed. Depalma, 1959, p. 270.

Por la incidencia de menores abandonados es que surgieron instituciones en protección; así, encontramos la llamada tutela oficiosa que se reguló en Francia en la Ley del 19 de junio de 1929, en donde una persona se comprometía a alimentar o educar gratuitamente a un menor de 15 años y en algunas ocasiones existiendo la intención de adoptarlo con posterioridad.⁶

Los niños expósitos, es decir, los abandonados que están en una situación de desamparo y de los cuales no se conoce su origen, han sufrido un trato desigual y de marginación, ya que incluso cuando se les registraba, como no se sabía el apellido de sus progenitores, se les colocaba el de “expósitos”, generando con ello una vida de discriminación y burla.

Desafortunadamente en múltiples supuestos los niños abandonados tenían como única alternativa permanecer en una institución del Estado o de la iniciativa privada, y por no tener otra opción se convirtieron entonces en niños institucionalizados.

En casi todos los países ha habido diferentes instituciones creadas expreso para la protección de menores. Por ejemplo, en España (s. VII y s. XVIII) se encuentran antecedentes de instituciones protectoras del menor; de igual manera, hubo el reglamento de la Inclusa de Madrid, 1937: Medida protectora de Tribunales de Menores. En el franquismo se creó el Patronato de Protección de Menores, en 1975 existió la experiencia MACI y hasta 1987 fue cuando se emitió la Ley 21/1987, potenciación de la figura del acogimiento y posteriormente la Ley 4/94 de Protección y Atención a Menores de Extremadura y, finalmente, Ley 1/96 de Protección Jurídica del Menor.⁷

⁶Ibidem, p. 556.

⁷Robado Mariscal, Urbano y Cuesta Franco, Isabel, *Recorrido histórico y perspectiva actual del acogimiento familiar en Extremadura* en: <http://www.gobex.es/filescms/ddgg005/uploaded_files/programas_sociales_y_migraciones/ACOGIMIENTO_FAMILIAR_NAVALMORAL.pdf>, [Consultado: 14-enero-2017].



La figura del acogimiento surge en virtud de que se observa que los niños institucionalizados no han logrado un desarrollo adecuado, toda vez que se ha constatado que no interactúan socialmente igual que un menor que fue cuidado en el ámbito familiar; presentan también deficiencias en el crecimiento físico y cerebral, tienen problemas cognitivos y en expresión somática, retraso en el desarrollo del lenguaje, dificultades de integración, entre otras consecuencias.⁸

Desde épocas del derecho romano, cuando un menor era colocado en una situación de desamparo, se buscaba otorgarle un tutor, ya que la tutela “tiene el indiscutible objeto de proteger al menor o al incapaz; es una institución que, por su naturaleza e importancia intrínseca, es de orden pública y esencialmente básica en el desarrollo de la sociedad”.⁹

Podemos afirmar que a partir de la creación de la Organización de las Naciones Unidas y del surgimiento del Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (conocida por sus siglas como Unicef), al que se encomendó la tarea no sólo de identificar los grandes problemas que afectan el desarrollo integral de los niños, sino la de plantear soluciones para resolver dicha situación, es que se inicia una cultura de protección a la infancia.

No obstante lo anterior, es de precisar que ya existía una inquietud por la salvaguarda de los derechos de los niños; encontramos que tal interés quedó plasmado en la Declaración de Ginebra

⁸Palumbo, Javier, *Situación de niños, niñas y adolescentes de protección y cuidado en América Latina y el Caribe*. 2013, Unicef, p. 31, en: <https://www.unicef.org/lac/UNICEF_Estudio_sobre_NNA_en_instituciones.pdf>.[Consultado: 13-enero-2017].

⁹Rendón Ugalde, Carlos, *La tutela*, México: Porrúa, 2001, p. 26.

promulgada en 1924 por la denominada Unión Internacional para la Protección de la Infancia, en donde se expresaron los principios básicos de protección y bienestar del niño, lo cual sirvió de base para la Declaración de los Derechos del Niño adoptada por unanimidad por la Asamblea General de las Naciones Unidas el 20 de noviembre de 1959, siendo ésta el antecedente de la Convención sobre los Derechos de los Niños que fue adoptada el 20 de noviembre de 1989 por la Organización de las Naciones Unidas, la cual entró en vigor en 1990.

La Convención sobre los Derechos del Niño es de gran trascendencia porque por primera vez tales derechos se incorporaron en un tratado que tiene el carácter de obligatorio para todos los Estados que la han ratificado.¹⁰

De acuerdo con dicha convención, el menor que esté temporal o permanentemente privado de su medio familiar tendrá derecho a la protección del Estado, debiéndose procurar colocarlo en un ambiente lo más semejante posible al que vivía con anterioridad; es aquí donde podemos encontrar el origen formal del acogimiento.

Vivir en familia es “un derecho fundamental del menor, sólo puede lograrse un cabal desarrollo físico y mental del menor dentro de un ambiente familiar apropiado y sólo cuando no exista otra disyuntiva se podrá internar al menor en una institución”.¹¹

Atendiendo a los estudios que ha realizado la UNICEF, los niños institucionalizados son vulnerables porque tienen seis veces más la probabilidad de ser

¹⁰López Echeverri, Ovidio, *Situación, naturaleza y perspectivas del proyecto de convención, sobre los derechos del niño*, Derechos de la Niñez, México: Instituto de Investigaciones Jurídicas, UNAM, 1990, p. 11.

¹¹Ortiz Ahij, Loretta, *Los Derechos Humanos del Niño*, Derechos de la Niñez, en: <<https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/1/434/24.pdf>>, p. 246 y 247.



violentados y cuatro veces más de sufrir abuso sexual; por lo tanto, los Estados deben tomar medidas para solucionar esa situación y buscar que el menor se desarrolle en un ámbito familiar.

De acuerdo con datos de la UNICEF, México registró en 2010, 213 quejas en contra de instituciones de protección o asistencia de menores, cifras que no pensamos que hayan disminuido; además, ese dato puede variar en virtud de que no se tiene la cultura de la denuncia y aunque existan razones para quejarse, o no se hace.¹²

En opinión del mencionado organismo internacional, existe un uso desmedido de la institucionalización de los niños en situación de desamparo, cuando dicha medida sólo debiese aplicarse de manera excepcional y no frecuentemente como sucede en los países de América Latina y el Caribe; se ha llegado a la conclusión de que por cada tres meses que un niño de corta edad reside en una institución, pierde un mes de desarrollo, además de que se pueden producir daños psicológicos permanentes.¹³

Ante dicha problemática, el 24 de febrero de 2010 se aprobó la Resolución 64/142, denominada Directrices sobre “Las Modalidades Alternativas de Cuidado de los Niños”, cuyo objeto es promover la aplicación efectiva de la Convención Sobre los Derechos de los Niños y demás disposiciones e instrumentos internacionales en protección de los niños que se encuentren privados del cuidado parental para apoyar y promover que permanezca bajo el cuidado de sus progenitores o en su defecto en su familia de origen y en caso de no ser así, en un

¹²Palumbo, Javier, *La situación de niñas, niños y adolescentes en las instituciones de protección y cuidado de América Latina y el Caribe*. Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia, 2013, p. 54-57. En: <https://www.unicef.org/lac/UNICEF_Estudio_sobre_NNA_en_instituciones.pdf> [Consultado:14 de enero de 2017].

¹³*Ibidem*, p.6.

acogimiento alternativo. Todas las decisiones relativas al acogimiento alternativo deberían tener plenamente en cuenta la conveniencia de mantenerlo lo más cerca posible de su lugar de residencia habitual, a fin de facilitar el contacto con su familia y la posible reintegración en ella y de minimizar el trastorno ocasionado a su vida educativa, cultural y social. Es por ello que dicha entidad recomienda que antes de decidir que el menor sea aceptado en una institución, primero se investigue y se verifique si algún familiar puede recibirlo en acogimiento, en caso contrario, entonces contar con familias de acogimiento¹⁴.

De acuerdo con dichas directrices, los centros de acogimiento residencial (es decir, una institución) deben ser pequeños y están obligados a respetar los derechos de los niños y cumplir con sus necesidades para lograr su desarrollo bio-psicosocial, debiendo tener dentro de sus objetivos el que al menor se le reintegre, de ser posible, a su familia de origen y si esto no pudiese ser, otorgarle en acogimiento familiar alternativo e incluso en vías de adopción.¹⁵

3. Características

Como se puede observar, la tendencia internacional es evitar la institucionalización de los menores y lograr que la mayoría se encuentre dentro de un entorno familiar de su familia de origen y si no es así, entonces se desarrolle dentro del seno de una familia bajo el sistema de acogimiento.

¹⁴Directrices sobre las modalidades alternativas de cuidados de los niños, en: <http://www.bettercarenetwork.org/sites/default/files/directrices%20Sobre%20Modalidades%20alternativas%20de%20Cuidado%20de%20Ninos_0.pdf>

¹⁵Palumbo, Javier, *op. cit.*, nota 12, p. 58.



Hemos definido ya el acogimiento; de lo expresado podemos enunciar como sus características las siguientes:

a) Es necesario que lo autoricen los progenitores. Es decir, en el momento en que los padres tienen una imposibilidad para cumplir con sus deberes derivados del ejercicio de la patria potestad, ellos son los que deben expresar su voluntad para que surja esta figura jurídica.

b) Consentimiento del tutor. Cuando el menor se encuentre bajo tutela, para que se estructure el acogimiento en favor del menor.

c) Suspensión de la patria potestad o de la tutela ordinaria. Aunque hay que indicar que también se ha expresado que más que suspensión, es una privación parcial de la patria potestad en virtud de que se asigna a un tercero la guarda y custodia así como la educación y formación del hijo. Es decir, hay una privación de los derechos en lo que atañe a la esfera personal del menor y relativa en el aspecto patrimonial.¹⁶

d) La patria potestad o tutela subsisten porque progenitores o tutores mantienen su titularidad, toda vez que únicamente dejan de tener la guarda y custodia de los menores y el cumplimiento de la obligación alimentaria.

e) Debe otorgarse atendiendo al interés superior del menor. O sea, el acogimiento se da cumpliendo con el interés superior del menor.

f) Se estructura siempre en beneficio del menor. Efectivamente, esta institución surge sólo cuando existe un incumplimiento a la obligación de cuidado, atención o alimentaria que tienen los progenitores o tutores respecto del infante.

¹⁶Moreno Flores, Rosa María, *Acogimiento familiar*, Madrid: Edit. Dykinson, 2006, p. 83.

Entonces, la familia que recibe en acogimiento al menor deberá tener la guarda y custodia, alimentarlo, educarlo y procurar su desarrollo biopsicosocial, sin tener la representación del menor ni la administración de sus bienes.

4. Especies de acogimiento familiar

Para explicar las especies de acogimiento hemos tomado de referencia la legislación española en la materia, porque realiza una descripción adecuada del tema.

En ese tenor, encontramos como especies el acogimiento familiar simple, el permanente y el pre adoptivo.

A) Acogimiento familiar simple: el menor deja de estar bajo el cuidado de sus progenitores y se integra a una familia que cubrirá sus necesidades alimentarias, de guarda, custodia y vigilancia por un tiempo, con posibilidad de que retorne a su familia de origen. Las características de esta especie de acogimiento son:¹⁷

- a) Normalmente lo solicitan los progenitores.
- b) La petición debe estar dirigida a la entidad pública facultada por el Estado para autorizar el acogimiento.
- c) Es temporal, no lleva la intención de ser definitivo.
- d) Surge por existir circunstancias graves que originan que los padres o tutor no puedan atender al menor.
- e) Los padres conservarán las facultades derivadas del ejercicio de la patria potestad, con excepción de la guarda y custodia.
- f) Se otorga a la familia que acoge la guarda, custodia y la obligación de alimentar al menor.
- g) Se debe preferir a la familia extensa frente a

¹⁷ *Ibidem*, p. 156.



terceros ajenos a aquella, ya que solamente cuando no haya ningún familiar que pueda acoger al menor se busca otra la familia de acogida.

h) Surge por determinación de la autoridad administrativa, ya que es la facultada por el Estado para emitir la resolución autorizando el acogimiento, misma que debe ser confirmada por un Juez.

i) Se decreta un régimen de visita del menor con su familia de origen, para lograr su desarrollo adecuado.

Ahora bien, hay que tomar en consideración que las especies, modalidades o tipos de acogimiento familiar surgen a partir de la situación personal del menor.

B) Acogimiento familiar permanente: tiene lugar por determinación de la entidad pública autorizada para ello, cuando por la edad u otras circunstancias del menor y su familia obligan a dicha entidad a tomar esa decisión, atendiendo al informe que emitan los servicios o instancias de atención al menor. Sus características son las siguientes:

a) Surge cuando el entorno familiar no es el adecuado.

b) Existe una inviabilidad de que el menor retorne a corto plazo a su familia de origen.

c) Puede extenderse hasta la mayoría de edad, considerando las circunstancias del caso.

d) Es factible que se decrete por tiempo indefinido.

e) Existe la posibilidad de pasar a un acogimiento pre adoptivo cuando la familia que lo acogió cumple los requisitos para adoptar.

f) Existe suspensión del ejercicio de la patria potestad.

g) Atendiendo al interés superior del menor, se puede otorgar a los acogedores las facultades de la tutela para facilitar el desempeño de sus

responsabilidades. Esto será procedente cuando previamente se haya decretado la situación de desamparo y la consecuente tutela en favor de la entidad pública.

Es decir, la familia de acogimiento tendrá de la obligación de velar por el menor y custodiarlo, de proporcionarle alimentos, educarlo, procurando su desarrollo integral, teniendo a su vez el deber de administrar sus bienes. Sobre esto último, es de indicar que aun y cuando se otorguen facultades administrativas a los acogedores, ello no implica que se conviertan en tutores.

h) La representación del menor la ostenta la entidad pública, y sólo cuando se considere benéfico para el menor se otorgará la misma a los acogedores.

C) Acogimiento adoptivo: surge como un supuesto previo a la adopción y se estructura a manera de periodo anterior a la adaptación entre los futuros adoptantes y el adoptado. Presenta las siguientes características.

a) Se incorpora al menor en la familia preadoptiva.

b) Si el periodo de acogimiento resulta satisfactorio, se inicia el trámite definitivo de la adopción.

c) El retorno a la familia de origen se ve lejano, aunque no imposible.

d) Es necesario que los progenitores hayan perdido el ejercicio de la patria potestad, o bien, que se haya demostrado su incapacidad para cumplir con los más elementales deberes que impone la patria potestad.

e) Debe ser autorizado por un Juez.

f) Es necesario iniciar un expediente de adopción y existir declaración de idoneidad en favor de los futuros adoptantes.



g) No puede exceder del plazo de un año, que es el tiempo necesario para determinar si existe o no adaptación del menor a la familia futura.

5. La familia de acogimiento

La familia de acogimiento es el núcleo que otorgará cuidado, atención y alimentación temporalmente a un niño o niña que ha sido separado de su familia de origen.

Es de precisar que también se ha permitido que una persona física soltera pueda recibir en acogimiento a un menor o adolescente, cuando haya reunido los requisitos que la normatividad de la materia señale y acudido a las sesiones preparatorias y formativas tendientes a asegurar la adecuada atención del niño.

Los requisitos mínimos que se deben cumplir para ser una familia de acogimiento son los siguientes:

- Presentar a la autoridad administrativa facultada para ello una solicitud para ingresar a un procedimiento de acogimiento.
- Aceptación por parte del o los solicitantes de someterse al procedimiento de evaluación que fije la autoridad administrativa.
- Los solicitantes deben ser mayores de edad, plenamente capaces, sin antecedentes penales, no ser deudores alimentarios y no estar inscritos en el registro de familias adoptivas.
- Exponer las razones para ser familia de acogida, normalmente van desde la solidaridad hasta cuestiones personales.
- Manifestar que todo el núcleo familiar está de acuerdo con el acogimiento; si un miembro de la familia está en desacuerdo, se invalida la solicitud.
- Acreditar que se cuenta con la solvencia moral para proporcionar un trato, formación y educación adecuados al menor.

- Demostrar que se cuenta con capacidad económica para asumir el deber de brindar alimentos al menor.
- Manifestación expresa de que se respetará la historia del menor.
- La familia solicitante debe estar despojada de cualquier prejuicio moral negativo hacia la familia de origen; es decir, debe ser respetuosa de las causas que motivaron el acogimiento.
- Compromiso de ayudar al desarrollo integral del menor.
- Se debe tener conciencia de que el acogimiento es temporal; por lo tanto, serán evaluados respecto de la forma como ha vivido el núcleo familiar una pérdida o separación.
- Precisar la motivación por el acogimiento familiar y no por la adopción.

Cuando la familia es declarada como óptima para el acogimiento, pero su situación económica no es suficiente, el Estado, a través de un programa de acogimiento, deberá aportar la cantidad necesaria para cubrir el sustento alimenticio del menor.

Una vez reunidos los requisitos anteriores, los solicitantes se someterán a un diagnóstico psicológico y social; y ya que se aprueba, pasan a una etapa de capacitación, al cual solamente ingresan las familias que en el proceso de evaluación han sido declaradas aptas. En esta etapa de capacitación se otorga información a los participantes sobre temas referentes al apego, mantenimiento del vínculo de familia de origen, así como la forma de resolver los conflictos propios de la crianza de un menor atendiendo a su edad y situación personal. Nuevamente la familia es evaluada y en caso de considerarla idónea para el acogimiento firmará un documento en el que expresa su compromiso libre y voluntario para ser una familia de acogimiento.



6. Efectos negativos de la institucionalización

La preocupación por atender adecuadamente a las niñas, niños y adolescentes que se encuentran acogidos en una institución es tal que se creó la Red Latinoamericana de Acogimiento Familiar, cuya finalidad es trabajar para que los menores que se encuentren en una institución puedan ser integrados a su familia de origen y en caso de ser imposible, puedan darse en acogimiento en una familia que acepte proporcionarle el cuidado, amor, atención y alimentación.

En las últimas décadas se ha planteado por la UNICEF un cambio en la forma de prestar servicios sociales a la infancia y la familia, recomendando siempre el regreso de los niños institucionalizados a su familia o darlos en algún tipo de acogimiento; es decir, se tiene una política de desinstitucionalización de los niños.

En atención a lo anterior y a los estudios realizados por la UNICEF en diferentes países de Latinoamérica y el Caribe, se ha enunciado que los niños institucionalizados sufren verdaderos daños en su desarrollo, situación que es muy grave en aquellos que tienen tres años, los discapacitados, migrantes o en condiciones de pobreza extrema. También se ha constatado que hay una ausencia de normatividad que regule el cuidado mínimo de los menores en esas instituciones.

En los estudios efectuados se ha encontrado que en los sitios donde se acoge a los menores, sean de carácter oficial o privado, se violan sus derechos y que es en ese lugar, donde se supone se les debe dar protección y cuidado, en el que menos se respeta la Convención de los Derechos de los Niños, porque ahí son maltratados física y psicológicamente, no se les otorga su derecho a ser escuchados y, lo que es peor, en múltiples ocasiones son víctimas de violencia sexual.

En la mayoría de los Estados de Latinoamérica y el Caribe hay un uso desmedido de la institucionalización de los menores so pretexto de su protección; pero la violencia que viven ahí, según datos de la Unicef, es seis veces más frecuente. Se considera actualmente a la institucionalización de un menor como una especie de privación de la libertad, lo que atenta a los derechos humanos de la infancia.

Por lo anterior, las políticas actuales en esta materia tienen por objeto poner fin al internamiento de niños, niñas y adolescentes en instituciones de protección, bien sean éstas de carácter privado o público.

7. Propuestas para evitar la institucionalización de los niños

Después de analizar la problemática, así como los diferentes estudios realizados por la Unicef, consideramos que los Estados deben asumir el compromiso para desarrollar políticas públicas encaminadas al fortalecimiento familiar, implementando programas efectivos de protección para la familia para prevenir siempre la separación de un menor de su familia de origen.

También deben realizar planes efectivos de desinstitucionalización de los niños para que sean regresados a su familia de origen, una vez que se haya hecho un estudio de las causas que dieron origen a la separación y erradicar las mismas con las medidas necesarias para ello; y en caso de que tal situación no pueda ser así, entonces buscar que el menor sea dado en una familia de acogimiento en donde recibirá el calor de hogar y será tratado dignamente.



El Estado deberá ser responsable de la violación de los derechos de los niños cuando se encuentre en una institución, por lo tanto debe obligar a que ésta lleve un registro de todos los niños que ingresen para su cuidado; así como el deber de integrar un expediente particular para cada infante el cual debe ser detallado en donde se incluyan, entre otras cosas, los planes de atención individualizados.

Se debe contar en cada país con un sistema de control y supervisión de las instituciones que acogen a menores para que realmente se les vigile y las probables violaciones a los derechos de los niños no queden impunes.

Ante la problemática anterior es que en la Ciudad de México se emitió la Ley de cuidados alternativos para niñas, niños y adolescentes en el Distrito Federal, hoy Ciudad de México, la cual se publicó en la *Gaceta Oficial* el 10 de marzo de 2015, con la que se busca garantizar a las niñas, niños y adolescentes el vivir en un entorno familiar así como el regular el acogimiento de los niños en situación de desamparo. Esta normatividad es un avance en beneficio de los menores y su aplicabilidad en la Ciudad de México la coloca a la vanguardia.

En relación con lo anterior, el gobierno de la Ciudad de México, el DIF y la Procuraduría de Protección Integral de Niñas, Niños y Adolescentes firman convenios de colaboración para garantizar el respeto a los derechos humanos de niñas, niños y adolescentes, así como para implementar los cuidados alternativos y acogimiento familiar.

Falta mucho por hacer, cambiar la idea de que lo que más beneficia al menor en situación de desamparo es la institucionalización; es un reto formar la conciencia de que el mejor lugar para que

el menor se desarrolle adecuadamente es la familia, pero se ha dado un gran adelanto en esta materia que debe tener continuidad hasta lograr el objetivo.







Uso de la bandera de los Estados Unidos Mexicanos



Sonia Venegas Álvarez*

I. Introducción

La identidad de un país será la que sus ciudadanos tengan en lo particular, por ello la importancia de que los símbolos patrios se encuentren bien determinados y, a su vez, protegidos de transgresiones o insultos, pues ello deriva en ofensas a la esfera jurídica e identidad de los ciudadanos, en razón de que si no hay protección a los emblemas de la nación, menos aún a las personas que viven en dicho país.

*Directora del Seminario de Derecho Administrativo (turno vespertino), Facultad de Derecho de la UNAM.

Los símbolos patrios de México se han ido desarrollando y reinventando en cada etapa que la nación ha tenido, desde aquella que Miguel Hidalgo y Costilla usó, cuyo estandarte provisional sirvió para atraer la atención de las personas y unir fuerzas, pasando por banderas no oficiales y oficiales hasta aquel lábaro iconográfico que es legalmente determinado y, por lo tanto, usado en la actualidad para identificar al pueblo mexicano.

Es así que, dada la movilidad social nacional e internacional, se debe otorgar protección al uso de la bandera mexicana, estableciendo aquellas sanciones consideradas como infracciones administrativas y las que se califiquen como delitos, pues se trata de mantener, respetar y fomentar el culto cívico a los símbolos que forman parte de nuestra identidad nacional.

En México falta implementar verdadera protección al uso de los símbolos patrios, pues la normativa existente es poco clara y no contiene protecciones que garanticen el respeto a los mismos.

1. Definición de símbolo patrio

Es importante aclarar que signo y símbolo son conceptos distintos, es así que el Diccionario de la Lengua Española señala lo siguiente:¹

- Signo: Objeto, fenómeno o acción material que, por naturaleza o convención, representa o sustituye a otro. Indicio, señal de algo. Señal o figura que se emplea en la escritura y en la imprenta. Señal que se hace por modo de bendición; como las que se hacen en la misa.

- Símbolo: Elemento u objeto material que, por convención o asociación, se considera representativo de una entidad, de una idea, de una cierta condición, etc.

Forma expresiva que introduce en las artes figuraciones representativas de valores y conceptos, y que a partir de la corriente simbolista, a fines del siglo XIX, y en las escuelas poéticas o artísticas posteriores, utiliza la sugerencia o la asociación subliminal de las palabras o signos para producir emociones conscientes.

¹<http://dle.roe.es/?id=XxR2VS> visitada el 28 de enero de 2017.

Representación gráfica invariable de un concepto de carácter científico o técnico, constituida por una o más letras u otros signos no alfabetizables, que goza de difusión internacional, y que, a diferencia de la abreviatura, no se escribe con punto pospuesto; p. ej., N, He, km y € por norte, helio, kilómetro y euro, respectivamente.

Emblema o figura accesoria que se añade al tipo en las monedas y medallas.

- Patria: Tierra natal o adoptiva ordenada como nación, a la que se siente ligado el ser humano por vínculos jurídicos, históricos y afectivos. Lugar, ciudad o país en que se ha nacido.

Derivado de lo anterior, los símbolos patrios son un elemento u objeto material que representa gráficamente la nación a la que se siente ligado el ser humano por vínculos jurídicos, históricos y afectivos, por considerarse como un elemento representativo de la identidad que tienen los ciudadanos con un país. El símbolo se puede definir como signo patente de una realidad suprasensible que no sólo la manifiesta, sino que la representa: si bien el himno y la bandera son signos que nos dan a conocer una nación, son al mismo tiempo símbolos de ella y así nos ponemos de pie al paso de una bandera, o al oír tocar un himno nacional, en donde la realidad suprasensible es la patria representada en y por los símbolos patrios.²

2. Breve historia de la bandera mexicana

En 1813 los insurgentes diseñaron un símbolo nacional, se trataba de una bandera representada en una tela de seda blanca, bordeada por una cenefa

²Soto-Hay García, Fernando, "Signos y símbolos sagrados I (Teología Sacramental I)", *Guía de Estudios para los cursos para la Licenciatura en Ciencias de la Religión*, 2ª ed., México: Universidad Iberoamericana, 1995, p. 11.

de cuadros azules y blancos, en cuyo centro se montó un águila posada sobre un nopal que ostentaba una corona imperial. Alrededor del escudo se leía una leyenda escrita en idioma latín que rezaba: *Oculis et unguibus asqué victrix*, que significa “Con los ojos y las uñas, igualmente victoriosa”.³

En Decreto de 14 de julio de 1815 fue establecida como Bandera Nacional de Guerra de México, por el Supremo Gobierno Mexicano.

Primera bandera nacional. Utilizada durante el Primer Imperio Mexicano de Agustín de Iturbide, según Orden de la Soberana Junta Provisional Gubernativa del 2 de noviembre de 1821, que establece “que el pabellón nacional y banderas del ejército deberán ser tricolores, adoptándose los colores verde, blanco y encarnado en franjas verticales, y dibujándose en la blanca un águila coronada”.⁴ La corona que porta el águila representa al Imperio.

La siguiente bandera nacional fue adoptada tras establecerse la primera república federal, en 1823. La elegida en abril de ese año tenía la única diferencia con su predecesora en el escudo nacional. Fue utilizada a partir del establecimiento de la Primera República Federal, se modifica quitándole la corona al águila y poniéndole laureles y olivos para representar la República.⁵

Durante la administración de Porfirio Díaz, el escudo nacional volvió a modificarse con carácter oficial. Se decidió que el águila apareciera de frente, con la cabeza levantada y ligeramente de perfil, con las alas extendidas, devorando una serpiente y posada sobre un nopal orlado por una rama de encino y otra de laurel.

³ <http://www.banderademexico.net/historia> visitada el 25 de enero de 2017.

⁴ <https://prezi.com/kevb6b9zdrp4/bandera-en-1815/> visitada el 25 de enero de 2017.

⁵ <http://www.banderademexico.net/historia>, op. cit.

A partir de 1910, año del estallido de la Revolución Mexicana, proliferaron las banderas, sellos, membretes, estampillas postales y papel moneda con escudos diferentes, porque cada una de las diversas facciones en lucha diseñó su propio escudo. En realidad, sólo variaban en la posición y actitud del águila, porque todos la utilizaron como símbolo.⁶

Esta bandera se estableció en la primera legislación para los símbolos patrios. En ella se renovó el escudo nacional con base al diseño elaborado por Jorge Enciso.⁷

En la actualidad se usa la bandera que fue adoptada el 16 de septiembre de 1968, por el presidente Gustavo Díaz Ordaz. El escudo nacional fue diseñado por Pedro Moctezuma Díaz Infante y Francisco Eppens Helguera.⁸

Desde que el país entró a su vida independiente, la primera Ley sobre las características y el uso del Escudo, la Bandera y el Himno nacionales, fue aprobada el 23 de diciembre de 1967 y publicada en el *Diario Oficial de la Federación* el 17 de agosto de 1968. Con ello se pretendía agrupar en una sola ley las diversas disposiciones, hasta entonces dispersas, así como dictar los principios jurídicos que rigieran el uso de los símbolos patrios; se buscaba garantizar su respeto y permanencia.

La Ley de 1967, además de definir los elementos constitutivos de los emblemas nacionales, reguló por primera vez la forma como debían emplearse para garantizar su respeto y honorabilidad y estableció reglas para protegerlos de un uso indebido. Cabe destacar dos aspectos: en primer lugar, por primera

⁶Idem.

⁷Idem.

⁸Idem.



vez se reglamentaron las características y el uso de la banda presidencial, que desde entonces sólo puede portar el primer mandatario de la nación; en segundo lugar, se encargó a la Secretaría de Gobernación la vigilancia en todo el país de la Ley, y a la Secretaría de Educación Pública dentro de los planteles educativos.⁹

3. Características

De acuerdo con el artículo 3 de la Ley sobre el Escudo, la Bandera y el Himno nacionales, las características que la bandera debe tener son las siguientes:

- Rectángulo dividido en tres franjas verticales de medidas idénticas.
- Los colores en el siguiente orden, a partir del asta: verde, blanco y rojo.
- La franja blanca al centro tiene el escudo nacional, con un diámetro de tres cuartas partes del ancho de dicha franja.
- La proporción entre anchura y longitud de la bandera es de cuatro a siete.
- Podrá llevar un lazo o corbata de los mismos colores, al pie de la moharra.

Significado de los colores y escudo:¹⁰

La franja de color verde simboliza la naturaleza, bosques y las reservas naturales del Estado, las cuales se encuentran en abundancia. De la misma manera representa la esperanza y optimismo de los pobladores.

La franja de color blanco se encuentra en señal de las virtudes e ideales de la gente que habita todo el territorio mexicano. Asimismo, simboliza las etnias y el mestizaje por lo que han tenido que pasar en el transcurso de la creación del territorio.

⁹http://ceremoniascivicas.segob.gob.mx/es/Desarrollo_Politico/La_version_oficial_del_Escudo_y_la_Bandera_nacionales visitada el 28 de enero de 2017.

¹⁰<http://simbolospatrios.mx/> visitada el 25 de enero de 2017.

La franja de color rojo se ubica en honor de los héroes y mártires de la patria que ayudaron a combatir y a crear una mejor nación.

En medio de la franja blanca se encuentra el escudo nacional, sus elementos narran la historia de los aztecas que habitaban en Aztlán, a los que su dios Huitzilopochtli les dijo que necesitaban buscar una nueva tierra de grandes riquezas, la cual encontrarían al momento de ver un águila parada en un nopal con una serpiente en su pico.

- El águila es el elemento principal del escudo y representa a los pobladores de México que siempre han luchado por su territorio; a la vez, simboliza la vida y las creencias aztecas.

- El nopal se muestra en forma de T con cinco partes, en las cuales posan tres frutos rojos, que son llamados tunas o flores y viene representado por la *Opuntia streptacantha*.¹¹ Asimismo, el nopal tiene 32 espinas que simbolizan los 31 estados y un Distrito Federal (hoy Ciudad de México). Se encuentra en señal de las aflicciones y problemas que han afrontado los pobladores del país.

- La serpiente se encuentra en el pico del águila, representa a los enemigos de México, como símbolo de cada una de las batallas que han tenido los habitantes desde la fundación de este territorio. También se coloca en señal de la fuerza y victoria que han demostrado ante sus adversarios. Esta serpiente ha sido considerada designio del dios Huitzilopochtli, según los estudios es una de las especies de serpientes acuáticas del Lago de Texcoco.

¹¹Nopal cardón (*Opuntia streptacantha*) Nombres comunes: Tuna cardona, Nopal cardón, Nopal pachón, Nopal, Nopal chamacero (español), consultable en Enciclopedia, Conabio (Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad, <http://bios.conabio.gob.mx/especies/6009318> visitada el 26 de enero de 2017.

- Islote y el agua representa el mestizaje de los pueblos indígenas mexicanos y los europeos, es decir, simboliza a los colonizadores desde la fundación de la mayoría de los estados y a las diferentes etnias indígenas que habitaban el territorio.
- Laurel y encina rodean al escudo y representan las victorias del país, ambas están lazadas por un listón con los colores de la bandera nacional en señal de patriotismo.¹²

4. Uso de la bandera de los Estados Unidos Mexicanos

La normativa sobre el uso de la bandera nacional se encuentra dentro de la Ley sobre el Escudo, la Bandera y el Himno nacionales, Capítulo Cuarto “Del Uso, Difusión y Honores de la Bandera Nacional”, artículos 7 a 37.

En ese sentido, la Secretaría de Gobernación es quien faculta a las autoridades, las instituciones o agrupaciones y los planteles educativos inscribir en la bandera nacional sus denominaciones, siempre que esto contribuya al culto del símbolo patrio. Asimismo, en casos de reciprocidad, el Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Gobernación, podrá regular en territorio nacional el uso de la bandera de un país extranjero.

La bandera nacional se izará diariamente en los edificios sede de los Poderes de la Unión, en las oficinas de Migración, Aduanas, Capitanías de Puerto, Aeropuertos internacionales; en las representaciones diplomáticas y consulares en el extranjero y en la asta monumental de la Plaza de la Constitución de la capital de la República. Las banderas para los inmuebles tendrán las dimensiones y la conservación adecuadas a su uso y dignidad, y se confiarán al

¹²<http://simbolospatrios.mx/ op. cit.>

cuidado del personal que para el efecto se designe, el cual vigilará que en las fechas correspondientes sean izadas y arriadas puntualmente, con los honores relativos, en donde fuere posible.

La Secretaría de Relaciones Exteriores vigilará que en las embajadas o consulados de México sea cumplido el ceremonial de la bandera nacional, en las conmemoraciones de carácter solemne. Además, destinará un sitio destacado en cada Embajada o Consulado para ubicarla.

El vehículo que use el Presidente de la República podrá llevar la bandera nacional. En el extranjero, los Jefes de Misión Diplomática podrán portar, en asta, la Bandera Nacional en el vehículo que utilicen.

La banda presidencial constituye una forma de presentación de la bandera nacional y es emblema del Poder Ejecutivo Federal, por lo que sólo podrá ser portada por el presidente de la República, y tendrá los colores del lábaro patrio en franjas de igual anchura colocadas longitudinalmente, correspondiendo el color rojo a la franja superior. Llevará el escudo nacional sobre los tres colores, bordado en hilo dorado, a la altura del pecho del portador, y los extremos de la banda rematarán con un fleco dorado.

En los actos oficiales de carácter internacional que se efectúen en la República, sólo podrán izarse o concurrir las banderas de los países con los que el Gobierno mexicano sostenga relaciones diplomáticas, y se les tributarán los mismos honores que a la bandera nacional. En actos internacionales de carácter deportivo, cultural o de otra naturaleza en que nuestro país sea sede, podrán izarse o concurrir aun las banderas de los países con los que no mantenga relaciones diplomáticas, con apego al ceremonial correspondiente.



Cuando a una ceremonia concurren la bandera nacional y una o más de países extranjeros, se harán primero los honores a la nacional y, enseguida, a las demás, en el orden que corresponda.

La bandera mexicana ocupará el lugar de honor cuando estén presentes una o más banderas extranjeras.

Los particulares podrán usarla en sus vehículos, exhibirla en sus lugares de residencia o de trabajo. En estos casos podrá ser de cualquier dimensión y con el escudo impreso en blanco y negro. El particular observará el respeto que corresponde al símbolo nacional y tendrá cuidado en su manejo y pulcritud.

Honores a la bandera

En festividades cívicas o ceremonias oficiales en que esté presente la bandera nacional, deberán rendírsele los honores que, cuando menos, consistirán en el saludo civil simultáneo de todos los presentes.

El saludo civil se hará en posición de firme, colocando la mano derecha extendida sobre el pecho, con la palma hacia abajo, a la altura del corazón. Los varones saludarán, además, con la cabeza descubierta. El presidente de la República, como Jefe Supremo de las fuerzas armadas, la saludará militarmente.

Las instituciones públicas y agrupaciones legalmente constituidas podrán rendirle honores, observándose la solemnidad y el ritual; en estas ceremonias se deberá interpretar, también, el himno nacional.

El 24 de febrero se establece solemnemente como Día de la Bandera. En esta fecha se deberán transmitir programas especiales de radio y televisión destinados a difundir su historia y significación. Además, los poderes de los tres órdenes de gobierno realizarán jornadas cívicas en conmemoración, veneración y exaltación de la misma.

En las instituciones de las dependencias y entidades civiles de la Administración Pública Federal, de los gobiernos de los estados de los municipios se rendirán honores a la bandera nacional con carácter obligatorio los días 24 de febrero, 15 y 16 de septiembre y 20 de noviembre de cada año.

Las autoridades educativas federales, estatales y municipales dispondrán que en las instituciones de enseñanza elemental, media y superior se le rindan honores los lunes, al inicio de labores escolares o a una hora determinada en ese día durante la mañana, así como al inicio y fin de cursos.

Destrucción de réplica de la bandera nacional

Cuando se requiera destruir alguna réplica de la bandera nacional, se hará mediante incineración, en acto respetuoso y solemne.

5. Sanciones respecto del uso de la bandera

Compete a la Secretaría de Gobernación vigilar el cumplimiento respecto del uso de la bandera, en cuya función serán sus auxiliares todas las autoridades del país. Queda a cargo de los dirigentes educativos vigilar su cumplimiento en los planteles de educación.

Las contravenciones que impliquen desacato o falta de respeto a los símbolos patrios se castigarán según su gravedad y la condición del infractor, con multa hasta por el equivalente a 250 veces el salario mínimo, o con arresto hasta por 36 horas. Si la infracción se comete con fines de lucro, la multa podrá imponerse hasta por el equivalente a mil veces el salario mínimo. Procederá la sanción de decomiso para los artículos que reproduzcan ilícitamente el escudo, la bandera o el himno nacionales.



La Ley de Navegación y Comercio Marítimos, en el numeral 40, señala la obligación de embarcaciones extranjeras de portar la bandera mexicana cuando se encuentren en la siguiente situación:

Artículo 40...El naviero mexicano titular de un permiso temporal de navegación de cabotaje para una embarcación extranjera que vaya a permanecer en aguas nacionales por más de dos años, tendrá la obligación de abanderarla como mexicana en el plazo máximo de dicho periodo, contando éste a partir de la fecha de expedición del permiso temporal de navegación original.

De no abanderarse la embarcación como mexicana en el plazo señalado, la Secretaría [de Gobernación] estará impedida para otorgar renovaciones o permisos adicionales para la misma embarcación, ni para otra embarcación similar que pretenda contratar el mismo naviero para prestar un servicio igual o similar al efectuado. Para la aplicación de esta disposición se considerará que tiene la categoría de naviero la persona o entidad que tiene el control efectivo sobre la embarcación de que se trate [...].

El Código Penal Federal establece en los numerales 191 y 192, capítulo denominado “Ultrajes a las insignias nacionales”, lo siguiente:

Artículo 191. Al que ultraje el escudo de la República o el pabellón nacional, ya sea de palabra o de obra, se le aplicará de seis meses a cuatro años de prisión o multa de cincuenta a tres mil pesos o ambas sanciones, a juicio de juez.

Artículo 192. Al que haga uso indebido del escudo, insignia o himno nacionales, se le aplicará de tres días a un año de prisión y multa de veinticinco a mil pesos.

Lo destacable de lo anterior es que el cuerpo normativo mencionado no define lo que debe entenderse por ultraje ni uso indebido, por lo que se deja a criterio la decisión de la Secretaría de Gobernación, determinar lo propio.¹³

Es así que se revela la falta de protección de las insignias nacionales en general y, en lo particular, de la bandera nacional, tanto en su uso como en el ultraje o falta de respeto de la misma. Pues, como se indicó líneas arriba, no existe definición alguna sobre lo que se debe considerar como uso indebido y ultraje respecto de los símbolos patrios, ni como delito ni como falta administrativa.

II. Conclusión

Los símbolos patrios forman parte de la identidad de un individuo, por lo tanto deben ser protegidos por el marco normativo dentro del país. En ese sentido han surgido diversas leyes en las que se intenta reflejar el respeto que se debe a las insignias nacionales, tal como lo es hoy la Ley sobre el Escudo, la Bandera y el Himno nacionales.

Sin embargo, aun cuando existe normativa sobre los lineamientos que se deben seguir en cuanto a los honores a la bandera y la forma en que debe llevarse a cabo el saludo a la misma, la realidad es que México carece de un cuerpo normativo en el que se señalen de manera clara las sanciones, de tipo administrativo o penal, a las que se haga acreedor aquel que menoscabe el significado del lábaro patrio. Lo anterior, en razón que, por un lado, señala la forma en que se debe llevar a cabo los honores a la misma, por otro, debe indicar las consecuencias jurídicas de no hacerlo, así como,

¹³Al respecto, la Suprema Corte de Justicia de la Nación simplemente ha establecido dentro de la jurisprudencia USO INDEBIDO DE CREDENCIALES DE SERVIDOR PÚBLICO, CONDECORACIONES, UNIFORMES, GRADOS JERÁRQUICOS, DIVISAS, INSIGNIAS O SIGLAS A LAS QUE NO SE TENGA DERECHO. El artículo 250, fracción IV, del Código Penal Federal, prevé y sanciona un delito de lesión o daño, de resultado formal, cuyo bien jurídico protegido es la seguridad de las instituciones del Estado en las que se deposita la confianza de la sociedad, y que únicamente admite la forma de dolo genérico o directo. Para actualizarse, requiere del uso de alguno de los objetos materiales asociado a una institución del Estado; que el sujeto activo conozca y quiera generar una falsa impresión en las demás personas, bajo el auspicio de los referidos distintivos; así como que éste carezca del derecho para usarlos. En consecuencia, su configuración no exige que el uso de tales objetos se realice de forma reiterada, pero sí con la intención de obtener las prerrogativas inherentes al servidor público autorizado para emplear tales distintivos; el cual constituye un elemento casuístico que el juzgador deberá determinar y valorar en cada caso concreto al resolver. Tesis: 1a./J. 88/2011, Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta, Novena Época, I. XXXIV, septiembre de 2011, p. 998. Sin embargo, no determina los conceptos de las instituciones de ultraje y uso indebido de las insignias nacionales, por lo tanto, la incertidumbre sigue en torno a este tema, destacando que al tratarse de la materia penal, pues es tratado como delito, debería mostrar mayor claridad, considerando que en la materia penal no se admite analogías.

puntualizar las circunstancias que se considerarán como transgresiones al respeto de los símbolos patrios.

Es así que ni el Código Penal ni la Ley en la materia muestran conceptos sobre las acciones que han de considerarse uso indebido ni ultraje a la bandera nacional y, menos aún, señalan conductas que se consideran como faltas al respeto de los símbolos patrios. Por lo anterior existen lagunas normativas frente a una parte de la identidad que se tiene como ciudadano mexicano.



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.