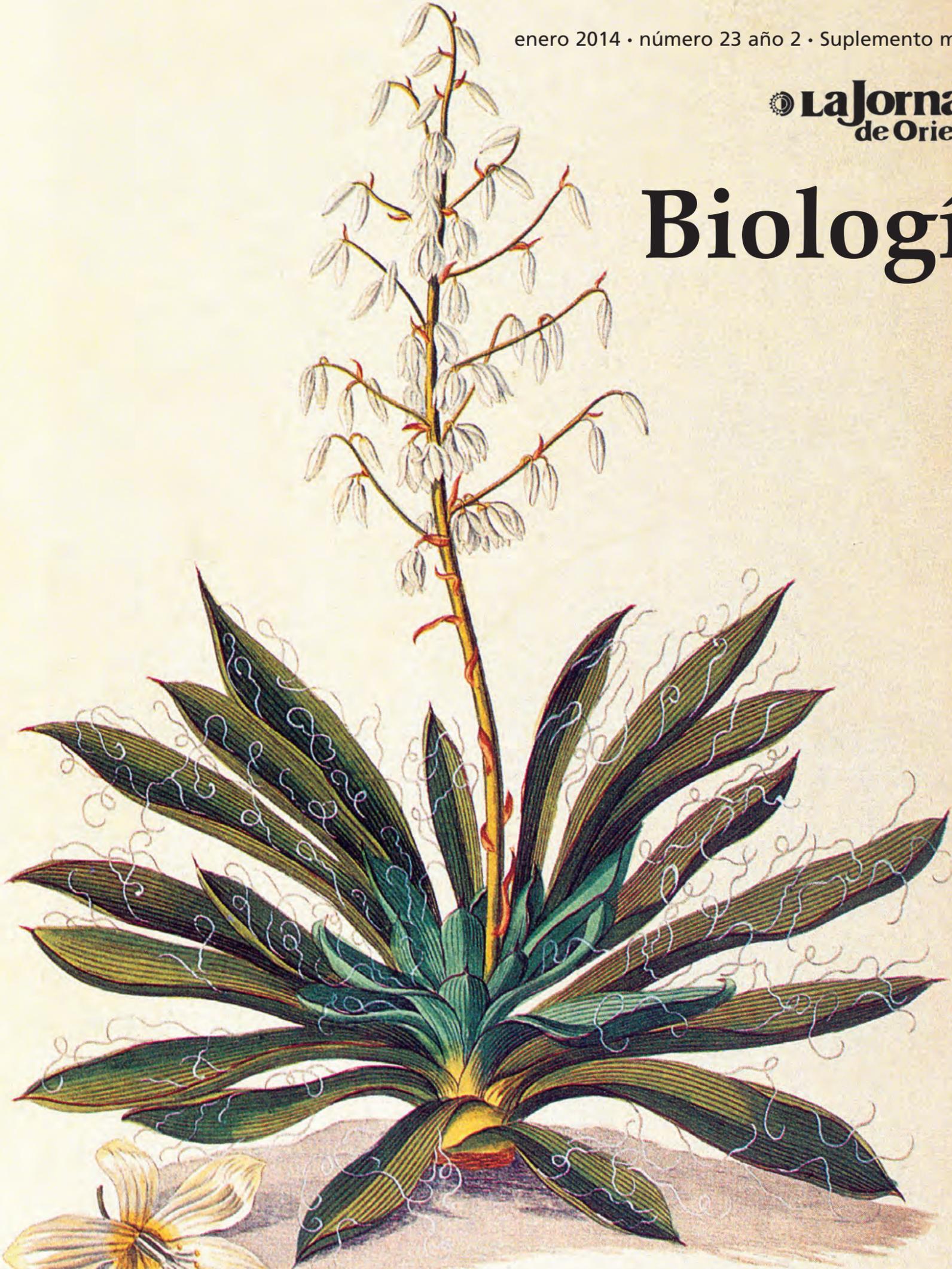


SABERES Y CIENCIAS

enero 2014 • número 23 año 2 • Suplemento mensual

La Jornada
de Oriente

Biología



*YUCCA foliis lanceolatis acuminatis integerrimis
margine filamentosis. Gronov. Flor. Viqu. P.II. p. 152.*

Editorial

Despojo a la Nación

El Congreso de la Unión acordó endosar las reservas de hidrocarburos de la Nación a particulares, y para ello modificó tres artículos de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos: cambió tres párrafos del 25, uno del 27 y agregó otro, y modificó dos párrafos del 28. Artículos fundamentales del pacto social fueron radicalmente transformados sin haber una consulta nacional al respecto, sólo la complicidad de los partidos Acción Nacional, Revolucionario Institucional, Nueva Alianza y Verde Ecologista de México. Los hidrocarburos depositados en el subsuelo en cualquiera de sus formas (sólida, líquida o gaseosa) pueden ser explorados, extraídos, procesados y distribuidos por particulares, así como la generación de energía eléctrica. Las modalidades de adjudicación de la riqueza energética es a través de contratos o asignaciones de producción o utilidades compartidas, servicios o de licencia. La petroquímica ya no es considerada estratégica, ya no hay monopolio estatal sobre los hidrocarburos, y se comparte la renta petrolera con los particulares. Pemex y Comisión Federal de Electricidad ya no son organismos públicos descentralizados, sino empresas productivas del Estado que compiten con empresas energéticas privadas.

Hace 75 años Lázaro Cárdenas expropió el petróleo a empresas extranjeras; hace 30, José López Portillo declaró a Pemex como empresa estratégica y refrendó el monopolio estatal en la exploración y extracción de hidrocarburos y en la petroquímica básica. Hoy, Enrique Peña Nieto elimina el monopolio estatal sobre la extracción y distribución de hidrocarburos y petroquímica básica y permite que particulares lo hagan por sí mismos o asociados a empresa productivas del Estado. Además, las empresas agraciadas con las asignaciones para extraer, procesar y distribuir los hidrocarburos "pueden reportar para efectos contables y financieros la asignación correspondiente y los beneficios esperados". Durante 25 años no se realizó el mantenimiento necesario, tampoco la ampliación y modernización de las empresas públicas del sector energético; Pemex fue literalmente sangrada con excesivas cargas fiscales e ilegales transferencias hacia el PRI vía sindicato petrolero. Hoy se les despoja de la red de ductos (Pemex) y de postes y cables (CFE) y se les conmina a ser eficientes y competitivas; vaya manera de concebir la igualdad de oportunidad y el sentido de justicia. De la corrupción en Pemex y CFE y las complicidades y responsabilidades de funcionarios públicos y partidos políticos hay amnesia tricolor y blanquiazul.

• La imagen de nuestra portada **Yuca** ha sido tomada del libro *Humboldt Ciudadano Universal*, Jaime Labastida, Siglo XXI Editores.

Si Pemex ha realizado inversiones de exploración o ha descubierto yacimientos de hidrocarburos, se le podrán respetar las áreas que en estos momentos están bajo su jurisdicción; Pemex conservará las áreas donde actualmente extrae hidrocarburos, pero puede concesionarlas a particulares a través de un contrato, sin especificar condiciones, monto de la renta petrolera ni modalidad de la extracción. Las áreas explotadas por Pemex son sujetas de licitación a particulares, sea por ineficiencia productiva o por decisión de la propia empresa estatal. Con relación a la producción de petróleo del año en curso, las reservas probadas de petróleo actuales equivalen a 15 años y las reservas de hidrocarburos de lutitas se estiman en 14 años, aparte las reservas de gas natural; todas ellas pueden ser concesionadas (le llaman asignación, contratos o licencias) a empresas privadas, con menoscabo de la soberanía nacional y pérdida de renta petrolera.

El pronóstico de la privatización de los hidrocarburos es de una mayor intensidad en la extracción y procesamiento; se espera que la producción y el precio internacional del petróleo se eleven, por lo cual los ingresos petroleros se incrementarán; sin embargo, la renta petrolera será "la misma proporción respecto al Producto Interno Bruto... del año 2013" (Transitorio Décimo Cuarto del Dictamen). El pago de renta será residual y dependerá de los gastos reportados de las empresas contratadas y de los volúmenes de producción y precio de venta que quieran informar; hay una regresión de 75 años en la reforma energética. La pérdida de renta petrolera (36 por ciento del ingreso público en 2013) se compensará con menos gasto social y más impuesto a los trabajadores y al consumo; la próxima reforma será fiscal y regresiva.

Directorio

SABERE SIENCIAS es un suplemento mensual auspiciado por *La Jornada de Oriente*

DIRECTORA GENERAL
Carmen Lira Saade

DIRECTOR
Aurelio Fernández Fuentes

CONSEJO EDITORIAL
Alberto Carramiñana
Jaime Cid Monjaraz
Alberto Cordero
Sergio Cortés Sánchez
José Espinosa
Julio Glockner
Mariana Morales López
Raúl Mújica

COORDINACIÓN EDITORIAL
Sergio Cortés Sánchez

REVISIÓN
Aldo Bonanni

EDICIÓN
Denise S. Lucero Mosqueda

DISEÑO ORIGINAL Y FORMACIÓN
Leticia Rojas Ruiz

Dirección postal:
Manuel Lobato 2109, Col. Bella Vista.
Puebla, Puebla. CP 72530
Tels: (222) 243 48 21
237 85 49 F: 2 37 83 00

www.lajornadadeoriente.com.mx
www.saberesyciencias.com.mx

AÑO II · No. 23 · Enero 2014

Contenido

3 Presentación

TRAS LAS HUELLAS DE LA NATURALEZA

4

Una vista al comportamiento animal: locomoción en primates
RAÚL URIEL HERNÁNDEZ SARABIA

5

La evolución: ¿cuestión de fuerza o cuestión de sexo?
PALESTINA GUEVARA FIORE

6

Puebla como escenario clave en el estudio de insectos: el caso de los megalópteros
HUGO A. ÁLVAREZ

7

Los paleontólogos, verdaderos Sherlock Holmes de la vida del pasado
CARLOS CASTAÑEDA POSADAS

8

La viviparidad en los reptiles
U. HERNÁNDEZ-SALINAS Y A. RAMÍREZ-BAUTISTA

9

Maíz transgénico en México: línea del tiempo
VÍCTOR FLORES

10

Los anfibios y reptiles de Tetela de Ocampo, biodiversidad e intereses encontrados
CARLOS A. HERNÁNDEZ Y ROSALÍA PÉREZ

11 La entrevista

Tras las huellas de la naturaleza: seis años en radio a favor del cuidado y la conservación de especies mexicanas
DENISE LUCERO MOSQUEDA

12 Tras las huellas de la naturaleza

La Biología en México

JUAN JESÚS JUÁREZ, TANIA SALDAÑA, CONSTANTINO VILLAR

13 *Tekhne Iatriké*

Filosofía zoológica
JOSÉ GABRIEL ÁVILA-RIVERA

14 y 15 *Homo sum*

Homologación y estímulos al personal docente
SERGIO CORTÉS SÁNCHEZ

16 Reseña de libros

Vacíos de poder en México
ALBERTO CORDERO

17 Mitos

Los Reyes Magos: Mintaka, Alnilam y Alnitak
RAÚL MÚJICA

18 Efemérides

Calendario astronómico Enero 2014
JOSÉ RAMÓN VALDÉS

Tips para maestros

¿Cómo aplicar la metodología "Aprendizaje basado en problemas" (ABP) en el aprendizaje de las ciencias?
ROGELIO CRUZ REYES

19 A ocho minutos luz

El cometa del nuevo siglo y el premio nacional de divulgación 2013
RAÚL MÚJICA

20 Agenda

Épsilon
JAIME CID



Tras las huellas de la naturaleza *

En más de una ocasión seguramente hemos escuchado sobre la palabra biología y su significado: el “estudio de la vida”; probablemente a muchos nos ha impactado, pero en otras ocasiones sin duda ha logrado ponernos los pelos de punta o causar fuertes dolores de cabeza, pero aun así hay personas que han logrado hacer de la biología un estilo de vida y han llegado a amarla. Esas personas son los biólogos, que en esta ocasión se han dado cita en este número dedicado a las ciencias biológicas para compartírnos un poco de sus conocimientos dentro de sus diferentes líneas de trabajo.

Recuerdo una vez que el doctor Juan Luis Cifuentes, en conferencia dentro de la Escuela de Biología de la BUAP, dijo que un biólogo es aquel que “ama la vida”; entonces sin más, si eres una de esas personas que ama la vida y que al escuchar biología te despierta cierto interés por saber un poco más, este número es para ti, y si te duele la cabeza al escuchar la palabra *Bios*, vida y *logos*, estudio, tratado, ciencia, entonces este ramillete de artículos seguramente te interesará, ya que la forma en la que esta vez los autores han escrito precisamente es para intentar romper con aquellos estigmas e intentar resolver algunas dudas que seguramente han brincado en tu mente.

El naturalista John Muir (1838-1914), en su publicación *Mi primer verano en la sierra*, en 1911, señaló que “cuando uno jala una sola cosa de la naturaleza, se encuentra que está agarrada al resto del mundo” y déjenme comentar que el estu-

dio de la biología así es: cada rama de esta ciencia está necesariamente ligada a las demás, ya que esta es una disciplina integral y el biólogo debe tener las habilidades para poder observar y estudiar un sinfín de elementos; pero eso no quiere decir que un biólogo es sabio; no, por supuesto que no; por ello existen ramas y cada uno de ellos estudia pequeñas partes de esta ciencia, que en su conjunto repercute en nuestra vida diaria.

Este número promete que no te arrepentirás de leer un poco de evolución. ¿Tú qué piensas: la evolución es cuestión de fuerza o de sexo? Te hará reflexionar sobre las problemáticas sociales y ambientales que causaría la apertura de una mina en Tetela de Ocampo. ¿Y qué te parece conocer sobre las especies que se han encontrado en esta zona, que además la ciencia hasta hace poco no sabía que se encontraban en ese lugar? ¿Te interesa? ¿No? Pues no nos quedamos ahí. En este número encontrarás un poco sobre la evolución del nacimiento de las crías de los reptiles, en específico sobre la viviparidad. Y no es todo: un debate que a todos nos interesa sobre uno de los elementos que forman parte de la base de la alimentación de nosotros los mexicanos: el maíz y sus variantes genéticamente modificadas, por lo que es importante saber un poco de la historia de éste y las decisiones que se han tomado a lo largo de los años.



Recientemente en redes sociales se han firmado cartas y se ha denunciado la muerte de algunos primates en el sur de nuestro país; el problema, las carreteras, pero realmente sabemos sobre la locomoción de estos organismos y su comportamiento y la manera en que nuestra movilidad motorizada impacta a los ecosistemas, afectando a muchas otras especies.

A más de uno, amigos y compañeros de lectura, nos atrajo en algún momento el descubrimiento de la vida que hoy yace bajo nuestros pies. Muchas personas lo llevaron un poco más allá y se volvieron unos verdaderos *Sherlock Holmes* de la vida del pasado.

Y hablando sobre organismos antiguos, por qué no conocer un poco sobre especies de las cuales se tienen registros de más de 300 millones de años: los megalópteros, insectos de gran importancia, ya que son utilizados como indicadores de la calidad de los cuerpos de agua. Seguramente ahora sí estás más interesado. Y si el punto es hablar de antigüedades no se te olvide dar un vistazo a las columnas de este suplemento mensual con los esfuerzos de plumas que plasman con el corazón sus conocimientos para divulgar la ciencia. Estamos seguros que este número será una gran aventura biológica que te dejará un buen sabor de boca. No se diga más; te deseamos buenas lecturas.

* traslashuellasdelanaturaleza@hotmail.com

Jornadas de:

CIENCIA y LECTURA

FILEC 2014 • VALOR CURRICULAR DE 12 h • AUDITORIO PRINCIPAL
INAOE - TONANTZINTLA, PUEBLA • CUPO LIMITADO

Sábado y Domingo

15 16

FEBRERO 2014

Fecha límite de inscripción:
20 de enero

Mayores informes

Consejo Puebla de Lectura, A.C.
Tel. +52 (222) 404 93. 13 y 14
www.consejopuebladelectura.org
consejopuebla@gmail.com

Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica
y Electrónica
Tel. +52 (222) 2 66 31 00 Ext. 7011
www.inaoep.mx
filec@inaoep.mx

Dirigido a: docentes, directivos escolares, librerías, editores, promotores de lectura, bibliotecarios, escritores, ilustradores, estudiantes de carreras afines, divulgadores, periodistas, científicos, asociados a museos de ciencia y a departamentos de divulgación y público interesado en el tema.

En el marco de la 7a. Feria Internacional de Lectura -Ciencia y Literatura en Tonantzintla

Raúl Uriel Hernández Sarabia *

Una vista al comportamiento animal: locomoción en primates

¿Alguna vez te has preguntado qué es y cómo se modifica el comportamiento? Pues bien, el estudio del comportamiento se basa en comprender los estímulos que modifican la conducta de los seres vivos, dentro de este contexto. La etología es una rama de las ciencias biológicas que se encarga de estudiar las conductas que alteran el comportamiento de los seres vivos.

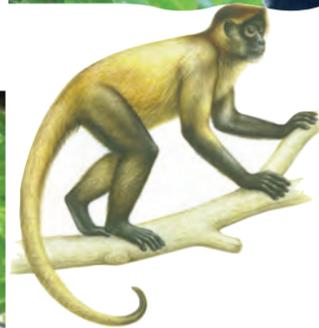
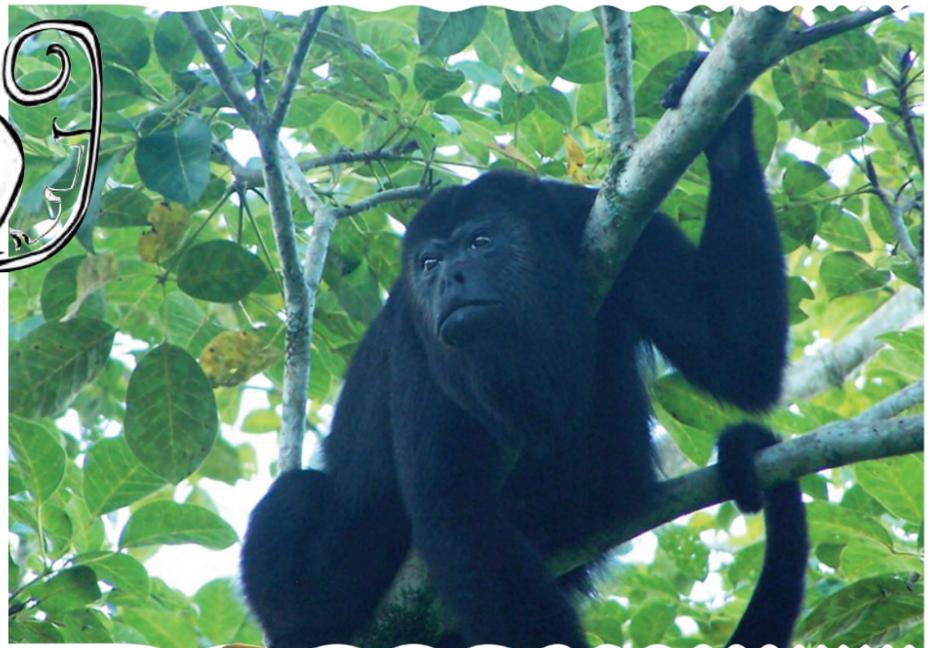
Los primates son organismos que presentan muchas interacciones sociales, lo que origina que sean organismos con un gran número de conductas. Esto nos permite estudiar una amplia gama de estímulos que originan las modificaciones en el comportamiento de estos organismos.

En México se encuentran distribuidas tres especies de primates: el mono aullador de manto (*Alouatta palliata*), el mono aullador negro (*Alouatta pigra*) y el mono araña (*Ateles geoffroyi*). Dichos primates se encuentran distribuidos principalmente en los estados de Campeche, Chiapas, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán.



▲ Imagen tomada de <http://mayananswer.over-blog.com/article-mono-arana-51572278.html>

► Mono aullador negro (*Alouatta pigra*), imagen tomada de http://www.primates-amp.org.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=8&Itemid=4



▲ Imagen tomada de <http://damis.inbio.ac.cr/ubis/FMPr0?DB=ubipub.fp3&lay=WebAll&error=norec.html&Format=detail.html&Op=eq&id=1614&Find>

◀ Mono aullador de manto (*Alouatta palliata*), imagen tomada de <http://primates.inacol.edu.mx>

▼ Mono araña, imagen tomada de <http://reinoanimalalan.blogspot.mx/2013/02/los-fantasticos-monos-arana.html>

Existen diversos estudios del comportamiento de los primates: sin embargo, en este escrito abordaremos el estudio de la conducta de locomoción para la búsqueda de recursos alimenticios en las temporadas seca y húmeda en la Reserva de la Biósfera de Calakmul.

La Reserva de la Biósfera de Calakmul se encuentra en la parte sur del estado de Campeche, y es una de las selvas tropicales más importantes del país, ya que en ella se encuentra una gran diversidad de especies vegetales y animales. En esta reserva podemos encontrar al mono aullador negro y al mono araña.

El mono aullador se caracteriza por ser un organismo que emite un sonido muy intenso, el cual se puede escuchar a kilómetros de distancia; dicho sonido es originado porque el hueso hioides es muy voluminoso, formando una especie de caja de resonancia (particularmente en los machos) que actúa como amplificador de sonidos para producir las fuertes vocalizaciones que caracterizan al género *Alouatta*. El

mono aullador se alimenta principalmente de hojas (folívoro); estos primates viven en grupos de 6 a 10 individuos, denominados "tropas".

El mono araña se caracteriza por tener extremidades muy largas, lo que origina desplazamientos largos. Este primate se alimenta principalmente de frutos (frugívoro), estos organismos viven en grupos de 60-80 individuos; sin embargo, a lo largo del día se desplazan en subgrupos.

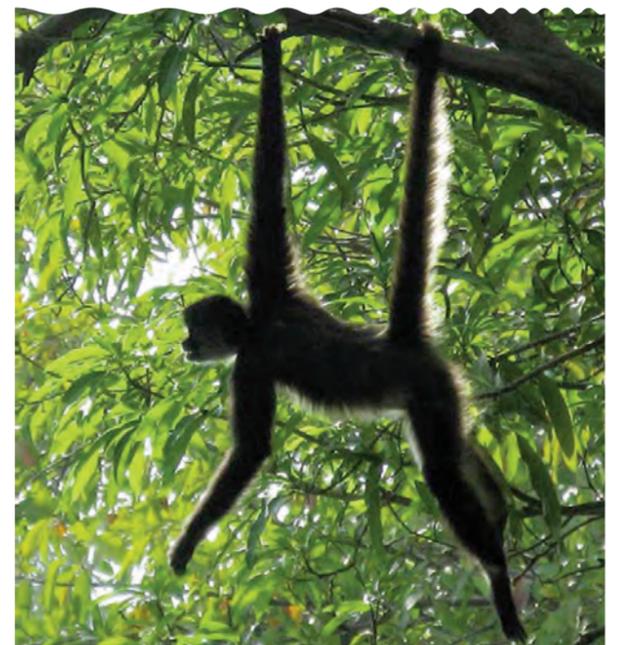
El estudio de la conducta de los primates de Calakmul se desarrolló a lo largo de 11 meses, por medio de observaciones directas de ocho a 10 horas diarias, y cada 15 minutos se registraba la conducta que el primate estuviera realizando, ya fuera alimentación, descanso, interacción social o locomoción.

Al final del estudio pudimos comprobar que en el bosque tropical de Calakmul las trayectorias del mono araña para la búsqueda de sus alimentos son de mayor distancia en la temporada húmeda en comparación con las trayectorias de la temporada seca. Lo anterior se debió a que en la temporada húmeda los monos araña se desplazaron grandes distancias para poder alimentarse de árboles frutales como el zapote

(chicozapote), que se encuentran distribuidos aleatoriamente en la selva.

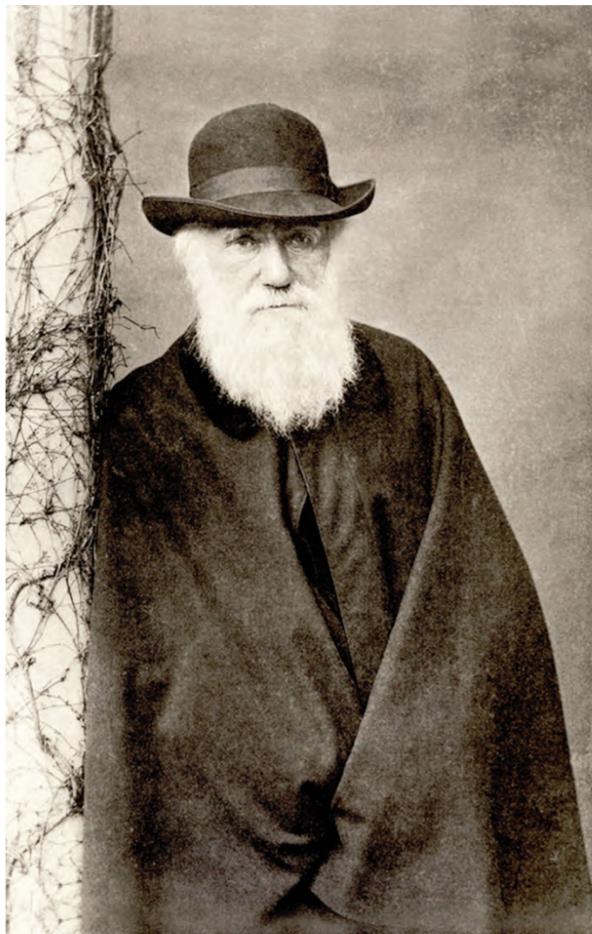
Las tropas de mono aullador negro no tuvieron una variación en las distancias de sus desplazamientos durante las temporadas seca y húmeda, debido a que a pesar de ser organismos que muestran una preferencia alimenticia por los frutos, la mayoría de su dieta la basan en el consumo de hojas, siendo éstas un recurso que se encuentra ampliamente distribuido en la selva, favoreciendo que el mono aullador negro no se tenga que desplazar grandes distancias para obtenerlo.

El estudio de la conducta es muy importante porque nos permite conocer los estímulos que alteran el comportamiento animal; el conocimiento de estos estímulos nos ayudará a entender los procesos de cómo y en qué contexto los animales modifican su conducta, favoreciendo la comprensión del comportamiento de los animales para el ser humano. Por ejemplo, en los zoológicos o parques acuáticos existe un departamento de etología que tiene un papel muy importante, ya que es el encargado de estudiar el comportamiento de los animales que ellos exhiben, y bajo qué circunstancias o estímulos se modifica dicho comportamiento. ☺



Palestina Guevara Fiore *

La evolución: ¿cuestión de fuerza o cuestión de sexo?



A pesar de que la Teoría de la Evolución es una de las más importantes para la humanidad, popularmente existen conceptos erróneos alrededor de lo que significa evolucionar, al menos desde un punto de vista biológico. La equivocación más importante se resume en la frase “La supervivencia del más apto”, o sus variantes: el más fuerte o el mejor adaptado. En este texto descubriremos por qué en la naturaleza el organismo que logra reproducirse más es mejor que el que logra sobrevivir más tiempo. Al fin y al cabo, la evolución es una cuestión de sexo, no de fuerza.

• Charles Darwin, imagen tomada de <http://blogueiros.axena.org/2009/10/07/evolucion-seleccion-natural/>

predecir. Sin embargo, todos los organismos, incluyendo los humanos, estamos en constante evolución biológica, y como prueba de ello cada año cientos de artículos científicos se publican con resultados de procesos evolutivos controlados en el laboratorio. Otra mala interpretación de la evolución es que estudiarla no sirve para nada más que para conocer de dónde vienen los organismos, a pesar de que gracias a la aplicación de la teoría evolutiva logramos resolver problemas tan básicos como el desarrollo de medicinas y antibióticos para curar enfermedades, el mejoramiento de la agricultura para abastecernos de comida e incluso resolver problemas de ingeniería o de computación.

Una vez que la Teoría de la Evolución es aceptada como una idea válida, útil y valiosa, el problema recae en el entendimiento que tenemos de los procesos evolutivos.

Dentro de las malinterpretaciones que existen al rededor del concepto de la evolución biológica me parece que la de mayor importancia es creer que la evolución se trata de *la supervivencia del más fuerte*. La Teoría de la Evolución, propuesta inicialmente por Darwin en 1859, plantea como mecanismo principal la selección natural. Constantemente en los medios de comunicación se oye que en la naturaleza el más fuerte es el más apto en la lucha por la vida. Sin embargo, la selección natural no mide la fuerza de los organismos. La selección natural es sólo una consecuencia de tres condiciones: 1) variación en una característica, 2) herencia de la característica y 3) variación en el éxito reproductivo gracias a dicha característica. En otras palabras, si tenemos organismos que son diferentes, por ejemplo, en su tamaño (hay unos pequeños y otros más grandes), si el tamaño se hereda (los hijos de padres pequeños serán más pequeños que los hijos de padres grandes) y si un tipo de tamaño les da una ventaja reproductiva a los organismos (por ejemplo, los de tamaño pequeño tienen más hijos que los de tamaño grande), entonces por obvias razones la siguiente generación va a cambiar: habría más organismos con la característica favorecida (pequeños, porque los grandes no lograron tener muchos hijos). La evolución entonces se trata de los cambios que se dan de una generación a otra. Estos cambios van a ser dictados por el éxito reproductivo de los organismos; esto es, cuántos hijos y nietos logran tener. Las características de los organismos que contribuyan con muchos descendientes en las siguientes generaciones van a conservarse en la especie, mientras que las características de los organismos que no logren reproducirse van a desaparecer. Y así, de padres a hijos y de hijos a nietos se observa el proceso de selección natural, en el que hay variación

(piensen en sus hermanos, todos parecidos pero todos con características diferentes), en el que dentro de esa variación unos organismos van a poder tener más hijos que otros, y en el que poco a poco la especie va cambiando, modificándose de acuerdo al ambiente que cada generación experimenta (porque el ambiente nunca es fijo, y las características favorecidas en un tipo de ambiente pueden ser desfavorables en otro).

Entonces, al analizar el proceso de selección natural, es evidente que lo más importante no es qué tan fuerte es un organismo, qué tan exitoso es librándose de depredadores o compitiendo con otros organismos por comida: las características de los organismos que logren luchar mejor pero no logren reproducirse van a perderse de una generación a otra. Sólo se heredarán y permanecerán las características de quienes logren reproducirse. Y a su vez, sin supervivencia no puede haber reproducción. Hay miles de ejemplos de esta disyuntiva en la naturaleza. Recuerden: la evolución de características sexuales secundarias en machos, por ejemplo esas colas grandes y preciosas de las aves, que atraen a las hembras pero que también atraen a los depredadores. Y qué pensar de algunos comportamientos en los que los animales únicamente viven para reproducirse: hay animales, como algunas especies de arañas, en los que la vida de los machos es buscar una hembra, aparearse una sola vez y ofrecerse a la hembra como alimento (algo como un suicidio caníbal). ¿Cómo es posible que este comportamiento haya evolucionado? ¿Es una adaptación o una inadaptación? En realidad para la naturaleza no hay bueno o malo: simplemente se preserva lo que da mayor reproducción y se elimina lo que no logra aumentar el éxito reproductivo. El comportamiento de estos machos suicidas es una ventaja porque la hembra recién fecundada obtiene nutrientes al comer a su pareja; estos nutrientes se utilizarán para el desarrollo de las crías, por lo que sus hijos tendrán un beneficio que les ayudará a sobrevivir hasta su edad reproductiva y así producir los nietos del difunto macho. Pensar en la evolución como la supervivencia del más fuerte es una idea errónea, porque el motor evolutivo es la reproducción.

Entonces, en el futuro cuando vean un documental en la tele que les habla de la competencia por la lucha de la vida, recuerden pensar cuál es la ventaja reproductiva que existe en los organismos que están observando. Recuerden también que la evolución es fascinante, no sólo por los resultados impresionantes que se obtienen a través del proceso de selección natural, sino porque el pensamiento evolutivo es una herramienta útil, que es utilizada continuamente para resolver problemas trascendentes para la humanidad. **S**

La palabra *evolución* forma parte de nuestro vocabulario cotidiano. Decimos que esto o aquello ha evolucionado para bien, o en otros casos incluso nos referimos a la involución de las cosas. Además, no es raro observar documentales en la tele que describan adaptaciones evolutivas en animales, plantas y otros organismos: los narradores, con pasión y entusiasmo, describen cómo esa forma, ese color, ese comportamiento han evolucionado a través de muchas generaciones. Al ver estos ejemplos nos sorprende la extravagancia de la naturaleza, a veces caprichosa, a veces perfeccionista. Y a pesar de que muchas veces no comprendemos exactamente cómo es posible que una especie se vea o se comporte de esa manera, existe una noción general de que hay un proceso de selección, a través de mucho tiempo, que depura a los organismos y que al final nos presenta una obra sorprendente.

Es una pena que a pesar de que la Teoría de la Evolución es importantísima para la humanidad, no se comprenda de mejor manera por los ajenos a la ciencia. Existen muchas ideas erróneas alrededor de esta teoría; por un lado tenemos la perpetua rivalidad entre la religión y la evolución: religiosos extremos atacan enérgicamente cualquier postura evolutiva, creando confusión y apatía por la ciencia en otras personas. Se llega a creer que como es “teoría” quiere decir que no se ha probado, pero la Teoría de la Evolución es aceptada entre la comunidad científica tanto como se acepta a la ley de la gravedad de Newton. También existe la idea equivocada de que la evolución es algo que se ve sólo en libros, una cuestión de fósiles de dinosaurios, que la evolución no es algo que podamos ver, medir o

Hugo A. Álvarez *

Puebla como escenario clave en el estudio de insectos: el caso de los megalópteros



El estado de Puebla es una entidad rica en Biodiversidad. La afluencia de diferentes formaciones geográficas importantes, como la Sierra Madre Oriental, la Sierra Madre Occidental, la Sierra Mixteca o el cinturón volcánico central, entre otros, hace posible la viabilidad de muchas especies: animales, vegetales, hongos, microorganismos y muchos más debido a la alta cantidad de climas y hábitats que estas formaciones generan, desde desiertos hasta selvas tropicales. En el caso de especies animales, estas características en el estado de Puebla hacen posible el estudio de organismos importantes o/y raros para la ciencia, así como de interés económico, siendo un escenario clave para la investigación en cuestiones evolutivas y ambientales. Como ejemplo tenemos a un grupo de insectos conocidos como megalópteros.

Estos insectos son considerados uno de los grupos más antiguos que existen en la Tierra, con registros de más de 300 millones de años, y a pesar de su tiempo en el planeta su diversidad en número de especies es muy baja, teniendo menos de 300 a nivel mundial. Estos insectos son nocturnos, su fase larval (juvenil) es acuática y pueden vivir en esta etapa de uno a cinco años dependiendo de las condiciones del ambiente. Las larvas de megalópteros son importantes dado que son depredadores de invertebrados en los cuerpos de agua, regulando las poblaciones de los mismos. También se utilizan como indicadores de la calidad de los cuerpos de agua, pues estos insectos habitan aguas limpias con altas concentraciones de oxígeno (aunque algunas especies soportan cantidades bajas). Además, las larvas se utilizan como carnada para pesca en ríos y lagos, llegando a ser un gran mercado (en EUA). Al acabar la etapa larval estos insectos salen de los cuerpos de agua para pupar, fase en que ocurre la metamorfosis (transformación) y emergen como insectos voladores, los cuales no se alimentan y viven por un corto periodo de tiempo, entre siete a 10 días aproximadamente.

Un grupo de megalópteros muy interesante son las llamadas "Dobsonflies" por su nombre en inglés, pertenecientes al género *Corydalus*. Los *Corydalus* adultos son insectos grandes, de color café rojizo a casi negro, con manchas de color negro y/o blanco en las alas; los *Corydalus* muestran dimorfismo sexual, es decir se puede diferenciar fácilmente al macho de la hembra; los machos presentan antenas largas y gruesas, así como mandíbulas grandes y alargadas (exageradas) sin dientes; las hembras presentan antenas chicas y delgadas y mandíbulas cortas con

dientes bien desarrollados. Estas características hacen a los *Corydalus* interesantes para la ciencia, pero su naturaleza nocturna hace que sean difíciles de encontrar y trabajar; aun así, datos interesantes han surgido de su estudio en el estado de Puebla; por ejemplo, en América existen alrededor de 35 especies de *Corydalus*, de las cuales sólo cinco se encuentran en México a lo largo del país en diferentes estados; sin embargo, recientemente se registró para Puebla la presencia de las cinco especies de *Corydalus*, estando tres de ellas en la Sierra Norte y las restantes dos en la Sierra Mixteca.

También se han realizado estudios en la Sierra Mixteca del estado de Puebla con la especie *Corydalus bidenticulatus*, endémica de México (sólo se distribuye y es originaria de este lugar), donde se ha demostrado que las mandíbulas de estos insectos crecen desproporcionadamente; esto se refiere a que en los insectos el adulto emerge con un cierto tamaño dado, el cual no cambia hasta que muere; si comparamos a diferentes machos y los ponemos a la misma escala todos deberían tener las mismas proporciones, pero en el caso particular de los *Corydalus* al ir aumentando el tamaño corporal en la población, las mandíbulas también aumentan pero exageradamente (desproporcionadamente), es decir los machos más grandes poseen mandíbulas extremadamente grandes; la diferencia en el tamaño del cuerpo entre individuos es pequeña; por el contrario, la diferencia entre las mandíbulas es extrema; a esto lo conocemos como alometría positiva, la cual es una relación de escalamiento que puede reflejar presiones de selección que dirigen a los caracteres a un aumento de tamaño. Estas tendencias no sólo se presentan dentro de una especie; también entre las especies de un mismo género y particularmente en los *Corydalus* las mandíbulas presentan un crecimiento a través de su evolución; las especies ancestrales poseen mandíbulas sin dimorfismo sexual (las mandíbulas no presentan diferencia entre machos y hembra); sin embargo las especies derivadas (más recientes) presentan un desarrollo gradual del crecimiento de las mandíbulas en los machos; como resultado tenemos un primer grupo ancestro con mandíbulas iguales entre machos y hembras (cortas con dientes prominentes), un segundo grupo intermedio con mandíbulas poco dimórficas (poco alargadas con dientes) y un tercer grupo derivado con mandíbulas dimórficas (alargadas, sin dientes y exageradas).

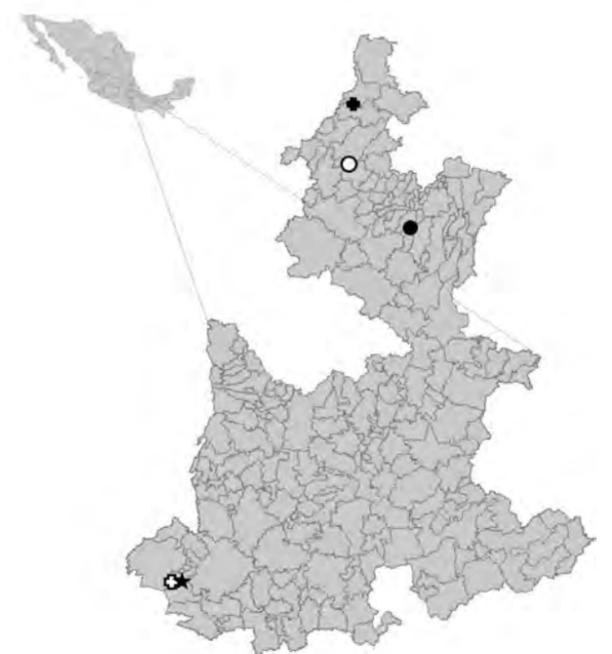
Además, las mandíbulas son utilizadas por los *Corydalus* como carácter sexual. Su estrategia de apareamiento consiste en localizar a las hembras (posiblemente por medio de feromonas) y combatir contra otros machos ferozmente con sus mandíbulas por el acceso a las hembras. Se pensaba que estos insectos mostraban una agresividad indiscriminada y lo único que hacían era pelear entre ellos, pero se ha demostrado que es todo lo contrario; como estos insectos no se alimentan, sus reservas de energía (desarrolladas en la etapa larval) se vuelven extremadamente importantes, por lo que su comportamiento está determinado por su ambiente social y los costos de energía



• Especímenes de *Corydalus bidenticulatus*, se muestran las mandíbulas alargadas presentes en los machos y la morfología típica de los *Corydalus* (Dobsonfly). Macho (A), cabeza de un macho (B), Hembra (C). Imagen tomada de Álvarez HA. 2012. *New records of Mexican Dobsonflies of the genus Corydalus Latreille (Megaloptera: Corydalidae)*. Entomotropica 27(2): 77-81. La imagen inferior fue tomada de <http://thesmallermajority.com/2013/11/25/hugewings/>

que esto implica; los machos no defienden territorios o agregados de comida (beneficiosos para las hembras) y se muestran pacíficos con otros machos (ahorro de energía); las peleas se dan hasta que sea realmente necesario; en este caso sólo pelean (gasto de energía) cuando una hembra se hace presente o es encontrada; de lo contrario se mantienen en un estado pacífico.

Los datos que surgen a partir de los estudios en el estado de Puebla sugieren que estos insectos son más complejos de lo que se cree y su naturaleza primitiva con desarrollo de caracteres extremos y su comportamiento reproductivo hace a los *Corydalus* un excelente modelo animal para el estudio de la evolución de los sistemas de apareamiento y el desarrollo de caracteres sexuales extravagantes (alometría), puntos claves dentro de las teorías evolutivas; de la misma manera su naturaleza los hace un buen modelo en las investigaciones para conservar ríos y lagos. ☞



• Mapa de la distribución de las especies de *Corydalus* en el estado de Puebla, México. Pantepec (cruz negra), Xicoteppec de Juárez (círculo blanco), Apulco Zacapoaxtla (círculo negro), El Salado Jolalpan (cruz blanca; estrella negra). Mapa tomado de Álvarez HA. 2012. *New records of Mexican Dobsonflies of the genus Corydalus Latreille (Megaloptera: Corydalidae)*. Entomotropica 27(2): 77-81.

Carlos Castañeda Posadas *

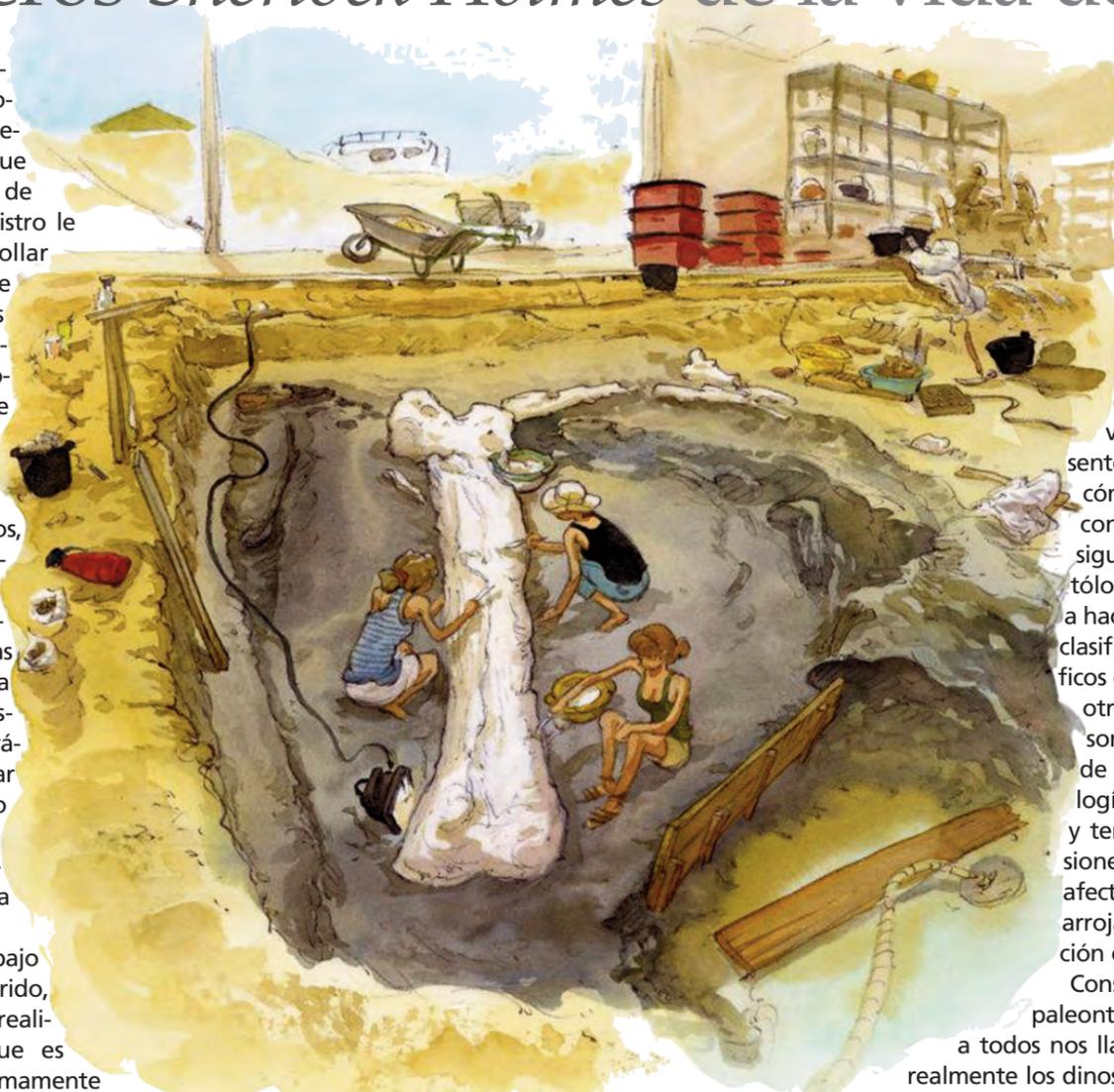
Los paleontólogos, verdaderos *Sherlock Holmes* de la vida del pasado

Para comenzar debo explicar qué es un paleontólogo; de manera breve diremos que es aquella persona que estudia cualquier evidencia de vida en el pasado; a este registro le llamamos fósil. Para desarrollar esta actividad primero hay que estudiar biología, y después especializarse como paleontólogo, pero como la paleontología es muy amplia, uno debe concentrarse en alguna rama disciplinaria, por ejemplo puede ser la paleozoología (estudiar a los animales, dinosaurios, mamuts, tigres dientes de sable, etcétera), la paleobotánica (estudiar las plantas calaminites, helechos fósiles, primeras plantas), la micropaleontología (estudian pequeños organismos, foraminíferos, algas, ostrácodos), la palinología (estudiar polen y esporas) etcétera, sólo por citar algunos, ya que existen varias ramas, todo depende de lo que le guste más a uno.

Muchos creerán que el trabajo de un paleontólogo es aburrido, solitario y sin sentido, pero en realidad personalmente creo que es impresionante, divertido y sumamente importante, ya que nos convertimos en verdaderos *Sherlock Holmes* de la vida del pasado, pues nuestro trabajo consiste en ir al campo y buscar fósiles entre las rocas (como si fuese ir a la escena del crimen y buscar muchas pistas). Al encontrarlo tenemos que recabar información de cuál es su ubicación, el lugar y manera en que se encontró y con quién está; todo esto para posteriormente rescatar el fósil y llevarlo al laboratorio. Ya en el laboratorio y después de limpiarlo, restaurarlo, describirlo, tenemos que comenzar a interpretar todos los datos para poder deducir su edad, sexo, tamaño, identificarlo y posteriormente saber cómo llegó ahí, de qué murió o quién lo mató, y cómo se convirtió en fósil, y así hasta tener todo lo que se pueda de su vida.

Por ejemplo, imagínense llegar a un lugar seco, donde existen muchas cactáceas, biznagas, serpientes, lagartijas; en pocas palabras, llegan a la Mixteca Poblana y en especial a San Juan Raya, pero el calor es tan abrumador que se sientan por debajo del primer soto-lín que ven y se toman el agua que llevan en su cantimplora y se relajan; en ese momento de relajamiento observan que dentro de las rocas existe una gran variedad de conchitas de distintas formas, parecidas a ostras (lo que conocemos como ostiones), formas de barquillo (caracoles), algunos en forma de corazón, etcétera. Acaso no tendrían curiosidad de saber: ¿qué son?, ¿qué hacen ahí?, ¿quién los llevó hasta allá?, ¡Pues son precisamente esas preguntas las que nos hacemos los paleontólogos!

Déjenme contarles que la región de San Juan Raya es una de las zonas más ricas en fósiles de nuestro estado;



en ella se ha descubierto una gran variedad de formas de vida del pasado, que van desde pequeños gusanos hasta dinosaurios; es una zona que hace muchos millones de años (más de 150) se encontraba cubierta de grandes mares, que poco a poco se fueron retirando hasta convertirse el playas, posteriormente otra vez en mares y finalmente en una zona árida. Esta historia ha sido posible contarla así de simple gracias a los estudios de los paleontólogos que desde principios del siglo pasado han estudiado la región. Y no es consecuencia del diluvio universal.

Otro ejemplo de impactantes hallazgos lo tenemos en la zona de Panotla, Tlaxcala, a 5 km de la capital poblana; actualmente, haciendo un recorrido panorámico, se observa una gran zona de cultivos con un par de cerros blancos que muestran una vegetación semiárida, donde vive una fauna que se compone de pequeños mamíferos y reptiles. En esa zona hemos encontrado una gran cantidad y variedad de fósiles tanto de fauna como de flora. Se han localizado conchas de pequeños crustáceos, huesos, oogonios, restos de hojas fragmentos de madera permineralizada, etcétera. Con estas evidencias del pasado y con mucho trabajo de análisis e interpretación algunos paleontólogos hemos concluido que hace aproximadamente 12 millones de años en esa zona se encontraba un gran lago tranquilo, poco profundo, medio saladito, en el cual vivían felices grandes peces de hasta metro y medio de largo parecidos al Bagre, muchos crustáceos llamados ostrácodos y algas verdes. Este lago se encontraba rodeado de un bosque tropical o una selva tropical que se encontraba por debajo de los 900 metros del nivel del mar, o sea hace muchos años esa zona de Tlaxcala era muy similar a la zona actual de Chiapas. Y un poco más

arriba de esta vegetación se tenía un bosque mesófilo de montaña, como los que encontramos en Oaxaca. ¿No les parece sorprendente cómo ha cambiado el ecosistema de los lugares al paso de muchos millones de años?

Estos ejemplos nos muestran que el trabajo que hacen los paleontólogos nos puede ayudar a saber cómo se encontraba el medio ambiente en el pasado, cómo va cambiando hasta llegar al presente, y nos facilita el poder predecir cómo irá cambiando en el futuro si las condiciones climáticas y geológicas siguen como hasta ahora. Los paleontólogos actuales no sólo nos dedicamos a hacer excavaciones, descubrir huesos y clasificarlos colocándoles nombres científicos que parecen más trabalenguas que otra cosa; ahora los paleontólogos somos parte fundamental en el área de las ciencias de la tierra y de la biología, en donde podemos ser partícipes y tener influencia en la toma de decisiones en las cuales el ambiente se vea afectado, gracias a los resultados que arrojan nuestros trabajos de investigación científica.

Considero que todos tenemos algo de paleontólogos, porque aunque lo nieguen, a todos nos llama la atención saber si existieron realmente los dinosaurios, si se extinguieron debido a que cayó un meteorito; a todos nos gustaría entender de dónde se originó la vida y si hay vida en otros planetas; quisiéramos entender de dónde surgieron algunos grupos de animales o plantas; si había mar en algunos lugares porque hay conchas, o si eso parte del diluvio universal; a todos nos intriga saber si los ecosistemas que hoy conocemos siempre han estado de esa manera, etcétera. Todos esos cuestionamientos son los que nos planteamos los paleontólogos.

En Puebla somos pocos los que nos dedicamos a la paleontología; sin embargo desde el año 2008 la Escuela de Biología de la BUAP inició el proyecto de desarrollo de la Colección Paleontológica de la región. Esta colección contiene al momento más de 3 mil especímenes de la región. Este proyecto ha permitido, por un lado contribuir al conocimiento de la vida del pasado, primer paso para el desarrollo de proyectos de investigación de diversas áreas del conocimiento como la climatología, la biogeografía, la sistemática, etcétera; y por otro lado ha permitido contribuir a la formación de recursos humanos interesados en la paleontología, entusiastas alumnos que han realizado estancias de investigación, servicio social, práctica profesional o han desarrollado su tesis en esta rama de la investigación biológica. La Colección Paleontológica tiene como objetivo también contribuir con el desarrollo de las comunidades de las cuales obtenemos los restos del pasado, los fósiles, ayudándoles a conocer lo que existió en su localidad y asesorándolos sobre la implementación de proyectos.

Esto pues, a muy grandes rasgos, somos los paleontólogos, verdaderos detectives de la vida del pasado. S

U. Hernández-Salinas y A. Ramírez-Bautista *

La viviparidad en los reptiles



• *Sceloporus variabilis*, imagen tomada de <http://www.blairsociety.com/mc/LLizards.html>



• *Sceloporus grammicus*, imagen tomada de <http://www.esacademic.com/dic.nsf/eswiki/1067473>

Históricamente, tres términos han sido acuñados para describir los modos de reproducción en vertebrados: oviparidad, ovoviviparidad y viviparidad.

La oviparidad ocurre en las especies que generan un huevo, saco calcáreo, resistente a ciertas condiciones ambientales como la temperatura y humedad. Estos huevos son puestos en el exterior del cuerpo de la madre en nidos, en donde se completa el desarrollo embrionario.

Por su parte, la ovoviviparidad, aunque actualmente un término no usado, ha sido definida de varias maneras, pero es descrita como una condición en la que la hembra retiene los huevos con vitelo (sustancia nutritiva que alimenta al embrión) en el útero por un tiempo prolongado; posteriormente son expulsados dentro de una membrana que se rompe al momento del nacimiento. En la ovoviviparidad existe un intercambio de agua y gases de la madre hacia el embrión, acelerando el desarrollo embrionario, este proceso requiere de estructuras anatómicas especializadas (capas embrionarias), y a su vez, modificaciones fisiológicas como un tipo de placenta simple que funcione para dicho intercambio.

Por otro lado, la viviparidad es definida como la retención de embriones dentro de la cavidad uterina de la madre hasta que se completa el desarrollo embrionario y nacen las crías. En la viviparidad, la madre debe proveer un medio adecuado para el intercambio de gas, agua y nutrientes para el buen desarrollo de los embriones; de este modo tuvo que evolucionar y desarrollarse una placenta para el intercambio de estos nutrientes.

Se cree que esta estrategia de reproducción la adoptaron algunas especies para poder habitar climas fríos. Sin embargo, a la fecha se manejan varias hipótesis sobre el origen de la viviparidad; una de ellas es la "ecológica o del clima frío" y la otra es la hipótesis fisiológica.

En primer lugar, hablaremos de la denominada "clima frío", ya que de acuerdo con Shine en 1983, la evolución de la viviparidad en los reptiles se debe a que algunas especies habitaron zonas frías o altas latitudes, por lo que este modo de reproducción se originó a medida que incrementaba la latitud, proporcionando ventajas sobre las especies ovíparas, ya que la retención prolongada del embrión en el cuerpo de la madre aporta condiciones óptimas para su desarrollo y protección. Una retención del embrión en altas latitudes

llevó al origen de una placenta simple que maximizó la supervivencia de las crías en ambientes en donde las presiones son selectivas.

Por ejemplo, las hembras de las especies que viven en ambientes templados y de montaña presentan un comportamiento especial para regular la temperatura de los embriones lo que permite su óptimo desarrollo. Sin embargo, en algunas ocasiones ha generado controversia el tratar de defender esta hipótesis, por lo que ha sido "descartada", ya que algunas de las especies vivíparas de lagartijas del género *Sceloporus* pueden encontrarse tanto en ambientes fríos (*Sceloporus grammicus*) como en cálidos (*Sceloporus serrifer*). La hipótesis del "clima frío" es atractiva para explicar modos de reproducción en organismos que viven en condiciones con poca humedad o xéricas, alta depredación de los huevos o en hábitats marinos.

En segundo lugar hablaremos de la hipótesis "fisiológica", la cual habla del desarrollo de modificaciones anatómicas y fisiológicas requeridas para la evolución de la viviparidad, sin tomar en cuenta aspectos ecológicos. La principal crítica de esta hipótesis es que muchas de las estructuras o modificaciones observadas en varias especies de *Sceloporus* pueden en realidad haberse adquirido después de la evolución de la viviparidad.

Las dificultades en la definición de la viviparidad u ovoviviparidad se originaron después del descubrimiento de la viviparidad en los reptiles, también llamadas especies incipientes. En ésta las hembras retienen al embrión hasta que ha completado su desarrollo. Cada embrión presenta una membrana calcárea. Pocas especies vivíparas incipientes son conocidas; dentro de ellas está *Sphenomorphus fragilis*, una lagartija que habita en Nueva Guinea; sus crías rompen la membrana varias horas después de la ovoposición. Todo el desarrollo embrionario ocurre en una placenta simple dentro del cuerpo de la hembra. Sin embargo, el huevo calcáreo delgado no se rompe hasta después de ser expulsado. Uno de los mejores ejemplos de evolución de una placenta compleja y en muchos casos considerada mejor que la de los mamíferos es el de la lagartija brasileña *Mabuya heathi*, y el de la culebra australiana del género *Pseudechis*.

Expertos en "historia de vida" en anfibios y reptiles han sugerido que el clima es un factor importante en el surgimiento de la viviparidad en reptiles, puesto que los anfibios no requieren de temperaturas altas para el desarrollo embrionario como los reptiles, en los cuales hay poca ventaja térmica. Por lo tanto, los argumentos importantes para contestar el origen de la viviparidad son exclusivamente para reptiles.

Se sabe que la viviparidad se originó de manera independiente en varias familias de reptiles del orden *Squamata*. Los modos de reproducción que caracterizan a las diferentes especies de lagartijas, culebras y anfisbénidos tienen poco valor como un índice de sus afinidades filogenéticas. A pesar de que en *Sceloporus variabilis* se ha mencionado que podría ser ovípara en zonas bajas y vivípara en zonas altas, esta especie sólo presenta un modo de reproducción ovípara tanto en zonas frías como en cálidas.

Sin embargo, hay organismos como las tortugas y cocodrilos que carecen de potencial evolutivo para llegar a ser vivíparas por la inhabilidad adaptativa de:

1. La reducción del grosor del huevo que permita el intercambio de gases dentro de la madre.
2. La inhabilidad de reducción de la cáscara puede estar relacionada con la fuente de calcio que permite el desarrollo de los huevos.
3. En el desarrollo embrionario de los quelonios y cocodrilos, aparentemente se movilizan minerales de la superficie interna de los huevos para proporcionar calcio para la osificación del esqueleto del embrión.
4. La disminución en la cantidad de calcio probablemente afectaría la formación de los huevos.
5. Una reducción adaptativa en el grado de calcificación de los huevos es un elemento necesario en la transición de la oviparidad a la viviparidad.

Finalmente, algunos autores han sugerido que la viviparidad es irreversible, ya que algunas especies son vivíparas por su linaje ancestral y no por una adaptación a su ambiente inmediato. Este argumento de irreversibilidad es básico para el caso frecuentemente citado de las culebras del agua (*Natrix* o *Nerodia*) del Nuevo y Viejo Mundo. Así, el argumento convencional es que *Natrix* del Nuevo Mundo es vivípara, porque sólo un ancestro vivíparo pudo haber cruzado el estrecho de Bering desde Asia.

CONCLUSIONES

El hecho de que la viviparidad ocurra en varios grupos taxonómicos no relacionados, sugiere que la transición de la oviparidad a la viviparidad ha sido relativamente frecuente. En contraste, la rareza de la "bimodalidad intraespecífica" (especies incipientes), parece ser una paradoja, por lo que la retención de los huevos probablemente es un estado intermedio entre la oviparidad y viviparidad. Sin embargo, en algún punto en la evolución de la viviparidad ocurre una disminución de glándulas calcáreas o enzimas necesarias para la producción de la cáscara, lo que pudiera ayudar a originar un modo de reproducción exitoso para la supervivencia de las crías. **S**

Víctor Flores *

Maíz transgénico en México: línea del tiempo



“Here is the whole mural. An indigenous woman protects her maize from a team of scientists attempting to modify its genetic structure. Jalatlaco, Oaxaca, México.”
 • *Protecting the Maize Oaxaca*, por Ilhuicamina, en www.flickr.com.mx.

A lo largo de los últimos años hemos visto cómo el debate en torno al cultivo de maíz genéticamente modificado en México ha ido aumentando. Sabemos que nuestro país es centro de origen y diversidad de este grano, que es uno de los tres principales cultivos para la humanidad entera. Contamos con 60 distintas razas de maíz adaptadas a distintos contextos climáticos y geográficos derivadas de un proceso de más de 9 mil años de domesticación. A pesar de esto, el gobierno federal ha optado por promover la biotecnología, aun a pesar de recomendaciones de organismos nacionales e internacionales donde se solicita la prohibición a la siembra de maíz GM en México. Es necesario hacer una recapitulación histórica sobre el tema con el fin de contextualizar el tema.

- **1991.** Comienzan negociaciones del TLCAN
- **1992.** Convenio de la Diversidad Biológica (CDB). Plantea la existencia de riesgos derivados del uso y de la liberación de transgénicos.
- **1994.** Entrada en vigor del TLC.
- **1993 – 1999:** Primeras siembras experimentales de maíz GM en México.
- **1999.** Se crea la Comisión Intersecretarial de Bioseguridad (Cibiogem) como encargada de los asuntos relacionados con los OGM.
- **2000.** México firma el Protocolo de Cartagena sobre bioseguridad.
- **2000.** Se demuestra que Maseca, Minsa y Bimbo utilizan maíz GM en sus productos.
- **2001.** Un estudio revela contaminación transgénica en variedades de maíz nativo en Oaxaca, México.
- **2001.** Llamado internacional de científicos y mejoradores de maíz por la protección de este grano en México.
- **2002.** Comunidades contaminadas en Oaxaca solicitan intervención de la Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte (CCA) ante la contaminación transgénica en sus variedades criollas de maíz.
- **2002.** El gobierno mexicano ratifica el Protocolo de Cartagena sobre Bioseguridad.
- **2002.** Formación de la Red en Defensa del Maíz.
- **2005.** Greenpeace publicó la Guía roja y verde de los alimentos transgénicos.
- **2006.** Empresas biotecnológicas presentan solicitudes de liberación experimental de maíz GM.
- **2006.** En una carta dirigida a la Secretaría de Agricultura, la Conabio se opone totalmente a una liberación experimental de maíz genéticamente modificado en México.
- **2007.** Liberalización total de aranceles del maíz y frijol en el marco del TLCAN.
- **2007.** Estudio documenta efectos inesperados en insectos no blanco por cultivos GM.
- **2007.** Nacimiento de Sin Maíz No Hay País,

Campaña Nacional en defensa de la soberanía alimentaria y la reactivación del campo mexicano.

- **2007.** Ayuno por la Independencia Alimentaria en el Ángel de la Independencia con organizaciones campesinas que buscan hacer un llamado sobre el campo y el maíz en México.
- **2008 (1/enero).** El maíz queda desgravado en su totalidad de acuerdo a las reglas comerciales del TLCAN y, a partir de ese momento, Estados Unidos exporta ese grano sin límite a nuestro país y sin segregar el maíz convencional del transgénico en las importaciones masivas.
- **2008 (1/enero).** Muro Humano. Al primer minuto del año 2008, organizaciones campesinas toman el Puente Córdoba – Las Américas de Ciudad Juárez, Chihuahua, bloqueando de manera simbólica el acceso de cargamentos provenientes de los Estados Unidos.
- **2008.** En un reporte internacional de registros de contaminación de transgénicos, México ocupa el segundo país con más casos de cultivos contaminados por transgénicos en el Continente Americano y el octavo lugar en el mundo.
- **2008.** Se constituye formalmente y comienza a operar el Consejo Consultivo Mixto de la Cibiogem.
- **2008.** Se publica el Reglamento de la Ley de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados (LBOGM) en el *Diario Oficial de la Federación*. El documento sienta las bases de un proceso burocrático para comenzar a otorgar permisos para siembras de maíz transgénico.
- **2008.** Entrega de más de medio millón de firmas al Senado de la República por la renegociación del TLCAN.
- **2008.** Rumania es el séptimo productor de maíz en Europa en prohibir los cultivos transgénicos, después de Francia, Hungría, Italia, Grecia, Austria y Polonia.
- **2009.** Velada por el maíz en el Zócalo capitalino en el marco de la reunión del Grupo de trabajo de Responsabilidad y Compensación de Daño del Protocolo de Cartagena.
- **2009.** Estudio reporta incremento en el uso de agrotóxicos en parcelas de cultivos GM entre 1996 y 2008 en los Estados Unidos.
- **2009.** Reforma al reglamento de la LBOGM para anular el Régimen de Protección Especial del Maíz. La reforma fue promovida por la Sagarpa.
- **2009.** Se emiten solicitudes para siembras experimentales de transgénicos en varias regiones del norte del país.
- **2009.** Renuncia de organizaciones del Consejo Consultivo Mixto (CCM) a la Comisión Intersecretarial de los Organismos Genéticamente Modificados (CIBIOGEM). Los renunciantes mencionan que las recomendaciones emitidas dentro de dicho consejo no son tomadas en cuenta.
- **2009.** Un estudio señala efectos nocivos del

glifosato (componente del Round Up) en anfibios.

- **2009.** La Campaña Sin Maíz No Hay País entrega un documento con propuestas de renegociación del TLCAN en el marco de la visita oficial del Presidente de EEUU Barak Obama.
 - **2009.** La Academia Americana de Medicina Medio Ambiental hace un llamado por una moratoria a los alimentos genéticamente modificados.
 - **2009 (29/Septiembre).** Primer Día Nacional del Maíz.
 - **2009.** Extrañamiento de la comunidad científica nacional e internacional dirigido al presidente de la República Mexicana sobre el maíz transgénico en el país.
 - **2009.** Un estudio demuestra daños a órganos en ratas por consumo de maíz GM.
 - **2010.** Denuncia popular ante Profepa por siembra de maíz genéticamente modificado.
 - **2011.** El mandato del Relator Especial de la ONU sobre el Derecho a la Alimentación recomienda el regreso a la moratoria en el cultivo experimental y comercial de maíz GM en México.
 - **2011.** El laboratorio alemán Intertek detecta transgénicos en una muestra de miel de Champotón, Campeche, provenientes de la soya transgénica de Monsanto, cultivada en fases piloto y experimental en ese estado.
 - **2012. (Enero)** La Sagarpa aprueba 63.48 hectáreas de maíz transgénico a campo abierto en Sinaloa ignorando dictámenes técnicos vinculantes de otras instancias de gobierno.
 - **2012.** Se publica un estudio que hace un análisis de largo plazo donde se alimentan a ratas con maíz transgénico por un periodo de dos años. Los animales expuestos a este tipo de alimentación generan tumores.
 - **2013 (15/mayo).** Se realiza la Primera Jornada Internacional en Contra de Monsanto.
 - **2013.** Inicia una campaña ciudadana a favor del etiquetado de transgénicos en México.
 - **2013 (5/julio).** Se presenta una acción colectiva con la que se pretende que autoridades judiciales suspendan la siembra de maíz GM en México.
 - **2013 (octubre).** Un tribunal federal suspende la siembra de maíz transgénico en México como resultado de la acción colectiva presentada por un colectivo civil en julio pasado.
 - **2013 (28/octubre).** El gobierno federal presenta una apelación ante la medida precautoria ordenada por el tribunal federal que suspende la siembra de maíz transgénico en México.
- Estamos en un momento histórico decisivo en relación al maíz transgénico en el país, por lo que es importante que como sociedad nos mantengamos informados. Si deseas consultar mayor información sobre organismos genéticamente modificados en el contexto mexicano, visita la plataforma de documentación www.mexicolibredetransgenicos.org

Carlos A. Hernández y Rosalía Pérez *

Los anfibios y reptiles de Tetela de Ocampo, biodiversidad e intereses encontrados



Los anfibios fueron el primer grupo de vertebrados que poblaron la tierra hace aproximadamente unos 370 millones de años; tienen algunas características que los distinguen de otros grupos de vertebrados: la piel desnuda, presentan uno o dos pares de extremidades como las ranas, sapos, salamandras y tritones o ninguna como las cecalias; la respiración de los anfibios puede ser de tres tipos: branquial, pulmonar o por la piel. La mayoría de los anfibios vive cerca del agua o en lugares húmedos. Son de fecundación externa, y en su mayoría de desarrollo indirecto, es decir involucra una etapa larvaria acuática. Los reptiles son el primer grupo de vertebrados que logró la independencia reproductiva del agua, aproximadamente entre unos 310-320 m.d.a. al ser los primeros que desarrollaron un huevo con cascarón que le provee a sus crías protección contra la desecación y un medio acuático interno del cual se alimentan hasta completar su desarrollo. Los reptiles son un grupo de organismos fascinantes, a partir de los primeros de ellos se originaron todos los linajes de mamíferos conocidos, incluyéndonos a los humanos y por otra parte dieron origen también a animales tan majestuosos como los dinosaurios y sus más cercanos descendientes: las aves. Los reptiles se caracterizan por tener el cuerpo cubierto por escamas, respiración pulmonar, fecundación interna y desarrollo directo. Y se dividen en varios grupos: cocodrilos, tortugas, lagartijas y serpientes.

Tanto anfibios como reptiles comparten algunas características ecológicas, fisiológicas y conductuales que nos permiten a los biólogos estudiarlos de manera conjunta.

México es el primer lugar a nivel mundial en especies de anfibios y reptiles en conjunto, con más de mil 200 especies. Puebla ocupa el 5° lugar entre los estados más biodiversos en cuanto a anfibios y reptiles. La Sierra Norte del estado de Puebla es una de las regiones más biodiversas del estado; dentro de ella convergen distintos tipos de climas, vegetación y gradientes altitudinales que provocan una notable diversidad de paisajes que van desde zonas selváticas hasta distintos tipos de bosque.

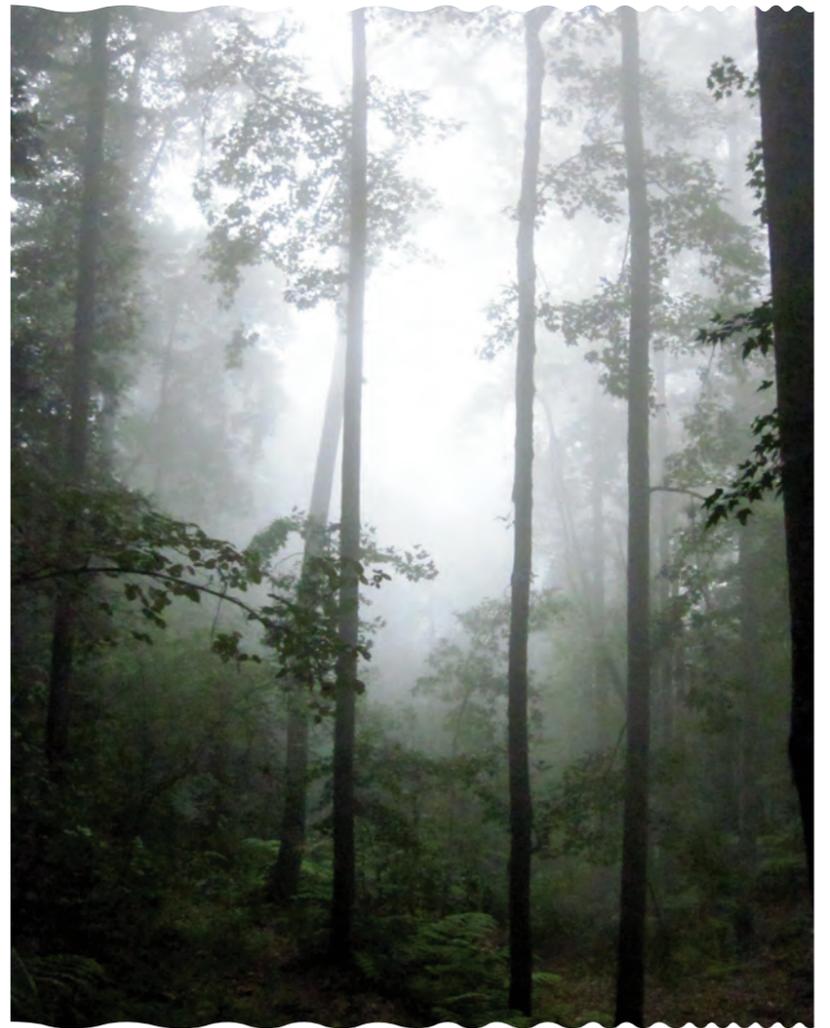
Una de las amenazas actuales a la biodiversidad en esta región es la pérdida del hábitat, ocasionada por varios factores, como la expansión de la frontera urbana, agrícola y ganadera así como proyectos de infraestructura. Es importante mencionar que a pesar de la importancia biológica de la región también es una región relativamente inexplorada, desde el punto de vista biológico; sólo se conocen trabajos aislados para algunos grupos de flora o fauna; inclusive existen municipios sin registros en colecciones científicas, por lo cual se desconocen las especies totales que habitan esta región.

Dentro de las Ciencias Biológicas, una de las áreas que se encuentra más descuidada es la Sistemática, uno de sus muchos campos de acción es el desarrollo de inventarios biológicos, y es justo bajo este enfoque el proyecto que en conjunto con estudiantes de la Escuela de Biología de la BUAP y colaboradores de la UNAM realizamos el "Inventario de las

*"En las montañas está la libertad.
Las fuentes de la degradación no llegan a las regiones puras del aire.
El mundo está bien en aquellos lugares donde el ser humano no alcanza a turbarlo con sus miserias".*

Alexander Von Humboldt

• Las imágenes corresponden al Bosque de Tetela y una rana localizada en ese lugar



especies de fauna de vertebrados terrestres de Tetela". En este breve resumen del proyecto sólo presentamos los datos de anfibios y reptiles.

Después de más de un año de muestreos hemos registrado un total de 47 especies, de las cuales tres son salamandras, incluyendo una especie nueva, es decir que hasta el momento había permanecido desconocida para la ciencia y que no se ha registrado en ninguna otra parte del planeta. También registramos 11 especies de ranas de varias formas de vida, desde las que habitan cuevas, hasta arborícolas y terrestres que viven a orillas de los ríos y cuerpos de agua (una de ellas también es una especie nueva). Para el caso de los reptiles hemos registrado 15 lagartijas de hábitos y formas de vida que van desde arborícolas hasta otras pequeñas que viven entre la hojarasca y bajo rocas; 29 serpientes, de las cuales tres son venenosas y el resto son inofensivas, con una gran variedad de hábitos y formas de vida; una de éstas también es una especie nueva. Cabe destacar que del total de esas especies 28 son endémicas de México, es decir que no se encuentran en ninguna otra parte del mundo. Otro dato importante es que, según la NOM-059-SEMARNAT-2010, siete se encuentran amenazadas y 11 están sujetas a protección especial. Varias de las especies registradas se encuentran cercanas a la extinción según la IUCN, como el sapo *Incilius cristatus* o la salamandra *Pseudoeurycea gigantea*, de la cual se registró lo que pudiera ser la única población estable y abundante de esta especie en todo el mundo.

Hasta el momento el estudio está en fase de inventario; faltan comunidades por visitar, y es de esperarse que el número de especies se incremente; el inventario es sólo la primera etapa para conocer la biodiversidad; después se tienen que realizar monitoreos, estudios poblacionales que *a posteriori* nos permitan hacer estudios experimentales o de aprovechamiento de especies con uso potencial. Actualmente algunas especies que fueron descubiertas hace años

han comenzado a dar frutos para beneficio humano; por ejemplo, la rana sudamericana *Epipedobates tricolor*, descrita en 1899, de la cual se extrae la epibatidina, un analgésico 200 veces más potente que la morfina y que no causa efectos secundarios. Otro es el caso de la serpiente *Bothrops jararaca*, descubierta en Brasil en 1824 y de la cual en la década de los 60 se extrajo a partir del veneno un péptido, que es uno de los componentes principales de medicamento para el tratamiento de la presión arterial: "Captopril".

Por otra parte, la situación actual del municipio es preocupante, ya que la empresa minera Grupo Frisco ha puesto sus codiciosos ojos sobre las montañas de Tetela para establecer una mina a cielo abierto, cuyas consecuencias serían catastróficas para los pobladores, la fauna y flora de la región. Este tipo de proyectos han sido prohibidos en otros países, ya que causan pérdidas irreparables como la contaminación de mantos acuíferos, pérdida de cobertura vegetal y masa forestal, pérdida de hábitat y especies; sin embargo, las laxas leyes ambientales mexicanas aun las permiten, lo más preocupante del asunto es que las autoridades ambientales DGIRA y Semarnat han aprobado recientemente la fase de exploración de la minera. Evidenciando una vez más su ineptitud o mala fe, ya que a pesar de que se presentaron varios argumentos como los antes mencionados acerca de la biodiversidad de la región durante la consulta pública elaborada el pasado 7 de marzo del presente año hicieron caso omiso o incluso mintieron en el resolutivo presentado donde autorizan a la minera a comenzar con las actividades de exploración.

Estamos ante un escenario preocupante; por una parte, la gran biodiversidad e importancia biológica de una región, y por otra el riesgo de perder especies que nunca conocimos, y con ellas probables beneficios potenciales que desconocemos, por la culpa de intereses mediáticos y falsas ideas progresistas respaldadas por la miopía de la autoridades. **S**



Tras las huellas de la naturaleza: seis años en radio a favor del cuidado y la conservación de especies mexicanas

Denise Lucero Mosqueda *

La Entrevista

Desde hace seis años, *Hela la Heloderma*, *Tizoc el Ajolote* y *Mario la Iguana* transmiten *Tras las huellas de la naturaleza* todos los domingos a las 9 de la mañana por 96.9 de frecuencia modulada de Radio BUAP; son parte de la barra infantil y se han consolidado como un programa de divulgación científica en temas de biología. Tania Saldaña Rivermar, Constantino Villar Salazar y Juan Jesús Juárez Ortiz, herpetó-

logos egresados de la escuela de Biología de la BUAP dan vida a estos personajes silvestres que domingo a domingo mantienen a niños, padres de familia y abuelitos pendientes del programa.

Todo empezó como un proyecto escolar de educación ambiental para la evaluación de una asignatura del currículo de la licenciatura en biología. Constantino, Tania, Juan y

otros estudiantes emprendieron el proyecto de la conservación del ajolote por medio del teatro y no imaginaron que este era apenas el inicio de un fértil camino hacia la divulgación científica y educación ambiental.

En entrevista para *Saberes y Ciencias*, nuestros colaboradores comparten su experiencia de divulgación de la ciencia a través de la radio.

¿Cómo surge la necesidad de hacer divulgación de la ciencia?

“En las comunidades donde realizábamos nuestras prácticas nos dimos cuenta que los niños que vivían junto a las lagunas no conocían a los ajolotes; entonces nos cuestionamos: ¿qué estamos haciendo en los laboratorios? Estamos trabajando con especies endémicas, especies únicas en el mundo, titulamos nuestros artículos con ‘Un regalo más de México para el mundo’ y los mexicanos no los conocemos. La gente piensa en salvar a los osos polares, está bien que se involucren, pero tienes animales a la vuelta de la esquina, por ejemplo en Valsequillo hay especies que están en alguna categoría en riesgo; en la Sierra Norte del estado hay anfibios en peligro de extinción severo y la gente no se involucra con ello. Hay personas que nos han dicho yo me involucro en salvar a las focas porque están bonitas pero el sapo que tú me estás presentando es un animal feo”.

Callicóatl es el nombre del grupo de herpetólogos que decidieron usar el teatro como espacio de expresión lúdico para acercar información científica y relevante al público en general sobre la conservación del ajolote mexicano, especie endémica en peligro de extinción, y sobre las acciones que es posible realizar para disminuir el impacto de las actividades humanas sobre los ecosistemas. Tomaron clases de teatro, crearon personajes y redactaron la obra teatral sustentada con investigaciones científicas. Se presentaron en escuelas, orfanatos y plazas públicas; evaluaron el impacto en los espectadores y ansiosos de tocar las fibras más sensibles del auditorio fueron incorporando otras expresiones artísticas como la música y la imagen.

Este esfuerzo artístico de divulgación científica les valió la mención honorífica otorgada por la Sociedad Latinoamericana de Educación Ambiental en el Congreso Latinoamericano de Educación Ambiental en Brasil 2007. Además la canción del Ajolote Mexicano, autoría de Juan Jesús, formó parte de las 20 obras seleccionadas por Conabio y Conaculta para el material discográfico: México, país de maravillas. Cantos y cuentos por nuestra naturaleza.

¿Por qué cambiaron el teatro por la radio?

“Nos dimos cuenta de que no era la única especie en situación de vulnerabilidad, la pérdida de una especie endémica implica perder parte de la cultura y la cosmovisión que hay entorno a ella, obvio que si no las conocemos no podemos hacer algo al respecto, y este es nuestro granito de arena, nuestra trinchera. Sin embargo, resultaba imposible hacer una obra de teatro por cada especie vulnerable, además había que cumplir con los compromisos laborales y académicos .

“En una charla de café surgió la idea de un programa de radio, y aunque algunos lo pensamos como imposible no faltó quien insistió. Tocamos las puertas de Radio BUAP y con apoyo del entonces director de la escuela de Biología Jorge Cebada Ruíz, nos entrevistamos con José Carlos Bernal, director de la radio. Le gustó el proyecto y nos pidió que

grabáramos un demo para que lo escuchara el doctor Jorge David, director de Comunicación Institucional, dijeron que nos llamarían.

“Pasó más de un mes y dábamos por perdido el proyecto cuando llamaron para decirnos ‘inician con media hora los domingos, preséntense con Jesús Aguilar para ver cuándo comienzan’. Jesús nos preguntó cuántos programas íbamos a grabar, no sabíamos; sólo nos dijeron que teníamos media hora los domingos, obviamente: dijeron estos son biólogos, no los vamos a aventar al aire.

“Jesús Aguilar nos fue enseñando todo, a modular la voz; nos decía: ¡no estás en el teatro; no es necesario que grites!; nos enseñó cómo trabajar, cómo buscar información y cómo plasmarla en un guión de radio; hizo maravillas. Cuando los programas se editaban, iniciábamos a las 6 de la tarde y nos daban las 3 de la mañana para la edición de un programa de 30 minutos y no nos íbamos hasta terminar. Era difícil porque a través de la voz debes hacer que la gente se imagine y esté sintiendo lo que estás haciendo.

“Llegó un momento en que la carga de trabajo de todos ya no nos daba para grabar y terminar de editar a las 3 de la mañana; entonces Jesús nos dijo: ¿por qué no se lo avientan en vivo? Ya están preparados. Claro que el primer programa de radio al aire se parecía al primero que grabamos, como si hubiéramos vuelto a empezar”.

¿Cómo preparan sus programas?

“Hay temas que manejamos bien, los que tiene que ver con anfibios y reptiles, sin embargo hay temas que debemos investigar y consultar bibliografía especializada. Ahora, con un poco más de experiencia, mientras investigamos vamos haciendo anotaciones en un lenguaje sencillo para que los niños lo comprendan, vamos haciendo el guión del programa y dándole vida a nuevos personajes. Cuando abordamos temáticas con líneas de investigación que no trabajamos acudimos a los expertos, afortunadamente muchos científicos poblanos están trabajando mucho y han colaborado con el programa. También tenemos invitados, artistas plásticos, músicos, colectivos que están emprendiendo acciones interesantes en la ciudad e investigadores”.

¿Cuántos personajes hacen el programa?

“Iniciamos cinco personajes principales; hoy en día tenemos 85, entre tortugas, sapos, cocodrilos e insectos; no todos son principales, algunos han desaparecido porque las personas que les dieron vida e identidad ya no están. Procuramos que los personajes sean como una persona común, tal cual, personajes borrachos, fresas, gays, nacos, abuelitos, etcétera; queremos que se entienda que si bien existe diversidad biológica también existe diversidad social, que con toda esa diversidad es posible convivir y que todos somos partícipes e importantes. Vemos mal que al niño se le relegue, que no tenga voz ni voto, hay que crecer en un núcleo y que te respete por lo que eres, no importa si te gusta el rock, la cumbia, si eres gordo, flaco, si tienes los ojos chuecos, si estás cachetón o tienes papada, eso es algo que hemos trabajado mucho.

“Las voces las hacemos entre cuatro personas, algo que nos ayudó para el doblaje de las voces, porque además seguimos siendo amateurs, fue el teatro, empezamos a trabajar las voces, a gesticular, el títere debe actuar, tú debes darle vida, debes de estar actuando.”

¿Es un programa sólo para niños?

“El programa se pensó para niños de cuatro a 12 años porque consideramos que a los cuatro ya dominan algunos conceptos y hasta los 12 porque una vez que salen de la primaria ya no quieren ser niños. Ha sido impresionante y satisfactorio saber que los padres de familia acompañan a sus hijos mientras escuchan el programa, otros nos siguen escuchando a pesar de que sus hijos que ya son adolescentes.

“La radio no educa, la radio acompaña durante un proceso, una hora, un desayuno, una plática de sobremesa. Te encuentras con papás que son partícipes de este proceso con sus hijos, algo muy interesante es que hay padres que nos hablan o que hemos conocido, se acercan para expresarnos algunas dudas, porque sus hijos las tienen y ellos se dan a la tarea de investigar. Es una dinámica donde papá, mamá e hijos se involucran en un proceso de conocimiento y se vuelve de ida y vuelta, ellos investigan justo porque la radio no te va a dar todo eso, sólo te pone la espinita.

“Nosotros pensamos que por ser un programa infantil sólo nos dirigiéramos a niños, para nuestra sorpresa nos empezaron a llamar abuelitos que escuchan nuestro programa y que para algunos es el pretexto para que domingo a domingo sus hijos y nietos vayan a desayunar con ellos mientras nos escuchan.

“Muchos niños nos han ido a buscar a la cabina, algunos lloran por la decepción ¡y cómo no con estas caras! porque esperan ver la pecera, esperan ver a *Hela la Heloderma*, a *Tizoc el Ajolote* y a *Mario la Iguana*. Una vez llegó una niña llorando porque los dinosaurios se extinguieron, en ese programa hablamos de la extinción de los dinosaurios y sobre la evolución de los dinosaurios aviformes a las aves, lo entendió muy bien”.

¿Cómo han sido estos seis años en la radio?

“No todo ha sido color de rosa; hay gente que nos ha criticado fuerte pero esas críticas te hacen crecer, nos gusta más que nos critiquen porque así crecemos, qué más que te digan, oye todo va super bien porque no sabes qué tan cierto es.

“Cuando encuentras niños que se involucran en tu locura, que investigan un tema cualquiera y te llaman para hacer un personaje y participar, quiere decir que estás cumpliendo tu objetivo, porque el niño está pensando qué soñar, qué imaginar, cómo involucrarse de una manera coherente, nos ha dado para mucho más y obviamente para mejorar”.

Callicóatl tiene nueve años de experiencia en divulgación científica con actividades lúdicas como talleres, teatro y música, además estos jóvenes comprometidos con la conservación de especies se mantiene en su tarea de investigadores especializados en el estudio de reptiles y anfibios.

Tania Saldaña Rivermar, Juan Jesús Juárez Ortiz y Constantino Villar Salazar *



La biología en México

En la época prehispánica los habitantes de las diferentes culturas conocían y utilizaban a las ciencias como las matemáticas, la astronomía y la biología. Esta última les permitió tener principalmente conocimientos sobre las plantas; durante el México prehispánico se establecieron jardines botánicos, los cuales estaban hechos con base en diseños ecológicos, estéticos y con cierta filosofía. En estos jardines se cultivaban tanto plantas ornamentales como medicinales. Esto llevó a que personajes importantes como Nezahualcóyotl, Moctezuma Xoyocoyotzin, Moctezuma Ilhuicamina y Cuitláhuac llegaran a fundar los jardines botánicos más importantes para la época; asimismo se tenía interés por la zoología, teniendo como ejemplo la existencia de un parque zoológico en México-Tenochtitlan, el cual albergaba numerosas especies de aves, mamíferos y reptiles endémicos del territorio mexicano.

Durante la Conquista y con la llegada de los españoles a México, éstos se enfrentaron a una cultura opuesta, en donde la cosmovisión de los indígenas era ecocéntrica, es decir, la religión, el ambiente y el hombre eran inseparables, ya que esto los llevaba a identificarse con la naturaleza de la que formaban parte, a la que conocían, amaban, respetaban y temían. Ante la imposibilidad de entender esto, los españoles optaron por destruir toda prueba y todo aquello que recordara el pasado a los indígenas. Fue entonces hasta 1547 que Fray Bernardino de Sahagún, junto con la asesoría de médicos indígenas, publica información etnobotánica de 226 plantas, en donde se mostraban datos sobre los usos medicinales y la parte útil de una planta, la forma de uso y cómo debía ser administrada.

Después de muchos años, a principios del siglo XIX, investigadores como Alzate, Francisco Javier Clavijero (1731-1787) y Joaquín Velásquez de León

(1803-1882) contribuyeron a formar una ciencia nacional. Una vez consumada la guerra de Independencia, sólo tres instituciones lograron sobrevivir: La Universidad, el Seminario de Minería y el Jardín Botánico. A partir de 1833 se fundó la cátedra de zoología, a cargo del doctor Manuel Moreno y Jové. En la botánica existía un grupo de investigadores, entre los que estaba Julián Cervantes, además de una cátedra de historia natural. Durante este tiempo se logró formar a las tres primeras sociedades científicas: La Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, fundada en 1833; la Academia Nacional de Medicina (1864), la cual incluía una sección de biología, y la Sociedad Mexicana de Historia Natural, fundada en 1868.

Dentro del desarrollo de las Ciencias Naturales fue muy importante la creación del Instituto Médico Nacional (1988), en el cual se tenían secciones diferentes: Historia Natural, Fisiología, Climatología y Geografía Médica, Terapéutica Clínica y Química. Dentro de la sección de Historia Natural se encontraba a cargo el botánico José Ramírez.

Durante este tiempo llegaron a México importantes científicos extranjeros, quienes participaron temporalmente en el desarrollo de la biología. Dos de ellos fueron Alexander von Humboldt (1769-1859) y el francés Dugés. Humboldt destacó por sus aportaciones sobre la flora y fauna mexicanas, mientras que Dugés ocupó un sitio importante en la zoología mexicana, siendo maestro, colector e investigador de la fauna de nuestro país. Por otro lado surge Alfonso L. Herrera, biólogo mexicano, quien se destacó por sus trabajos e ideas; fue así que en 1885 publica su primer libro científico. En 1897 publica en francés su obra titulada *Recueil des lois de la biologie generale*, en donde enuncia su concepción evolucionista, formulando 11 leyes generales para la biología, siendo esta la obra más importante dentro de los escritos darwinistas del siglo XIX en México. Esto dio pie para que en 1902 fundara e impartiera la primera cátedra de Biología General en la Escuela Normal para Profesores, sin

embargo, al paso de los años, su visión y sus iniciativas fueron motivo para que surgieran ataques en su contra, pues tanto el contenido del curso como sus ideas plasmadas en sus libros hicieron que chocaran con las ideas de otros sectores importantes de la sociedad, llevando a que en 1906 se cancelara la cátedra. A la par de Herrera, existió otro personaje importante en el desarrollo de la biología en México: Isaac Ochoterena, originario de Atlixco, Puebla, ingresó a la Escuela Nacional Preparatoria con el fin de estudiar Medicina; sin embargo, ante la muerte de su padre, no pudo concluir sus estudios de bachillerato; esto lo llevó a que ante la Secretaría de Instrucción Pública solicitara un examen para que se le permitiera ejercer el magisterio en escuelas primarias, autorización que obtuvo en 1901. A lo largo de su trayectoria, su entusiasmo para desarrollar diversos trabajos lo llevó a ocupar numerosos puestos, no sólo educativos, también burocráticos, haciendo que recorriera gran parte del país y con ello que surgiera su interés por la botánica. Ante esto, Ochoterena logra fundar en 1925 el Instituto de Biología en la UNAM, dándose a la tarea de formar nuevos grupos de científicos jóvenes como Eduardo Caballero y Caballero, José de Lille y Helia Bravo Hollis; esta última se convertiría en la primera bióloga titulada en México, además de ser la fundadora del jardín botánico de la UNAM, y sobre todo fue la primera en hacer estudios taxonómicos de las cactáceas mexicanas.

Hoy en día las sociedades se han vuelto más conscientes del deterioro ambiental, provocando un aumento explosivo de instituciones que imparten la Licenciatura en Biología. En la actualidad México cuenta con aproximadamente 47 instituciones en donde ideas, conocimientos y teorías hacen que día a día surjan nuevas generaciones de biólogos, teniendo el mismo objetivo que nuestros predecesores: conocer, cuidar y respetar a todo esto que llamamos vida. ☺

José Gabriel Ávila-Rivera *

Filosofía zoológica

La primera vez que me vi en la necesidad de estudiar la clasificación de los seres vivos en: reino, phylum, clase, orden, familia, género y especie, me sentí francamente desalentado. No me causaba emoción alguna saber que los seres humanos pertenecemos al reino animal, que por tener médula espinal somos chordata, de la clase mammalia, orden primate, familia hominidae, género *Homo* y especie *sapiens*. Pero cuando tuve contacto con mi maestro de microbiología Antonio Cruz López y me mostró la enorme utilidad de la taxonomía para conocer el fascinante mundo de los parásitos, supe lo trascendente del conocimiento que nos legaron los primeros biólogos, que antes de tener este apelativo se llamaban naturalistas.

El sueco Carl Nilsson Linaeus, latinizado como Carolus Linnaeus y universalmente conocido como Carl von Linné (1707-1778) fue quien instituyó las bases para poder nombrar a todos los seres vivos en lo que se conoce incluso actualmente como la nomenclatura binomial, es decir con dos apelativos grecolatinizados, escritos en letras cursivas y en el caso de no contar con esta tipografía debiendo subrayarse. Podríamos decir que es un equivalente al nombre y apellido de un ser vivo.

Pero el autor que definitivamente marcó una huella indeleble en mi espíritu médico hablando en términos del conocimiento del fenómeno biológico fue el francés Jean Baptiste Pierre Anoine de Monet de Lamarck (1774-1829), quien planteó por primera vez la aventurada teoría de la evolución biológica, influenciado por un antecesor, llamado Georges Louis Leclerc (1707-1788) y también por Georges Léopold Chrétien Frédéric Dagobert Cuvier (1769-1832), quien promovió la anatomía comparada y sentó las bases de la paleontología.

La vida de Lamarck está caracterizada por ser particularmente intensa. Considerado un hombre de gran valentía por su participación y acciones en la Guerra de los Siete Años, una grave herida lo alejó de la milicia, por fortuna para la humanidad entera, dedicándose íntegramente con una pasión inaudita a la observación y análisis de la naturaleza.

No puedo dejar de imaginar a un individuo que debió haber abrazado con vehemencia aquellos ideales de libertad, igualdad y fraternidad que fueron amparados por la revolución francesa, pero al mismo tiempo podría percibir que su carácter era extremadamente sensible.

Algunos historiadores han planteado que el término biología fue acuñado por el científico alemán Michael Christoph Hanow (1695-1773); otros se lo



· Imagen tomada de <http://www.otago.ac.nz/library/exhibitions/linnaeus/cabinet8/index.html> Acompañada del texto: Dissatisfied with existing systems of classification, such as determining a flower by the shape of its petals, Linnaeus formed his own classifying system which was first published in his *Systema Naturae* in 1735.

atribuyen al médico, también alemán, Karl Friederich Burdach (1776-1847) y también al médico (alemán para variar) Gottfried Reinhold Treviranus (1776-1837). Pero indudablemente fue Lamarck quien estableció el estudio natural bajo una óptica científica y como una disciplina basada en un cuerpo teórico bien fundamentado, aunque Hanow, Burdach y Treviranus, siendo médicos, ya habían vinculado la enfermedad con el concepto de biodiversidad y el impacto del medio ambiente en la salud.

Lamarck escribió un libro que tiene el título de *Filosofía Zoológica*, que además de estar redactado en un lenguaje extraordinario, contiene interesantes conceptos que marcan un verdadero parteaguas en la historia de la ciencia. Abarcó una gran cantidad de áreas del conocimiento como la meteorología, botánica, física, paleontología y sobre todo, zoología.

Seguramente bajo la influencia de los enciclopedistas y sobre todo, la Ilustración, su escrito tiene un carácter bastante riguroso; sin embargo, insertado en pleno romanticismo, expresa en relatos pletóricos de belleza literaria conceptos que a la luz de los

conocimientos actuales tengan algunas deficiencias, pero definitivamente no pierden validez.

Por ejemplo, en el segundo párrafo de la introducción a su libro *Filosofía zoológica*, se puede leer:

“¿Hay algo más interesante en el estudio de la naturaleza que el estudio de los animales; que la consideración de las conexiones de su organización con la del hombre; que la del poder que tienen los hábitos, los modos de vivir, los climas y las zonas de habitación para modificar sus caracteres, sus facultades y sus órganos; que el examen de los diferentes sistemas de organización que entre ellos se observa y según los cuales se determinan las antologías más o menos grandes que fijan el rasgo de cada uno de ellos en el método natural? Ciertamente, no se podría negar que todas estas consideraciones y muchas otras todavía, a las cuales conduce por necesidad el estudio de los animales, dejen de extrañar extraordinario interés para cualquiera que ame la naturaleza y busque la verdad en todas las cosas”.

Y en otra parte, refiriéndose a las plantas expresa que: “La botánica, que considera la otra serie que componen los vegetales ¿no ofrece también en sus diversas partes un estado de cosas perfectamente semejantes? En efecto ¿cuántas dificultades no se experimentan en la actualidad para el estudio y la determinación de las especies en los géneros Liqueen, Fucus, Euforbia, Erica, Solanum, Geranium, Mimosa, etcétera?”

Sumergirse en la lectura de la *Filosofía Zoológica* de Lamarck no solamente implica

un verdadero paseo intelectual por el pasado, sino una invitación a comparar los conocimientos actuales con un lenguaje moderno (epigenética, clonaciones, reacciones en cadena de polimerasa, ELISA, transgenismo, teoría del caos y un larguísimo etcétera), para poder entender que este investigador se adelantó a su época, mientras creaba las bases en lo que hoy, todas las ciencias que se vinculan con la vida, se entrelazan en una combinación y una serie de entrecruzamientos que sorprenden dentro de una literatura científica que se pierde en tecnicismos que no cualquiera puede comprender.

Lamarck nos muestra que la naturaleza es poderosa, complicada, vigorosa y activa; sin embargo, la nueva biología nos la revela extremadamente vulnerable a las necesidades y posturas ignorantes de los seres vivos que hemos dejado de ser *Homo sapiens* para ser un linaje de *Homo brutus*.

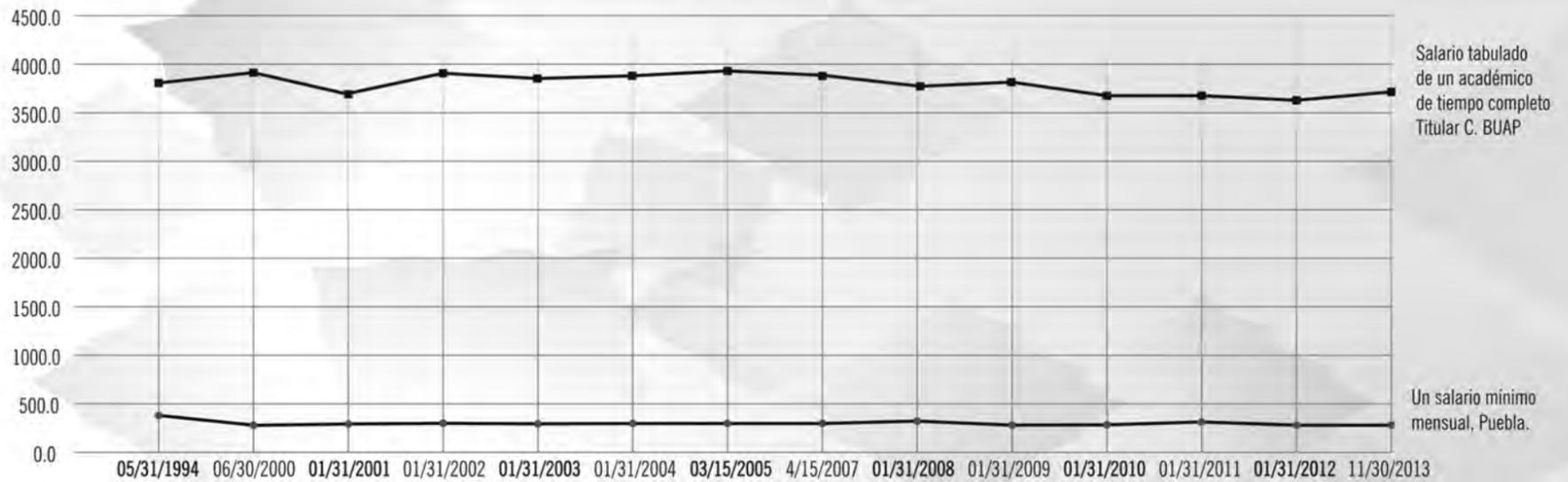
Estamos en la frontera de provocar nuestra auto-destrucción como especie y es un buen momento para tratar a la naturaleza con el debido respeto que se merece.

Espero sincera y humanamente que no sea demasiado tarde para hacerlo. 

Sergio Cortés Sánchez *

Homologación y estímulos al personal docente

Salarios reales entre 1994-2013: un salario mínimo mensual y salario tabulado de un académico TCC de la BUAP



• Fuente: Elaboración propia con base en Nóminas BUAP, Inegi, Índice de Precios al Consumidor, Ciudad de Puebla y Comisión Nacional de Salarios Mínimos.

Me congratulo de la apertura de estos foros, tan necesarios para la construcción horizontal de una institución que por definición es unidad de lo diverso en el más amplio sentido de la palabra, y formadora de doctos humanistas comprometidos con su tiempo y sociedad. Con el Congreso Constituyente Universitario de la BUAP se sepultaron las prácticas democráticas al interior del campus y se mancilló la dignidad del quehacer académico al privilegiar la incondicionalidad sobre la profesionalización del quehacer académico. El ingreso, permanencia y promoción de los trabajadores académicos fueron tutelados directamente y discrecionalmente por las autoridades unipersonales durante cinco lustros; hoy reiniciamos una discusión prometedora sobre la universidad que deseamos, sus funciones sustantivas y sobre todo, por la relación deseable de trabajadores y alumnos con las autoridades institucionales y de éstas con el Estado.

Relaciones asimétricas de poder

El decenio de los ochenta fue de una profunda transformación de un mercado intervenido por el Estado hacia un Estado intervenido por el mercado. Bajo el dogma neoliberal de que el mercado garantiza la optimización de los recursos, la educación se trastocó de un Derecho público en un bien privado, y las instituciones públicas y autónomas de educación superior fueron valoradas como empresas: calidad, pertinencia, eficiencia y productividad fueron los parámetros para financiarlas (Sánchez Daza, 2008 y 2010). La evaluación de las instituciones educativas autónomas devino en control de programas educativos y de prácticas académicas, alineación de autoridades unipersonales, individualización del quehacer académico, desconocimiento de Contratos Colectivos de Trabajo, de dirigencias sindicales representativas de sus agremiados, supresión de cuerpos académicos y de los cuerpos colegiados de gestión. Estas acciones tuvieron su máxima esplendor durante el rectorado de José Doger Corte.

Paralelamente a los cambios en el perfil de las instituciones públicas de educación superior que gozan de autonomía, se ejecutó un programa de estí-

mulos económicos al personal académico que no impactara el salario tabulado, ni las liquidaciones ni las pensiones, pero que compensara en algo el deteriorado poder de compra de los académicos. Por estos mecanismos, la élite académica puede tener ingresos de hasta dos veces su salario tabulado. El acceso a los programas de estímulos es personal y la convocatoria (contenidos y modalidades) los emite unilateralmente el rector; se valoran diversas características del quehacer académico y si privilegia el trabajo individual. La tarea prioritaria de los trabajadores académicos que reunían los requisitos de elegibilidad fue asegurar un salario que les permitiera satisfacer las necesidades básicas de alimentación y de capacidades: las grandes transformaciones, la reflexión, la identidad y el compromiso tendrían que esperar tiempos mejores.

Homologación

A fines de 1990 la BUAP otorgó por vez primera una beca económica al desempeño docente. En esa ocasión participaron 818 profesores de tiempo completo de nivel licenciatura que tenían al menos tres años de antigüedad en la BUAP, grado de licenciatura o superior y un puntaje (derivado del proceso de homologación) de 286. Los académicos seleccionados para dichas becas fueron 360, a quienes se les otorgó una percepción mensual de un salario mínimo del Distrito Federal a los de puntaje menor (286 a 349 puntos), y de 2.5 salarios mínimos a los de puntaje más alto (450 o más). La bolsa otorgada por la Secretaría de Educación Pública (SEP) para el año 1990 fue de 2.7 millones de pesos nuevos, y cubrían los meses de abril a diciembre del año mencionado.

Además de las becas al desempeño, inició una evaluación curricular (combinación de grado académico y productividad) de 2 mil 691 académicos de una plantilla de 4 mil 47 trabajadores académicos. La evaluación curricular cubrió un periodo de 25 años y se valoró la formación profesional, la docencia, la difusión, la investigación, las publicaciones, gestión universitaria, participación en congresos y seminarios y las distinciones que gozaran sus trabajadores.

Del total de académicos evaluados, 13 por ciento carecía de grado académico, 67 por ciento poseía grado de licenciatura y 20 por ciento tuvo posgrado. Los académicos de tiempo completo (TC) homóloga-

dos fueron mil 581, cuyos registros de grado fueron los siguientes: 208 no tuvieron grado, mil 65 fueron licenciados, 220 maestros, y 88 doctores. (*La Jornada de Oriente*, 16/12/90, págs. 1 y 6).

Desde entonces no ha habido en la BUAP un proceso de evaluación curricular y los ingresos y las promociones del personal docente fueron discrecionales, al margen de cualquier norma, cuerpo colegiado u organismo sindical; en estos momentos hay en la BUAP mil 981 académicos de TC, de los cuales 848 tienen grado de Doctor, 888 tienen grado de Maestría o bien una especialidad, y 245 son licenciados.

En 23 años, la transformación del perfil de la planta académica fue enorme: los doctores aumentaron casi en 10 veces, los maestros en cuatro y los licenciados que eran el 79 por ciento de los trabajadores de tiempo completo homologados en 1990, son ahora el 12 por ciento del total de académicos de TC. Sin embargo, el crecimiento de las plazas de tiempo completo y la categorización del personal ha permanecido estancado. Las plazas de TC de las que se dispone actualmente en la BUAP son apenas una cuarta parte mayor a las registradas en 1990, y los profesores investigadores (PI) titulares beneficiados por el Programa de Estímulos al Desempeño del Personal Docente (Esdeped) son apenas 590 y los PI asociados, 583; los Trabajadores Académicos son 25 y los PI Asociados de medio tiempo, 158. Hay al menos 265 académicos que poseen grado de doctor y ocupan una plaza que no corresponde a la de PI titular, que sería el nivel adecuado para sus competencias; esto ha generado reiteradas inconformidades de los docentes que tienen categorías que no corresponden a su nivel de calificación y demandan una evaluación curricular o un nuevo proceso de homologación.

El Reglamento de Ingreso, Permanencia y Promoción del Personal Académico fue aprobado en 2007 y a pesar de ello no ha habido ingreso, permanencia o promoción reguladas por dicha norma hasta 2012. Fue en el año en curso cuando se realizó un proceso de otorgamiento de definitividades a las personas que tenían ya cinco años ocupando sus plazas, y en estos momentos está abierto un proceso de promoción de dos plazas PI titular "C" por Unidad Académica, lo que podrá generar hasta 380 promociones (en 1994 hubo un proceso similar); sin embargo, la

14

promoción sólo es posible para los PI definitivos, quienes podrán escalar a la posición inmediata superior. Si hubiera más de dos PI definitivos por Unidad Académica que cumplieran los requisitos para ascender a la categoría inmediata superior, éstos tendrían que esperar hasta la próxima promoción, debido a que sólo se ofrecen dos plazas.

La restricción en el número de plazas de PI titular y asociado está condicionada por los subsidios que otorga la SEP, pero también por la apatía y desinterés de los rectores de la BUAP para implementar estrategias propias que garanticen una contratación adecuada a la calificación de su personal académico. En la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM, Dirección de planeación, quincena 20 de 2012), 88 por ciento de sus profesores de carrera son PI titulares; en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM, Nómina general, 10 de enero de 2012), lo son el 92 por ciento; en cambio en la BUAP (BUAP, Anuario universitario, 2012-2013), sólo 35 por ciento de los profesores de carrera tienen la categoría de titular. Todas estas universidades son públicas y autónomas y dependen del erario para su funcionamiento, sin embargo, las evaluaciones curriculares y los estímulos académicos otorgados al personal docente tienen trayectorias divergentes: en las dos primeras instituciones hay un contrato colectivo y una organización gremial que defiende a sus agremiados; en la BUAP desde hace más de 20 años se blanqueó al sindicato de trabajadores académicos y el Contrato Colectivo de Trabajo fue sustituido por una práctica clientelar y corporativa.

Estímulos al desempeño académico

En el decenio perdido, el deterioro salarial de los trabajadores de la BUAP fue similar a la de todos los trabajadores del país: los incrementos salariales cada vez eran menores al incremento de los precios, con el agravante de que el mercado de trabajo estaba contraído, la economía no crecía y la inflación era de tres dígitos. Para compensar el deterioro del poder adquisitivo se otorgaron estímulos a los investigadores a través de una bolsa con fondos públicos manejada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), así, el 28 de julio de 1984 se creó el Sistema Nacional de Investigadores (SNI), cuyo propósito era reconocer la labor de los académicos en tareas relacionadas con la ciencia y la tecnología. Para los académicos cuyas funciones eran fundamentalmente de docencia se creó un estímulo al Desempeño Académico en 1990 al que sólo podían acceder académicos de tiempo completo en la modalidad de Profesores Investigadores titulares o asociados; la BUAP, bajo estos lineamientos, lo ejecuta en 1990 y 1991 y se otorgaron becas a los académicos de TC que se desempeñaban a nivel de enseñanza superior. En esa ocasión la tabla de puntajes aplicada no fue conocida por los evaluados, ni hubo el instructivo correspondiente (*La Jornada de Oriente*, 16-01-91, pág. 5), irregularidades superadas en la convocatoria de becas al Desempeño Académico de 1993, además de que los estímulos fueron otorgados a todos los académicos de la universidad sin hacer distinción entre las categorías de hora clase, medio tiempo, tiempo completo o de nivel de enseñanza (*La Jornada de Oriente*, 26/01/94, pág. 17).

A partir de 1994 los estímulos fueron bianuales, la tabla de puntaje se particularizó, el procedimiento para resolver inconformidades se hizo más expedito y las inconformidades han menguado. Actualmente persisten tensiones asociadas a la individualización del quehacer académico y a la discrecionalidad de las promociones de los trabajadores académicos: la

angustia y estrés derivados de la parafernalia del concurso a las becas; las derivadas del goce o no de la beca, de las particularidades del quehacer académico (docencia, investigación, vinculación), y a la dependencia y necesidad de los ingresos extraordinarios asociados a dichas becas que impide el retiro laboral de quienes ya tienen la antigüedad laboral y/o la edad para ello.

En 1994 el salario tabulado del máximo nivel de un académico de tiempo completo equivalía a 10 salarios mínimos, y en los últimos 20 años, el salario tabulado decreció, en términos reales, en dos por ciento (el salario mínimo en Puebla cayó 22 por ciento en esos años). La compensación al deterioro del ingreso real de los académicos se logró a través de tres diferentes estímulos: antigüedad, desempeño docente, e investigación; en los casos de máxima productividad, por estímulos se puede generar hasta 2.7 veces el salario tabulado. La dependencia del ingreso no indexado al salario perpetúa el quehacer académico más allá de la edad y la antigüedad exigida para el retiro. La planta académica de la BUAP se ha envejecido y habiendo los cuadros de relevo, éste no se realiza por los méritos y distinciones de los jubilables, lo cuales le permiten a la institución tener financiamientos especiales y que sus programas

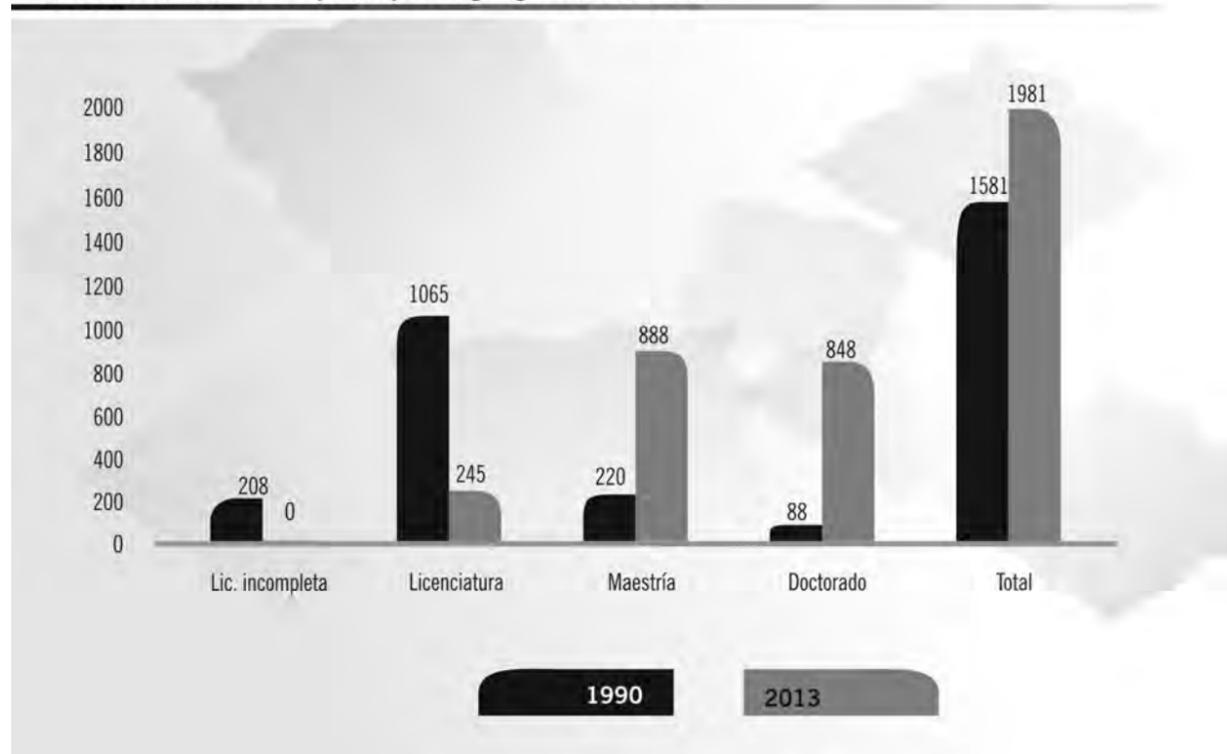
ocupan el máximo nivel (IX); si la referencia es el SNI, hay 33 profesores de nivel III. Ya sean profesores eméritos o de excelencia, es necesario aquilatar la contribución de la élite académica de la BUAP.

Abrir en proceso de evaluación curricular a la trayectoria académica de los últimos 25 años, como el de 1991, y recategorizar a los académicos que tengan los méritos para usufructuar una plaza de mayor categoría.

Ofrecer becas al desempeño académico en función de trabajo prioritario de éstos: docentes, investigadores, de vinculación y difusión. Conocidas la tabla de puntaje, los académicos decidan a cuál de las becas al desempeño concursan. Además es necesario simplificar la exigencia de documentación para el concurso y premiar la constancia al desempeño: si el académico ratifica por dos periodos consecutivos el nivel de la beca (o aumenta de nivel en la segunda valoración), se le debe exentar de concursar en la tercera convocatoria y se le adjudicaría el nivel de becas de la primera de las dos evaluaciones. ☞

Ponencia presentada al Foro Consultivo y de Análisis para la consulta del Plan de Desarrollo Institucional de la BUAP 2013-2017. Puebla, Pue., 3 de diciembre de 2013.

BUAP. Académicos de tiempo completo según grado. 1990-2013



• Fuente: BUAP, Anuarios Estadísticos, 1990 y 2012-2013

educativos sean valorados con honores; además de la tenaz determinación de los distinguidos académicos senior a seguir activos en su quehacer académico.

Al contraerse la oferta de plazas de TC para los académicos jóvenes con grado de doctor, éstos no pueden gozar de las becas otorgadas por el SNI, ya que una de las condiciones es que deben estar contratados en tareas de investigación por al menos 20 horas. Es común que a un profesor con el máximo grado académico se le contrate en plazas de mínima categoría y remuneración, desalentado el trabajo docente de estos académicos.

Propuesta

Crear plazas de categoría superior a la PI titular "C", hay el talento y la dedicación para que la aristocracia académica accede a niveles que otras instituciones públicas autónomas ofrecen a sus académicos. Si consideramos la última convocatoria a becas al desempeño académico, hay 110 profesores que

Bibliografía

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, 2013, *Metodología para la consulta, construcción, seguimiento y evaluación del Plan de Desarrollo Institucional 2013-2017*, Puebla, BUAP, 6 de noviembre, pp 24.

2013, *Anuario Estadístico Institucional, 2012-2013*. Puebla, BUAP, pp 401.

Esparza Ortiz, Alfonso, *Propuesta de Plan de Trabajo, 2013-2017*, Puebla, BUAP, pp 45.

La Jornada de Oriente, Puebla, ediciones de los días 19/12/90, 16/01/91, 6/02/91, 20/02/91, 13/03/91, 16/01/94, 09/02/1994, 02/03/1994 y 09/03/1994.

Sánchez Daza, Germán, 2008, "Consideraciones en torno al Programa de Estímulos", Puebla, *La Jornada de Oriente*, 22 de julio.

Sánchez Daza, Germán, 2010, "Académicos universitarios: de la profesionalización a la precarización", Puebla, *La Jornada de Oriente*, 18 de agosto.

Vacíos de poder en México

Alberto Cordero *

Los seis años de sangre y horror por el que hemos pasado recientemente fueron resultado de políticas públicas aplicadas contra el crimen organizado que resultaron fallidas y contraproducentes. “La guerra de Calderón” sumió a regiones enteras del país en una dinámica de violencia y descomposición extremas, con miles de muertos, desaparecidos, secuestrados, extorsionados, torturados.

El cambio de sexenio no varió la demencial dinámica. Al finalizar el gobierno de Calderón se contabilizaron 83 mil muertos y en los primeros meses de Peña Nieto la cifra ya está cercana a 14 mil. De mantenerse este ritmo al finalizar este sexenio se habrá superado, en casi 50%, el número de muertos del periodo de Calderón.

Según algunos, la única opción es pactar con el cártel más fuerte para disminuir las muertes, desapariciones y delitos. Sin embargo, de acuerdo con el Dr. Edgardo Buscaglia, esto es ilusorio; porque puede funcionar en un momento pero, a mediano plazo, se romperán los equilibrios y nuevamente resurgirá la violencia.

Para combatir a la delincuencia organizada y prevenir los fenómenos delincuenciales, hasta ahora se ha puesto por delante a la seguridad nacional, que se basa en el enfoque represivo. Sin embargo la prioridad debe ser la seguridad humana, que pone por delante a la seguridad del individuo y de la comunidad. Pero para hacerlo se requiere de una coordinación interinstitucional dentro y fuera del Estado mexicano y una sociedad civil fuerte. Condiciones que aún no se dan a plenitud en México.

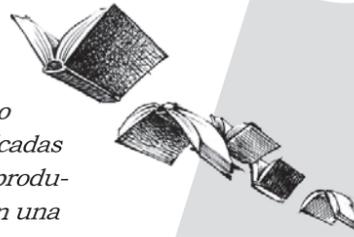
pero ¿cuál es el camino a seguir? controles, controles y más controles:

1) **controles judiciales**, con policías, jueces fiscales y sistemas penitenciarios que generen y ejecuten resoluciones que prevean el ejercicio práctico de derechos humanos declarados por la ONU. 2) **controles patrimoniales**, que deben diseñarse para dismantlar las vastísimas telarañas nacionales e internacionales de edificios, fábricas, sistemas de transporte y almacenamiento que permiten a las empresas criminales su funcionamiento operativo. 3) **controles de corrupción** que actualmente rigen la vida institucional desde el nivel municipal hasta el federal pasando por el estatal. Para esto deben regularse y limitarse la discrecionalidad en los funcionarios lo que a su vez genera corrupción e impunidad. 4) Pero los más importantes de todos son los **controles sociales**, que deben operar en todos los estratos (individual, familiar, comunitario, laboral, de salud y educativo) que sirven para prevenir que más ciudadanos se sumen al crimen organizado. La implementación de estos controles debe basarse en redes de ciudadanos técnicamente apoyados para monitorear el funcionamiento de instituciones públicas en todos los rincones para prevenir la salud, educación y trabajo.

Edgardo Buscaglia argumenta que los más importantes de todos son los controles sociales: es urgente modificar un conjunto de prácticas institucionales y sociales que han hecho posible que el horror y la violencia asociadas a las prácticas de corrupción y crimen organizados, sigan ahí como si nada pudiera evitarlo.

Buscaglia ha trabajado en más de 109 países asesorando a gobiernos y organizaciones ciudadanas para establecer políticas y reformas de combate a la delincuencia organizada y mecanismos para prevenir su presencia y efectos. El común denominador de todos estos países es la debilidad institucional con sistemas de justicia colapsados, impunidad ante la corrupción gubernamental hasta el más alto nivel, sistemas de control patrimonial fallidos y escasos o nulos sistemas de prevención social de delitos.

En México “se producen al mismo tiempo, disfunciones crónicas de vacíos de Estado, las



Edgardo Buscaglia, “Vacíos de poder en México. Cómo combatir la delincuencia organizada”. Prólogo de Carmen Aristegui. Debate 2013.

EDGARDO BUSCAGLIA

VACÍOS DE PODER EN MÉXICO

Cómo combatir la delincuencia organizada
PRÓLOGO DE CARMEN ARISTEGUI

DEBATE

empresas criminales que normalmente se desarrollan en todos los países del mundo, a través de negocios ilícitos silenciosos, pasarán a manifestarse —como en México— con violencia extrema de conflicto armado, en su intento por ocupar estos vacíos de Estado”.

Dice en la presentación del libro la prestigiada periodista Carmen Aristegui: “¿Qué hacer frente a un poder judicial colapsado con miles de casos que se amontonan? ¿Qué hacer con políticos que se enriquecen y corrompen a merced de los vacíos del Estado que dejan colar los más deplorables rapiñas? ¿Qué hacer cuando la tarea de administrar se convierte en posibilidad de robar? ¿Qué hacer cuando la propia sociedad no alcanza a inventar su propio papel de control frente al poder y grupos delincuenciales?” México está tan mal en sus redes de la sociedad civil que mientras en Alemania hay 24 redes de ONG dedicadas a atacar los factores de riesgo social ligados a la delincuencia organizada y el pandillismo, en México no existe una sola ONG realizando estas funciones, lo que nos coloca en el nivel de Nigeria o de Afganistán.

“Vacíos de poder” nos ayudará a entender por qué la corrupción existente a los más altos niveles políticos y económicos es el caldo de cultivo ideal para la violencia extrema que vivimos. México está lejos de adquirir la capacidad necesaria para combatir a la corrupción (y por tanto a la delincuencia organizada), porque para esto tendría que existir un fiscal funcionando autónomamente que pudiera acusar incluso a los ministros o exministros del presidente, como en Brasil. En México en, en el mejor de los casos, el funcionario que hace tráfico de influencias o que actúa como “juez y parte” se hace acreedor a tan sólo una falta administrativa. Con estos “controles” el país estuvo y está listo para ser infiltrado por los grupos criminales organizados. S

El común denominador de todos estos países es la debilidad institucional con sistemas de justicia colapsados, impunidad ante la corrupción gubernamental hasta el más alto nivel, sistemas de control patrimonial fallidos y escasos o nulos sistemas de prevención social de delitos

Los Reyes Magos: Mintaka, Alnilam y Alnitak

Desde niño recuerdo estas tres estrellas, no precisamente por saber que me dedicaría a la astronomía; más bien porque mis amigos mayores me enseñaron que eran indicio de la llegada de los Reyes Magos, las estrellas del famoso cinturón de Orión. Así que en esta ocasión les comentaré sobre los Reyes Magos astronómicos y los que traen regalos.

Como comentamos en el número anterior, de acuerdo con el evangelio de Mateo, los Reyes Magos llegaron a Jerusalén del Este preguntando por el rey de los judíos. Sin embargo, la referencia al Este puede deberse a una mala traducción, según el profesor Hughes, mencionado también en el artículo del número anterior; el término utilizado originalmente significaría, en relación con la astronomía, la salida más temprana de una estrella antes del amanecer.

Por otro lado, también hay complicaciones con el término utilizado: "Magi", que viene del griego y puede traducirse como "hombres sabios", pero en otra versión se traduce como "astrólogos". Según los expertos se refería a quienes practicaban la hechicería y también era el término técnico para identificar la orden sacerdotal del culto de Zoroastro. Al parecer se trata de sacerdotes con conocimientos astronómicos, pero no de reyes.

Sólo fue hasta el siglo VI que la tradición los cambió de "Magi" a "Reyes" y el número se fijó en tres, debido a la triple naturaleza de los regalos, pero en los evangelios no se menciona claramente el número; por otro lado, en la tradición del Este se dice que fueron 12.

Aún tomando el Este como su origen, resulta un término muy vago, que puede incluir varios países muy al Norte, o al Sur, y no sólo al Este. Infortunadamente los presentes (regalos) no dan indicios del origen.

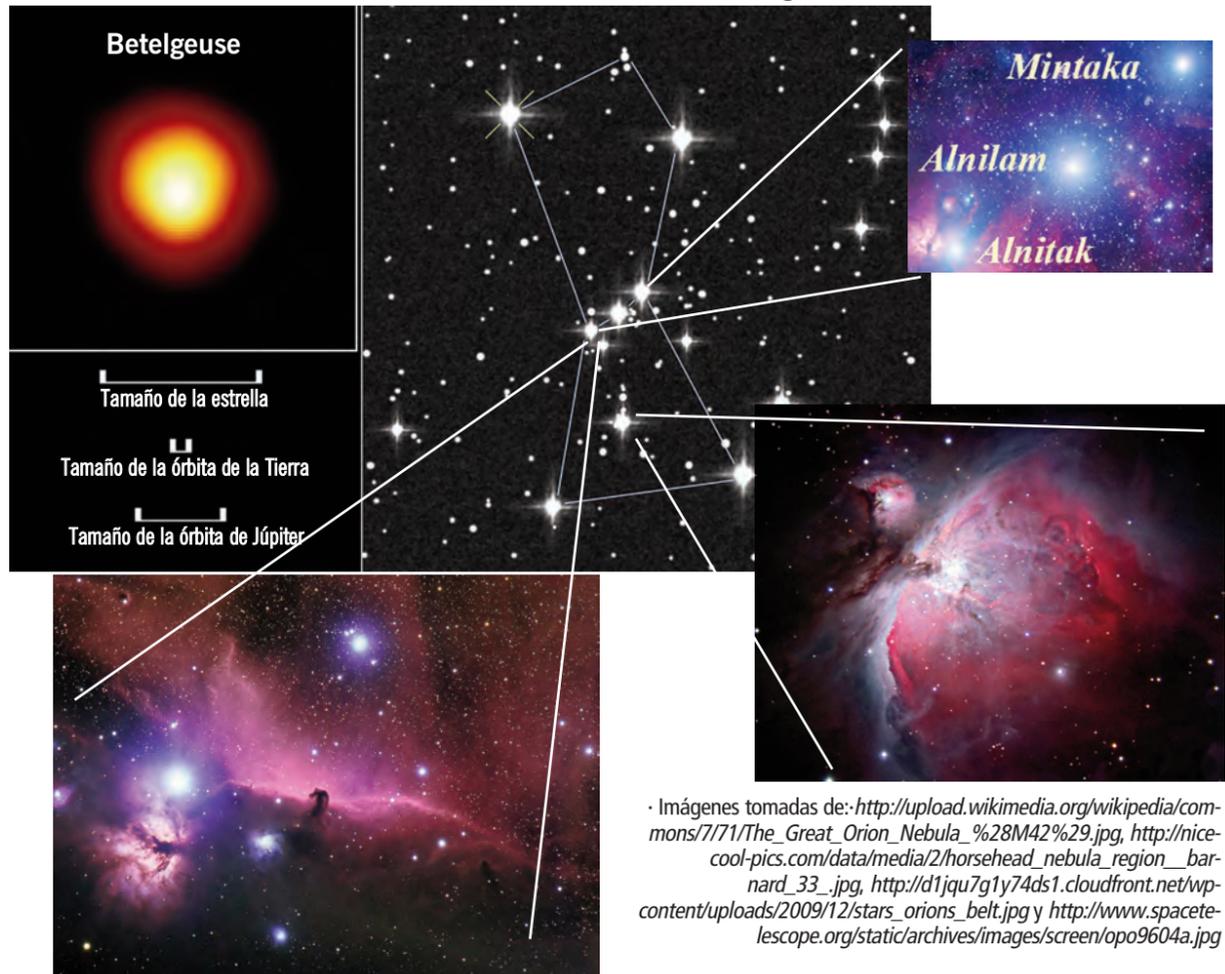
Según los expertos, lo más probable es que sean de Babilonia, Asiria o Caldea, aunque se ha sugerido que no se trata de un pueblo en especial, sino de un nombre general para una casta de sacerdotes de tendencias "mágicas". En aquella época se decía que la astrología predecía el futuro basada en la posición relativa del Sol, la Luna, los planetas y el fondo de estrellas. Seguramente a esto se dedicaban. Se les ha plasmado en pinturas y tallados en madera más antiguos con vestidos estilo persa.

Cualquiera que fuese el evento astronómico asociado a la estrella de Belén, seguramente atrajo la atención de hombres sabios que emprendieron el viaje hacia Jerusalén. Estos hombres (magos) debieron tener gran conocimiento del cielo, quizá astrólogos con conocimientos sobre la bóveda celeste basados en más de 4 mil años de observaciones astronómicas. Muchos pueblos en el Medio Oriente se proclaman como el pueblo donde los Reyes Magos iniciaron su viaje; algunos, como los babilonios, cuentan con este respaldo astronómico.

La búsqueda del origen de los reyes magos, de su profesión, de cómo se enteraron de la llegada del Mesías y otros temas similares son realmente interesantes; sin embargo, quisiera regresar a la constelación de Orión.

La constelación es de las más fáciles de identificar en el cielo; quizá por eso desde pequeños podemos mirar a los tres Reyes Magos dentro de la región limitada por cuatro estrellas brillantes formando una especie de trapecio. Aunque representa, en varias culturas, a un hombre (guerrero, cazador, pastor, etc.), la mejor definición que me han dado fue la de un niño, quien se la imaginó como una licuadora (ver imagen).

Sus estrellas se encuentran entre las más brillantes del cielo. Betelgeuse, o Alpha Orionis, la más brillante de la constelación, es una supergigante roja,



cuyo nombre significa ni más ni menos que "el hombre del gigante" (ver el diagrama). Esta estrella es tan grande que si la reemplazáramos por el Sol en el centro de nuestro sistema planetario su atmósfera se extendería más allá de la órbita de Júpiter.

Rigel (Beta Orionis) es "la pierna izquierda del gigante", pero se trata ahora de una supergigante azul que brilla como 85 mil soles, aunque un poco más pequeña que Betelgeuse, ya que, usando la misma comparación, sólo llegaría hasta la órbita de Mercurio.

Las tres estrellas en una línea diagonal, el cinturón de Orión, tienen nombres acordes: Mintaka, Alnilam y Alnitak. Sus significados del árabe, son: "cinturón", "un cinturón de perlas" y "faja", respectivamente.

Las tres estrellas del cinturón son miles de veces más brillantes que nuestro Sol. Mintaka es una supergigante, a 800 años luz de nosotros, 10 mil veces más brillante que el Sol. Alnilam, la del centro, también es una supergigante azul, a mil años luz de la Tierra y 18 mil veces más brillante que el Sol. La más débil de las tres es Alnitak, que "sólo" es 7 mil veces más brillante que el Sol y se localiza a 900 años luz. Algo notorio es que todos son sistemas múltiples de estrellas.

Hay otra línea de estrellas, que parecen estar colgando del cinturón; son las que forman la espada de Orión, aunque la estrella central de la espada no es una estrella sino la Nebulosa de Orión, una gran nube de gas dentro de la cual se están formando cientos de estrellas.

Se dice que esta nebulosa es un laboratorio perfecto para estudiar la formación estelar, ya que se localiza a "sólo" mil 500 años luz de nosotros, una corta distancia comparada con los 100 mil años luz que mide de ancho nuestra galaxia. Los astrónomos han podido asomarse dentro de la nebulosa debido a que las estrellas masivas han "limpiado" la mayor parte del gas y polvo de las cuales se forman, generando una especie de cavidad en la nube.

· Imágenes tomadas de: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/71/The_Great_Orion_Nebula_%28M42%29.jpg, http://nice-cool-pics.com/data/media/2/horsehead_nebula_region_barnard_33_.jpg, http://d1jqu7g1y74ds1.cloudfront.net/wp-content/uploads/2009/12/stars_orions_belt.jpg y <http://www.spacetelescope.org/static/archives/images/screen/opo9604a.jpg>

Una gran buena parte del área, en el cielo, de la constelación de Orión está cubierta de nubes moleculares. Nubes de polvo interestelar y nebulosas brillantes abundan en Orión. Debido a esto, hay una gran cantidad de estrellas jóvenes y calientes que se desarrollan rápidamente y terminan como supernovas. Las escalas de tiempo en que evolucionan son de unas decenas de millones de años.

Esta región del cielo contiene muchas otras maravillas astronómicas, como la llamada nebulosa Cabeza de Caballo. Esta nebulosa con forma muy peculiar fue descubierta en una placa fotográfica en 1888; también se le conoce como Barnard 33, es parte de una gran nube molecular. La oscuridad de la nebulosa se debe principalmente a la gran cantidad de polvo en esa zona.

La asociación de las estrellas del cinturón de Orión con los tres Reyes Magos, parece usada principalmente en Latinoamérica y no es tan antigua. Sin embargo, está muy difundida en nuestra sociedad. Siempre, en las veladas astronómicas alrededor de estas épocas, nos preguntan sobre los Reyes Magos.

Ahora sabemos un poco más de esas estrellas, pero mi sugerencia es que los pequeños sigan recibiendo regalos de los Reyes Magos y, como siempre, los mayores, disfruten los regalos del cielo, observen a Orión en estos días. ☺

información

David H. Hughes. Revista *Nature*. Volumen 264, pp 513-517, 1976

<http://www.universetoday.com/85736/orions-belt-stars/>
<http://hubblesite.org/newscenter/archive/releases/2001/12/image/a/format/zoom/>

<http://hubblesite.org/newscenter/archive/releases/1996/04/>



Las horas están expresadas en Tiempo Universal (UT).

Enero 01, 11:16. Luna llena. Distancia geocéntrica: 357,085 km.

Enero 01, 21:18. Luna en el perigeo. Distancia geocéntrica: 356,998 km. Iluminación de la Luna: 0.3%.

Enero 03, 00:18. Marte en cuadratura.

Enero 03. Lluvia de meteoros Cuadrántidas. Actividad desde el 28 de diciembre hasta el 12 de enero con el máximo el día 3 de enero. La taza horaria es de 120 meteoros (puede variar de 60 a 200). El radiante se encuentra en la parte Norte de la constelación de Bootes con coordenadas de AR=230 grados y DEC=+49 grados. La posición del radiante será mejor visible después de la media noche

hacia el NE. La Luna nueva del 1 de enero favorecerá la observación de los meteoros.

Enero 04, 05:59. La Tierra en perihelio. Distancia heliocéntrica: 0.9833 U.A.

Enero 05, 21:04. Júpiter en oposición.

Enero 08, 03:40. Luna en Cuarto Creciente. Distancia geocéntrica: 387,208 km.

Enero 08. Asteroide Pallas estacionario.

Enero 11, 12:29. Venus en conjunción inferior.

Enero 12, 08:36. La estrella Aldebarán a 2.8 grados al Sur de la Luna.

Enero 15, 05:07. Júpiter a 4.85 grados al Norte de la Luna en la constelación de los Gemelos. Elongación de Júpiter: 169 grados E. Configuración observable durante toda la noche.

Enero 16, 01:59. Luna en el apogeo. Distancia geocéntrica: 406,385 km. Iluminación de la Luna: 99.8%.

Enero 16, 04:55. Luna llena. Distancia geocéntrica: 396,393 km.

Enero 22, 06:04. El asteroide 241 Germania, de 184 km de diámetro ocultará la estrella TYC 1352-00213-1, de magnitud 10.4, en la constelación de Gemini. La luz combinada de la estrella y el

asteroide disminuirá en 2.1 magnitudes por al menos 14.8 segundos. Evento visible en el Caribe y la República Mexicana. Para más información visitar la página:

http://www.asteroidoccultation.com/2014_01/0122_241_32117_Summary.txt

Enero 23, 03:53. Marte a 3.52 grados al Norte de la Luna en la constelación de la Virgen. Elongación de Marte: 103 grados W. Configuración observable después de la media noche hacia el Este.

Enero 23, 09:22. La estrella Spica a 1.45 grados al Sur de la Luna.

Enero 24, 05:23. Luna en Cuarto Creciente. Distancia geocéntrica: 383,051 km.

Enero 25, 13:44. Saturno a 0.55 grados al Norte de la Luna en la constelación de la Libra. Elongación de Saturno: 74 grados W. Configuración observable en las últimas horas de la madrugada hacia el Este.

Enero 30, 09:28. Luna en el perigeo. Distancia geocéntrica: 357,149 km. Iluminación de la Luna: 0.2%.

Enero 30, 21:40. Luna nueva. Distancia geocéntrica: 361,731 km.

Enero 31, 09:36. Mercurio en su máxima elongación Este, 18.37 grados. ☿

Tips para maestros

Rogelio Cruz Reyes *

¿Cómo aplicar la metodología "Aprendizaje basado en problemas" (ABP) en el aprendizaje de las ciencias?

El ABP surge como una alternativa a los cursos magistrales clásicos. Se identifica su origen en la medicina, donde los grupos pequeños de estudiantes intelectualmente formados y altamente motivados, trabajan bajo la dirección de un tutor para aprender los conceptos básicos de la ciencia médica en el contexto de los casos clínicos reales.

¿Cómo propicia la metodología el aprendizaje significativo? A través de experiencias problemáticas, situaciones confusas que obligan al análisis o problemas que sobrepasan las disciplinas y que demandan enfoques innovadores y habilidades de cada estudiante. Posee las siguientes características: Compromete a los estudiantes, organiza el aprendizaje alrededor de problemas holísticos, crea un ambiente en el que los docentes alientan a los estudiantes a pensar (crítica y creativamente) y los guían en su indagación.

En esta metodología el docente presenta una situación, participa en el proceso como coinvestigador y evalúa. El estudiante, se esfuerza por dilucidar la complejidad de la situación, investiga y resuelve el problema desde dentro.

La parte central del trabajo de los maestros en el ABP es la formulación de los problemas. Un buen problema debe ser abierto y controversial, para estimular la discusión, atrapar la atención de los alumnos y los motivará a lograr una comprensión más profunda de los conceptos en cuestión. Un problema bien diseñado debe vincular el tema del estudio con el mundo real, familiar a los alumnos. Los problemas que funcionan bien requieren que los estudiantes tomen decisiones. Se pide que los estudiantes justifiquen sus decisiones sobre la base de los principios que aprendieron. Los buenos problemas son suficientemente complejos como para que una estrategia individual no sea factible y se necesite el trabajo en equipo. La eficacia del ABP depende de la capacidad del aprendizaje coopera-

tivo que permite sintetizar lo aprendido y conectar los nuevos conocimientos con el marco de comprensión que se está edificando en el grupo.

Su secuencia puede resumirse en lo siguiente:

Se presenta un problema a los estudiantes en forma de un caso escrito, un trabajo de investigación o un video. Los estudiantes, trabajando en grupos, organizan sus ideas y conocimientos previos e intentan definir la naturaleza del problema.

Los estudiantes en la discusión plantean las preguntas que develan los temas que les faltan para comprender el problema. Los estudiantes definen lo que saben y lo que no saben. Este último es el aspecto más relevante del proceso. A continuación deciden qué temas serán atacados por todo el grupo, y qué temas pueden ser investigados individualmente y enseñados luego al grupo. Los estudiantes y el profesor discuten también las fuentes de información.

Cuando los estudiantes se reúnen nuevamente, ellos exploran los temas de aprendizaje, integrando el nuevo conocimiento al contexto del problema. Continúan definiendo nuevos temas por aprender a medida que avanzan en la comprensión del problema. Se dan cuenta que el aprendizaje es un proceso continuo y que siempre surgen nuevos problemas por explicar.

Muy probablemente la parte central del proceso, es decir, la identificación por parte de los estudiantes sobre qué les falta por aprender, no está claro si es que no saben que tal conocimiento existe.

Visto en etapas, el ABP funciona así:

1. Leer y analizar el significado del problema. Se busca que el estudiante verifique su comprensión del escenario discutiendo en su equipo de trabajo.

2. Realizar una lluvia de ideas. Hay hipótesis que se lanzan en la discusión. Se deben enlistar y serán rechazadas o aceptadas conforme avance la investigación.

3. Hacer una lista de lo que se sabe.

4. Hacer una lista de lo que no se sabe. De aquí ha de resultar la adquisición de conceptos nuevos.

5. Hacer una lista de lo que ha de hacerse para resolver el problema. Esto es equivalente al planteamiento de las estrategias cognitivas de los estudiantes que los llevarán a resolver el problema.

6. Plantear el problema, obtener información, aplicar procedimientos y obtener resultados. Todo en función de lo que un pensador complejo desarrolla para obtener soluciones.

7. Se identifican problemas nuevos. El ciclo culmina, y se reinicia.

¿Cómo evaluamos el aprendizaje con ABP?

Pese a que el estudiante es capaz de aplicar los contenidos, los estudios no exhiben mejoras en los exámenes estándar, donde se exige reproducir lo memorizado. Por lo tanto, no se aconseja acudir a ellos. Sin embargo, hay otras alternativas de evaluación, como las presentaciones orales, similares a las de las tesis, el reporte de investigación, la presentación de mapas y esquemas de ruta del problema, etc.

El ABP implica además de lo considerado anteriormente, que el acto de aprender tiene una connotación distinta. El aprendizaje basado en problemas está inmerso en la corriente constructivista. Siendo así, la idea de aprender construyendo conocimientos tiene como fundamento el aprender a aprender. Ya no se trata de aprender de la mano de las explicaciones magistrales del docente. Se trata de socializar y colaborar con los pares, los materiales y los entornos a fin de aprender. Justamente, el ABP refuerza mucho esta concepción. En conclusión habremos de formar una persona capaz de ser un estudiante de por vida. ☿

Referencias

- Campanario, J. 1999 ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas. Revista enseñanza de las Ciencias 17(2), 179-192.
- Iglesias, J. 2002 El aprendizaje basado en problemas en la formación inicial de docentes. Revista Perspectivas, Vol. XXXII, no. 3.
- Moust, J 2007 *El aprendizaje basado en problemas, guía para el estudiante.* Ediciones de la Universidad de Castilla – La Mancha. España.
- Ortiz, A. 2000 Didáctica problematizadora y aprendizaje basado en problemas. Litoral, España.

Raúl Mújica *

El cometa del nuevo siglo y el premio nacional de divulgación 2013

¿Qué pasó con el cometa ISON?

4 de diciembre 2013: Los astrónomos saben desde hace tiempo que algunos cometas prefieren lo caliente. Varios de los más grandes cometas de la historia han volado cerca del sol, inflándose a sí mismos con su calor antes de convertirse en maravillas visibles a simple vista en el cielo nocturno. En efecto, algunos cometas prefieren lo caliente, pero el Cometa ISON no era uno de ellos.

El sobrevuelo tan anticipado del cometa ISON por el Sol en el Día de Acción de Gracias (28 de noviembre) de 2013 ha terminado, y en lugar de convertirse en un gran cometa... "El cometa ISON se hizo pedazos", informó Karl Battams, de la Campaña de Observación del Cometa ISON, de la NASA. "Los remanentes de su desvanecimiento ahora son invisibles para el ojo humano."

A primera vista esto puede parecer un resultado negativo, pero Battams dice: "En lugar de lamentar lo que hemos perdido, quizá deberíamos regocijarnos con lo que hemos ganado: —algunos de los mejores datos de la historia de la astronomía cometaria."

En la mañana del 28 de noviembre las expectativas eran altas a medida que ISON se acercaba a su perihelio, a su máximo acercamiento al Sol. El helado cometa ya tenía una cola alborotada, 20 veces más ancha que la Luna llena, y la cabeza suficientemente brillante como para poder verla, antes del amanecer, a simple vista. Una dosis de calor solar podía transformar a este buen cometa en un gran cometa.

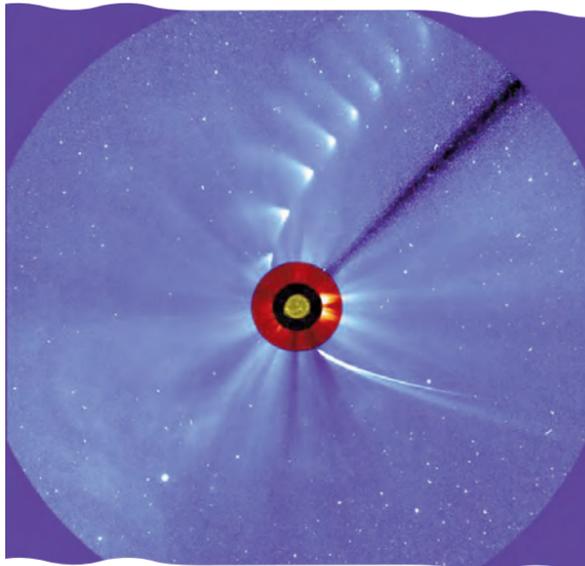
Durante el sobrevuelo, más de 32 mil personas se unieron a Battams y otros científicos solares en un "Google+Hangout". Juntos observaron imágenes en directo de la flota de observatorios solares, incluyendo las sondas gemelas STEREO, el Observatorio de Dinámica Solar (Solar Dynamics Observatory) y SOHO. Mientras el cometa ISON se acercaba al Sol, brilló y desapareció de nuevo.

"Eso podría haber sido el evento de desintegración", dice Matthew Knight de la Campaña de Observación del Cometa ISON llevada a cabo por la NASA.

Las cámaras a bordo del Observatorio de Dinámica Solar siguieron al cometa todo el camino hasta el perihelio y vieron... nada. "No estábamos seguros de lo que estaba pasando", recuerda Knight. "Ha sido como una montaña rusa de emociones".

Los investigadores se sorprendieron de nuevo cuando una nube en forma de abanico emergió de la atmósfera del Sol. Nadie sabe a ciencia cierta lo que había dentro. Las posibilidades incluyen un núcleo remanente, demasiado pequeño para ser detectado por el SDO, o un "montón de escombros" de fragmentos vaporizándose furiosamente. Al final de todo, el cometa ISON no era más que una nube de polvo.

"Es decepcionante que no pudimos tener un espectacular cometa a simple vista", dice Knight, "pero de otra manera creo que el cometa ISON fue un gran éxito. La forma en que las personas se conectaron con el ISON a través de los medios sociales fue fenomenal; nuestro sitio en internet de la campaña de observación del cometa ISON alcanzó más de un millón de visitas, y tuve problemas para descargar imágenes cerca del perihelio ya que los servidores de la NASA estaban inundados".



· Imagen obtenida del twitter de la NASA del 2 de diciembre. <https://twitter.com/NASA/status/4075969679286272/photo/1> Le acompañaba el texto: "¿Son sólo desechos o tiene un núcleo? Estamos investigando".

"Así que tal vez ISON fue el "Cometa del Nuevo Siglo", dice.

Battams concuerda: "El cometa puede estar muerto, pero la campaña de observación fue increíblemente exitosa". Desde su descubrimiento en septiembre de 2012, el cometa ISON ha sido observado por una armada de naves espaciales, estudiado en diferentes longitudes de onda a través del espectro electromagnético, y fotografiado por miles de telescopios en la Tierra. Durante meses, en algún momento, sin interrupciones, alguien o alguna nave espacial tenían sus ojos puestos en el cometa al acercarse desde más allá de la órbita de Júpiter hasta el umbral del mismo Sol. Nada se perdió.

Los dos astrónomos esperan que la gran cantidad de datos les permita, eventualmente, a ellos y a sus colegas, desentrañar el misterio de lo que le sucedió exactamente al cometa ISON.

"Este ha sido, sin duda, el cometa más extraordinario del que Matthew y yo, y probablemente muchos otros, jamás hayamos sido testigos", dice Battams. "El universo es un lugar increíble y sólo nos ha sorprendido una vez más".

Fuente:

http://science.nasa.gov/science-news/science-at_nasa/2013/04dec_isonrecap/
Traducción: Raúl Mújica (INAOE)

Nanociencia y mega-divulgación

Hace ya varios años que escuché el nombre de Noboru Takeuchi por primera vez. Mi compadre y colega Miguel Chávez lo mencionó en varias ocasiones como uno de sus compañeros en la SISSA (Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati), localizada en Trieste, Italia. Hace unos días vuelvo a encontrar su nombre de manera muy grata, en la página de la Somedicyt, donde apareció lo siguiente:

La Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Técnica, A. C. (Somedicyt), el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) y la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) felicitan al Dr. Noboru Takeuchi Tan por obtener el Premio Nacional de Divulgación de la

Ciencia y la Técnica 2013 en memoria de Alejandra Jaidar en reconocimiento a su labor entusiasta y generosa como divulgadora y promotora de la divulgación de la ciencia en México.

En virtud de su trayectoria como autor, editor, organizador y promotor de la ciencia, destacando que su labor de divulgación científica va dirigida a diferentes niveles de público, en particular a comunidades indígenas en su propia lengua, y a través de diversos medios.

El Dr. Noboru Takeuchi es investigador de tiempo completo en el Centro de Nanociencias y Nanotecnología de la Universidad Nacional Autónoma de México (CNYN-UNAM) ubicado en Ensenada, Baja California.

Tiene múltiples reconocimientos. Recibió la distinción Universidad Nacional para Jóvenes Académicos en el Área de Investigación en Ciencias Exactas en 2001; el Premio Estatal de Ciencia y Tecnología del estado de Baja California en 2008; el Premio Antonio García Cubas, otorgado por Conaculta y el INAH, por su libro *Números y Estrellas Mayas* como mejor libro en la categoría infantil o juvenil (2007).

Como investigador tiene más de 100 artículos en revistas de alto impacto (como *Journal of the American Chemical Society*, *Physical Review Letters*, *Physical Review B*), que han recibido más de mil 500 citas. Como divulgador, ha publicado 25 artículos y 10 libros.

Su trabajo editorial en publicaciones de investigación y divulgación también es notable. Es editor en jefe de la *Revista Mundo Nano: Revista interdisciplinaria en Nanociencias y Nanotecnología*; editor de la colección de libros de divulgación de la ciencia para niños "Ciencia Pumita"; editor invitado de la revista *Journal of Nanoscience and Nanotechnology*; editor invitado de la *Revista Digital* de la UNAM; miembro editorial de la revista *Momento* de la Universidad Nacional de Colombia y miembro de la Comisión de Ediciones y Publicaciones del CNYN-UNAM

En Formación de Recursos Humanos ha graduado a cinco estudiantes de doctorado y 13 de maestría, además de ser Profesor en los Posgrados de Física de Materiales del CICESE y del Posgrado en Ciencias Físicas de la UNAM

Por si fuera poco, ha ocupado varios cargos académico-administrativos, como Jefe del Departamento de Nanoestructuras del CCMC-UNAM; representante de los Investigadores del CCMC ante el Consejo Técnico de la Investigación Científica de la UNAM; representante de los investigadores del departamento de Nanoestructuras ante el Consejo Interno del CCMC y Coordinador del Posgrado en Física de Materiales del CICESE.

No estoy seguro de que se trate de un mito el dicho que los investigadores de alto nivel no realizan divulgación; en tal caso, el Dr. Takeuchi sería el perfecto contraejemplo, ya que su extensa labor de divulgación la lleva a cabo siendo Investigador Titular C y miembro del Sistema Nacional de Investigadores en el nivel 3. **S**

+ información

ISON:
<http://www.cometisonnews.com/>
<http://www.isoncampaign.org/>
Premio Nacional:
<http://www.somedicyt.org.mx/>

agenda



El Centro de Estudios del Desarrollo Económico y Social de la Facultad de Economía publican su convocatoria para el Diplomado en Empresas Sociales y Cooperativas: Fomento, Formación y Dirección.

Registro de aspirantes hasta el 10 de enero 2014.
Inicio: 11 de enero 2014.
Informes: 229 55 00 ext. 2891

La Maestría en Ingeniería Química de la Facultad de Ingeniería Química convoca al curso propedéutico Primavera 2014.

Inscripciones: del 6 al 10 de enero 2014
Inicio 17 de enero 2014
Informes: 229 55 00 ext. 7261 y 7250

El Centro de Agroecología del Instituto de Ciencias publican su convocatoria para la Maestría en Manejo Sostenible en Agroecosistemas.

Curso propedéutico: del 14 febrero al 17 de mayo 2014.
Examen de admisión: 24 de mayo 2014
Inicio: 4 de agosto 2014
Informes: 2 29 55 00 ext. 7357 y 7063

Cursos Estacionales de Idiomas Primavera 2014. Inglés, Alemán, Francés y TOEFL

Inscripciones: del 6 al 18 de enero 2014
Examen de ubicación: del 8 al 10 de enero 2014
Informes: 229 55 00 ext. 7908 y 7906

La Unidad de Transparencia y Acceso a la Información publican su convocatoria para los diplomados:

Diplomado en Gobierno Abierto.

Inicia: 17 de enero 2014
Informes: 229 55 00 ext. 3040
y al correo transparencia.buap@hotmail.com

Quinto Diplomado "Transparencia, Acceso a la Información y Protección de Datos Personales".

Inicia: 24 de enero 2014
Informes: 229 55 00 ext. 3040
y al correo transparencia@buap.mx



12-31 de enero 2014
Escuela de Astronomía Observacional para Estudiantes Latinoamericanos 2014.

En honor a: José Luis Alva y Lechuga
INAOE-Tonantzintla

Feria Internacional de Lectura (FILEC)
13-16 de febrero 2014 / INAOE-Tonantzintla



CONSEJO PUEBLA DE LECTURA A.C.
12 norte 1808
Barrio del Alto

25 de enero
Tangrama

Estudiantes AMC
Baños de Ciencia
Talleres de ciencia para niños de 7 a 12 años

Baños de lectura
Dirigido a niños de 7 a 12 años
Todos los lunes de 16 a 18 horas

Círculos de lectura

Cazadores de lecturas
Dirigido a niños de 7 a 12 años
Todos los viernes de 16 a 17 h

Historias para grandes lectores
Dirigido a adultos mayores de 40 años
Todos los jueves de 16 a 18 h

Servicio de biblioteca permanente
De lunes a viernes de 12 a 18 h y sábados de 11 a 14 horas

Entrada gratuita

Nada en biología tiene sentido, excepto a la luz de la evolución.

Ε

Teodosio Dobzhansky

Épsilon

Jaime Cid

XIII CONCURSO LEAMOS
LA CIENCIA-PARA TODOS

¡CONCIENCIA A FONDO!

FONDO DE CULTURA ECONÓMICA
TE ESPERAMOS CON LOS LIBROS ABIERTOS

SÍGUENOS EN

CONSULTA LAS BASES EN: WWW.LACIENCIAPARATODOS.MX