



Directorio

EDITORA GENERAL

Consuelo Cuevas Cardona

EDITOR ASOCIADO

Ulises Iturbe Acosta

CONSEJO EDITORIAL

Jesús Martín Castillo Cerón

Atilano Contreras Ramos

Rubén Óscar Costiglia Garino

Ulises Iturbe Acosta

DIAGRAMACIÓN Y DISEÑO

Jesús Martín Castillo Cerón

AUXILIAR GRÁFICO

Alejandra Vianey Rojas Olvera

PÁGINA ELECTRÓNICA

Israel Castorena Lemus

CUERPO ACADÉMICO DE

SISTEMÁTICA Y EVOLUCIÓN

Artículo

Escarabajos gema del estado de Hidalgo (Coleoptera: Scarabaeidae, Rutelinae)



Juan Márquez Luna *

Los escarabajos gema pertenecen al orden Coleoptera y a la familia Scarabaeidae. Se denominan así (gema) por sus impresionantes colores metálicos que dan la apariencia de una joya. El color predominante es el verde, pero hay especies de colores naranja, dorado, plateado, rosa o la combinación de éstos en distintas partes de sus cuerpos (Figs. 1-11). La gran belleza morfológica de estos organismos ha motivado tanto su estudio por parte de especialistas en el grupo, como su colecta indiscriminada por parte de coleccionistas particulares, quienes no tienen interés en estudiarlos, sólo en poseerlos como si se tratara de timbres postales o estampas de colección.

La mayoría de las especies de escarabajos gema no son comunes, en cuanto a que sus poblaciones no son grandes en número de individuos; tampoco son conocidos por la mayoría de las personas y sólo se colectan en bosques y selvas con un buen grado de conservación, ya que sus larvas dependen de la existencia de troncos en descomposición para su alimentación y refugio. Esta dependencia a los árboles en descomposición los limita a vivir en bosques que no son fuertemente explotados por el ser humano en cuanto a leña se refiere. De esta forma, la presencia de los escarabajos gema en algún ecosistema puede considerarse como indicadora de cierto grado de conservación, aunque también hay que tomar en cuenta su abundancia (número de ejemplares de cada especie) relativamente alta en sitios más conservados con respecto a los más alterados.

Se conocen 43 especies mexicanas de escarabajos gema (Morón, 1997; Delgado y Márquez, 2006) asignadas durante mucho tiempo al género *Plusiotis* (Morón, 1990); sin embargo, Hawks (2001) propuso que este nombre es sinónimo de *Chrysinina*, y como este último se propuso antes (cronológicamente hablando) que *Plusiotis*, se considera que el nombre actualmente válido para este género es *Chrysinina*.

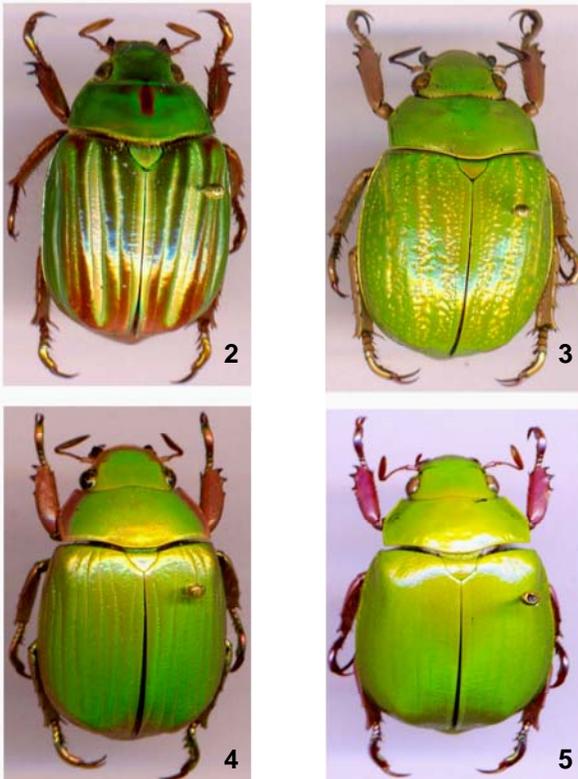
En Hidalgo se han registrado 12 especies de escarabajos gema (Delgado y Márquez, 2006), ocupando el tercer lugar en cuanto al mayor número de especies de *Chrysinina*, después de Veracruz y Oaxaca, que poseen 13 y 14 especies, respectivamente. Si consideramos que Hidalgo ocupa sólo el 1.1 % de la superficie del país, este estado es notablemente más rico en especies de escarabajos gema que cualquier otro del país.

Hidalgo no sólo es rico en especies de escarabajos gema, sino también en otros grupos de escarabajos y seguramente lo es en otros grupos biológicos. En cuanto a los escarabajos de la superfamilia Scarabaeoidea, a la que pertenecen los gema, Hidalgo ocupa el quinto lugar con 276 especies, sólo es superado por los estados de Chiapas, Oaxaca, Veracruz y Jalisco; sin embargo, el número de especies de este grupo biológico por unidad de superficie es mayor en Hidalgo que en los estados mencionados.



Figura 1. *Chrysinina* sp. Tomado de internet

La gran diversidad de nuestro estado se ha explicado desde distintos puntos de vista, uno es el que considera la enorme variedad de tipos de vegetación, climas y condiciones ecológicas en general que posee. Otro es su historia biogeográfica, ya que en el territorio estatal convergen cuatro provincias biogeográficas, cada una de ellas con especies propias que han coexistido durante millones de años y que han estado sujetas a las mismas condiciones ambientales; es decir, comparten la misma historia biogeográfica, que ha sido muy dinámica desde el punto de vista evolutivo. Hidalgo forma parte de la provincia del Altiplano Mexicano, que se caracteriza por las condiciones áridas y semiáridas, tales como las que se presentan en el Valle del Mezquital y la reserva de la biosfera Barranca de Metztlán; la Sierra Madre Oriental está bien representada en la porción Este del estado y se caracteriza por presentar bosques húmedos, principalmente el mesófilo de montaña, pero también encinares; la Sierra de Pachuca y posiblemente el Parque Nacional "Los Mármoles" son áreas del estado que se incluyen dentro de la provincia biogeográfica del Eje Volcánico Transmexicano y, finalmente, las partes más bajas en altitud (700 m o menos) y más tropicales del estado representan áreas que por su flora y fauna características pertenecen a la provincia del Golfo de México. La información biogeográfica anterior se basa en los estudios que se han realizado con distintos grupos de escarabajos; sin embargo, es necesario llevar a cabo estudios más detallados que incluyan a otros grupos biológicos para robustecer esta hipótesis o modificarla.



Figuras 2-5. Vistas dorsales de escarabajos gema de Hidalgo: 2, *Chrysina adelaida* (hembra); 3, *C. aurofoveata* (hembra); 4, *C. badeni* (hembra); 5, *C. gorda* (hembra).

© Juan Márquez Luna.

De acuerdo con Delgado y Márquez (2006) las 12 especies de escarabajos gema conocidas de Hidalgo son las siguientes:

1. *Chrysina adelaida* (Hope, 1840) (Fig. 2). Esta especie se ha registrado en Chihuahua, Durango, Estado de México, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla y Veracruz. En Hidalgo habita en bosques de pino, de encino y mesófilo de montaña pertenecientes a la provincia de la Sierra Madre Oriental (Molango, Santiago Tulantepec y Zacualtipán) y en su confluencia con el Eje Volcánico Transmexicano (Tulancingo).

2. *Chrysina aurofoveata* (Morón, 1981) (Fig. 3). Esta especie es endémica de los bosques mesófilos de montaña de Hidalgo, pertenecientes a la provincia de la Sierra Madre Oriental, ha sido colectada en Molango, Otongo, Tlanchinol y Zacualtipán (camino a Tizapán).

3. *Chrysina badeni* (Boucard, 1878) (Fig. 4). Especie conocida sólo en Hidalgo, Puebla y Veracruz. En Hidalgo habita los bosques mesófilos de montaña de Atezca, Ixtlahuaco, Lolotla, Molango, Otongo y Tlanchinol, los cuales pertenecen a la Sierra Madre Oriental.

4. *Chrysina difficilis* (Morón, 1990). Esta especie es endémica de Hidalgo y sólo es conocida por dos ejemplares hembras de Real del Monte (Mina Dificultad, de ahí su nombre específico) y "Pachuca". El macho permanece desconocido y solo se sabe que habita en bosques de *Abies* y *Juniperus* de la Sierra de Pachuca (perteneciente al Eje Volcánico Transmexicano).

5. *Chrysina gorda* (Delgado, 2003) (Fig. 5). Es una de las especies más recientemente descubiertas y se ha registrado en Hidalgo, Querétaro y Veracruz. En el estado se ha colectado cerca de Zacualtipán en bosque mesófilo de montaña de la Sierra Madre Oriental.

6. *Chrysina laniventris* (Stum, 1843). Especie registrada en el Distrito Federal, estado de México, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos y Veracruz. No se conocen datos de localidades precisas en Hidalgo, sólo su registro a nivel estatal, aunque se puede esperar su presencia en bosques de coníferas del Eje Volcánico Transmexicano, como es la Sierra de Pachuca.

7. *Chrysina macropus* (Francillon, 1795) (Fig. 6). Se conoce en Hidalgo, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí y Veracruz. En Hidalgo se distribuye en localidades de la Sierra Madre Oriental, tales como Acuatitlán, Agua Blanca, Atezca, Ixtlahuaco, Lolotla, Molango, Otongo, Tepehuacán de Guerrero, Tlanchinol y Zacualtipán. Se encuentra preferentemente en bosque mesófilo de montaña. Es una de las especies más bellas debido al marcado dimorfismo sexual que consiste en que los machos son más grandes que las hembras y éstos poseen el tercer par de patas muy grandes y con espinas, dando la apariencia de una rana; tal vez estas patas modificadas las utilizan para sujetar a la hembra durante la cópula.

8. *Chrysina peruviana* Kirby, 1828 (Fig. 7). Sólo se conoce en Hidalgo, Puebla y Veracruz. Para Hidalgo se ha registrado en las localidades de Guerrero Mills, Huasca, Mineral del Chico, Mineral del Monte, Omitlán de Juárez,

San José Ocotillas, San Miguel Regla, Santiago Tulantepec y Tulancingo. Habita principalmente bosques de coníferas y de encino que se localizan en la provincia biogeográfica del Eje Volcánico Transmexicano (Sierra de Pachuca) y su confluencia con la Sierra Madre Oriental cerca de Tulancingo.

9. *Chrysina prasina* (Boucard, 1878) (Fig. 8). Esta especie se conoce en Hidalgo, Oaxaca, Puebla y Veracruz. En Hidalgo se ha registrado sólo en Molango y Zacualtipán, localidades que se ubican en la Sierra Madre Oriental y que poseen bosque mesófilo de montaña y encinares.

10. *Chrysina sallaei* (Boucard, 1875) (Fig. 9). Sólo se conoce de Tlanchinol y Zacualtipán en Hidalgo, así como de Puebla y Veracruz. Habita principalmente en bosque mesófilo de montaña de la Sierra Madre Oriental.

11. *Chrysina taylori* (Morón, 1990) (Fig. 10). Sólo se conoce en Tlanchinol y Zacualtipán en Hidalgo, habitando en bosque mesófilo de montaña enclavado en la Sierra Madre Oriental.

12. *Chrysina terroni* (Morón, 1990) (Fig. 11). Esta especie es endémica de los bosques mesófilos de montaña de Ixtlahuaco, Lolotla, Tlanchinol y Zacualtipán, Hidalgo.



Figuras 6-9. Vista lateral (6) y dorsales de escarabajos gema de Hidalgo: 6, *Chrysina macropus* (macho); 7, *C. peruviana* (macho); 8, *C. prasina* (hembra); 9, *C. sallaei* (macho).
© Juan Márquez Luna.

Con excepción de *Chrysina difficilis* y *C. laniventris*, en la Colección de Coleoptera de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (CC-UAEH) se tienen ejemplares del resto de las especies de escarabajos gema.

Las doce especies registradas para Hidalgo son endémicas de México, tres de ellas son, a su vez, endémicas de las montañas húmedas de la Sierra Madre Oriental y una de la Sierra de Pachuca, lo que representa un 33.33 % de endemismo. Hasta ahora las doce especies conocidas se han registrado en dos de las cuatro provincias biogeográficas del estado, ya que en ellas existen los bosques húmedos templados, cálidos o fríos que constituyen el hábitat adecuado para este grupo de escarabajos. Es posible que alguna de estas especies o una distinta pueda ser registrada en la provincia del Golfo de México, pero aún no se logra este hallazgo.

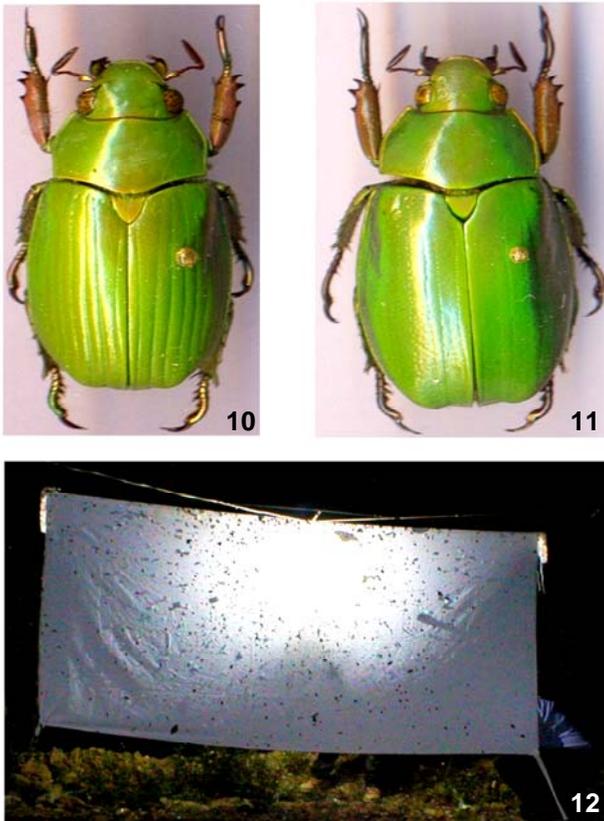
Tomando en consideración esta alta diversidad de escarabajos gema, que son indicadores de áreas poco alteradas por el hombre,

debemos suponer que en cualquier otro grupo biológico Hidalgo debe poseer una biodiversidad nacional importante, de tal suerte que podría pronosticarse entre las primeros cinco entidades en mayor riqueza biológica del país. Esta diversidad privilegiada del estado primero debe ser conocida por la sociedad hidalguense para generar conciencia de que tenemos el compromiso de promover su conservación, su estudio y su posible aprovechamiento racional.

Los escarabajos gema pueden ser vistos ocasionalmente durante el día en los bosques o durante la noche en torno a los alumbrados públicos de pueblos cercanos a los bosques. Pero para estudiarlos es necesario utilizar una trampa de luz dentro del bosque lo más alejada posible de otras fuentes luminosas que interfieran en la atracción positiva que tiene la luz hacia los escarabajos gema y hacia otros muchos insectos de hábitos nocturnos (Fig. 12). En Hidalgo, una de las localidades donde se registra el mayor número de especies de escarabajos gema (y de otros grupos de coleópteros) es en los bosques húmedos cercanos a

Tlanchinol, donde pueden existir o existieron hasta nueve especies de *Chrysina*. Durante más de diez años de visitas esporádicas a Tlanchinol, he podido notar que sus bosques húmedos han sido talados constantemente y actualmente la extensión que ocupan estos bosques ha disminuido considerablemente. Mi apreciación en cuanto a los escarabajos gema, así como a otros escarabajos y algunas mariposas nocturnas de gran belleza, es que, no sólo ya no se colectan más de tres o cuatro especies de escarabajos gema, sino que el número de individuos de cada especie se ha reducido mucho comparado con las colectas que he llevado a cabo en años anteriores. Mi conclusión es que el efecto de la deforestación de los bosques de Tlanchinol, y de todos los bosques del estado de Hidalgo, afecta negativamente a los escarabajos gema, lo cual quiere decir que también afecta a muchas otras especies con las que estos insectos comparten los bosques.

Tal vez no a todas las personas les resulte importante proteger algunas especies de insectos, como los escarabajos gema, pero el hablar de este caso es sólo un ejemplo de lo que está ocurriendo actualmente en cuanto a la pérdida de la diversidad biológica del estado de Hidalgo. Es necesario exigir a nuestros gobernantes su apoyo económico, social, legal y administrativo para proteger nuestros recursos biológicos. Que éstos no desaparezcan de nuestro entorno antes de que los hayamos conocido en lo más básico de su biología y tener la posibilidad de analizar su posible uso sustentable en un futuro inmediato.



No es fácil buscar soluciones a este enorme problema de la conservación biológica, pero nuestro papel como biólogos, especialmente el mío como entomólogo (el que estudia insectos), es aportar la mayor cantidad y calidad de información sobre el grupo que estudiamos y que ésta pueda servir en la labor de conservación. Una de las propuestas concretas que han existido desde hace algunos años, y que yo apoyo completamente, es propiciar la creación de una o más áreas protegidas que incluyan bosques mesófilos de montaña de la Sierra Madre Oriental hidalguense, que como se ha visto, posee una elevada diversidad biológica y gran endemismo, por lo tanto, cuenta con un elevado potencial de uso sustentable de recursos naturales. Particularmente apoyo fuertemente la idea de que los bosques cercanos a Tlanchinol deban ser protegidos de una tala inmoderada, creo que al menos debería de crearse una estación biológica con la mayor extensión de terreno posible para que en ella se puedan llevar a cabo labores de investigación, de educación, de aprovechamiento racional de recursos y de protección a la naturaleza. Que la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo sea la encargada de la administración de esta estación biológica garantizaría un buen funcionamiento, tal como ocurre con las estaciones biológicas de la UNAM. La alta biodiversidad de este sitio es incuestionable y actualmente nuestro estado carece de áreas naturales protegidas con una extensión territorial importante (para excluir algunas pequeñas reservas privadas) que incluya al bosque mesófilo de montaña como su tipo de vegetación predominante. Por su belleza y endemismo, no dudo que alguna de estas especies de escarabajos gema pudiera ser el “emblema” de nuestra labor para la conservación de la biodiversidad de los bosques de Hidalgo, especialmente los mesófilos de montaña.

Figuras 10-12. Vistas dorsales de escarabajos gema de Hidalgo: 10, *Chrysina taylori* (hembra); 11, *C. terroni* (hembra); 12, panorámica de una trampa de luz instalada cerca de Zacualtipán, Hidalgo. © Juan Márquez Luna.

Agradecimientos

Mi más sincero agradecimiento a Julieta Asiain (CIB/UAEH) por su apoyo constante durante la colecta de escarabajos, la preservación y estudio de los mismos, así como por su ayuda en la edición de las imágenes y la revisión del presente trabajo. Agradezco también el apoyo económico brindado para realizar trabajo de campo en el estado de Hidalgo al proyecto FOMIX-CONACYT 2006, clave 43761, intitulado “Diversidad Biológica del Estado de Hidalgo”.

Referencias

- Delgado, L. 2003. A new Mexican species of *Chrysina* Kirby (Coleoptera: Melolonthidae, Rutelinae). *Bulletin of the Entomological Society of Suisse*, 76: 319-321.
- Delgado, L. y J. Márquez. 2006. Estado del conocimiento y conservación de los coleópteros Scarabaeoidea (Insecta) del estado de Hidalgo, México. *Acta Zoológica Mexicana* (n. s.), 22(2): 57-108.
- Hawks, D. C. 2001. Taxonomic and nomenclatural changes in *Chrysina* and synonymic checklist of species (Scarabaeidae: Rutelinae). *Occasional Papers of the Consortium Coleopterorum*, 4: 1-8.
- Mórón, M. A. 1990. *The beetles of the World, Part 10. Rutelini I*. Sciences Nat, Campiegne, France. 145 pp.
- Mórón, M. A. 1997. Rutelinae. En: Morón, M. A., B. C. Ratcliffe y C. Deloya. *Atlas de los escarabajos de México. Coleoptera Lamellicornia Vol. 1 Familia Melolonthidae*. Sociedad Mexicana de Entomología A. C., pp. 9-52, Veracruz, México.

* Profesor investigador del Laboratorio de Sistemática Animal, Centro de Investigaciones Biológicas, ICBI, UAEH.

Artículo

Ecología urbana y ciudades verdes

Iriana Zuria¹ e Ignacio Castellanos²

Durante el 2008, por primera vez en la historia, la mitad de la población mundial (aproximadamente 3,400 millones de personas) vivirá en zonas urbanas (ONU, 2008). Se prevé, además, que para el año 2025 la población urbana mundial llegará a 4,700 millones y este crecimiento poblacional vendrá determinado en su mayor parte por el crecimiento en las zonas urbanas de los países en desarrollo (ONU, 2008). En la actualidad, los 3,400 millones de habitantes de las ciudades se reparten de manera desigual entre asentamientos urbanos de diversos tamaños, desde ciudades pequeñas (con menos de 500,000 habitantes) hasta las llamadas megalópolis, es decir, ciudades con al menos 10 millones de habitantes como la Ciudad de México. La mayor parte del crecimiento urbano previsto será ocasionado por un incremento en la población de los pequeños núcleos urbanos, además de la aparición de nuevos asentamientos urbanos a raíz de la transformación de localidades rurales en pequeñas ciudades (ONU, 2008).

Con base en estas cifras, está claro que los seres humanos tenemos una preferencia por habitar en zonas urbanas. Esto se debe a varios factores, entre ellos el acceso a mejores condiciones de vida (por ejemplo, acceso a servicios básicos como agua potable, energía eléctrica, recolección de residuos, servicios de salud y educativos, mayores ingresos, etc.). Todo esto se traduce en una mayor esperanza de vida en las zonas urbanas que en las rurales (ONU, 2008). Pero la urbanización tiene también efectos negativos, como la degradación del medio ambiente, sobre todo cuando la expansión urbana no es regulada.

No cabe duda que las ciudades presentan características diferentes a las de los sistemas naturales en cuanto a clima, suelos, vegetación y fauna entre otras (revisado por Pickett *et al.*, 2001). Sin embargo, las ciudades son también ecosistemas que se caracterizan por su historia, estructura y función, incluyen componentes bióticos y abióticos y ciclos de energía y materiales (Sukopp, 2002). Las ciudades tienen también su propia organización espacial y características exclusivas que cambian con el tiempo, lo que resulta en patrones propios de comportamiento de las especies, dinámica de las poblaciones y la formación de comunidades (Sukopp, 2002).

Entonces, la ecología urbana es el estudio de los ecosistemas que incluyen humanos viviendo en ciudades y otros paisajes urbanizados. Es una ciencia nueva e interdisciplinaria que trata de entender cómo los procesos humanos y los ecológicos pueden coexistir en sistemas dominados por el hombre, además de que

trata de ayudar a las sociedades a que se vuelvan sustentables (Marzluff *et al.*, 2008). La ecología urbana tiene raíces en muchas disciplinas como sociología, geografía, ingeniería, economía, antropología, climatología y ecología.

Los trabajos que antecedieron a la ecología urbana formal se enfocaron a estudiar ciertos elementos del ambiente urbano como castillos, ruinas, parques y jardines y muchos de estos trabajos se hicieron en Europa e iniciaron en el siglo XVII (revisado por Sukopp, 2002). Se hicieron también investigaciones sobre la flora urbana de ciudades como Londres y París, en donde se encontró que la diversidad biológica podía ser considerable y se mostró que aun los ambientes urbanos tenían también combinaciones características de especies. Los estudios a nivel de ecosistema iniciaron alrededor de 1970 con investigaciones que se centraron en los flujos de energía y los ciclos de nutrientes dentro de las ciudades (Sukopp, 2002). A partir de entonces se han desarrollado una gran cantidad de investigaciones alrededor del mundo sobre diversos aspectos en ecología urbana (Marzluff *et al.*, 2008). La mayoría de estos trabajos se incluyen dentro de una de las siguientes aproximaciones: 1) la ecología y la evolución de las especies que viven dentro de las ciudades; 2) los aspectos biológicos, políticos, económicos y culturales de *Homo sapiens* en ambientes urbanos; y 3) las ciudades como un fenómeno nuevo que resulta de la interacción entre los humanos y los procesos naturales que tiene implicaciones en la evolución y supervivencia de nuestra y otras especies (Marzluff *et al.*, 2008).

En muchos países las investigaciones sobre ecología urbana aún no se centran en aspectos de conservación biológica. Gradualmente se empieza a aceptar que la conservación debe incluir a las áreas urbanas y sus alrededores. No podemos esperar que las áreas protegidas del mundo, que comprenden alrededor del 9.5% de la superficie de la tierra (IUCN, 2008), sean los únicos lugares enfocados a la conservación. En la actualidad, las áreas naturales protegidas enfrentan muchos problemas, ya que muchas no son manejadas adecuadamente, otras tienen problemas económicos por la falta de subsidio y apoyo de las instituciones gubernamentales, en muchas de ellas todavía existen conflictos con la gente que vive dentro o alrededor, algunas han quedado aisladas y enfrentan presiones de las zonas urbanas o agrícolas aledañas. Las ciudades pueden ser también centros importantes para la conservación de especies, si se planean adecuadamente.

Fundamentalmente necesitamos ciudades más verdes, cuyo diseño y función sean análogos con los sistemas naturales, necesitamos ciudades que tengan un menor impacto negativo sobre los sistemas que se encuentran a su alrededor y sobre las áreas verdes incluidas dentro de la ciudad, que tiendan a la autosuficiencia y que faciliten estilos de vida más saludables y sustentables (Beatley, 2000). Podemos aprender mucho de algunas ciudades europeas como Viena, Zürich o Berlín que, a pesar de estar densamente pobladas, contienen un gran número de áreas verdes y poseen una diversidad significativa de plantas y animales. Muchas de estas ciudades europeas tienen una larga historia en la protección de bosques y áreas naturales cerca y dentro de las áreas urbanas, y están diseñadas de tal manera que permiten fácilmente el acceso a los visitantes. El porcentaje de áreas verdes llega a ser muy alto, por ejemplo en Viena, el 50 por ciento del área de la ciudad corresponde a áreas verdes, del cual 18% son bosques; en Zürich, aproximadamente el 25% de su superficie corresponde a bosque; en Berlín, menos de la mitad del área urbana presenta construcciones y el 18% de su área corresponde a bosque (Beatley, 2000).



Figura 1. Jardines sobre la azotea de un edificio. Fotografía tomada de: http://api.ning.com/files/m4r4AHV*d82Shbf9uhtE-HjaxweAfV7Nt6qfEiyk2p4_/greenroof.jpg

Además del área que se destina exclusivamente como área verde, en muchas ciudades europeas se ponen en práctica otras acciones que incorporan características verdes al ambiente construido. Por ejemplo, los “techos verdes” o “eco-techos” son muy comunes en Alemania y Holanda y consisten en verdaderos jardines sobre las azoteas de las casas y edificios (Figura 1). Los “techos verdes” mejoran la estética de las ciudades, además de que proporcionan diversos servicios, como protección de los rayos UV para alargar la vida del techo, tienen propiedades aislantes contra temperaturas extremas y ruido, ayudan al enfriamiento del ambiente urbano, atrapan dióxido de carbono, controlan los escurrimientos de agua y proporcionan hábitat para muchas especies de plantas, aves e invertebrados (Beatley, 2000), muchos de los cuales proporcionan servicios ecológicos como la polinización de plantas nativas. Existen otros ejemplos de estructuras que incrementan el área verde de las ciudades: jardines en balcones, “paredes verdes” o paredes con enredaderas, calles y avenidas con camellones cubiertos de vegetación, “eco-puentes” o puentes que permiten conectar áreas verdes divididas por autopistas (Figura 2), jardines urbanos, parques ecológicos y granjas urbanas, que además de incrementar el área verde de las ciudades, representan espacios para el esparcimiento y la educación ambiental. Se ha demostrado que el contacto con la naturaleza, por más mínimo que éste sea, tiene efectos positivos sobre la salud de los ciudadanos, incrementando la longevidad y disminuyendo la prevalencia de obesidad y diabetes ya que se promueve la actividad física; además, la presencia de áreas naturales permite que disminuyan los índices de criminalidad, agresión y violencia (revisado por Kaplan y Kaplan, 2003).

En México todavía tenemos mucho que aprender sobre ecología urbana y las ventajas de tener ciudades verdes, ciudades diseñadas para que funcionen de manera análoga a los sistemas naturales y que tengan un menor impacto negativo sobre la flora y fauna que se encuentran dentro y a su alrededor. Somos un país muy urbanizado, durante el 2007 México ocupó el octavo lugar de los países que comprendían el 75% de la población urbana mundial, con 82 millones de habitantes de estas características (ONU, 2008). Sin embargo las ciudades no crecen de manera planificada y son muy comunes los problemas de contaminación, exceso de basura, áreas verdes reducidas o inexistentes y presencia de plagas, entre otros; problemas que podrían minimizarse con un diseño adecuado. Los principios básicos de ecología y diseño urbano no son tomados en cuenta, además de que todavía existe mucha ignorancia por parte de las autoridades, del público en general y hasta de muchos académicos.

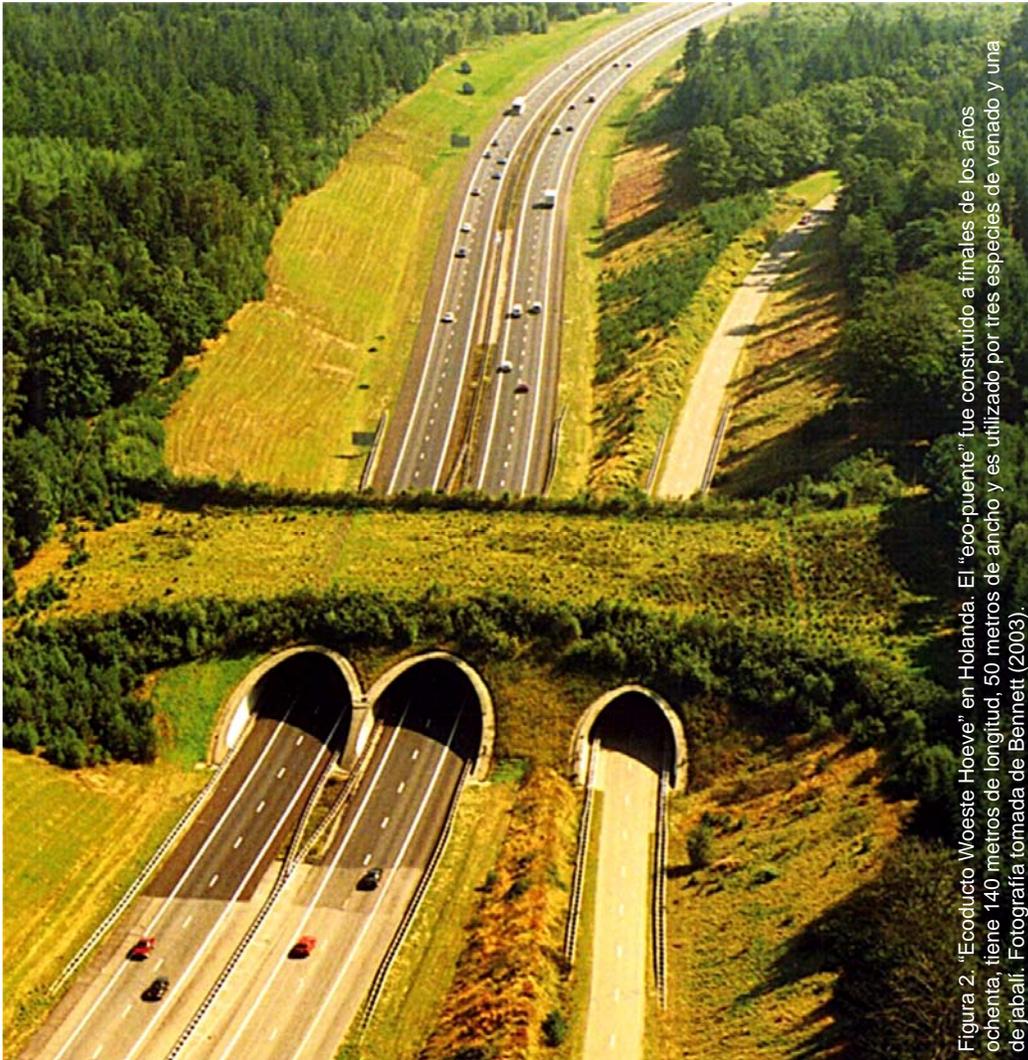


Figura 2. "Eco-ducto Woeste Hoeve" en Holanda. El "eco-puente" fue construido a finales de los años ochenta, tiene 140 metros de longitud, 50 metros de ancho y es utilizado por tres especies de venado y una de jabalí. Fotografía tomada de Bennett (2003).

Ya desde el siglo pasado se había señalado la urgencia de crear y conservar espacios abiertos en las ciudades mexicanas, especialmente áreas cubiertas de vegetación arbórea, que fungieran como sitios de esparcimiento y que limpiaran las ciudades (v.g. Beltrán, 1958). ¿Qué pasó? ¿Por qué no se han tomado en serio dichos señalamientos? ¿Será que todavía tenemos el bajo nivel cultural de un pueblo que no ha sabido frenar sus deseos de lucro al sustituir jardines y áreas naturales con fraccionamientos y centros comerciales?

En un mundo cada vez más urbanizado, las decisiones adoptadas hoy en las ciudades determinarán el futuro económico, social y ambiental de la humanidad. Si se administra correctamente, la urbanización puede contribuir a combatir la pobreza, la desigualdad y la degradación ambiental, pero no se podrán aprovechar sus oportunidades ni asumir sus desafíos, a menos que se adopten medidas rápidas y sostenidas (ONU, 2008).

Referencias

- Beatley, T. 2000. *Green Urbanism, Learning from European cities*. Island Press, Washington D. C., E.U.A.
- Beltrán, E. 1958. *El Hombre y su Ambiente, Ensayo sobre el Valle de México*. Fondo de Cultura Económica. México, D. F., México.
- Bennett, A. F. 2003. Linkages in the Landscape, The Role of Corridors and Connectivity in *Wildlife Conservation*. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, Reino Unido.
- IUCN. 2008. Protected Areas- Benefits Beyond Boundaries. WCPA in Action. <http://www.iucn.org/themes/wcpa/pubs/pdfs/WCPAInAction.pdf>
- Kaplan, S. y R. Kaplan. 2003. Health, supportive environments, and the Reasonable Person Model. *American Journal of Public Health* 93:1484-1489.
- Marzluff, J.M., E. Shulenberger, W. Endlicher, M. Alberti, G. Bradley, C. Ryan, U. Simon y C. ZumBrunnen. 2008. *Urban Ecology, An International Perspective on the Interaction Between Humans and Nature*. Springer, Nueva York, E.U.A.
- ONU, 2008. *World Urbanization Prospects: The 2007 Revision*. United Nations Department of Economic and Social Affairs / Population Division. ONU.
- Pickett, S.T.A., M. L. Cadenasso, J. M. Grove, C. H. Nilson, R. V. Pouyat, W. C. Zipperer y R. Costanza. 2001. Urban ecological systems: linking terrestrial ecological, physical, and socioeconomic components of metropolitan areas. *Annual Review of Ecology and Systematics* 32: 127-157.
- Sukopp, H. 2002. *On the early history of urban ecology in Europe*. *Preslia Praha* 74: 373-393.

Algunos puntos de vista sobre la conservación biológica desde el contexto biocultural

Efraín Bautista-Nava¹ y Sandra. E. Montaña-Campos²

Desde épocas prehispánicas se ha documentado que muchos de los organismos que habitan en torno a las comunidades étnicas juegan un papel importante en la conformación cultural de éstas, hecho que es indiscutible ya que viven, se alimentan o utilizan materias primas provenientes de éstos para cubrir necesidades básicas como vestido, salud o herramientas. Tanto su uso como la percepción que se tiene de estos organismos ha llevado a las sociedades humanas a poseer una cosmovisión particular, que las hace diferentes unas de otras, que les genera una comprensión propia del entorno y un complejo simbolismo ideológico.

En diferentes etnias del mundo aún se puede observar que los habitantes de mayor edad llevan a cabo prácticas tradicionales que hoy podrían ser calificadas como “sustentables”. Desde la perspectiva émica (la manera como una comunidad explica sus costumbres) podría ser interesante entender qué hay de fondo en su visión de “respeto a la naturaleza”.

Por otro lado se ha observado que cada vez con más frecuencia las nuevas generaciones están desarrollando estrategias de aprovechamiento irracionales. Esta dinámica ocurre a nivel mundial y ha repercutido con intensidad en las comunidades étnicas, sobre todo cuando se pretende establecer un modelo hegemónico para cada una de las regiones neoculturales, lo que desencadena problemas sociales, políticos, económicos y ecológicos con serias dificultades para su resolución.

A mediados del siglo XX hubo interés por dialogar con distintos grupos étnicos en el proceso de una nueva síntesis del aprovechamiento sustentable y el diálogo intercultural. Asimismo, la urgencia de generar estrategias favorables para los ecosistemas surgió a nivel mundial cuando algunos movimientos sociales de fines de los años setenta y principios de los ochenta profundizaron sobre la problemática ambiental. Fue necesario entonces el análisis de los modelos productivos seguidos hasta entonces. Con estos antecedentes se iniciaron nuevas líneas de investigación desde la perspectiva antropológica y biológica, entre otras, para favorecer un uso adecuado de los recursos naturales a partir del conocimiento tradicional.

México, además de ser un país multiétnico, es uno de los seis países megadiversos. Paradójicamente, a esa riqueza biológica se opone un alto grado de pobreza y marginación (Fig. 1); aquí, como en otros países del mundo, hay escasas o nulas oportunidades de empleo, lo que ha obligado a generar nuevas alternativas de subsistencia. Una de éstas es la migración (Fig. 2). El fenómeno migratorio, aunado con el crecimiento desmedido de la población, trae

desajustes en la manera de entender la naturaleza. Al transmitirse el conocimiento de generación en generación, éste se ve modificado debido a la influencia de factores culturales externos que alteran el saber tradicional, uno de cuyos aspectos es el referente al conocimiento del medio.



Figura 1. Pobreza y marginación en México. Fotografía tomada de Internet.

El conocimiento tradicional es un legado histórico que está en proceso de transculturación, lo que atenta contra el bagaje cultural de los pueblos y la valorización que éstos hacen de los ecosistemas. Por eso es importante dedicar esfuerzos a la conservación tanto de los grupos étnicos como de la diversidad de especies biológicas para un bien común. De esta manera, el manejo del conocimiento tradicional podría servir para construir la identidad de los pueblos, definir su lugar en el mundo, legitimar sus dominios y respetar y valorizar su cultura.

Para conservar la biodiversidad es necesario entender el contexto cultural propio de cada grupo humano; además, es menester considerar también la participación interdisciplinaria que aborde los aspectos ecológicos, económicos, políticos y sociales. La estrategia efectiva para resolver la problemática ambiental debería realizarse con base en un entendimiento geocultural que lleve al establecimiento de leyes que protejan de manera efectiva a la naturaleza.



Figura 2. La migración de todos los días, tanto en el norte como en el sur. Fotografía tomada de Internet: Agencia AP.

No basta con proponer áreas naturales protegidas, también es necesario educar a la población para que conozca lo que le rodea y lo revalorice, para que sepa los costos y beneficios del conocimiento tradicional sobre la diversidad biológica y transmita éste a las futuras generaciones. Dicho conocimiento debe ser divulgado en todos los sectores sociales, ya que por lo general se desconoce la diversidad biocultural presente en el entorno.

En este sentido, la Etnobiología se ha incorporado en el marco de la resolución de las problemáticas ecológicas actuales, ya que tiene como objeto de estudio el sistema de saberes tradicionales, así como las distintas interrelaciones de las sociedades humanas con su medio ambiente. Al respecto, en México se han realizado contribuciones en su mayoría etnobotánicas y en menor grado etnomicológicas y etnozoológicas, incrementándose cada vez más el interés por este tipo de trabajos. El reto es generar propuestas de conservación que permitan la participación de las comunidades rurales y del amplio conocimiento ambiental que éstas poseen. La conservación debe considerar la existencia de los asentamientos humanos, ya que desde tiempos remotos han existido ambos en estrecha relación: el hombre ha utilizado la naturaleza en su beneficio y ha moldeado y delimitado con ello su cultura.

Si se conservan áreas naturales protegidas en las que se tome en cuenta el aprovechamiento adecuado de los

recursos, se necesitaría realizar monitoreos y proponer estrategias que regulen la explotación al interior y alrededor de éstas. Desafortunadamente las políticas establecidas para ayudar a las comunidades rurales e indígenas se han visto opacadas por intereses personales o partidistas, que han colocado en segundo término el beneficio real para las poblaciones. Uno de los grandes problemas es que no se toman en cuenta las particularidades de cada grupo étnico, sino que éstos son discriminados en el intento de imponer una cultura hegemónica. Muchas estrategias han sido traídas de países “primer mundistas” que poco o nada contribuyen con el propósito de promover un supuesto desarrollo. En otros casos, cuando los proyectos llegan a ser viables, éstos se quedan en las primeras etapas y no cuentan con un seguimiento, ya sea por falta de recursos, la culminación de sexenio presidencial o por la falta de personal comprometido.



Figura 3. Etnobiólogos y amantes de la naturaleza generando y apoyando programas de conservación. Fotografía tomada de Internet.

Se ha observado que las especies que tienen una mayor importancia cultural dentro de los grupos étnicos generalmente son aquellas que más se conservan. Por tanto, es recomendable auxiliarse de estudios biológicos y antropológicos para robustecer el enfoque conservacionista. Es cierto que toda propuesta tiene sus limitantes y que al paso del tiempo empezarán a conocerse, pero, por eso, hay que hacer de la conservación un mecanismo interdisciplinario, que sea parte de la política de estado y que se apoye en bases fundamentadas, como las que pueden brindar los estudios etnobiológicos.

1 Estudiante de la Maestría en Biodiversidad y Conservación. Laboratorio de Micología, Centro de Investigaciones Biológicas, ICBI, UAEH.

2 Estudiante de la Licenciatura en Biología, Laboratorio de Micología, Centro de Investigaciones Biológicas, ICBI, UAEH.

El código de barras genético (“DNA barcoding”) como herramienta en la identificación de especies

Esmeralda Salgado Hernández*

En el 2003 investigadores de la Universidad de Guelph en Ontario, Canadá, plantearon un novedoso sistema diseñado para realizar una identificación rápida, exacta y automática de las especies, mediante secuencias de DNA. A esto le llamaron código de barras genético (“DNA barcoding”), cuya idea central es utilizar una secuencia de DNA, corta y estandarizada, única por especie, que pueda ser usada para su identificación.

El Consorcio del Código de Barras de la Vida (CBOL, por sus siglas en inglés), es una iniciativa internacional, formada en mayo del 2004, que tiene como objetivo explorar y promover el uso del código de barras genético, como un estándar global para la identificación de las especies. Actualmente se encuentra integrado por más de 150 miembros pertenecientes a 45 países que incluyen universidades, zoológicos, herbarios, jardines botánicos, laboratorios moleculares y museos.

Estas instituciones han realizado varios estudios en la búsqueda de regiones del DNA que funcionen como código de barras. En el caso de los animales y algunos otros eucariontes, una porción de un gen mitocondrial que codifica para la enzima citocromo-oxidasa 1 (CO1, región de aproximadamente de 648 pares de bases) ha dado resultados satisfactorios. El 95% de las especies en las que se ha probado su viabilidad han tenido secuencias únicas. Un ejemplo de esto, es el estudio realizado en 260 aves de Norte América, en donde se vio que la secuencia CO1 permitía identificar a las especies de una manera sencilla y reveló que cuatro casos podían tratarse de nuevas especies. Otro ejemplo es el estudio en mariposas *Astrartes fulgurator*. Los resultados de las secuencias de CO1 indicaron que estas mariposas, que se distribuyen del sur de Estados Unidos al norte de Argentina, en realidad forman un complejo de al menos diez especies crípticas (conjuntos de especies muy parecidas morfológicamente, pero que difieren en otros aspectos, como los ecológicos o los conductuales).

El CO1 es la única región que se ha establecido como código de barras genético y ha sido aceptado por el CBOL. Funciona bien en el caso de animales, hongos y algas, pero en plantas presenta más dificultades, ya que éstas presentan niveles bajos de variabilidad en esta región. Además, registran fenómenos como la hibridación, la poliploidía y la introgresión, lo que complica los análisis. Se han probado varios candidatos, pero hasta el momento el genoma del cloroplasto es el que más promete llevar al encuentro de un código de barras para plantas, algunas de las regiones probadas no permiten distinguir especies cercanamente relacionadas, porque tienen una tasa de evolución alta, por lo que se ha sugerido emplear la combinación de dos o más

secuencias de varias regiones, que en conjunto permitan distinguir a las especies y se usen como códigos de barras. Esto es un poco diferente al caso de animales en donde sólo se utiliza una región.

Uno de los logros más importantes del CBOL es la construcción de una biblioteca en donde se depositan las secuencias de los códigos de barras para identificar especies. Actualmente existen dos bases: “The International Nucleotide Sequence Database Collaborative”, que es una sociedad entre el GenBank de Estados Unidos, el “European Molecular Biology Lab” de Alemania y el “DNA Data Bank” de Japón; y el “Barcode of Life Database” (BOLD, www.barcoding.org) que pertenece a la Universidad de Guelph, en Ontario, Canadá. En el BOLD se puede identificar a las especies mediante una comparación entre la secuencia de DNA de la especie que se desea identificar y las secuencias depositadas en la base de datos. Por similitud se puede encontrar el nombre de la especie, información del organismo del que se obtuvo la secuencia, atributos biológicos, distribución geográfica y, en algunos casos, fotografías.

De acuerdo con el “Barcode of Life Database” existen 36,830 especies descritas de manera formal con código de barras y un total de 353,587 códigos de barras registrados y se espera que este número vaya en aumento con la inclusión de varios grupos en los próximos años.

Las primeras alianzas entre universidades, museos y otras instituciones del mundo se han enfocado a la construcción de la biblioteca del código de barras genético de aves y peces, grupos de los que se espera tener un registro total en el año 2012.

El “DNA barcoding” representa un enorme potencial benéfico, no sólo para la comunidad científica, sino también para todas las personas que requieran la identificación biológica de los organismos. Entre las aplicaciones que se han sugerido, está la de facilitar la identificación y descubrimiento de especies contribuyendo al inventario de la diversidad biológica, la identificación de especies crípticas y la identificación de las especies independientemente del estadio de vida en el que se encuentren. Esta técnica también permite obtener DNA de material fragmentado de muestras forenses (hojas, frutos, madera, piel) para identificar especies protegidas y que son utilizadas en el comercio ilícito o que son aprovechadas de manera ilegal. Otro uso es la identificación de plagas o especies invasivas que afectan a la agricultura y a la salud humana. El código de barras genético representa un esfuerzo por llegar a la integración de datos provenientes de

diferentes fuentes, ya sea secuencias de DNA, morfología, ecología, geografía y otros, con la finalidad de obtener un mejor diagnóstico y reconocimiento de las especies, necesario para el estudio y conocimiento de la diversidad biológica.
Bibliografía:

Hebert P., A. Cywinska, S. Ball, J. deWaard. 2003. Biological identifications through DNA barcodes. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*. 270:313-321.

Hebert P., G. Ryan. 2005. The promise of DNA Barcoding for Taxonomy. *Systematic Biology*. 54(5):852-859.

Hollingsworth, P. 2007. DNA barcoding: potential users. *Genomics, Society and Policy*. 3(2):44-47.

Newmaster S.G. et al. 2007. Testing candidate plant barcode regions in Myristicaceae. *Molecular Ecology Notes*. 1-11.

Consortium for the Barcode of Life. <http://barcoding.si.edu/>, consultado el día 19/02/2008.

The Barcode of Life Data System. www.barcoding.org, consultado el día 28/02/2008

*Técnica Académica del Laboratorio de Sistemática Molecular, Centro de Investigaciones Biológicas, ICBI, UAEH.

Entrevista

Dos entrevistas con el M. en C. Mario Segura Almaraz

Primera: Imágenes y ciencia

Josefina Ramos Frías*

“Una imagen vale más que mil palabras”; pero para que una imagen diga algo y pueda expresarse con voz propia, debe haber sido tomada con cuidado, en especial en el caso de las imágenes con fines científicos, donde las barreras del lenguaje y las palabras ambiguas son problemas frecuentes a combatir. Por este motivo, la UAEH cuenta con equipo sofisticado y un experto que se dedica a la captura, manejo y procesamiento de imágenes fotográficas microscópicas y macroscópicas de apoyo para la investigación y docencia en la Licenciatura en Biología: el M. en C. Mario Segura Almaraz, quien compartió su tiempo y conocimiento en esta entrevista.

¿Cuál es la importancia del trabajo que usted realiza?

El hecho de retener físicamente las imágenes en papel nos permite observar la evolución de las ideas y con ellas de la ciencia, sobre todo porque la biología no es una disciplina estática, sino dinámica y en constante movimiento. Las descripciones serían casi imposibles

sin las imágenes que permiten documentar y tener registro palpable de la presencia de las especies, sobre todo teniendo en cuenta la velocidad con la que se están perdiendo.

¿Cómo se dio su acercamiento con la ciencia y en especial con la fotografía?

Siempre me sentí atraído por la naturaleza y las preguntas que no eran fáciles de contestar, hasta que durante la preparatoria me di cuenta de que ésta era una posibilidad real. Mi primer acercamiento con la fotografía científica se dio cuando trabajé en el Instituto Nacional de Cardiología, donde descubrí la magia que ocurre en el cuarto oscuro al irse plasmando la imagen.

¿Cree usted que la fotografía digital tenga mayores ventajas comparadas con la analógica?

La fotografía analógica todavía se utiliza mucho, sobre todo en las fotografías en blanco y negro que requieren un proceso prácticamente artesanal, que se sigue haciendo

porque, además, brinda una calidad superior. La digital, por otro lado, es muy práctica.

¿Qué es más importante, el talento y la sensibilidad o la preparación en la toma de imágenes científicas?

Siempre la preparación es necesaria en la captura de buenas imágenes, a veces incluso más importante que el instrumento, porque sólo el conocimiento permite la explotación efectiva de los recursos a nuestro alcance. La técnica no se puede improvisar.

¿Y en cuanto a la competencia del dibujo con la fotografía?

No creo que haya competencia entre uno y otro, son dos herramientas complementarias; el dibujo tiene la característica de la versatilidad, con sus ventajas y desventajas, y la fotografía capta la imagen que recibe el instrumento, que es distinto a un ojo humano que puede imprimirle un sello personal.



¿Quisiera hacer algún comentario final?

En la ciencia las imágenes tienen una importancia preponderante, por lo que la fotografía debería de ser parte de la formación de los futuros científicos. Los alumnos deberían preocuparse más por la instrucción que reciben y por aprender sobre los procesos básicos en la captura de imágenes.

Figura 1. M. en C. Mario Segura Almaraz.
© Josefina Ramos Frías.

*Estudiante de la Licenciatura en Biología, ICBI, UAEH.

Entrevista

Segunda: el trabajo microscópico

Miguel Ángel Palacios Sánchez*

Este ilustre personaje ha dedicado la mayor parte de su vida al estudio, investigación y divulgación de la ciencia, sin dejar atrás el amor por la vida misma. Pero, ¿quién es él? El Maestro en Ciencias Mario Segura Almaraz nació en Cuajimalpa, Ciudad de México el día 14 de agosto de 1946. Estudió Biología en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y se tituló el 3 de noviembre de 1975; posteriormente se graduó como Maestro en Ciencias el 26 de julio de 1978. Trabajó más de 30 años en citología, cultivo de células y tejidos, para lo que necesitaba emplear la microscopía fotónica, electrónica y otros sistemas ópticos, como complemento de los estudios de biomédicina y de invertebrados que realizaba.

“No sabía si estudiar medicina o biología” me comentó. Afortunadamente se decidió por estudiar biología, y digo afortunadamente porque esto fue la mecha que detonó una mente brillante.

Creció en un medio agreste, en el campo. “Desde que era pequeño me llamaron la atención muchos fenómenos biológicos y me hacía una serie de interrogantes que nadie me

contestaba”, por ejemplo: ¿cómo es posible que de una semilla se origine una planta?, ¿cómo obtienen sus nutrientes los vegetales?, ¿qué es un germen?, ¿por qué calienta el sol? Preguntas que alguna vez pudimos habernos hecho también en nuestra infancia. Me atrevo a decir que el maestro le debe a su curiosidad lo que es el día de ahora.

Gracias a su enorme capacidad y calidad para la investigación, publicó trabajos que fueron muy importantes en su tiempo. También ha participado en congresos en todo el mundo, presentando numerosas innovaciones. “Durante mucho tiempo me interesó el citoesqueleto, el desarrollo fibrilar de las células musculares.” Por trabajar en el Instituto Nacional de Cardiología adquirió tanto aptitudes como actitudes para el resto de su vida laboral. “Lo que me motivó a estudiar esto fue el encontrar la respuesta a cómo se formaban las miofibrillas”. Utilizó una serie de métodos que adaptó para poder llegar a su meta; si nos damos cuenta, la misma motivación que tuvo desde pequeño, el querer encontrar respuesta a las preguntas que se hacía.

Además de ser investigador, el maestro ha dado clases a nivel medio superior, superior y de posgrado en la

UNAM; ha sido docente por más de 30 años, ha impartido materias como Zoología I y II, Histología y Embriología, entre otras. De dar clases se originó en él un nuevo interés, el estudiar, fotografiar y documentar invertebrados, en especial parásitos. Junto con sus colaboradores, innovaron técnicas nuevas que permiten estudiar las fases iniciales de la parasitación, en otras palabras, cómo se inicia el ataque de los “bichos”, como dirían nuestras madres.

Uno de sus trabajos más importantes fue “Fases iniciales de la acción patógena de *Entamoeba histolytica* sobre el colon y el hígado de hámster”, publicado en colaboración con A. Chávez, B. Sepúlveda, D. Corona y J. Díaz del Centro de Estudios sobre Amibiasis del IMSS. Este estudio tuvo el propósito de estudiar las etapas iniciales de la invasión de colon e hígado por *E. histolytica*, para lo que tuvo que diseñarse un modelo experimental que consistió en confrontar las amibas *in vitro* con células intestinales y hepáticas, fragmentos de tejido intestinal y hepático y ciego e hígado completos de hámster. Este modelo fue

diseñado en vista de las dificultades que había para identificar con distintos métodos los mecanismos de agresión de *E. histolytica*, sobre todo en sus fases iniciales.

Durante la entrevista el Maestro recordó muchas experiencias a lo largo de su vida y compartió una anécdota, misma que nos recuerda qué tan pequeño es el mundo: *“Estando en Madrid, España en la estación de trenes de Atocha me encontré con uno de mis ex alumnos y le dio mucho gusto pensar y saber que yo le había enseñado lo que necesitaba para su formación profesional.”* Como agradecimiento,

su ex alumno lo invitó a comer a un restaurante y juntos recordaron anécdotas académicas de la época que compartieron en la Facultad de Ciencias de la UNAM. Actualmente su alumno es un brillante microscopista electrónico y se encuentra trabajando en el vecino país del norte. *“Encontrar alumnos como él son una de las máximas satisfacciones de un profesor.”*

Actualmente el maestro imparte la materia de Biología Celular en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo y desarrolla una serie de actividades, sobre todo de apoyo a docentes y alumnos, relacionadas a su amplia experiencia. Básicamente se

dedica a procesar y editar de manera digital fotografías y videos. No importa la naturaleza del material a capturar digitalmente, pueden ser seres microscópicos o macroscópicos.

El maestro Mario Segura es un hombre sumamente carismático, atento y sencillo. Le gusta mucho lo que hace, es una persona apasionada por su trabajo y si de él dependiera, pienso, se volvería inmortal para seguir haciendo lo que hace el día de hoy.

*Estudiante de la Licenciatura en Biología, ICBI, UAEH.

Noticias de la comunidad académica del CIB

Publicaciones

Como parte de las actividades académicas realizadas por los miembros del cuerpo académico Uso, manejo y conservación de la Biodiversidad, del Área Académica de Biología de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, se publicaron dos libros:

López-Escamilla, Ana Laura y Griselda Pulido-Flores (editoras). 2007. *Simposio de biodiversidad y conservación de algunos recursos florísticos en el estado de Hidalgo*. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. 35 pp. Colección Ciencia al día No. 3, con un tiraje de 100 ejemplares e ISBN 970-769-098-4. Este primer libro está conformado por 11 capítulos. El primero es un resumen de la ponencia “Raíces profundas de la botánica en México”, expuesta por la Dra. Consuelo Cuevas Cardona durante el simposio; el último es el obituario al M. en C. Miguel Ángel Martínez Alfaro, escrito por la Dra. Ana Laura López Escamilla.

Pulido-Flores, Griselda y Ana Laura López-Escamilla (editoras). 2007. *IV Foro de investigadores por la conservación y II Simposio de Áreas Naturales protegidas del estado de Hidalgo*. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. 110 pp. Colección Ciencia al día No. 5, con un tiraje de 500 ejemplares e ISBN 970-769-102-6. Este segundo libro consta de 45 resúmenes y 11 extensos que abordan diferentes temas de las áreas naturales del estado de Hidalgo.

Estancia del Dr. José Ramón Verdú

El Dr. José Ramón Verdú se encuentra en el CIB realizando una estancia del 1 de febrero al 30 de agosto de 2008. Procede del Centro Iberoamericano de la Biodiversidad, de la Universidad de Alicante, España y participará en actividades del proyecto FOMIX "Biodiversidad de Hidalgo" y en proyectos de investigación conjunta con la Dra. Claudia Moreno Ortega, investigadora del Laboratorio de Conservación Biológica, del CIB. Las líneas de investigación del Dr. Verdú son: Estudio y Conservación de la Biodiversidad y Ecología y Fisiología de escarabeidos (Coleoptera, Scarabaeoidea).

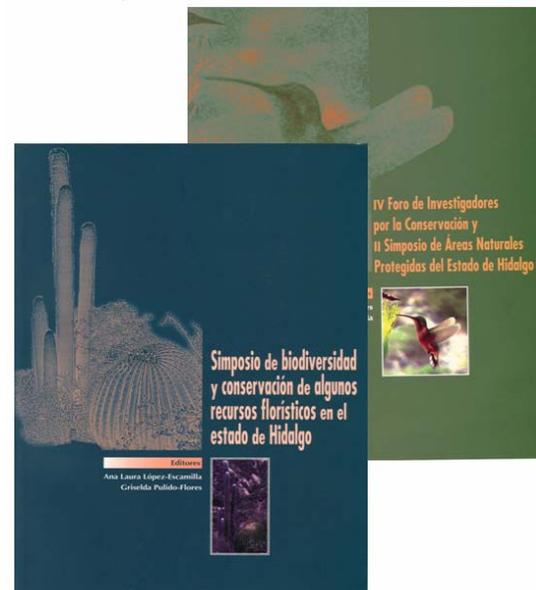


Figura 1. Colección Ciencia al día, números 3 y 5.

Reproducción clonal en reptiles

Norma L. Manríquez Morán*

La partenogénesis es definida como el tipo de reproducción clonal en el que las hembras producen descendientes genéticamente idénticos a ellas, sin necesidad de la fecundación. Dentro de los animales, la partenogénesis está presente en una gran cantidad de invertebrados (principalmente rotíferos, nemátodos y artrópodos), pero entre los vertebrados es un proceso exclusivo de los reptiles del orden Squamata (serpientes y lacertilios). En algunas especies este mecanismo puede coexistir con la reproducción sexual de forma simultánea o alternada, pero en una gran cantidad de organismos unisexuales, la partenogénesis se presenta de manera obligada.

Dentro de los reptiles, la arrenotoquia o partenogénesis facultativa se ha observado en hembras pertenecientes a varias especies de serpientes y lagartijas que se han criado en cautiverio. Estos organismos, al igual que varias especies de insectos, son capaces de producir crías macho a partir de gametos haploides (con

un juego de cromosomas) y cuando son fecundadas, producen crías diploides (con dos juegos de cromosomas) de ambos sexos. Sin embargo, la telitoquia o partenogénesis obligada, es el mecanismo encontrado con mayor frecuencia en al menos quince géneros de lagartijas.

Dentro del reino animal, los linajes partenogenéticos han surgido por medio de distintos procesos, pero dos de ellos parecen ser trascendentales en la formación de reptiles unisexuales. De acuerdo con la teoría del origen híbrido, las especies uniparentales de lacertilios, se han originado gracias al entrecruzamiento entre dos especies distintas. La hibridación altera el proceso meiótico y permite que los individuos producidos mediante este mecanismo se reproduzcan clonalmente a partir de gametos no reducidos (que presentan el número de cromosomas característico de la especie).



Figura 1. *Aspidoscelis maslini*, lagartija partenogenética que se distribuye en la Península de Yucatán.
© Norma L. Manríquez Morán

De acuerdo con esta idea, el origen de la partenogénesis está directamente ligado con la hibridación. Sin embargo, existe al menos una especie de lagartija perteneciente al género *Lepidophyma*, en la que el origen de la partenogénesis parece ser espontáneo. En este caso, la reproducción clonal (producción de gametos no reducidos) parece ser el resultado de mutaciones en los genes que controlan la meiosis en hembras de especies gonocóricas

(con sexos separados) y diploides. Debido a que una gran cantidad de especies uniparentales son poliploides (triploides), ambas teorías señalan que las hembras de una especie uniparental diploide puede cruzarse con los machos de las especies que les dieron origen o incluso, con machos de una especie distinta para formar a los linajes poliploides.

Una vez que se han originado, el éxito de las especies unisexuales depende del aislamiento con respecto a sus especies parentales. Se ha documentado que las especies partenogenéticas normalmente habitan en zonas alteradas y ambientes transicionales, de ecotono o extremos, donde la competencia y la hibridación con las especies parentales es baja. El análisis de la distribución de diversas especies unisexuales de animales, reveló que sus organismos habitan áreas que se comportan como islas (zonas abiertas dentro de las selvas, árboles caídos, cuerpos de agua, nidos de hormigas y termitas abandonados, cuevas aisladas, islas geográficas, etc). Además, los organismos partenogenéticos son habitantes comunes de áreas sometidas a catástrofes naturales ocasionales o cíclicas y son encontrados incluso en sitios modificados recientemente por el hombre. Estos lugares son invadidos por las especies uniparentales gracias a su alto potencial reproductor y pueden o no, estar en contacto con las especies que las originaron.

A pesar de su aparente éxito, varios autores consideran que la acumulación de mutaciones letales y los bajos niveles de variabilidad genética constituyen los costos más altos de la reproducción clonal. Sin embargo, existen linajes partenogenéticos que han vivido por varios millones de años y estudios que muestran que varios de ellos presentan cierto grado de diversidad genética. Dicha variabilidad es producida por la recombinación durante la meiosis o la mutación de tipo postformacional (posteriores al origen de la unisexualidad) y ha sido evaluada con base en morfología externa, aloenzimas, cariotipos, histocompatibilidad y secuencias del DNA mitocondrial.

En nuestro país, existen nueve especies unisexuales de lagartijas pertenecientes al género *Aspidoscelis*, seis de ellas se distribuyen en las zonas desérticas del norte del país y tres más, en las playas arenosas de la Península de Yucatán y las islas adyacentes en sitios donde normalmente, están aisladas de sus especies parentales.

A 50 años del descubrimiento de la partenogénesis en lacertilios por parte del herpetólogo ruso Iliá Darevsky, quedan aún muchos cuestionamientos por resolver. Primeramente, se debe realizar un trabajo taxonómico intenso para lograr el reconocimiento y delimitación de muchas de estas especies, pero también se deben realizar estudios que ayuden a resolver con claridad el origen y la evolución de estos lacertilios. Aspectos que en los últimos años han tenido un gran avance, gracias al uso de distintos marcadores moleculares.

* Profesora Investigadora del Laboratorio de Sistemática Molecular, Centro de Investigaciones Biológicas, ICBI, UAEH.

Reflexiones

Individuo vs. grupo: ¿un debate inacabado?

Atilano Contreras Ramos

¿Es posible que una fuerza individualizada y reducida al nivel de los genes sea capaz de explicar el fenómeno de la evolución y todos los rasgos y estrategias en la historia natural de la diversidad biológica? En décadas recientes el debate sobre los niveles de selección (v.gr., los niveles biológicos de organización en los que puede actuar la selección natural) se mantuvo casi imperceptible, al menos para la comunidad de biólogos fuera de grupos específicos como los filósofos de la biología. El *establishment* académico y la ortodoxia evolucionista de prestigiosos libros de texto consideraron agotado el tema, apoyándose en parte en la obra de George C. Williams de 1966 (*Adaptation and Natural Selection*) y

todo un pensamiento derivado de ella. El esquema de la selección darwiniana que actúa sobre organismos individuales, con los genes como responsables de la variabilidad que aportará la materia prima para la selección, de manera que los genes que imparten rasgos favorables pasen a la siguiente generación, dominó el escenario.

La propuesta de la selección de parentesco (*kin selection* o teoría de la aptitud inclusiva), ha intentado explicar rasgos o estrategias que confieren una aparente desventaja a un individuo, mientras que parecen beneficiar a otro miembro del grupo o al grupo, tales como el altruismo, en función de la ventaja que mantendría el individuo arriesgado o sacrificado, ya que "sus" genes de cualquier

manera pasarían a la siguiente generación portados por un pariente cercano.

A principios de este año, en un conocido periódico capitalino, se hizo alusión a que el connotado biólogo estadounidense Edward O. Wilson de la Universidad de Harvard, también conocido por ser el fundador de la Sociobiología, había revivido el debate sobre la selección de grupo (*group selection*), parte del cual se llevaba a cabo en la revista de divulgación *New Scientist* (número 2638, 12/enero/2008). Por cierto, de un tiempo atrás e independientemente, el biólogo y filósofo de la biología David Sloan Wilson ha peleado en el mismo campo que el Prof. Edward

Wilson, con quien ahora ha unido fuerzas, sin estar emparentados. Efectivamente, debe reconocerse que está vigente una discusión sobre la existencia de la selección de grupo y si ésta puede explicar rasgos y estrategias de especies que han optado a través del tiempo evolutivo por sacrificar algunas ganancias individuales en aras de enfatizar estrategias grupales. Dicho en síntesis, la pregunta es si es posible que genes que tienen importancia por impartir un rasgo ventajoso a un grupo puedan fijarse en él, sin importar si son relevantes para un organismo individual. Uno de los ejemplos favoritos del Prof. Wilson es el de las sociedades de insectos (v.gr., los insectos eusociales), tema que conoce bien al tener una formación como taxónomo de hormigas. En casos de eusocialidad avanzada, como en el de la abeja mielera, la colonia se comporta como un superorganismo, en el cual hay roles especializados para los distintos miembros, por lo cual una obrera recolecta néctar y alimenta larvas en desarrollo, pero sacrifica su propia reproducción, papel permitido sólo a la reina y losl zánganos.

El debate parece ser complejo y confuso. Por un lado,

evolucionistas ortodoxos como Richard Dawkins simplemente descartan la selección de grupo: "... lo que importa es la selección de genes. Todo lo que necesitamos preguntar sobre un supuesto rasgo adaptativo es, ¿Qué hace que un gen para que ese rasgo incremente su frecuencia?..." (*New Scientist*, 12/enero/2008, *Comment: The group delusion*). La mayoría de los biólogos evolutivos descartan la selección de grupo o entre poblaciones como una fuerza débil, en comparación con la selección entre individuos.

¿Cómo explicar entonces la presencia de rasgos, como el altruismo, o la especialización de estrategias en la historia natural de algunas especies, que aparentemente benefician a un nivel de organización superior al del individuo? Una propuesta podría ser la de las estrategias evolutivamente estables (ESS, por sus siglas en inglés) de John Maynard Smith, en la cual varios individuos adoptan un patrón de comportamiento que eventualmente se fija en el grupo. Por el momento, el debate continuará y la pregunta al inicio de esta columna no tendrá una respuesta unificada. Siendo optimistas, esto es benéfico para

la ciencia y para la teoría de la evolución. Quizá tengamos un consenso o nueva síntesis en el futuro cercano.

En lo personal, el concepto de relaciones tocogenéticas de Willi Hennig me rondó la mente continuamente, aquel que enfatiza el flujo genético que mantiene la cohesión entre poblaciones, pero que cuando es interrumpido puede desencadenar la especiación (relaciones filogenéticas). ¿Podría ser la tocogenia una desventaja para los argumentos de la selección de grupo? Al final, los grupos se han deshecho y reorganizado múltiples veces en la historia de la vida, pero esto tampoco indica que no pueda haber rasgos de importancia grupal, aunque la vigencia de un grupo sea dinámica. Tal vez la selección de grupo exista y toda la responsabilidad esté en los genes de los individuos... bueno, por favor no olvidemos que esta es sólo una columna.

*Profesor investigador del Departamento de Zoología, Instituto de Biología, UNAM.

Bichos y Sabandijas

Irene Goyenechea*

¿En dónde podemos encontrar a los anfibios y a los reptiles? Los encontramos en todas partes del mundo con excepción de la Antártida; aunque su diversidad es más grande en los trópicos. Como estos animales son ectotérmicos, es decir que necesitan de una fuente de calor externo para regular su temperatura, su distribución está sujeta a factores medioambientales, por lo tanto, son raros en las partes muy frías del planeta, pero hay algunas excepciones, porque hay dos especies de ranas y de serpientes que viven en el círculo polar ártico y también hay lagartijas que pueden vivir muy al sur, por ejemplo, en la Tierra del Fuego. Tampoco pueden vivir en donde hace mucho calor, sin embargo, hay especies que se han adaptado a vivir en los desiertos.

¿Cómo podemos definir a un anfibio? Son animales que tienen la piel húmeda y poseen dos tipos de glándulas en su piel: mucosas y lechosas, que en ocasiones pueden contener veneno. Además, la piel de los anfibios está muy vascularizada por lo que pueden respirar a través de ella. Aparte de respirar por la piel, los anfibios respiran por medio de pulmones y con ayuda de branquias, por lo tanto en este grupo existen tres tipos de respiración. Sus dedos no tienen uñas. La mayoría de las crías pasan por una etapa larvaria acuática con respiración por branquias antes de sufrir metamorfosis hacia la forma adulta. Por ejemplo los renacuajos son la etapa larvaria acuática que cuando sufren una metamorfosis se transforman en las ranas, que son las formas adultas.

* Profesora Investigadora del Laboratorio de Sistemática Molecular, Centro de Investigaciones Biológicas, ICBI, UAEH.

Theodore John Kaczynski

Rubén Óscar Costiglia Garino*

Solemos pensar en la ciencia como un espacio reservado a las ideas, al desarrollo y perfeccionamiento del conocimiento, un espacio que no es afectado por los vaivenes de la vida cotidiana. A veces creemos también que la única lucha que desarrollan los científicos es la intelectual. La sorprendente historia de Theodore John Kaczynski genera interrogantes que ponen en cuestión esta visión de la ciencia y nos hacen dudar y reflexionar. Quizás nos deje perplejos pero con seguridad no quedaremos indiferentes.

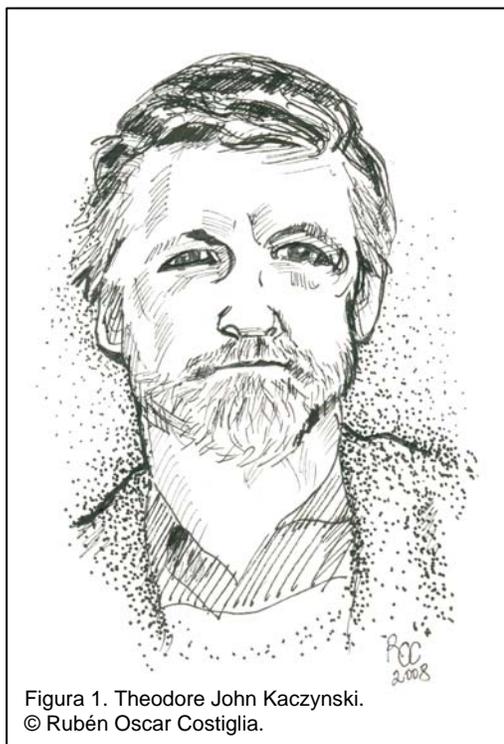


Figura 1. Theodore John Kaczynski.
© Rubén Oscar Costiglia.

Las primeras noticias

En los años 80 la prensa mundial informó sobre los atentados realizados en los Estados Unidos a través de paquetes bomba por un misterioso terrorista que la policía había bautizado como *Unabomber* (*University and airline bomber*), por su preferencia en atacar universidades y compañías de aviación, aunque el abanico de sus víctimas abarcó a especialistas en informática, genética y psicología aplicada, ejecutivos de líneas aéreas, propietarios de negocios de computación, etc. En esos años se convirtió en la persona más buscada por el FBI.

En junio de 1995 *The Washington Post* y *The New York Times* recibieron un extenso escrito titulado *Industrial Society and its Future* firmado con las iniciales FC, (lo que aparentemente significaba Freedom Club). El texto debía ser publicado o de lo contrario se enviaría una bomba a un destinatario desconocido “con intenciones de matar”. El FBI dijo que el autor del texto era *Unabomber* y el Fiscal General y el Director del FBI recomendaron su publicación, lo que realizaron ambos periódicos en septiembre de 1995.

Resultaba sorprendente que un terrorista, o un grupo terrorista, tuviera como objetivo principal publicar. Hoy día el texto del manifiesto se encuentra fácilmente en Internet¹, pero en aquellos años las referencias que se hicieron al mismo en la prensa fueron escasas y sólo mencionaban las críticas que contenía a la política de desarrollo industrial y también a los grupos políticos de derecha o izquierda. Se dijo entonces que la ideología que reflejaba el escrito era anarquista.

El 3 de abril de 1996 la policía arrestó a Theodore John Kaczynski en una cabaña de Lincoln, Montana, acusándolo de ser el misterioso *Unabomber*. La pequeña construcción de madera no contaba con electricidad, agua corriente ni calefacción. Kaczynski se alimentaba con lo que cultivaba y con los animales que cazaba. Sus vecinos lo describieron como tranquilo y amable, indicando que sólo bajaba al pueblo, en bicicleta, para leer diarios, revistas científicas y libros de la biblioteca pública.

Poco después se supo que Theodore Kaczynski había estudiado en Harvard, tenía el grado de Ph.D. en Matemáticas por la Universidad de Michigan, su tesis doctoral había versado sobre “Boundary functions” (funciones de frontera) y había ejercido la docencia durante un tiempo en Berkeley.

El 4 de mayo de 1998 fue sentenciado a pasar el resto de sus días en prisión y la prensa dejó de ocuparse del asunto. Poco a poco el olvido lo fue cubriendo y hoy pocos se acuerdan de Theodore Kaczynski, quien al momento de escribir estas líneas cumple su condena a perpetuidad en una prisión de máxima seguridad de Florence, Colorado.

El manifiesto

El texto de 35000 palabras publicado por el *The Washington Post* y *The New York Times* en 1995 comienza con el siguiente párrafo: “La revolución industrial y sus consecuencias han sido un desastre para la raza humana. Han incrementado la esperanza de vida de aquellos de nosotros que vivimos en países ‘avanzados’, pero han desestabilizado la sociedad, han hecho que la vida sea insatisfactoria, han sometido a los seres humanos a indignidades, han conducido a un extendido sufrimiento psicológico (que en el Tercer Mundo es, además, sufrimiento físico) y han infligido serios daños al mundo natural. El continuo desarrollo de la tecnología empeorará la situación. Sin duda someterá al ser humano a mayores indignidades e infligirá un mayor daño al mundo natural, probablemente conducirá a una mayor ruptura social y un mayor sufrimiento psicológico y puede llevar a un mayor sufrimiento físico incluso en los países ‘avanzados’.”

Todo el texto, escrito en una máquina de escribir manual, carece de faltas de ortografía o errores gramaticales. Está organizado en 231 párrafos numerados y varias hojas de notas, y está dividido en: Introducción. La psicología del izquierdismo moderno. Sentimientos de inferioridad. Sobresocialización. El proceso de poder. Actividades subrogadas. Autonomía. Rompimiento del proceso de poder en la sociedad moderna. Cómo algunas personas se adaptan. Los motivos de los científicos. La naturaleza de la libertad. Algunos principios de la historia. La sociedad tecnológica industrial no puede ser reformada. La restricción de la libertad es inevitable en la sociedad industrial. Las 'partes malas' de la sociedad no pueden ser separadas de las 'partes buenas'. La tecnología es una fuerza social más importante que la aspiración de la libertad. Los problemas sociales más simples han probado ser intratables. La revolución es más fácil que la reforma. Control del comportamiento humano. La raza humana en la encrucijada. Sufrimiento humano. Estrategia. Dos tipos de tecnología. El peligro del izquierdismo. Nota final.

Uno de los temas que analiza es el "proceso de poder" que se define como la necesidad del ser humano de fijarse objetivos cuyo logro requieran esfuerzo y un éxito razonable en lograrlos, también se señala que cuando no es necesario esfuerzo para satisfacer las necesidades físicas elementales, el "proceso de poder" se dirige hacia actividades "subrogadas". En la sociedad moderna, según el texto del manifiesto, la condición principal que se requiere es la obediencia y dentro de las actividades subrogadas se incluye la ciencia, el arte y el activismo político, señalándose que éstas generalmente no son ampliamente satisfactorias, siendo un indicador de esto el que la persona que se dedica a ganar dinero esté siempre buscando tener más y más o que el científico no bien resuelve un problema ya está planteándose otro. Se considera a la actividad científica como una de las principales actividades subrogadas.

En el escrito se diferencia la tecnología en pequeña escala y la tecnología dependiente de una organización a gran escala, y se señala que los avances en la primera no son reversibles, pero en la segunda sí, poniéndose como ejemplo la destrucción y el abandono de las grandes obras realizadas por el Imperio Romano tras su caída. También se analiza la posibilidad de que las computadoras tomen las decisiones importantes para la continuidad del sistema, ya que éstas serán tan complejas que ningún ser humano podrá hacerlo en forma más inteligente.

Finalmente se considera que el sistema no puede ser reformado de manera que se puedan reconciliar libertad y tecnología y se aboga por acelerar la destrucción del mismo.

Los atentados

La primera bomba fue enviada por correo en 1978 al Profesor Buckley Crist de la Northwestern University. Luego siguieron bombas enviadas a compañías aéreas.

En 1979 una bomba puesta en el Boeing 727 que realizaba el Vuelo 444 de American Airlines de Chicago a

Washington D.C. comenzó a despedir humo y obligó a un aterrizaje de emergencia. Después de este incidente el FBI se hizo cargo de la investigación al tratarse de un delito federal y el misterioso terrorista recibió la denominación *Unabomber*.

En 1985 John Hauser, graduado en Berkeley, profesor de ingeniería de la Universidad de Colorado, capitán de la Fuerza Aérea y aspirante a astronauta, perdió cuatro dedos y la visión en un ojo por un paquete bomba. También en 1985 Hugh Scrutton, propietario de una tienda de computación en California, resultó muerto en un atentado.

En 1993 Charles Epstein, profesor de Genética de la Universidad de California perdió tres dedos de su mano derecha y sufrió graves heridas en el abdomen, un brazo roto y la pérdida permanente de su capacidad auditiva por un paquete bomba. David Gelernter, Profesor de Ciencias de la Computación en la Universidad de Yale y actualmente director científico de Mirror Worlds Technologies, también resultó gravemente herido al abrir un paquete bomba.

En 1994 el ejecutivo de publicidad Thomas J. Mosser resultó muerto por un paquete bomba enviado a su casa de New Jersey. En 1995 resultó muerto Gilbert Murray en Sacramento, California, presidente de la California Forestry Association. En total 16 atentados fueron atribuidos a Kaczynski, con la consecuencia de tres víctimas mortales y varios heridos.

La detención

La detención de Kaczynski fue posible porque su hermano David, después de la publicación del Manifiesto, reconoció el estilo y las ideas de Theodore, y expresó sus sospechas a las autoridades. Posteriormente donó la recompensa de un millón de dólares para las víctimas de los atentados y en la actualidad es un activo militante en contra de la pena de muerte.

Kaczynski y las matemáticas

Una vez conocida la actividad matemática de Kaczynski (1964a, 1964b, 1965a, 1965b, 1966, 1967, 1969a, 1969b, 1969c) los periodistas comenzaron a buscar personas que lo hubieran conocido en el mundo académico. Uno de los entrevistados fue Peter Rosenthal actualmente profesor de matemáticas en la Universidad de Toronto y abogado, quien había obtenido su Ph.D. en matemáticas en la Universidad de Michigan en 1967, en la misma época que Kaczynski. Tal como lo refiere Rosenthal en un artículo publicado por el *Toronto Star*², recibió numerosas llamadas de periodistas que buscaban establecer alguna relación entre la formación matemática de Kaczynski y los actos de violencia que se le imputaban. Cansado del acoso periodístico y movido por el sentido del absurdo, Rosenthal (que también es abogado) estuvo tentado a dar la siguiente respuesta: "Usted dice que su tesis se tituló 'Funciones de frontera'. Ah, eso lo explica todo. Los matemáticos han sabido durante años que el estudio de ese tópico en particular tiende a conducir a la violencia".

Nada es más lejano a la actividad matemática que el ejercicio de la violencia y la conexión que pretendían

establecer los periodistas estaba fuera de lugar, lo que hubiera justificado una respuesta irónica como la que imaginó Rosenthal. Sin embargo, la procedencia de Kaczynski de un medio universitario de primer nivel resultaba inquietante, ¿cómo alguien con esa formación y que había dado unos primeros pasos muy firmes para establecerse como matemático, había terminado como terrorista? Para intentar comprender lo que ocurrió resulta imprescindible buscar algunas claves en su vida.

Apuntes sobre su vida

Theodore John Kaczynski, de ascendencia polaca, nació el 22 de Mayo de 1942 en Chicago. Siete años después nació su hermano David. Su padre Theodore Richard Kaczynski y su madre Wanda Theresa Dombek ejercieron gran presión para que Theodore destacara en los estudios. Cuando estaba en quinto grado alcanzó una puntuación de 167 en una prueba de IQ y se decidió que estaba en condiciones de pasar directamente a séptimo grado. Nuevamente en la High School se brincó un grado y por lo tanto terminó su educación preuniversitaria dos años antes de lo usual. Cuando aún no había cumplido 16 años fue aceptado en Harvard, lo que aparentemente causó gran satisfacción a su padre, que parecía proyectarse en los logros académicos de su hijo.

Algo extraño ocurrió durante su estancia en Harvard que lo marcó profundamente. Junto con otros estudiantes, consintió en participar, probablemente por el dinero que se pagaba, en un experimento de tipo psicológico dirigido por el Dr. Henry A. Murray quien impartió clases durante 30 años en Harvard. Murray dirigía el Departamento de Relaciones Sociales de Harvard y reclutó a estudiantes para colaborar en la “solución de ciertos problemas psicológicos”, sin mayor aclaración. Después de exponer extensamente por escrito su filosofía de la vida, los participantes eran citados a un “debate”. Según relata Alston Chase (2000) esto era un engaño y lo que realmente ocurría era otra cosa. El participante era inmovilizado en su asiento y conectado a una serie de electrodos que registraban sus ritmos cardíacos y respiratorios. Frente al participante, que se encontraba en una sala fuertemente iluminada, había un espejo a través del cual era observado y todas sus reacciones eran filmadas desde un lugar oculto. El debate era con una persona de mayor edad que el participante, y que había sido especialmente preparada para atacar despiadadamente las creencias más profundas del estudiante, que intentaba defender su punto de vista, pero que inevitablemente terminaba frustrado, con rabia, impotencia y desesperación. Algunos participantes en el experimento, consultados años después, todavía lo recordaban como una experiencia muy desagradable y altamente traumática.

El conocido periodista Alexander Cockburn (1999) afirma que Murray actuaba siguiendo un programa de control de la mente o “lavado de cerebro” dirigido por Sydney Gottlieb, jefe de la Dirección de Servicios Técnicos de la CIA. Quien desee conocer en qué consistieron las despiadadas prácticas de Gottlieb, que en

varios casos condujeron a la muerte de las personas que participaban en los experimentos, y las acciones legales que se derivaron de algunos de estos hechos, que afectaron fuertemente la imagen de la CIA y llevaron al entonces presidente Gerald Ford a presentar sus excusas a la esposa de una de las víctimas, puede consultar el documentado libro del periodista Gordon Thomas, *Las torturas mentales de la CIA*.

Henry A. Murray

El director del experimento era Henry A. Murray (1893-1988), famoso psicólogo estadounidense, que fue el fundador de la Sociedad Psicoanalítica de Boston y desarrolló una teoría de la personalidad basada en la “necesidad” y la “presión”. También creó el *Thematic Apperception Test* (TAT), ampliamente usado por los psicólogos. En 1927 fue nombrado director asistente de la Clínica Psicológica de Harvard. En 1938 publicó *Explorations in Personality*, que se convirtió en un clásico en psicología. Durante la Segunda Guerra Mundial, como teniente coronel de la OSS (*Office of Strategic Services*), organización antecesora de la CIA, fue el creador del “situation test” y actuó como consultor del Gobierno Británico, y también colaboró en el *Análisis de la personalidad de Adolf Hitler* realizado por un equipo de psicólogos.

Murray retornó a Harvard en 1947 y estableció el *Psychological Clinic Annex*, donde se realizó el experimento en el cual participó Kaczynski.

Después del experimento

En 1962, después de graduarse en Harvard y con 20 años de edad, Theodore Kaczynski fue a la Universidad de Michigan, en Ann Arbor, donde obtuvo un Master en 1964 y su Ph.D. en 1967. Pasó luego a la Universidad de California, Berkeley como profesor asistente. Renunció a su puesto, sin dar explicaciones, a fines de 1969. Después de su renuncia no tuvo un empleo fijo, se trasladó a la casa de sus padres en Lombard, Illinois, en donde vivía de trabajos ocasionales. En 1971 partió hacia una alejada zona del estado de Montana y en 1978 comenzaron los primeros atentados que se le atribuyen.

Conclusiones y preguntas

Evidentemente, la forma más rápida de concluir con este tema es decir: “está loco”. Es también la menos perturbadora, ya que aleja al autor de hechos de violencia de nuestra vida cotidiana y cancela cualquier interrogante posterior. Durante el juicio a que fue sometido, Kaczynski pidió defenderse a sí mismo y la psiquiatra federal, Dra. Sally Johnson hizo un diagnóstico de esquizofrenia paranoide, pero concluyó que era competente para llevar adelante su propia defensa.

Toda su historia puede leerse de muchas formas, pero de ninguna manera admite una respuesta simplista. Muchos factores parecen haber confluido para convertir a Kaczynski en *Unabomber*, y dentro de ellos destacan los provenientes del entorno familiar y de la experiencia a que fue sometido en su juventud. Aquí cabe una pregunta tan

inquietante como la de por qué alguien con la formación de Kaczynski atentó contra la vida de otros seres humanos: ¿cómo una institución del prestigio de Harvard permitió que sus estudiantes fueran sometidos a una prueba como la de Murray? Enmarcando toda esta situación está la actividad de la CIA que incluyó la comisión de actos criminales.

Como algunos han señalado, el contenido del manifiesto es perturbador porque si se excluyen los llamados a la violencia, muchas de sus consideraciones pueden ser compartidas por gran cantidad de personas, probablemente hoy mucho más que hace doce años.

Agradecimiento

El autor agradece la atenta lectura que hizo del texto el Dr. Rubén Martínez Avendaño y las correcciones que indicó al mismo.

Referencias

Cockburn A. 1999. Unabomber Ted Kaczynski Was CIA Mind Control Subject!
http://www.theforbiddenknowledge.com/hardtruth/unabomber_mind_control.htm

Chase, A. 2000. *Harvard and the making of the Unabomber*. The Atlantic Monthly.

- Gordon, T. 2001. *Las torturas mentales de la CIA*. Barcelona: Ediciones B.
- Kaczynski, T.J. 1964a. Another proof of Wedderburn's theorem. *Am. Math. Month.* 71:652-653.
- Kaczynski, T.J. 1964b. Distributivity and $(-1)x = -x$. *Am. Math. Month.* 71:689.
- Kaczynski, T.J. 1965a. Boundary functions for functions defined in a disk. *J. Math. and Mech.* 14(4):589-612.
- Kaczynski, T.J. 1965b. Distributivity and $(-1)x = -x$ [with solution by Bilyeau, R.G.]. *Am. Math. Month.* 72:677-678.
- Kaczynski, T.J. 1966. On a boundary property of continuous functions. *Michigan Math. J.* 13:313-320.
- Kaczynski, T.J. 1967. *Boundary Functions* [abstract of doctoral dissertation]. Ann Arbor: University of Michigan.
- Kaczynski, T.J. 1969a. The set of curvilinear convergence of a continuous function defined in the interior of a cube. *Proc. Am. Math. Soc.* 23:323-327.
- Kaczynski, T.J. 1969b. Boundary functions and sets of curvilinear convergence for continuous functions. *Trans. Am. Math. Soc.* 141:107-125.
- Kaczynski, T.J. 1969c. Boundary functions for bounded harmonic functions. *Trans. Am. Math. Soc.* 137:203-209.

¹ <http://www.sindominio.net/ecotopia/textos/unabomber.html>

² Una versión revisada por Rosenthal del artículo publicado el 27 de Abril de 1996 por el *Toronto Star* puede consultarse en la página: <http://www.math.utoronto.ca/007/unabomb.html>.

* Profesor de la Licenciatura en Biología, ICBI, UAEH.

Nota científica

Reptiles... ¿de sangre fría?

Jorge E. González Espinoza*

Anteriormente se separaba a los vertebrados en dos grandes grupos dependiendo de la forma en que ellos controlaban la obtención y el mantenimiento del calor en su cuerpo. Aquellos organismos que toman el calor del medio externo eran llamados ectotérmicos (ectos = fuera, termos = temperatura), ahí se ubicaba a los peces, anfibios y reptiles. Mientras que los organismos que obtienen el calor de sus funciones metabólicas eran denominados endotérmicos (endos = dentro, termos = temperatura), entre ellos las aves y los mamíferos.

Desde hace mucho tiempo se tiene la creencia popular de que los reptiles son animales que no pueden regular su temperatura corporal por ellos mismos y se les ha llamado erróneamente animales de "sangre fría". Entre las principales características que reforzaban este criterio se encontraba la diferencia de piel entre estos grupos de organismos. Las aves y los mamíferos presentan modificaciones en la piel, como lo son las plumas y el pelo respectivamente, lo que les permite contener el calor aun en climas helados. Por su parte, los anfibios y reptiles no presentan este tipo de modificaciones, por lo que les es más difícil mantener temperaturas ideales en su cuerpo. Pero en la naturaleza nada es blanco o negro, es decir, no existen los extremos.

Desde la década de los setenta, se han venido incrementando los estudios referentes a la termorregulación (termos=temperatura, regulación = control) de los reptiles. Lo que ha permitido conocer y comprender los diferentes mecanismos que presentan, desde el comportamiento hasta la fisiología. Actualmente se sabe que los reptiles obtienen calor del ambiente en diferentes proporciones, y que también producen energía que se convierte en calor por medio de sus funciones metabólicas, lo cual genera una gama amplia de posibilidades para el control de la temperatura.

Cuando un reptil toma del medio la mayor parte del calor necesario para mantener su actividad física es llamado termorregulador pasivo. El principal mecanismo de control es el comportamiento, éste modifica la elección de los sitios para asoleo, el tiempo de actividad diaria y la época de actividad en el año, puesto que estos reptiles absorben la energía calorífica directamente de los rayos del sol, del aire que se encuentra a su alrededor o de la superficie en la que están posados. Debido a esto, la mayor parte de tiempo se encuentran en lugares provistos de un buen rayo de luz del sol, en una gran roca e inclusive en los pisos y caminos de asfalto. Algunos ejemplos son las lagartijas de tamaño pequeño comunes en las paredes de pueblos y ciudades, o las serpientes. Estas últimas se pueden encontrar en las autopistas por la mañana o un poco antes de que se oculte el sol. Es sorprendente el número de serpientes que pueden encontrarse en carreteras poco transitadas, por la noche, absorbiendo la última cantidad de energía disponible para sus actividades nocturnas.

En cuanto a los reptiles que generan una cantidad considerable de calor, se les ha llamado termorreguladores activos. Estos organismos, en general, presentan una actividad física intensa, recorren grandes distancias y se desplazan más rápido en comparación con los que dependen del calor del medio en mayor proporción. Algunos de estos reptiles son las tortugas marinas y las lagartijas a las que llaman correloñas. Sin embargo, éstos no son los únicos en generar su propia energía. Como ya se había mencionado anteriormente, todos los reptiles obtienen calor por su fisiología.

Entre los mecanismos que permiten una obtención de calor a partir del metabolismo tenemos a la alimentación, que proporciona una pequeña cantidad de calor metabólico gracias a la digestión. Otros procesos importantes para la regulación de la temperatura en los reptiles son la respiración aeróbica y la respiración anaeróbica, ambas proporcionan energía. Mientras que la aeróbica la produce de manera constante, la anaeróbica se activa en el momento del escape de los depredadores, elevando la temperatura corporal a un nivel crítico. El corazón y la circulación periférica también juegan un papel importante para una rápida absorción o radiación de la temperatura.

El tamaño corporal es otro factor que ayuda a la regulación térmica. Los organismos de tamaño grande pueden mantener por un lapso mayor el calor en su cuerpo, en comparación con los organismos de tamaño pequeño. Un ejemplo es la tortuga marina Laud, la cual tiene una piel oscura que permite una absorción rápida de calor y un tamaño corporal que lo mantiene por un periodo de tiempo prolongado (Fig. 1).

La manera más común de evitar la muerte por falta de calor es la hibernación, que es el proceso que permite que los organismos que viven en ambientes con épocas de temperaturas muy bajas, se resguarden bajo tierra y disminuyan su actividad al máximo posible, manteniendo sólo las funciones esenciales. Sin embargo, muchos de los reptiles no se encuentran completamente inactivos durante la hibernación, la gran mayoría pueden moverse dentro de su sitio de resguardo e inclusive hacia la salida conforme la temperatura ambiental cambia.

La energía no se absorbe o genera de manera indefinida, incluso es más fácil que un reptil muera por exceso de calor que por falta de éste. Cuando el calor es excesivo, pueden perderlo por evapotranspiración o se

marchan a sus guaridas para resguardarse y mantienen periodos largos de inactividad, lo que reduce su metabolismo. Esto es muy común en ambientes con climas extremos, en donde además de existir temperaturas ambientales altas también existe un riesgo de deshidratación. Muchos pueden controlar la absorción o reflexión de la temperatura a través de cambios de color de su piel. Mientras más oscura es hay mayor absorción de energía; al contrario, mientras más clara sea su reflexión aumenta.



Figura 1. Tortuga Laud.
Tomado de Internet.

En conclusión no podemos afirmar que los reptiles sean organismos de sangre fría en sentido estricto, puesto que, como ya se dijo, a pesar de tener una dependencia de la temperatura del medio, también pueden generar energía de procesos fisiológicos. De igual forma al argumentar que pueden morir de frío y que entran en hibernación por esta causa, recordemos que mamíferos como el oso también presentan esta característica, o que las aves migran al sur para obtener temperaturas ambientales generosas. Finalmente, todos los vertebrados necesitamos de un abrigo, pelo o plumas para mantener el calor de nuestros cuerpos.

* Técnico Académico del Laboratorio de Sistemática Molecular,
Centro de Investigaciones Biológicas, ICBI, UAEH.



Harry Potter y los ambliópígid

(Animales fantásticos y dónde encontrarlos, edición *muggle*)

Josefina Ramos Frías *

“Cuando se trata de artes oscuras, aplico el método práctico.” Era cierto. Alastor *Ojoloco* Moody había llenado la mitad de las celdas de Azkaban, la prisión mágica, y ahora estaba allí, frente a la clase de cuarto año del Colegio Hogwarts, enseñando los efectos de las tres maldiciones imperdonables, cuya ejecución contra un ser humano merecía cadena perpetua. Esta escena, que J. K. Rowling describe en la cuarta entrega de su exitosa novela *Harry Potter (El Cáliz de Fuego)*, fue llevada a la pantalla grande por Mike Newell en 2005, con una modificación: en el libro se describe la demostración de Moody con tres arañas, mientras que en la película se muestra un ejemplar de parentesco cercano, pero que por su aspecto parece sacado del “Monstruoso libro de los monstruos”: un ambliópígid.



Figura 1. El profesor Moody con lo que parece ser un ambliópígid. Imagen tomada de la película de Harry Potter “El Cáliz de Fuego” 2005.

Los ambliópígid (Clase *Arachnida*, Orden *Amblypygi*,) son un grupo de aproximadamente 70 especies tropicales o semitropicales, comunes pero poco conocidos debido a sus hábitos nocturnos o cavernícolas y a que se esconden bajo troncos, cortezas, piedras y objetos similares durante el día. Tienen el cuerpo aplanado, quelíceros similares a los de las arañas, un par de ojos medianos y dos grupos laterales de tres ojos cada uno. Miden entre 4 y 45 mm (aunque si uno utiliza el encantamiento *engorgio* pueden ser tan grandes como la palma de la mano del profesor Moody). Se alimentan de insectos, que localizan por medio del primer par de patas -muy largas y que funcionan como antenas- y cazan con sus pedipalpos (par de apéndices, gruesos y espinosos). Respiran por medio de dos pares de pulmones en libro (sacos duros y rígidos que forman laminillas que permiten el intercambio de oxígeno y dióxido de carbono) localizados en el lado ventral del segundo y tercer segmento abdominal.

Los ambliópígid se mueven lateralmente, debido a su cuerpo aplanado y cubierto por una capa externa y dura, como el que sube cadenciosamente por el brazo de Parvati Patil y aunque a ella, a Draco Malfoy y a Ron Weasley les causa pánico, son totalmente inofensivos para *muggles* y magos.

La próxima vez que durante una película veas un “bicho” y te preguntes ¿de qué planeta salió?, recuerda que lo más probable es que exista más cerca de lo que tu crees, sólo hay que poner atención a los detalles pequeños y estar siempre en ... ¡¡¡ALERTA PERMANENTE!!!.

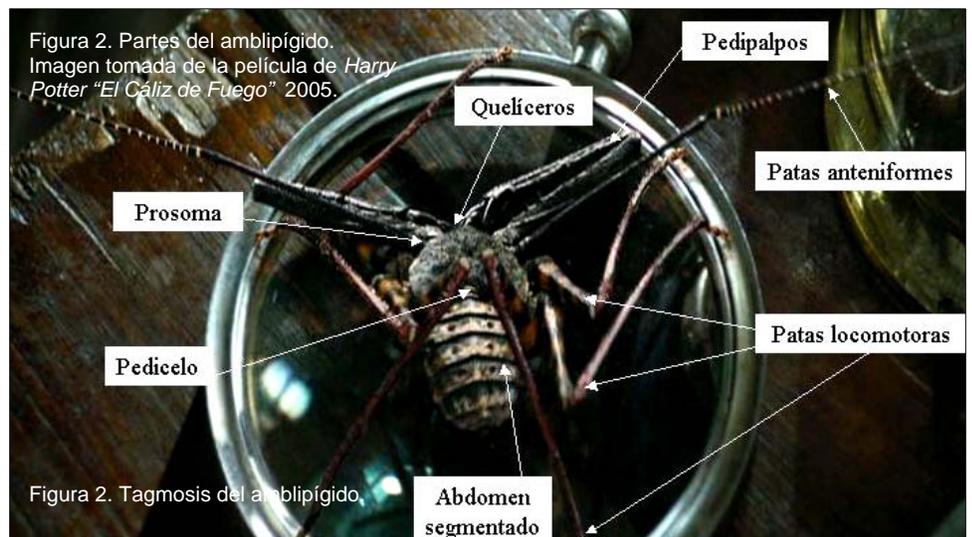


Figura 2. Partes del ambliópígid. Imagen tomada de la película de Harry Potter “El Cáliz de Fuego” 2005.

Figura 2. Tagmosis del ambliópígid.

* Estudiante de la Licenciatura en Biología, ICBI, UAEH.

Diversidad biológica del Estado de Hidalgo

Irene Goyenechea *

El territorio de Hidalgo es privilegiado en términos de variación topográfica, climática y biogeográfica. A pesar de esto, existe un rezago importante en la identificación de las especies que lo habitan y, dadas las circunstancias actuales, este conocimiento es necesario para impulsar el desarrollo del estado de una manera planificada y en concordancia con la conservación de la naturaleza. Es por eso que actualmente se realiza el proyecto "Diversidad biológica del Estado de Hidalgo", que involucra a integrantes de los tres cuerpos académicos del Centro de Investigaciones Biológicas de la UAEH y es financiado por FOMIX Hidalgo-CONACYT. Dicho proyecto se planteó para realizarse en seis años, con tres etapas de dos años cada una. En la actualidad se trabaja en el segundo año de la primera etapa.

A través de este proyecto se desarrolla un estudio integral de la diversidad de especies de la región, lo que aportará elementos de calidad para su conservación y su uso potencial. La información que se está generando incrementará sustancialmente el conocimiento actual sobre los recursos bióticos del estado, por medio de la generación de bases de datos actualizadas y de cartografía sobre la distribución de especies. Además, la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo se beneficia por el fortalecimiento de sus colecciones biológicas y por el incremento en la productividad conjunta de sus profesores-investigadores.

Este proyecto es útil también para la formación de recursos humanos, puesto que se otorgan becas a estudiantes que realizan sus tesis a distintos niveles educativos, desde licenciatura hasta doctorado. Asimismo, se apoya la educación ambiental y la difusión del conocimiento de la riqueza biológica estatal con el propósito de despertar el interés por la conservación de los recursos en diversos sectores de la sociedad.

Como resultado del primer año de trabajo se tiene ya la estructura de la base de datos sobre la biodiversidad del estado de Hidalgo, más de 86 mil registros de organismos que habitan en él, todos georreferenciados. Se han generado 13 mapas, se lleva más del 20% de la revisión histórica de la flora y fauna de Hidalgo en los siglos XIX y la primera mitad del XX, con lo que se tiene ya el 30% del inventario histórico. Además se han realizado salidas de campo a localidades del Valle del Mezquital, Parque Nacional el Chico, Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán, Parque Nacional Los Mármoles, Municipio de Omitlán, El Chico, Zimapán, Jacala, Chapulhuacán, Huasca y Singuilucan, entre otros, que han permitido la recolecta de ejemplares de todos los grupos biológicos. Estos están en proceso de curación e identificación taxonómica. Se han reconocido algunos municipios con fuerte presencia indígena, entre los que destacan Huautla, Yahualica, Tepehuacán, Tlanchinol,

Tenango de Doria, Pachuca y Huejutla, en los que se está evaluando la importancia cultural de los 10 hongos más importantes en cada municipio. Además se realizó la evaluación de la actividad biológica de seis especies de plantas medicinales: *Hedeoma drummondii* Benth., *Hedeoma piperitum* Benth., *Hyptis verticillata* Jacq., *Mentha rotundifolia* (L.) Huds., *Salvia elegans* Vahl. Y *Salvia microphylla* Kunth. Así como la actividad antibacteriana y los principios activos de *Poliomintha longiflora*.

Como resultado de lo anterior, se obtuvieron en el primer año 18 tesis de licenciatura y se están realizando 11 tesis de maestría y una de doctorado. Asimismo, se han publicado 9 artículos, 2 capítulos de libro, 27 participaciones de congresos, 7 conferencias, 3 cursos, 1 reunión comunitaria, 20 fichas herpetológicas y 2 estancias de investigación.

Durante el segundo año se continuará generando información confiable y actualizada sobre la diversidad de especies de flora, fauna y hongos, y su distribución espacial en el Estado de Hidalgo. Además se sigue trabajando en la recopilación y análisis de los registros recientes (segunda mitad del siglo XX en adelante) de especies que ya se conocen para Hidalgo, con el fin de evaluar el grado de conocimiento actual y para detectar áreas prioritarias para la prospección biológica. Se continúa con el trabajo de campo para la realización de inventarios biológicos cuantificados y georreferenciados, con información sobre las especies y su distribución espacial. Ya se ha empezado a integrar esta información para elaborar cartografía básica y propuestas concretas para la conservación y manejo de los recursos biológicos del estado.

Las colecciones biológicas de referencia sobre la diversidad biológica regional continúan con su fortalecimiento, así como los estudios de etnobotánica aplicada, su difusión y las propuestas de aplicación de este conocimiento. También se siguen realizando estudios de etnomicología, con especial énfasis en el significado cultural y el valor comercial local de los recursos fungísticos.

Finalmente, con el fin de difundir el conocimiento generado se está iniciando el desarrollo de una exposición sobre la biodiversidad del estado, para la que ya se han diseñado carteles por grupo biológico, que se trasladará de forma itinerante por varias localidades para estimular el compromiso de la sociedad hidalguense hacia la conservación y el manejo adecuado de sus recursos biológicos.

* Profesora Investigadora del Laboratorio de Sistemática Molecular, Centro de Investigaciones Biológicas, ICBI, UAEH.

Suento

Reporte Mauna Loa, Segunda Parte: El ocaso de la luz

Numa P. Pavón *

Debo confesar que esperé con ansia que saliera el número de *Herreriana* donde aparecería el “Reporte Mauna Loa” y no por ver mi nombre como autor o para anotarlo en mi CV, más bien por el efecto que tendría la difusión del mensaje.

Un buen día, despejado y no tan frío, caminando hacia mi oficina, pasé por mi café en el Starbucks que me queda de paso. Haciendo fila me percaté que la chica de enfrente leía *Herreriana*, sí, lo confirmé, era el nuevo número y precisamente leía el “Reporte Mauna Loa”. Apresuré mi paso para llegar a mi oficina y revisar mi correo. Anexo a un e-mail estaba el nuevo número de *Herreriana*, que de inmediato abrí para revisarlo, hubiera dicho hojearlo, pero es una publicación electrónica.

Cuando estaba ya cómodo en mi sillón y daba un sorbo a mi café -por cierto yo creo que es del merito Coatepec, Veracruz-, sonó el teléfono.

-Doctor el director lo necesita en su oficina, es urgente-

-Si gracias, dile que ya voy.

¡Que lata y ahora que querrá! Salí de mi laboratorio, mientras pensaba si había olvidado hacer algún reporte. Me topé de frente con el pizarrón de mensajes, el cual veo poco, pero esta vez me llamó la atención un recorte donde se decía que México tiene un gran tesoro que hay que sacar del fondo del mar. ¿De verdad creerán que somos tan tontos? Qué chistoso, alguien pegó un *paper*, luego lo veo. En la dirección, lo primero que percibí fue la cara de espanto de las secretarías, Mireya y Aline; les juro que me dio escalofrío. Pensé: ¿pues quién se murió?, ¿las habrán despedido?

-¡Hola chicas!, ¿puedo pasar a ver al señor director?, perdón, ¿al doctor Abelardo? Como ninguna de las dos me contestó, muy quitado de la pena entré directo a la oficina del jefe.

-Perdón, ¿puedo pasar?, ¿me llamaste?

-Si, pasa, siéntate-

Junto con Abelardo, que permanecía sentado, estaba de pie un tipo alto, rapado, de traje negro. De inmediato me miró sin hacer ninguna gesticulación, sentí cómo su mirada se clavaba en mí. Como un relámpago en mi cabeza pensé: ¡debe ser de la contraloría y no he hecho el inventario que me pidieron!

-El señor quiere hablar contigo, ¡te pido que lo atiendas!-

-Con mucho gusto, aunque no hay necesidad de que me lo pidas con ese tono.

-Tengo instrucciones de que lo atiendas y que le proporciones toda la información que necesite, si te niegas atente a las consecuencias-

Era muy raro que Abelardo me hablara de esa forma. Tuve que respirar profundo para controlarme. Unos segundos después el tipo habló:

-Mire doctor, se trata del reporte Mauna Loa-

Fue como si la mecha por fin hubiera llegado a la pólvora, ya que en un tono por demás agresivo lo reté para que me explicara:

- ¿Cómo sabe del reporte si apenas hoy salió publicado?, ¿a qué consecuencias me debo atener?

En ese momento Abelardo interrumpió:

-Cálmate, cálmate, por favor-

El tipo se acercó a mí y dijo con voz suave:

-Le pido que se calme y me acompañe, sólo necesito un minuto a solas con usted-

-Ok, vamos.

Salimos de la dirección, Abelardo quiso seguirnos, pero el tipo se lo impidió

-Usted sabe quién me manda y no le conviene intervenir-

En ese momento no me importó nada y seguí caminando a la salida del edificio. Afuera dos tipos, con las mismas características que el que me llevaba sujeto, esperaban junto a una camioneta Hummer gris que llamaba la atención de los estudiantes de la Universidad.

No pensé nada e hice frente al tipo:

-Lo que tenga que decirme dígamelo aquí, yo no voy a ninguna otra parte.

-Tiene una semana para retractarse de todo lo que dice en el escrito, si no lo hace perderá su empleo y le aseguro que jamás podrá dedicarse a la investigación científica- Dicho esto, el tipo me dio la espalda y subió a la camioneta junto con los otros fulanos y se marcharon.

Me quedé unos minutos sin reaccionar. ¡Pues qué esperaba!, el reporte Mauna Loa contiene información muy peligrosa. Debí pensar que mi decisión tendría consecuencias. Pero, ¿cómo lo supieron tan rápido?

Regresé a mi laboratorio y ya me estaba esperando ahí Abelardo, quien previamente había pedido a mis estudiantes que salieran.

-No puedo decirte nada, pero reflexiona si vale la pena lo que haces. Yo leí el citado reporte Mauna Loa y sólo me pareció un mal cuento de ciencia ficción, realmente no sé por qué tanta preocupación. No creo nada de lo que ahí se dice. La maestra Martina dice que aceptaron publicarlo sólo como un cuento-

-Abelardo, con todo respeto, no me interesa tu opinión-. Después tendría consecuencias esta respuesta, pero esa es otra historia.

¡Esa Martina!, ¿y si fue ella la que envió a esos tipos o más bien a sus jefes el reporte? Me apresuré a mi escritorio para revisar *Herreriana*. Casi al final del número estaba el reporte ¡Sí!, ¡lo pusieron como un cuento! ¡Caramba! ¿Qué no se dan cuenta que de esta forma todos creerán que es pura ciencia ficción y que el reporte es una mentira? Bueno, aunque lo editaron, es casi igual al que les envié. Esperen... este último párrafo yo no lo escribí. No es un cuento, es la realidad, ¡el reporte es la verdad!, ¡che Martina!

Otra noche de insomnio. Tomé una dosis doble de extracto de valeriana. Esta vez no dio buen resultado. Qué martirio dar vueltas y vueltas en la cama, los segundos se vuelven horas. Por fin amaneció. Después de un baño y un desayuno light (café con leche light) me fui a mi oficina. ¿Con qué cabeza doy clases ahora? Encendí mi computadora y después de breves minutos abrí mi correo. Cuatro mensajes nuevos, uno de inmediato llamó mi atención, en el *subject* otra vez la palabra *ndo'mi*. Sí, recuerdo que dejé mi correo para recibir sugerencias sobre el significado de ese término. Abrí el mensaje y sólo apareció un número: 20115111211511611151114111511.

La realidad me despertó y regresó mi preocupación. ¿Qué voy hacer? Si esos tipos intimidaron al inmutable Abelardo, creo que realmente son de cuidado. Inspirado por Galileo, el día viernes de esa semana entregué al director un documento donde confirmaba que todo el reporte Mauna Loa fue inventado y que nada de lo que está ahí escrito ha pasado en la realidad. A la fecha no sé qué hizo Abelardo o a quien le llevó el documento, pero no he vuelto a tener problemas.

Pasé varias semanas de cruda moral, de vergüenza por mi cobardía. Muchas noches en vela, muchas noches pensando cómo lograr que el mundo tome conciencia de la realidad y cambie su forma de vivir. Qué pena ver que el gobierno en lugar de buscar fuentes alternativas de energía quiera seguir explotando los yacimientos de petróleo, ahora en las profundidades del océano. Qué pena ver la lista de proyectos aprobados de ciencia básica de CONACYT con nullos estudios sobre ecosistemas. Durante esas noches en vela revisaba el número que recibí en aquel mensaje electrónico, de hacía ya algún tiempo.

Obviamente pensé que se trataba de un código, bueno, al menos no era la sucesión de Fibonacci. Noté de inmediato el patrón, donde el número once se repetía entre otros números. Entonces salté de mi asiento al recordar las coincidencias alrededor del número 11 y la destrucción de las torres gemelas: New York City tiene 11 letras; Afghanistan tiene 11 letras; Ramsin Yuseb (el terrorista que amenazó con destruir las torres gemelas en 1993) tiene 11 letras; George W. Bush tiene 11 letras; New York es el estado número 11; el primer avión que se estrelló contra las torres gemelas fue el vuelo número 11; el vuelo número 11 llevaba 92 pasajeros, $9 + 2 = 11$; el vuelo número 77 también se estrelló contra las torres gemelas y llevaba 65 pasajeros, $6 + 5 = 11$; la tragedia sucedió el 11 de septiembre, o mejor dicho 9/11: $9 + 1 + 1 = 11$; la fecha coincide con el número de emergencia de la policía en Estados Unidos: 911, $9 + 1 + 1 = 11$; el número total de víctimas dentro de todos los aviones fue de 254: $2 + 5 + 4 = 11$; el 11 de septiembre es el día 254 del calendario. Otra vez $2 + 5 + 4 = 11$; las explosiones de Madrid sucedieron el día 3/11/2004: $3 + 1 + 1 + 2 + 4 = 11$; la tragedia de Madrid sucedió 911 días después del incidente de las torres gemelas $9 + 1 + 1 = 11$

A pesar de esas coincidencias, debo confesar que no encontraba ninguna solución, hasta que una mañana, mientras mandaba un mensaje en mi celular, observé que los botones además de números tienen letras. Inmediatamente me puse a sustituir los números por letras, el número 2, por ejemplo, representaba la letra b, pero como al 0 no le corresponde ninguna letra, decidí intentar la combinación no iniciando con el número 2, sino con el 20, lo que adquirió sentido, ya que le corresponde la letra t del alfabeto. De esta manera el resultado fue impresionante, lo que observe fue TKEKLKEKFKOKNKO, legible sólo si quitaba la letra K, entonces apareció la palabra TELÉFONO. Di un brinco, creo que de nervios, marqué el número en mi celular y nada sólo la grabación: "Estimado usuario el número que usted marcó no existe, bla, bla, bla." Intenté marcar sin los números 11 y el resultado fue el mismo. En ese momento dejé el asunto, ya que lo sucedido despertó en mí un ansia por investigar los efectos del cambio global anunciado en el reporte Mauna Loa, lo que en parte me hizo olvidar el mentado código.

Ya en la rutina, dio inicio el día que cambiaría mi vida por segunda ocasión, como siempre con mi desayuno light. Sólo que al ir en camino al "Starbuks", por mi segundo café, recibí una llamada desde la escuela de mi hijo:

- ¿Señor, podría venir por Sebastián?, se siente mal.-

Tomé un taxi y fui por mi hijo, en la puerta de la escuela ya me esperaban. Sin decir palabra Sebastián salió, me tomó de la mano y caminamos hacia el taxi. Dentro del auto y de camino a casa, el niño sacó de su mochila un CD y me lo dio:

-Pá, me lo dieron para ti y no me preguntes nada.-

Por más que le pregunté quién se lo había dado, Sebastián no quiso decirme nada. Ya en mi sillón, frente a mi computadora, introduje el CD, se abrió una ventana pidiendo una clave de acceso. De inmediato recordé el código y lo tecleé, “el código de acceso es incorrecto”. Intenté con las letras que formé y el resultado fue el mismo. Muchos intentos más, dos horas después probé con el código “TELEFONO 7K”. Entonces apareció el mensaje: “Tiene 5 minutos antes que la información sea borrada”. De inmediato ingresé al único archivo del disco, un archivo de texto que transcribí textualmente:

“OSCURECIMIENTO GLOBAL.- LOS RESULTADOS OBTENIDOS POR EL COMITÉ, RECOMIENDAN NO FRENAR EL USO DE COMBUSTIBLES FÓSILES. HABRÁ MAYOR APOYO A LOS GOBIERNOS PARA QUE INCREMENTEN SU USO Y FRENEN LA INVESTIGACIÓN SOBRE FUENTES ALTERNATIVAS DE ENERGÍA. NO SE RECOMIENDA POR EL MOMENTO LA DISMINUCIÓN DE LA POBLACION USANDO AGENTES BIOLÓGICOS”.

El Calentamiento Global es un riesgo mayor de lo que se pensaba, ya que ha sido amortiguado por otro fenómeno en sentido opuesto: el Oscurecimiento Global.

Esto es, la contaminación atmosférica por hollín, cenizas y derivados de azufre han aumentado los núcleos de formación de gotas de agua. El mayor número de gotas de agua, aunque de menor tamaño, han provocado que las nubes se conviertan en espejos gigantes que reflejan un alto porcentaje de la radiación solar que llega a la Tierra. Observaciones realizadas días después del 11 de septiembre del 2001 en Nueva York, cuando se suspendieron los vuelos en USA, permitieron realizar mediciones de temperatura bajo una atmósfera clara, sin la contaminación que forman las estelas de los aviones. El resultado fue sorprendente: un aumento de 1° C en tres días.

En Australia se comparó la radiación solar de los años 50 con la actual, la diferencia es de 22% menos radiación incidente en la Tierra. Contrario a lo esperado por el incremento de la temperatura, la evaporación ha disminuido a nivel global. Esto a consecuencia de que la radiación solar es el factor más importante en la evaporación. El promedio de los últimos años es un descenso de 100 mm de agua, que corresponde a una radiación de 2.5 Mjouis menos que llega a la Tierra.

El Oscurecimiento Global es el causante de los cambios en los patrones de lluvia en el planeta, lo que ha generado una alta mortalidad en países africanos a consecuencia de las sequías.

El control de la contaminación atmosférica en Europa ha provocado que el amortiguamiento del Oscurecimiento Global se reduzca, por lo que el efecto del Calentamiento Global se ha sentido con mayor intensidad. En el verano de 2003 murieron miles de personas en Francia, a consecuencia de las altas temperaturas.

La reducción de la contaminación atmosférica es una trampa mortal, ya que provocará que los efectos del Calentamiento Global se incrementen y que la temperatura global en los próximos 30 años sea superior a los 6° C pronosticados.

Estimados lectores después de enterarnos de lo que es el Oscurecimiento Global, no se qué más decirles. Quiero que se enteren y lo divulguen. Mi vida cambió y espero que la suya también. Quizá aquellos que piensen que esto es ciencia ficción sean felices, en lo personal no lo soy.

Mi hijo se acerca, lo veo pensando en su inocencia y en todo lo que ignora de su futuro, se me cierra la garganta. Que pasó Sebastián, ¿necesitas algo?

-Es que... no te había dicho que junto con el CD me dieron este papel-.

Un papelito doblado que abrí con amargura: “Tu libertad está en la ndo mi”.

¡Ah!, se me olvidaba:

A QUIEN CORRESPONDA:
 TODO LO AQUÍ ESCRITO ES CIENCIA FICCIÓN.
 (...Y SIN EMBARGO SE MUEVE).

* Profesor Investigador del Laboratorio de Ecología de Comunidades,
 Centro de Investigaciones Biológicas, ICBI, UAEH.

H

R

N

Artículo

La historia de un nombre (*Romerolagus diazi* Ferrari Pérez) y el poder en la ciencia

Consuelo Cuevas Cardona *

Transcurría el año de 1885 cuando la Comisión Geográfico-Exploradora se encontraba realizando estudios en las faldas del volcán Iztaccíhuatl, en el municipio de San Martín Texmelucan. Era ésta una agrupación científica mexicana, fundada en 1878 para realizar estudios cartográficos, dirigida por el ingeniero Agustín Díaz. La comisión tuvo, a partir de 1882, una Sección de Historia Natural que se encargaba de realizar los estudios de flora y de fauna de los lugares que se visitaban, bajo el mando de Fernando Ferrari Pérez.

Un soleado día, uno de los ayudantes de esta sección logró recolectar entre la densa vegetación de zacatonales a un mamífero pequeño, un curioso ejemplar semejante a un conejo (Fig. 1) o a una liebre (Fig. 2), pero con las extremidades pequeñas, que llevó a su jefe.

Ferrari Pérez lo estudió y se dio cuenta de que se trataba de una especie nueva, a la que dio el nombre de *Lepus diazi* en honor del jefe de la comisión. En el Museo de Historia Natural de Tacubaya, que era el sitio en el que la sección difundía el resultado de sus investigaciones, se montaron varios ejemplares disecados, machos y hembras, en cuya base se colocó claramente el nombre "*Lepus diazi* Ferrari Pérez sp. nov." En 1893, se llevaron algunos de estos ejemplares de teporingo o zacatuche – nombres que le daban los lugareños- a la Exposición Internacional Colombina que se celebró en Chicago ese año. La colección iba acompañada por un catálogo en el que se mostraban los mapas y los ejemplares botánicos y zoológicos que formaban parte de la aportación mexicana (Díaz, 1893).

A pesar de esto, en 1896 Hart Merriam, un zoólogo estadounidense, publicó el artículo "Un nuevo género y especie del conejo del Popocatepetl, México" en el que ignoró por completo a Ferrari Pérez, hizo la descripción del teporingo y señaló que éste había sido recolectado por primera vez por E. W. Nelson (Merriam, 1896: 525).



Figura 2. Liebre, *Lepus californicus*. Tomado de Internet, www.redescolar.ilce.edu.mx



Figura 1. Conejo, *Sylvilagus floridanus*. Tomado de Internet, www.commonswikimedia.org/wiki/imagen:sylvilagus_floridanus

Transcribió en su artículo unas notas preparadas por el propio Nelson, en el que afirmaba: "Supe que los animales viven en el Popocatepetl y preparé una expedición para adquirirlos" (¿Cómo supo que vivían ahí, *a priori*, si supuestamente él los descubrió?). Merriam señaló que se trataba de un animal "de interés inusitado para los naturalistas, por la curiosa combinación de sus caracteres anatómicos, su modo de locomoción y la singularidad de sus costumbres", (Merriam, 1896: 526) y consideró que las peculiaridades del esternón y de las clavículas del teporingo exigían el establecimiento de un género independiente. Decidió llamarlo, entonces, *Romerolagus nelsoni*, el término genérico en honor de Matías Romero, ministro plenipotenciario de México en Estados Unidos, por las atenciones y facilidades que había dado a varios naturalistas estadounidenses durante sus exploraciones en México.

Algunos meses después de que el artículo de Merriam fue publicado, la revista *Natural Science* sacó como editorial una nota en la que lo criticaba y afirmaba que algunas especies orientales de lepóridos (familia a la que pertenecen los conejos y las liebres), quizá desconocidas por él, tienen también características peculiares. “Vamos a hacer tres objeciones al nombre de *Romerolagus nelsoni* -se señaló en la editorial-. La primera es que nos parece recordar que en el Catálogo de la Comisión Mexicana en la Exposición de Chicago, se reprodujo una fotografía de este animal con el nombre de *Lepus diazi* sp. nov, propuesto por el Sr. Ferrari Pérez. Desgraciadamente esto ha sido desdeñado por el Dr. Merriam. Además, no podemos aprobar esta combinación de un nombre moderno con un nombre griego: las palabras como *Romerolagus*, *Leedsichthys*, *Agassizcrinus*, *Lichtensteinpicus*, *Uroskinnera* y *Cookilaria*, son la burla del sabio y el hazmerreír del vulgo. En fin, si este animal “nuevo y notable” tiene, en realidad, un interés distinto del que se concede a otros descubrimientos, ¿no es lamentable que el nombre que se le asigna sea de un interés tan insignificante y puramente personal?” (Anónimo, 1897).

La nota fue transcrita en un artículo de Alfonso L. Herrera, publicado en la revista *La Naturaleza*, quien afirmó que el zacatuche debía ser colocado en el género *Lagomys* (actualmente *Ochotona*), que es el de las pikas (Fig. 3), mamíferos pertenecientes a la familia Ochotonidae que, con la Leporidae en la que se agrupan liebres y conejos, forman el orden Lagomorpha. Hizo un cuadro comparativo entre los caracteres de *Lepus*, *Lagomys* y *Romerolagus* para mostrar su postura y terminó su artículo con el siguiente párrafo: “Como el Sr. Merriam no proporciona ningún dato relativo a la cuestión de capital importancia de los molares superiores (5 en *Lagomys*, 6 en *Lepus*), pudiera quedar alguna duda respecto al género; pero de todos modos rechazamos el nombre y extrañamos el olvido del naturalista norteamericano que no menciona siquiera al Sr. Ferrari Pérez, el primero que colectó ejemplares de este habitante del Popocatepetl y del Iztaccíhuatl y dio informes preciosos al Sr. Nelson” (Herrera, 1898: 36). El artículo de Herrera fue respondido por el propio Nelson, quien señaló su desacuerdo y mandó fotografías que mostraban distintos ángulos craneales de los tres géneros para indicar que “en realidad *Romerolagus* está más relacionado a *Lepus* que a *Lagomys*” (Nelson, 1901: 33). Si esto es así, ¿por qué se desconoció el nombre dado por Ferrari Pérez?

El 26 de marzo de 1911, la Secretaría de Fomento, que era la instancia gubernamental que coordinaba los trabajos de la Comisión Geográfico-Exploradora, promovió ante la Sociedad Biológica de Washington una aclaración para que se precisara a quién correspondía la validez de la clasificación científica del conejo de los volcanes. Para hacerlo se hicieron nuevos estudios que se enviaron junto con otros ejemplares recolectados. El veredicto que hizo esta sociedad fue verdaderamente extraño. Reconocieron que los individuos revisados por Nelson eran de la misma especie que los

que había estudiado Ferrari Pérez, ciertamente, y aceptaron el nombre específico *diazi*, ya que el catálogo llevado a la Exposición Colombina había sido firmado por Agustín Díaz; pero no estuvieron de acuerdo con la autoría de Ferrari Pérez, porque, según ellos, en ninguna parte se hacía la advertencia de que él hubiera sido el responsable del descubrimiento (Robles Gil, 1913:546). Esto resulta absurdo, porque en el nombre mismo, publicado en el Catálogo, se encuentra claramente este reconocimiento. Para entonces, y desde 1905, existía ya el Código de Nomenclatura Zoológica, uno de cuyos principios nucleares es el de Prioridad, que señala que el nombre válido de un taxón es el más antiguo, por lo que vuelve a plantearse la pregunta: ¿por qué entonces no se dejó el designado por Ferrari Pérez?



Figura 3. Pika, *Ochotona dauurica*. Tomado de Internet, www.sanny.oz.au

Durante años hubo confusión y el pequeño lepórido era llamado en algunas publicaciones *Romerolagus nelsoni* y en otras *Lagomys diazi*. En 1911 Miller propuso la combinación *Romerolagus diazi* (Fig. 4) y en 1955 Paulino Rojas señaló que el nombre debía ir acompañado del verdadero descubridor de la especie: Ferrari Pérez, con lo que se hizo por fin justicia a este naturalista mexicano.

Sin embargo, ¿son en verdad tan distintos los caracteres del teporingo de los de otros conejos, liebres y pikas, como para situarlo en un género distinto, un género que, además, es monotípico, o sea que está conformado por una sola especie? Estudios recientes han mostrado que *Romerolagus* y *Lepus* son muy semejantes tanto desde el punto de vista cromosómico, como reproductivo. En ambos géneros el número de cromosomas es similar y diploide. El periodo de gestación del zacatuche es de 39 días y el de las liebres, *Lepus*, varía de 37 a 47; en cambio el de los conejos (género *Sylvilagus*) es de 28 a 32 días. El tamaño de la camada es similar en el teporingo y las liebres y las crías de ambos nacen cubiertas de pelo, a diferencia de los conejos que nacen desnudos. Sin embargo, desde otros puntos de vista (como análisis morfométricos) *Romerolagus* se parece más a *Sylvilagus* (Lorenzo Monterrubio, 1996) y comparte con las pikas el hecho de que emite vocalizaciones fuertes para



Figura 4. Teporingo, *Romerolagus diazi*. © Óscar Moctezuma.

comunicarse, lo que no hacen ni conejos ni liebres. Por otra parte, *Romerolagus diazi* es considerado como un leporino primitivo por sus características craneales y dentales, de relaciones con sus parásitos, todos específicos, y por su distribución actual (Cervantes Reza, 1980).

Con esto queda claro lo peculiar que es el zacatuche. Sin embargo, para llegar a esta información se ha requerido de estudios profundos con técnicas que no se tenían cuando se negó la paternidad del descubrimiento a Ferrari Pérez. Así pues, la hipótesis que se plantea aquí es que el nombre asignado desde entonces fue una imposición realizada por la Sociedad Biológica de Washington, que no fue validada por motivos científicos, sino por cuestiones de poder.

Referencias

- Anónimo. 1897. A Remarkable Rodent. *Natural Science*, X: 151. Citado en Herrera, Alfonso L. 1900. Notas críticas acerca del *Romerolagus nelsoni*. *La Naturaleza*, 2^a serie, III: 34-36.
- Cervantes Reza, F. 1980. *Principales características biológicas del conejo de los volcanes Romerolagus diazi Ferrari Pérez*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM.
- Díaz, A. 1893. *Catálogo de los objetos que componen el contingente de la Comisión precedido de algunas notas sobre su organización y trabajos por el Ingeniero Director Agustín Díaz*. Xalapa: Tipografía de la Comisión Geográfico-Exploradora.
- Herrera, A.L. 1898. Notas críticas acerca del *Romerolagus nelsoni*. *La Naturaleza*, 2^a serie, III: 34-36.
- Merriam, H. 1896. Un nuevo genero y especie del conejo del Popocatepetl, México. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, X: 169-174. Traducido en *La Naturaleza*, 2a serie, 1897, II: 525-528.
- Miller, G. S. 1911. The volcano rabbit of Mount Iztaccihuatl. *Proceedings Biological Society Washington*, 24: 228-229.
- Nelson, E. W. 1901. Nota de las relaciones de *Romerolagus nelsoni*, Merriam. (De una carta al Prof. A.L. Herrera). *Memorias de la Sociedad Científica Antonio Alzate*, XVI: 33-34.
- Lorenzo Monterrubio, A. M. C. 1996. *Estudio sistemático de algunas especies de lagomorfos de México*. Tesis de Doctorado. Facultad de Ciencias, UNAM.
- Robles Gil, Alberto. 1913. *Memoria de la Secretaría de Fomento presentada al Congreso de la Unión por el Secretario de Estado y del Despacho del Ramo ingeniero Alberto Robles Gil. Correspondiente al ejercicio fiscal de 1911-1912 y a la gestión administrativa del Sr. Lic. Rafael Hernández*. México: Imprenta y Fototipia de la Secretaría de Fomento.
- Robles Gil, A. 1913. *Memoria de la Secretaría de Fomento presentada al Congreso de la Unión por el Secretario de Estado y del Despacho del Ramo ingeniero Alberto Robles Gil. Correspondiente al ejercicio fiscal de 1911-1912 y a la gestión administrativa del señor licenciado Rafael Hernández*. México: Imprenta y Fototipia de la Secretaría de Fomento.
- Rojas, P. 1955. La autoridad específica en la nomenclatura del conejo de los volcanes (*Romerolagus diazi*). *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, XVI: 41-43.

* Profesora Investigadora del Área de Historia de la Biología, Centro de Investigaciones Biológicas, ICBI, UAEH.

Del 21 al 25 de abril se realizó en la UAEH la primera sesión de la Cátedra Nacional de Biología "Juan Luis Cifuentes Lemus" que el Área Académica de Biología tiene el compromiso de realizar este año. Esta actividad académica es una propuesta del Consorcio de Universidades Mexicanas (CUMEX), que tiene como fin establecer redes de colaboración entre profesores y estudiantes de las universidades que lo conforman.

En esta ocasión se contó con la asistencia de alumnos y profesores de la Universidad Autónoma de Baja California, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Universidad Autónoma de Aguascalientes, Universidad de Occidente de Los Mochis, Sinaloa, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Universidad de Colima y, por supuesto, de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. En la inauguración estuvo presente el Coordinador Nacional del CUMEX, Dr. Luis del Castillo Mora, el presidente del Consejo Acreditador para la Licenciatura en Biología, Dr. Eduardo Zarza Meza, y del propio Dr. Juan Luis Cifuentes Lemus, en cuyo honor se realiza la cátedra y quien inició la sesión de conferencias con el tema "Historia de la Biología en México".

Los asistentes tuvieron la oportunidad de escuchar veintidós ponencias a cargo de investigadores de la Universidad Nacional Autónoma de México, la Universidad Autónoma Metropolitana y la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Los profesores del Cuerpo Académico de Sistemática y Evolución, que fueron los encargados de organizar esta sesión junto con el coordinador de la Licenciatura en Biología, Dr. Juan Carlos Gaytán Oyarzún, impartieron cinco talleres teórico-prácticos. Los doctores Claudia Hornung Leoni y Arturo Sánchez González ofrecieron el de "Sistemática y evolución de helechos y bromelias"; la doctora Norma Leticia Manríquez Morán y la bióloga Esmeralda Salgado Hernández el de "Sistemática molecular y conservación"; los doctores Irene Goyenechea y Juan Márquez, el de "Biogeografía y conservación"; la doctora María del Carmen Sánchez Hernández y el maestro Roberto Ávila Pozos, éste del Centro de Investigación en Matemáticas, el de "Modelos de análisis en biología evolutiva" y los doctores Katia Adriana González Rodríguez, Víctor Bravo Cuevas, Carlos Esquivel Macías y maestros Jesús Martín Castillo Cerón y Miguel Ángel Cabral Perdomo el de "Biodiversidad en el tiempo".

Como resultado de esta experiencia se establecieron algunos convenios de colaboración y, sobre todo, se estrecharon lazos que van a permitir muchas y fructíferas actividades conjuntas en el futuro.

Cuento

La historia del gigante dormido (Colibríes de los alrededores de Pachuca)

Raúl Ortiz-Pulido*

A mis hijos, Martha Inés y Christopher, de cuatro años y tres meses, respectivamente, quienes me inspiraron para crear este cuento.

Hace mucho tiempo, en el área donde hoy esta la ciudad de Pachuca, en el cercano país de México, existió un gigante.

El gigante era muy codicioso y envidioso. Le gustaba tener lo mejor de lo que los demás poseían. Aprovechándose de su tamaño, arrebató a todos las joyas que tenían.

Oro, plata, diamantes, topacios, ágatas y rubíes eran su botín preferido. El gigante, además, era desconfiado, y por ello siempre traía consigo toda su riqueza, que comúnmente guardada en las bolsas de su camisa o pantalón.

En el mismo reino habitaban una princesa y un príncipe que eran novios. Ella era una mujer muy bella ¡Sin duda la más bella de todo el mundo! Él era muy valiente ¡Sin duda el más valiente de todo el mundo!

El gigante, al enterarse de la belleza de ella y del amor que los dos príncipes se tenían, sintió envidia y codicia. Decidió entonces que se casaría con la princesa, para tener también ese tesoro.

Los príncipes se asustaron mucho cuando se enteraron de las intenciones del gigante... pero se juraron amor eterno y que defenderían su amor contra todo.

Los príncipes fueron a ver a sus padres para pedirles ayuda. Los de él les regalaron unas flechas mágicas, que dormían para siempre a quien herían. Los de ella les obsequiaron un caballo mágico, que corría más rápido que el viento.

Por fin un día los príncipes y el gigante se encontraron. Fue un duelo a muerte, donde el príncipe montado en su corcel muchas veces estuvo a punto de que el gigante lo aplastará con sus pies.

Afortunadamente la princesa le pasó las flechas a tiempo y el príncipe pudo herir al gigante.

El gigante cayó dormido estrepitosamente sobre una montaña y todas sus joyas cayeron al suelo. El oro y plata fueron a dar a las minas. Los diamantes, topacios, ágatas y rubíes quedaron sobre las montañas.

Los príncipes se pusieron muy contentos, pues por fin podrían estar tranquilos y casarse.

Desde entonces la ciudad de Pachuca es muy famosa por sus minas, de donde se ha extraído casi todo el oro y la plata que traía el gigante. Lo que no sabe mucha gente es que los diamantes, topacios, ágatas y rubíes todavía están en las montañas. Se han convertido en aves llamadas colibríes que, de vez en cuando, regalan al caminante observador destellos de sol, verdes, rojos, dorados, rosas, azules y morados.

Tú, si observas bien, tal vez puedas atrapar en tus ojos uno de estos destellos.

El castillo de los príncipes, ahora derrumbado, y el gigante dormido, ahora convertido en piedra, aún pueden verse en las montañas cercanas a Pachuca. ¿Tú ya los viste?

F I N

La historia del gigante dormido es un relato inventado por el autor y por lo tanto es producto de su imaginación. Lo cierto es que en las montañas de la sierra de Pachuca habitan una gran cantidad de colibríes, muchos de ellos migratorios (es decir, que vienen de Estados Unidos, Canadá u otras partes de México, y están sólo unos meses en la región). Raúl ha inventado esta historia como una manera de hacer saber a las niñas y niños de la región que estas bellas aves están allí, a unos cuantos metros de su casa.

En la sierra de Pachuca Raúl, sus colegas y estudiantes han registrado nueve especies de colibríes y 19 especies de plantas cuyas flores les sirven de alimento. Muchas de las especies de colibríes son conocidas como topacios de las montañas, por los brillos y destellos que produce su plumaje.

Para aquellas y aquellos que deseen saber más de estas aves, Raúl y sus colegas han elaborado una guía de colibríes donde se presenta la foto de un representante de cada especie registrada en la zona. Cada imagen viene acompañada del nombre común y científico de la especie, los sitios en que puede encontrarse en el Parque Nacional El Chico y la, o las características principales que la diferencian de otras especies de colibríes.



Si eres un amante de la naturaleza seguramente esta guía te servirá para poder buscar e identificar a estas preciosas aves en campo... además, la historia está inspirada en una montaña y unas ruinas, que tienen, respectivamente, la forma de un gigante dormido y un castillo abandonado. Si acostumbras caminar por los alrededores de Pachuca, seguramente encontrarás tanto la montaña como las ruinas. Busca atrás del Cristo. ¡Suerte en tu encuentro con la naturaleza!

Figura 1. Paisaje cercano a Pachuca, Hidalgo, México. Al fondo, el gigante dormido sobre una montaña. A la derecha, el castillo de los príncipes. A la izquierda, en la esquina inferior, se ve parte de la ciudad de Pachuca. © Raúl Ortiz-Pulido.

* Profesor Investigador del Laboratorio de Ecología de Poblaciones, Centro de Investigaciones Biológicas, ICBI, UAEH.

Herreriana Revista de Divulgación de la Ciencia

Normas Editoriales

1. Las colaboraciones pueden ser de varios tipos:
 - a) Artículos y notas informativas sobre cualquier área de las ciencias naturales y las matemáticas.
 - b) Narraciones sobre experiencias propias. Por ejemplo, anécdotas sobre lo ocurrido durante algún trabajo de campo, sobre cómo surgió el interés por la ciencia o cómo es que se eligió algún tema de estudio.
 - c) Reflexiones en torno al quehacer científico.
 - d) Entrevistas o pláticas sostenidas con colegas académicos.
 - e) Reportes de sucesos o eventos ocurridos en los centros de trabajo.
 - f) Cuentos y ensayos que ayuden al lector a saber más acerca de algún fenómeno natural.
 - g) Recreaciones biográficas e históricas de los científicos y las instituciones de investigación.
 - h) Dilo con un gráfico, ya sea foto o dibujo.
2. El tamaño del escrito deberá ser menor a 10 cuartillas a doble espacio, en texto corrido (sin justificar), letra Times New Roman 12 pts.
3. Los textos deben estar redactados en un lenguaje que pueda ser entendido por la población en general. Si es posible, deberán evitarse las citas bibliográficas, si no, deberán de ir entre paréntesis en el texto (apellido y año) y referirse en la bibliografía al final.
4. Los dibujos, gráficas y fotografías deberán remitirse en archivo por separado en formato JPEG.
5. Los pies de figura de las ilustraciones se mandarán al final del texto y en orden correspondiente.
6. Las colaboraciones deben enviarse al correo: herreriana@uaeh.edu.mx

CONTENIDO

Herreriana	Vol. 4, No. 1	Abril de 2008
<i>Artículo</i>		
Escarabajos gema del estado de Hidalgo (Coleoptera: Scarabaeidae, Rutelinae)	1	<i>Ensayo</i>
<i>Artículo</i>		Theodore John Kaczynski 17
Ecología urbana y ciudades verdes	5	<i>Nota Científica</i>
<i>Oraciones Escualonitiles</i>		Reptiles... ¿de sangre fría? 20
Algunos puntos de vista sobre la conservación biológica desde el contexto biocultural	8	<i>Nota Informativa</i>
<i>Nota Científica</i>		Harry Potter y los amblipígidios (Animales fantásticos y dónde encontrarlos, edición <i>muggle</i>) 22
El código de barras genético ("DNA barcoding") como herramienta en la identificación de especies	10	<i>Noticias Femia</i>
<i>Entrevista</i>		Diversidad biológica del Estado de Hidalgo 23
Dos entrevistas con el M. en C. Mario Segura Almaraz		<i>Cuento</i>
Primera: Imágenes y ciencia	11	Reporte Mauna Loa, Segunda Parte: El ocaso de la luz 24
Segunda: el trabajo microscópico	12	<i>Artículo</i>
<i>Noticias de la comunidad académica del CIBIC</i>	13	La historia de un nombre (<i>Romerolagus diazi</i> Ferrari Pérez) y el poder en la ciencia 27
<i>Nota Científica</i>		<i>Al día...</i>
Reproducción clonal en reptiles	14	Cátedra Nacional de Biología 29
<i>Reflexiones</i>		<i>Cuento</i>
Individuo vs. grupo: ¿un debate inacabado?	15	La historia del gigante dormido (Colibríes de los alrededores de Pachuca) 30
<i>Bichos y Sabandijas</i>	16	<i>Noticias Editoriales</i>
		Editorial 32
		<i>Colaboraron en este número</i> 33

Editorial

Consuelo Cuevas Cardona

De los escarabajos a los reptiles, de la etnobiología a un método de identificación de especies automático y del oscurecimiento global a la esperanza de tener ciudades verdes, la revista *Herreriana* aborda en este número diversos y siempre interesantes temas. Estudiantes y alumnos se han unido en otro esfuerzo más de colaboración y han escrito artículos, ensayos, notas, entrevistas y cuentos. ¿Por qué un matemático se convirtió en terrorista?, ¿se dio usted cuenta de que en la película *Harry Potter y el cáliz de fuego* uno de los protagonistas fue un amblipígidio?, ¿por qué entre las lagartijas existen especies en las que sólo hay hembras?, ¿hay producción de calor en los reptiles?, ¿ha visto alguna vez insectos que parecen gemas?, ¿hay un "gigante dormido" cerca de Pachuca sobre el que revolotean varias especies de colibríes?, ¿qué podemos hacer para que nuestras ciudades tengan un impacto menor sobre los sistemas naturales que se encuentran a su alrededor?, ¿qué es la selección de parentesco?, ¿lleva el teporingo el nombre científico que le corresponde?, ¿por qué es vital el conocimiento de las distintas culturas en la conservación?, ¿cómo puede un código de barras apoyar a la taxonomía?, ¿cómo un cuento nos puede concientizar acerca de un fenómeno terrible? Éstas y otras preguntas podrán ser respondidas con la lectura de este número de la revista. Esperamos que lo disfruten y que envíen sus comentarios y colaboraciones al correo electrónico que aparece en la portada.

¡Gracias de antemano!

Colaboraron en este número

Efraín Bautista-Nava, Ignacio Castellanos, Atilano Contreras Ramos, Rubén Óscar Costiglia Garino, Consuelo Cuevas Cardona, Irene Goyenechea, Jorge Eduardo González Espinoza, Norma L. Manríquez Morán, Juan Márquez Luna, Sandra E. Montañón-Campos, Raúl Ortiz-Pulido, Miguel Ángel Palacios Sánchez, Numa P. Pavón, Josefina Ramos Frias, Esmeralda Salgado Hernández, Iriana Zuria.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO


LUIS GIL BORJA
Rector

HUMBERTO AUGUSTO VERAS GODOY
Secretario General

EVARISTO LUVIÁN TORRES
Secretario General Administrativo

MARCO ANTONIO ALFARO MORALES
Coordinador de la División de Extensión

OTILIO ARTURO ACEVEDO SANDOVAL
Coordinador de la División de Investigación y Posgrado

OCTAVIO CASTILLO ACOSTA
Director del Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería

CARLOS DOMÍNGUEZ GONZÁLEZ
Secretario Académico del CBI

ALBERTO ENRIQUE ROJAS MARTÍNEZ
Jefe del Área Académica de Biología

REVISTA DE DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA**Centro de Investigaciones Biológicas**

Ciudad Universitaria, Carretera Pachuca-Tulancingo
km 4.5 s/n. C.P. 42184, Col. Carboneras,
Mineral de la Reforma, Hidalgo, MEXICO.

Correspondencia dirigirla a Herreriana, A. P. 69-1
Pachuca de Soto, Hidalgo, MEXICO C. P.42001

Teléfono: 01(771) 7172000 ext. 6644, 6664 y 6712
Fax: 01(771) 7172112
Correo electrónico: herreriana@uaeh.edu.mx

¡Consúltalo, y bájalo en PDF!

www.uaeh.edu.mx/investigacion/biologia/herreriana.htm

¡Checa también los números anteriores!

Los artículos firmados son responsabilidad de su autor y no necesariamente reflejan la opinión de Herreriana. Se permite la reproducción parcial o total del contenido escrito previo permiso por e-mail de la editora. ISSN: 1870-6371.

Distribución y consulta en archivo PDF por e-mail y WEB:
www.uaeh.edu.mx/investigacion/biologia/herreriana.htm