



AMC

Boletín informativo de la Academia Mexicana de Ciencias

Número 30/Junio 12 de 2014

Investigación y salud

Antiveneno de Alacrán

**Fibrosis pulmonar, dolor idiopático, vacunas
virales, *Ciencia que se respira***

Una mirada a la antropología forense

Noticias de la AMC

CONSEJO DIRECTIVO

Dr. José Franco
Presidente

Dr. Jaime Urrutia Fucugauchi
Vicepresidente

Dr. Roberto Leyva Ramos
Dr. Antonio Escobar Ohmstede
Secretarios

Mtra. Renata Villalba Cohen
Coordinadora Ejecutiva

SECCIONES REGIONALES

Centro

Dra. Susana Lizano Soberón
Presidenta

Sureste 1

Dr. Jorge Santamaría Fernández
Presidente

Sureste 2

Dra. Lilia Meza Montes
Presidenta

Noreste

Dr. Enrique Jurado Ybarra
Presidente

Noroeste

Dra. María Mayra de la Torre Martínez
Presidenta

COMUNICACIÓN Y DIVULGACIÓN

Javier Flores

Coordinador

Imelda Paredes Zamorano

Diseño editorial

Fabiola Trelles Ramírez

Información

Miriam M. Gómez Mancera

Edición y corrección

Moisés Lara Pallares

Cómputo

Belegui Beccelieri

Mariana Dolores

Alejandra Monsiváis Molina

Luz Olivia Badillo

Noemí Rodríguez González

Elizabeth Ruiz Jaimes

Reporteras

índice

investigación y salud

- 3 Ciencia ciudadana que se respira
- 4 Avanzan estudios sobre fibrosis pulmonar idiopática
- 6 Se buscan nuevos blancos para inhibir el dolor neuropático
- 7 Reguladores de mensajes neuronales
- 9 Una nueva generación de vacunas virales
- 10 Hacia un antiveneno de Alacrán con anticuerpos humanos

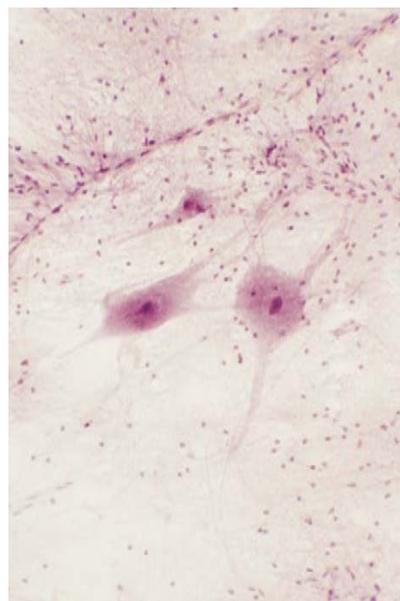
difusión científica

- 11 El estudio de los huesos en la identificación forense
- 12 La cara del mexicano, adiós al retrato a lápiz

noticias

- 14 Muy importante la colaboración científica entre México y Estados Unidos: José Franco
- 14 Las multas que impongan autoridades electorales serán para la ciencia

- 16 **avisos**



Portada: Imagen de neuronas, amplificada al 200x.

Página 5: Imagen de pulmones sanos, obtenida mediante la técnica de Broncoscopia.

Página 8: Imagen de virus, amplificada al 171,000.

Imágenes del acervo electrónico de *thinkstockphotos.com*

Ciencia ciudadana que se respira

Alejandra Monsiváis Molina

Con el objetivo de agilizar y dar un mejor enfoque a las investigaciones que se realizan sobre enfermedades respiratorias, utilizando las actuales tecnologías en plataformas digitales, se relanzó el portal *Ciencia que se respira*, una página web donde los científicos del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias “Ismael Cosío Villegas” (INER) buscan obtener información de primera mano sobre la salud de los mexicanos.

“La sociedad se ha mantenido alejada del desarrollo de la ciencia y de sus avances. Sin embargo, este programa de ciencia ciudadana le permite no solamente conocer elementos importantes de la investigación médica que se hace en nuestro país, sino también participar activamente y apoyar a nuestro cuerpo médico a generar soluciones futuras para las enfermedades respiratorias prioritarias”, dijo José Franco, presidente de la Academia Mexicana de Ciencias (AMC), en conferencia de prensa realizada el pasado 27 de mayo.

“Este proyecto es innovador porque busca llevar el conocimiento científico a la ciudadanía y la participación de los ciudadanos en los proyectos de investigación. Generalmente los investigadores trabajan exclusivamente con los clínicos y sus mismos colegas, pero este programa tiene la virtud de incorporar a la población, retribuyéndola con información de las principales enfermedades respiratorias”, comentó Jorge Salas Hernández, director general del INER.

En el portal *Ciencia que se respira*, los ciudadanos podrán informarse sobre las investigaciones que se realizan en los Institutos Nacionales de Salud y por medio de encuestas, uso de redes sociales y de aplicaciones que pueden descargarse en el teléfono celular, participar en cualquiera de los siete proyectos de investigación:



Jorge Salas Hernández, José Franco, Lourdes Barrera y Jesús Mendoza, durante la presentación del programa *Ciencia que se Respira*. Foto: Elizabeth Ruiz Jaimés/AMC.

1) Mi historia de salud. 2) Cazando virus: influenza cero. 3) Sobrepeso y mi salud respiratoria. 4) Y tú, ¿fumas o te esfumas. 5) ¿Roncas o descansas. 6) Un enemigo inesperado. Y 7) Somos lo que respiramos.

Los datos que los ciudadanos proporcionen no se utilizarán para diagnóstico debido a que ese no es su objetivo, aseguró Lourdes Barrera, responsable del programa, se hará uso de ellos para conocer la prevalencia de los diferentes padecimientos que aquejan a la población mexicana, de manera que se puedan enfocar y agilizar las investigaciones de manera más adecuada. Los ciudadanos participantes se beneficiarán de la colaboración. Según la naturaleza de cada uno de los siete proyectos, explicó la investigadora, hay una retroalimentación distinta que puede ir desde recomendaciones generales hasta información concreta sobre las instancias a las cuales acudir para que reciban atención especializada.

Al respecto, José Franco resaltó que “esta iniciativa no sustituye a las encuestas de salud, al contrario, es información complementaria que hace más dinámica la comunicación entre los investigadores y la gente que participa. Las nuevas generaciones son las que se verán beneficiadas de acciones

de este tipo que utilizan a las redes sociales a favor de la salud”.

El portal www.cienciaqueserespira.org se abrió al público en noviembre del año pasado con la colaboración de más de 40 investigadores especializados y recibió un financiamiento inicial del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) de un millón de pesos por cada uno de sus siete proyectos. Es una iniciativa del INER en colaboración con el Departamento Académico de Computación del Instituto Tecnológico Autónomo de México, el Instituto Nacional de Cancerología y el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán; está apoyado por la Academia Mexicana de Ciencias, el Conacyt, la Dirección General de Divulgación de la Ciencia de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y la Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Técnica.

Lourdes Barrera informó que a la fecha el proyecto cuenta con 500 participantes inscritos, en su mayoría jóvenes entre 25 y 30 años, aunque también hay una representación significativa de la población de entre 40 y 45 años, interesados principalmente en las áreas de investigación sobre el tabaquismo y la apnea del sueño.

Avanzan estudios sobre fibrosis pulmonar idiopática



Moisés Selman Lama, director de investigación del INER y miembro de la Academia Mexicana de Ciencias. Foto: Elizabeth Ruiz Jaimes/AMC.

Mariana Dolores

No existe una estadística que indique cuántas personas padecen la fibrosis pulmonar idiopática en México, pero lo que sí se sabe, asegura el director de Investigación del INER, Moisés Selman Lama, es que incluso es más agresiva que varios tipos de cáncer.

La fibrosis no es una enfermedad propiamente dicha, es la respuesta a varias enfermedades que progresan y finalmente llevan a la fibrosis, tales como la artritis reumatoide; por la exposición prolongada a excremento de aves, o por partículas inorgánicas como el sílice o el asbesto, ocasionando que los pulmones se llenen de cicatrices.

De éstas, la fibrosis pulmonar idiopática es la más agresiva de todas pues prácticamente no tiene tratamiento y aún se desconoce su origen, por lo que las personas que la presentan generalmente empeoran progresivamente con una media de supervivencia de aproximadamente 3 años,

mientras que un pequeño subgrupo de pacientes pueden progresar de manera acelerada mostrando un periodo de vida de sólo meses.

Con base en estudios genéticos, explica Selman Lama, se ha podido determinar que existen dos tipos de fibrosis pulmonar idiopática: la esporádica, que es la más frecuente; y la familiar, en la que varios sujetos de una familia pueden desarrollarla por una mutación en los genes.

La fibrosis pulmonar idiopática está asociada al envejecimiento, se presenta en personas mayores de 50 años y es más frecuente en hombres.

“Clínicamente (los dos tipos) son iguales, excepto porque en la fibrosis pulmonar idiopática familiar existe el fenómeno de anticipación, por lo que la enfermedad se desarrolla a más temprana edad conforme el paso de las generaciones; por ejemplo, si en la primera generación se presenta a los 65 años en la segunda se puede presentar a los 60 y así sucesivamente”, explicó el especialista en neumología y en estudios sobre las enfermedades fibrosantes del pulmón.

Para detectar al gen responsable, Moisés Selman utiliza un secuenciador masivo para desmenuzar el genoma, después comparar los genes entre un genoma normal y los de un genoma anormal para saber el sitio donde está la mutación.

Pese a que se ha logrado localizar en un 20% a los genes responsables de esta enfermedad, aún se desconoce el otro 80%. Los genes responsables que han sido identificados, son los que producen una enzima denominada telomerasa alterada.

En condiciones normales esta enzima es la encargada de mantener el largo de los telómeros—ubicados en la parte final de los cromosomas—y evita la degradación de los cromosomas. Estos telómeros van disminuyendo de

tamaño conforme a las divisiones celulares y su disminución está asociada al envejecimiento; por lo tanto, la disminución anormal de los telómeros indica que hay una mutación en el gen que sintetiza la telomerasa.

Esto provoca que los pacientes con esta mutación genética tengan una alta posibilidad de desarrollar fibrosis pulmonar idiopática familiar.

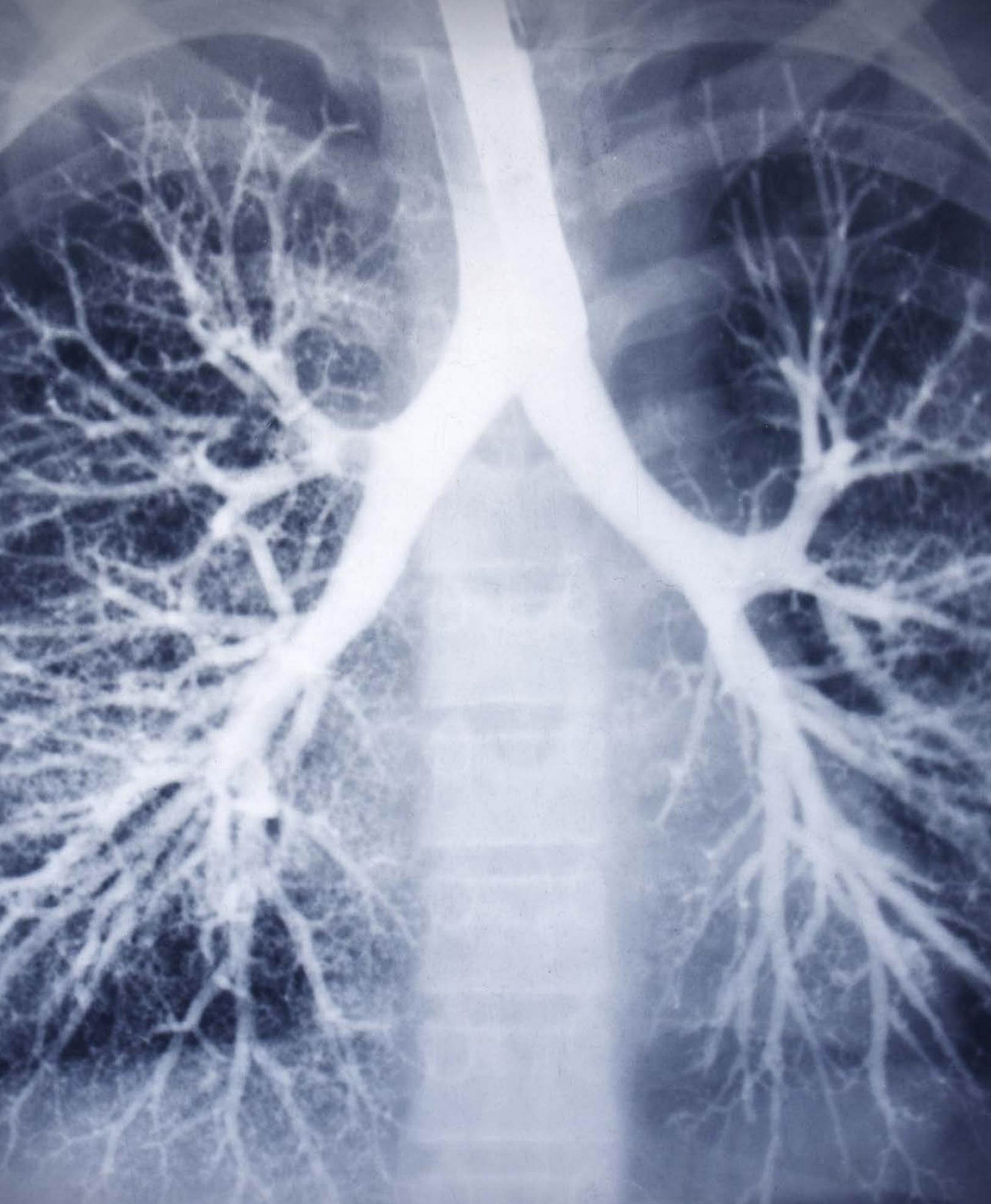
“Para percatarse en qué medida disminuyen los telómeros, se toman células del paciente y se marcan con anticuerpos fluorescentes que sirven para teñir los telómeros, se cuantifica la señal y se observa si han disminuido; está técnica se llama FISH (siglas en inglés de hibridación in situ por fluorescencia)

“En la forma esporádica no hay mutaciones, sin embargo hemos podido encontrar que existen ciertas combinaciones de polimorfismos genéticos que aumentan el riesgo de desarrollar el padecimiento y estos podrían estar asociados a la pérdida del epitelio alveolar en la zona donde se absorbe el oxígeno durante la respiración”, explicó Selman.

También se ha sugerido que algunos factores ambientales aumentan el riesgo de padecerla, como el tabaquismo, pues tanto la fibrosis pulmonar idiopática esporádica como la familiar son más frecuentes en fumadores.

Todas las fibrosis secundarias resultado de enfermedades autoinmunes, o algunas otras, tienen la posibilidad de ser tratadas. Sin embargo, cuando la fibrosis pulmonar se encuentra en una fase avanzada, la única medida es el trasplante pulmonar pero en México no existe un programa sistemático de trasplantes de pulmón.

“En la actualidad estamos construyendo las estadísticas en colaboración con otras instituciones sobre este padecimiento”, concluyó Moisés Selman, integrante de la AMC.



Se buscan nuevos blancos para inhibir el dolor neuropático



Representación del sistema nervioso central. Foto: Tomada de google.

Miriam M. Gómez Mancera

El dolor neuropático es el reto más grande para la investigación en dolor, no sólo en México, sino en todo el mundo, ya que en la actualidad no existen tratamientos 100% eficaces. “De acuerdo con la literatura científica sobre el tema, 40% de los pacientes no van a encontrar alivio, y alrededor de 60% lo tendrán de forma parcial después de pasar por una batería de fármacos con los efectos adversos que esto implica”, explicó el doctor Vinicio Granados Soto, investigador del Departamento de Farmacobiología en la unidad Sur del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados.

Con el aumento de la edad en la población a nivel mundial, la presencia de enfermedades como osteoporosis, diabetes y herpes se incrementa y, en consecuencia, la incidencia del dolor neuropático. Por ello es importante realizar investigación sobre la neurofisiología del dolor y traducirla en tratamientos 100% eficientes y el reto no es trivial, aseguró el experto, integrante de la Academia Mexicana de Ciencias.

“Hay grandes avances en la investigación del dolor porque conocemos más elementos que participan en él, pero lo anterior no se ha traducido en mejores fármacos”, reconoció.

El dolor neuropático es una hipersensibilidad que se genera cuando se lesionan las vías que conducen la información dolorosa desde la periferia del Sistema Nervioso Central. “Si se lesiona alguno de estos nervios puede haber sensaciones anormales y se desarrolla una sensibilidad exagerada, de tal manera que estímulos que normalmente no producen dolor ahora generan molestia; por ejemplo, el tacto, la ropa o el viento”, explicó.

Granados Soto precisó que el dolor neuropático se produce cuando hay lesiones a estas fibras por diferentes causas como una cirugía; un accidente –en el cual el nervio se haya lesionado o comprimido–, o por efecto de enfermedades como la diabetes, el VIH o el herpes que atacan directamente a las neuronas y sus recubrimientos; o algunos tratamientos para el cáncer.

“Ese es justamente el problema del dolor tipo neuropático, que es intenso, crónico y difícil de tratar”.

El especialista en farmacología y toxicología mencionó que para atender el dolor neuropático en la actualidad, “desde el punto de vista científico lo único que se sabe que lo alivia son los anestésicos locales, pero el problema es que estos bloquean los canales de sodio en todos lados (proteínas en la membrana de las células donde se intercambian iones y se originan los impulsos nerviosos), tanto en las neuronas que censan el dolor como en cualquier otra, incluso las del corazón; además si se usan de manera sistémica la posibilidad de efectos adversos en distintos sitios es muy alta”.

Vinicio Granados explicó que en el caso de los dolores postquirúrgicos se

utilizan los opioides (como la morfina y el fentanilo), pero si se usan para el dolor neuropático en cantidades pequeñas no tienen efectos analgésicos por lo que se tiene que incrementar la dosis lo que genera un cuadro de efectos adversos importante, entre ellos, depresión respiratoria y constipación.

A inicios de los años 80, surgieron los primeros reportes de la utilización de los anticonvulsivantes (fármacos que se utilizan en el tratamiento de la epilepsia del tipo de la gabapentina), como potenciales medicamentos que podría reducir el dolor neuropático. En este caso sí se observó la disminución del dolor pero no con una eficacia del 100%, además, destacó, que no son fármacos exclusivos para esta patología y también tienen un perfil de efectos adversos importante.

Posteriormente, surgió la necesidad de buscar blancos moleculares que participaran en el proceso del dolor neuropático de tal manera que se pudieran crear las herramientas para bloquear o activar esos blancos moleculares.

“Hemos estado trabajado en diferentes blancos, por ejemplo, con receptores a serotonina y a melatonina (dos sustancias químicas que actúan como mensajeros o neurotransmisores), así como con diferentes proteínas que participan intercambiando iones en las neuronas. La idea es conocer qué hacen en condiciones normales y cómo actúan cuando hay una condición de dolor neuropático”.

Lo que ocurre con el dolor es que éste cumple una función vital para la supervivencia del ser humano. No se concibe la evolución del hombre sin un proceso que permita detectar estímulos dañinos o potencialmente dañinos. Es tan importante para la sobrevivencia de todos los organismos que cuenta con mecanismos redundantes, es decir, el mantenimiento de

esta capacidad depende de una gran cantidad de factores.

“Antes se pensaba que si se encontraba una proteína que sólo estuviera en las neuronas sensoriales nociceptivas (que reciben y transmiten la señal dolorosa) y si ésta se inhibía se iba a quitar el dolor de manera específica y selectiva, sin efectos adversos en otros sitios. Sin embargo, no es tan fácil, porque a la neurona le están llegando estímulos a través de muchos

mediadores, si se quita la participación de uno, los otros permanecen”. Además, el sistema se adapta a disminuir el dolor o aumentarlo. Eso hace que un sistema pueda cambiar de manera crónica, por eso es que ha sido tan difícil aliviar el dolor neuropático, porque son mecanismos redundantes, es decir, quitas uno y quedan muchos más activados. Sostuvo que se está buscando una estrategia en la que se ataquen varios blancos al mismo

tiempo con el objetivo de aliviar el dolor de manera más eficiente, pero hay que tomar en cuenta, recordó, que si se atacan varios blancos aumenta la posibilidad de efectos adversos. “Hay que encontrar ese balance fino entre descubrir los fármacos que actúen sobre blancos moleculares novedosos, pero tengan un perfil de efectos adversos aceptable. En eso estamos trabajando en todo el mundo”, concluyó.

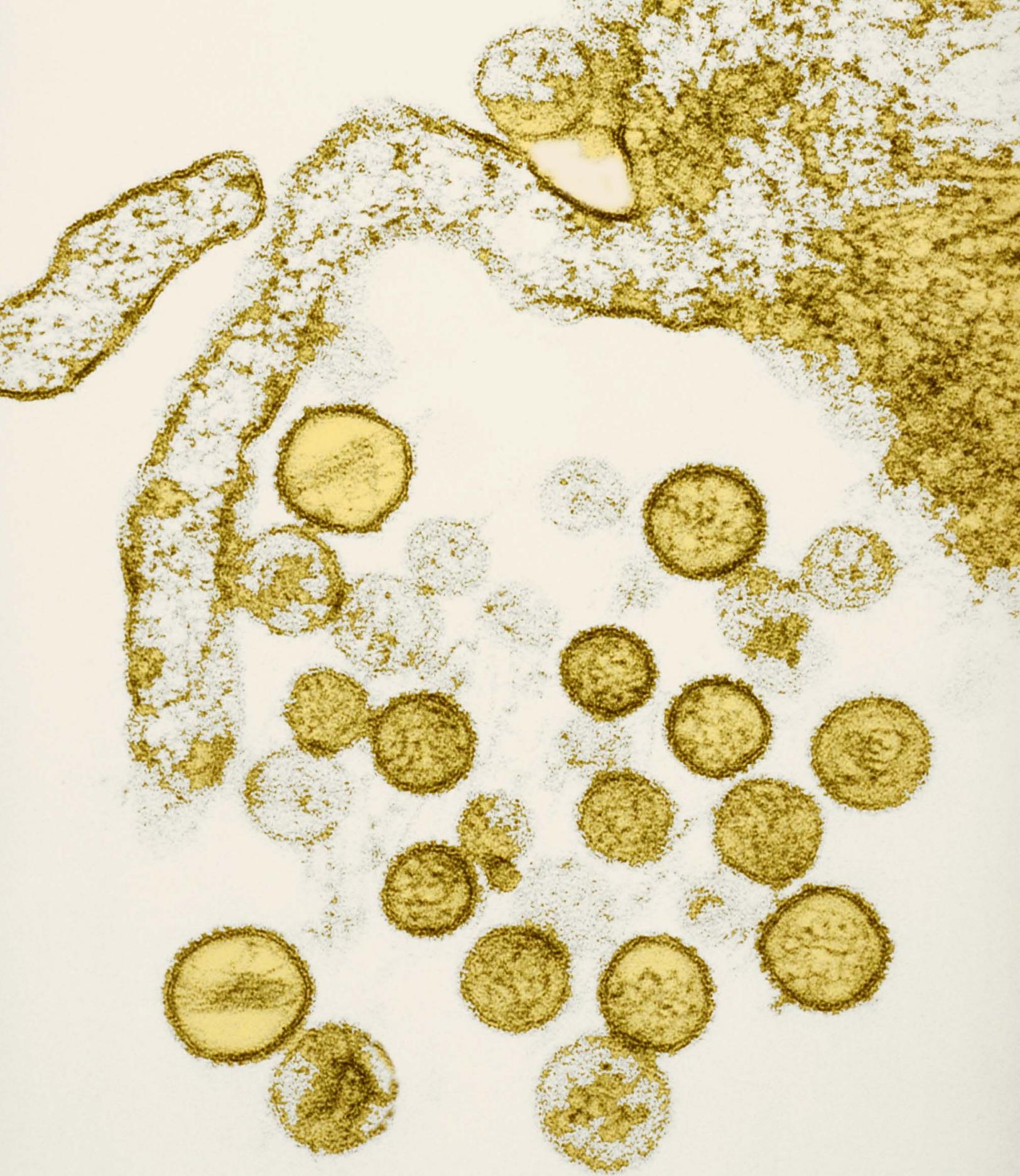
Reguladores de mensajes neuronales

La explicación de cómo interactuamos con todo lo que nos rodea está en las células que componen nuestro sistema nervioso, las cuales reciben y transmiten señales eléctricas; es hasta que todas las neuronas interactúan y se coordinan que se produce una acción. Así, la función del sistema nervioso consiste básicamente en la captación de señales mediante lo cual un estímulo produce una respuesta. En el camino para entender cómo se regulan estas señales eléctricas se ha encontrado que hay algunas que conducen a la excitación neuronal y otras a la inhibición. “Muchas veces consideramos que el sistema nervioso se mantiene en constante excitación, pero esto no es así, el control inhibitorio es fundamental porque las alteraciones en éste desencadenan procesos patológicos como los estados epilépticos”, explicó el doctor Ataúlfo Martínez Torres del Instituto de Neurobiología de la UNAM.

Ese control inhibitorio está dado en parte por una sustancia química: el ácido gama amino butírico (GABA) que es un aminoácido que se encuentra en el cerebro y es uno de los mayores neurotransmisores inhibitorios, pues bloquea el encendido neuronal. Para que el GABA ejerza sus efectos sobre las células nerviosas necesita primero asociarse con sitios específicos en la cubierta o membrana celular a los que se denomina receptores. Recientemente el estudio de los receptores a esta sustancia ha adquirido importancia por su papel en el origen de la ansiedad y otras alteraciones psiquiátricas. Estos receptores conforman toda una familia de aminoácidos a la que pertenecen también los receptores

GABA_Rho, que se encuentran en abundancia en la retina del ojo, y son importantes para regular los mensajes neuronales a lo largo de la vía visual. “En años recientes hemos localizado a estos receptores GABA_Rho en diversas áreas del cerebro y no solo en la retina, incluyendo el hipocampo, la amígdala y el cerebelo; además, nos dimos cuenta que los receptores se encuentran en neuronas, pero también los localizamos en astrocitos, que forman parte del sistema glial del cerebro”.

Para el estudio tanto de la estructura como de la función de los receptores GABA_Rho el investigador y su grupo utilizan una técnica que consiste en expresar proteínas provenientes de células del sistema nervioso en óvulos de rana, lo cual se logra mediante la inyección del ARN (ácido ribonucleico) mensajero de las células del cerebro –el material que lleva la información codificada en nuestro genoma y que es requerida para la síntesis de proteínas en todas nuestras células– para que se sinteticen nuevas proteínas. A partir de estos estudios se ha encontrado que los receptores GABA_Rho “también están relacionados a procesos de aprendizaje y memoria. Aún nos queda mucho por comprender el papel de estos receptores en las diferentes regiones del cerebro y en las células gliales, que a pesar de que han sido consideradas tradicionalmente células de sostén, parece claro que existe una dependencia funcional muy importante entre ellas y las neuronas pues permiten la comunicación y la integración de las redes neurales”. (MD)



Una nueva generación de vacunas virales

El poder de las vacunas para darnos inmunidad contra las enfermedades radica en su capacidad para simular las infecciones que provocarían en nuestro cuerpo ciertas bacterias y virus. Este “engaño” activa a nuestro sistema de defensa, el cual neutraliza al invasor y genera una memoria inmunológica capaz de protegernos en caso de invasiones futuras.

Estos tratamientos han evitado la muerte de millones de personas en todo el mundo, pero aún son perfectibles. Es por esto que se desarrollan nuevos tipos de vacunas que reduzcan los efectos secundarios en el paciente y tengan, por ejemplo, mayor poder inmunológico.

Algunas de ellas son las vacunas de partículas similares a virus (vacuna VLP, por sus siglas en inglés), hechas con envolturas proteínicas que imitan la conformación tridimensional de los virus. A diferencia de la mayoría de las vacunas convencionales, las vacunas VLP tienen pseudopartículas virales, pues carecen del material genético del patógeno y, por lo tanto, no hay riesgo de que se repliquen en las células del paciente ni de que se reviertan a su forma infecciosa.

En el mercado ya existen vacunas de este tipo contra el virus del papiloma humano y el de la hepatitis, pero hay esfuerzos en varias partes del mundo para ampliar la cartilla. En México, el grupo de investigación liderado por Fernando Esquivel Guadarrama en la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM), trabaja en las bases de una vacuna VLP contra rotavirus, el causante más común de las diarreas severas en niños pequeños en el mundo.

“Lo que ahora se está buscando es que las vacunas no tengan el virus completo sino nada más las proteínas que forman sus cubiertas”, dijo el investigador miembro de la Academia Mexicana de Ciencias.

El rotavirus está hecho de tres capas concéntricas de proteínas: la más interna envuelve el material genético, la intermedia es la más masiva y la que da el principal sostén a la estructura viral, y la capa externa está cubierta de pequeñas proyecciones que le permiten unirse y penetrar a las células de su huésped, el organismo infectado.

Parte de la investigación que dirige Esquivel consiste en estudiar el poder inmunogénico —la capacidad para poner en marcha nuestro sistema inmune— de diferentes pseudopartículas de rotavirus. Algunas están hechas solo con la proteína más abundante de la capa intermedia del rotavirus y otras también tienen a la proteína principal de la capa interior.

Las pseudopartículas virales que estudia Esquivel no utilizan a la capa externa porque cambian constantemente debido a mutaciones, “en cambio, las proteínas de la capa interna están altamente conservadas porque son las que están en contacto con el genoma del virus, y las de la capa intermedia tampoco pueden cambiar porque si lo hicieran el virus no podría ensamblarse”.

De hecho, esta es la razón por la cual una de las vacunas de rotavirus con las que se inmunizan a los niños actualmente es pentavalente, lo que quiere decir que tienen cinco mutantes de rotavirus, diferentes entre sí por diferencias en su cubierta externa. Se sostiene que las vacunas hechas con pseudopartículas podrían ayudar a reducir esta diversidad y a mantener por más tiempo una sola vacuna.

En su estudio reciente, Fernando Esquivel y sus colaboradores del Instituto de Biotecnología de la UNAM inyectaron subcutáneamente a grupos de ratones con las diferentes VLP a distintas concentraciones; después midieron la cantidad de anticuerpos que producían los animales a lo largo de varios días.

Esto lo hicieron con el objetivo de determinar en qué concentración de cada pseudopartícula se tenía una mejor respuesta a lo largo del tiempo.

Al cabo de 142 días de la inmunización (o vacunación), algunos grupos de ratones fueron “retados”, es decir, les dieron vía oral una dosis de rotavirus reales para probar la protección que habían adquirido con cada pseudopartícula. Para ello analizaron muestras de heces.

De acuerdo con sus resultados, que se publicarán próximamente en la revista *Vaccine*, una de las pseudopartículas, en particular una con forma de nanotubos hecha con las cubiertas interna y externa, fue la que con una sola dosis, confirmó un alto nivel de inmunogenicidad en los ratones al inducir una mayor formación de anticuerpos a lo largo del tiempo y protección después del reto.

Los autores del artículo admiten que se necesitan hacer otros estudios para entender los mecanismos moleculares en la respuesta inmune que confieren estas pseudopartículas, no obstante la información obtenida hasta ahora es importante para el diseño de nuevas vacunas virales recombinantes (que están compuestas por partículas proteicas producidas en células huésped, generalmente de levaduras, en las que se ha insertado el material genético responsable de codificarlas por técnicas de recombinación de ADN).

Paralelamente, el equipo de Esquivel Guadarrama trabaja en las bases de vacunas de ADN para rotavirus. En éstas se insertan ciertos fragmentos del material genético del patógeno dentro de las células de ratones para que sea el propio animal el que fabrique las proteínas del virus que activarán su sistema inmune. De esta manera, el ratón quedaría inmunizado sin necesidad de producir la vacuna en un laboratorio, lo cual abarataría los costos. (AMM)

Hacia un antiveneno de Alacrán con anticuerpos humanos



Lourival Possani, miembro de la Academia Mexicana de Ciencias. Foto: Arturo Orta.

Luz Olivia Badillo

El doctor Lourival Domingos Possani Postay, investigador emérito de la UNAM, adscrito al Departamento de Medicina Molecular y Bioprocesos del Instituto de Biotecnología, forma parte del equipo que trabaja en una nueva generación de antivenenos de alacrán más eficientes y específicos para aplicar en humanos cuando hay alguna picadura. “En lugar de que la vacuna sea de origen equino, la estamos haciendo de origen humano; para ello, creamos un banco con ADN (ácido desoxirribonucleico) de humanos y a partir de ahí hemos aislado anticuerpos que reconocen las toxinas de los venenos de alacranes”, comentó el integrante de la AMC.

La investigación ya se encuentra patentada y el equipo, cuyo titular es el doctor Baltazar Becerra junto con Lidia Riano y estudiantes, se encuentra a la espera de la autorización de la Comisión Federal para la Protección Contra Riesgos Sanitarios en México, la *Food and Drug Administration* de

Estados Unidos y otros organismos de Europa para poder realizar los ensayos clínicos en seres humanos.

El doctor Possani Postay comentó que para poder llevar a cabo los ensayos clínicos están buscando una compañía farmacéutica que contribuya con el financiamiento ya que “es muy caro. Se deben contratar a voluntarios que acepten aplicarles el antiveneno, ver si no es tóxico, si no lo es, se inyecta el veneno de alacrán y posteriormente se vuelve a inyectar el antiveneno. Supongo que el proceso tardará de 5 a 10 años más”, señaló.

Anteriormente se llevaron a cabo pruebas preclínicas, las cuales implican realizar estudios farmacológicos, toxicológicos y bioquímicos. Primero se busca entre más de 10 mil moléculas a una o dos con efecto terapéutico; una vez identificadas, se ensaya con ratones, perros y hasta primates. Se hacen pruebas comparativas con otros fármacos similares, se estudia el efecto del medicamento desde que se ingiere hasta su eliminación total del organismo, y se analizan los efectos secundarios continuando con todo un procedimiento complejo.

El investigador colaboró en la determinación de la estructura y la función de las proteínas presentes en el veneno de alacrán que causan daños en las personas. “Estudiamos los eventos moleculares asociados al efecto de la toxina, dónde se pegan en el organismo y por qué causan el daño que causan, para poder encontrar posibles aplicaciones farmacológicas”, dijo.

No todos los alacranes o escorpiones son venenosos. En el mundo existen cerca de mil 500 especies diferentes, en México hay más de 240, de las cuales sólo 8 son peligrosas.

Éstas se han identificado en los estados colindantes con el océano Pacífico, desde Sonora hasta Oaxaca

y en las entidades de Morelos, Estado de México y Guanajuato; las especies de alacranes que viven en las zonas limítrofes con el Golfo de México no son peligrosos.

Se pueden distinguir fácilmente las especies dañinas. El investigador especializado en bioquímica apuntó que “el alacrán peligroso es de color amarillo claro o color paja, es conocido como alacrán güero. Tiene manchas oscuras en el dorso que le dan un aspecto rayado. El veneno del alacrán rojizo de Nayarit, llamado *Centruroides noxius*, es el más potente de todos los alacranes de México; los escorpiones negros no son peligrosos para los humanos”.

Los arácnidos de interés farmacológico son los alacranes del género *Centruroides* que pertenecen a la familia *Buthidae*. El grupo de trabajo del doctor Possani ha contribuido con la identificación de las toxinas noxiustoxina y ergtoxina, y los antibióticos adrurina y escorpina. Possani ha registrado 79 patentes de invención en el tema de antivenenos. Las últimas cifras que ha publicado la Secretaría de Salud indican que entre los años de 2006 y 2011 en promedio se presentaron 281 mil 72 casos de intoxicación por picadura de alacrán. La mortalidad promedio fue de 209 defunciones por no haber acudido al médico a tiempo para aplicarse el antiveneno.

El Alacramyn, la vacuna que se emplea actualmente, “se hace inyectando a caballos con pequeñas dosis de veneno de tres especies de alacranes peligrosos, cuando los caballos generan anticuerpos neutralizantes se procesa el suero, el cual consiste en aislar la inmonoglobulina, es decir, los anticuerpos que reconocen a las toxinas, posteriormente son tratados con enzimas que permiten envasar el segmento del anticuerpo que sí sirve”, explicó el científico.

El estudio de los huesos en la identificación forense

Noemí Rodríguez González

Las técnicas, métodos y conocimientos de la antropología física pueden ser aplicados en el contexto legal o forense, y dentro de esta área se encuentra el análisis de los huesos con fines de identificación. “Este es el propósito central de la antropología física forense, que en individuos vivos se puede lograr a partir de la ontogenia o estudio del crecimiento y del desarrollo humano”, señaló Lilia Escorcía Hernández, del Instituto de Investigaciones Antropológicas de la UNAM.

La osteología, desde la antropología física analiza aspectos de la cultura a partir de los restos óseos, pero además al estudiar los huesos se puede obtener información como la edad, el sexo, el grupo de origen, patologías, y en algunos casos aproximarse a la causa de muerte, es decir, “podemos hablar de una población a través de los huesos”, explicó la investigadora, quien ha participado en algunos estudios con el doctor Carlos Serrano Sánchez, integrante de la Academia Mexicana de Ciencias.

En osteología la identificación está encaminada al estudio de las poblaciones pasadas; en cambio, aunque la metodología es la misma, en el contexto legal el propósito es identificar los restos óseos de personas desaparecidas. Son cuatro las preguntas iniciales que los investigadores deben responder para identificar un esqueleto: cuál es el origen, la edad, el sexo y la estatura. Otros aspectos necesarios son las huellas o marcas de actividad ocupacional, de violencia interpersonal y de enfermedades asociadas a desórdenes nutricionales; el contexto en donde se encontró el esqueleto, ya que para hacer una interpretación se requiere una visión incluyente.

La técnica básica en el estudio de los restos óseos es el análisis morfoscópico que consiste en analizar todas las forma particulares que se pueden observar a primera vista, aunque existen otras técnicas complementarias como las morfométricas —que se pueden aplicar en personas vivas o muertas y que involucran medidas— o las químicas, histológicas y fisicoquímicas que a menudo implican la destrucción del hueso.

Estas técnicas se utilizan dependiendo del objetivo. Para identificar el sexo del esqueleto de un individuo adulto, los principales indicadores son el cráneo y la pelvis, ésta última presenta características de dimorfismo sexual que se traduce en variaciones en la forma y la medida, mismas que están relacionadas con la procreación. Un ejemplo es el ángulo ciático mayor de la pelvis, cuando es más ancho se trata de un esqueleto femenino, si es angosto podemos determinar que es masculino.



En el cráneo la parte superior de las órbitas es anatómicamente menos pronunciada en las mujeres que en los hombres. Foto: Arturo Orta/AMC.

“En el cráneo una de las características para identificar el sexo es la parte superior de las órbitas de los ojos, en las mujeres es anatómicamente menos pronunciada que en los hombres”, explicó la especialista en osteología y antropología física forense.

Lilia Escorcía indicó que además del sexo, el estudio de los huesos permite a los investigadores determinar la edad; por ejemplo, a partir de las suturas del cráneo —que son articulaciones inmóviles, es decir, que no sufren un desgaste constante a diferencia de las denominadas articulaciones móviles— lo que se observa es el cierre de éstas con el paso del tiempo (envejecimiento); estos estudios parten de muestras de referencia en donde se sabe la edad del individuo.

La conservación de los huesos es uno de los factores que complican la determinación del sexo, ya sea porque las condiciones del ambiente han deteriorado los restos esqueléticos o porque se buscó de manera intencional desaparecerlos o destruirlos.

En los huesos largos, las epífisis (cada uno de los extremos de un hueso y en donde se sitúan las articulaciones) generalmente se conservan, por eso los estudios métricos han partido de éstas para establecer propuestas de identificación. Para determinar el sexo a través estos, se requieren medidas de ciertas partes, entre ellas las epífisis o los extremos de los huesos y las diáfisis (parte media del hueso largo), “no se toman tanto en cuenta las longitudes de los huesos porque hay poblaciones de talla alta y uno

podría confundirse, en cambio la forma de muchas partes del esqueleto nos permiten ver si se trata de un individuo de sexo masculino o de uno femenino. Debido a que en ocasiones esta diferencia no es tan notoria, se recurre a la medición de regiones específicas del hueso y después se emplean metodologías estadísticas como las funciones discriminantes”.

Las funciones discriminantes son parte de un procedimiento estadístico con el que se identifican características que sirven para diferenciar a dos o más grupos. Sin embargo, para que esta condición se cumpla, es necesario saber con certeza en qué se diferencian, así como cuántas de estas variables son necesarias para alcanzar la mejor clasificación, estadísticamente hablando.

Si se mide determinado hueso en toda una población, por ejemplo el fémur, estas medidas se vuelven un dato de referencia; los datos obtenidos al pasar por un procedimiento estadístico se traducen en una “fórmula discriminante”, misma que ayuda a diferenciar entre masculino y femenino en una población biológicamente cercana a la que se utilizó como referente.

En el Laboratorio de Antropología Forense del IIA, se realizaron estudios de estas funciones en una colección de restos óseos que se excavó en el cementerio de San Juan Bautista en Caltimacán, Tasquillo, en Hidalgo.

Uno de estos estudios se realizó con siete variables (entre ellas la altura máxima, la anchura máxima y el grosor) en rótulas de 64 individuos (32 mujeres y 32 hombres, entre 22 y 85 años de edad). Todas se encontraban en condiciones favorables. Una vez que se tiene la fórmula discriminante y se deja claro en qué población se puede aplicar, otros investigadores pueden tomar las medidas en huesos que pertenecen a esqueletos de los que no se conoce el sexo, y cuya procedencia tenga relación biológica cercana con la población de referencia para que les arroje un resultado respecto al sexo.

“Es probable que los estudios métricos que parten de una referencia no funcionen en otras colecciones osteológicas, por ello es importante que se utilice en una población biológicamente cercana, todavía no hemos hecho pruebas. De ahí la necesidad de que se lleven a cabo más estudios de referencia de las poblaciones de nuestro país”.

La cara del mexicano, adiós al retrato a lápiz

La antropología física es una disciplina que estudia la variabilidad biológica de las poblaciones humanas, y se apoya en una serie de técnicas y métodos como la antropometría –que es el registro de las medidas de las proporciones corporales– o el registro morfológico, que se define por la forma de las diferentes regiones del cuerpo; ambos parámetros permiten establecer las características físicas de una población.

Una de las aplicaciones de la antropología física está relacionada con el ámbito forense, un ejemplo es CARAMEX, un sistema automatizado de identificación de rasgos faciales, este proyecto que lleva el nombre La cara del mexicano se realizó entre 1993 y 1996 y fue auspiciado por la Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal (PGJDF) y la Universidad Nacional Autónoma de México a través del Instituto de Investigaciones Antropológicas y la Dirección General de Asuntos del Personal Académico.

El doctor Carlos Serrano Sánchez, integrante de la Academia Mexicana de Ciencias, fue uno de los investigadores que participaron en el proyecto CARAMEX, quien explicó que “lo que actualmente

se conoce como retrato hablado es la reconstitución de la imagen facial de un apersona a la cual se desea identificar a partir del testimonio de un testigo o de una víctima de un hecho delictivo”.

Si bien, en un inicio los retratistas eran quienes tenían la habilidad para obtener la información de la morfología facial descrita por la víctima o el testigo presencial existían dos limitantes, el estilo artístico personal del dibujante y el tiempo que requería la elaboración del retrato.

Por ello, surge la necesidad de un sistema automatizado. Aunque ya existían datos sobre la forma de la cabeza, de la cara y el tipo de ojos de algunas poblaciones de nuestro país fue necesario hacer un análisis de la variabilidad de las características del rostro en la población mexicana. Para ello se recabó la información de 2 mil 890 individuos, de los cuales mil 285 correspondían al sexo femenino y mil 605 al masculino.

El trabajo de muestreo se llevó a cabo en distintas entidades federativas del país, y se registró la historia familiar de cada una de las personas que conformaron

el estudio, incluyendo el lugar de origen de sus padres y abuelos, además se les tomó un par de fotografías estandarizadas (frontal y lateral izquierda) con las mismas condiciones de iluminación y de distancia entre el lente y el sujeto. Adicionalmente se tomaron en cuenta la forma y el color del cabello y los ojos, así como el color de la piel. Una vez digitalizadas las fotografías se obtuvieron 21 dimensiones faciales directas de las que se derivaron varios índices que se construyen con dos medidas y dan cuenta de la variabilidad morfológica facial.

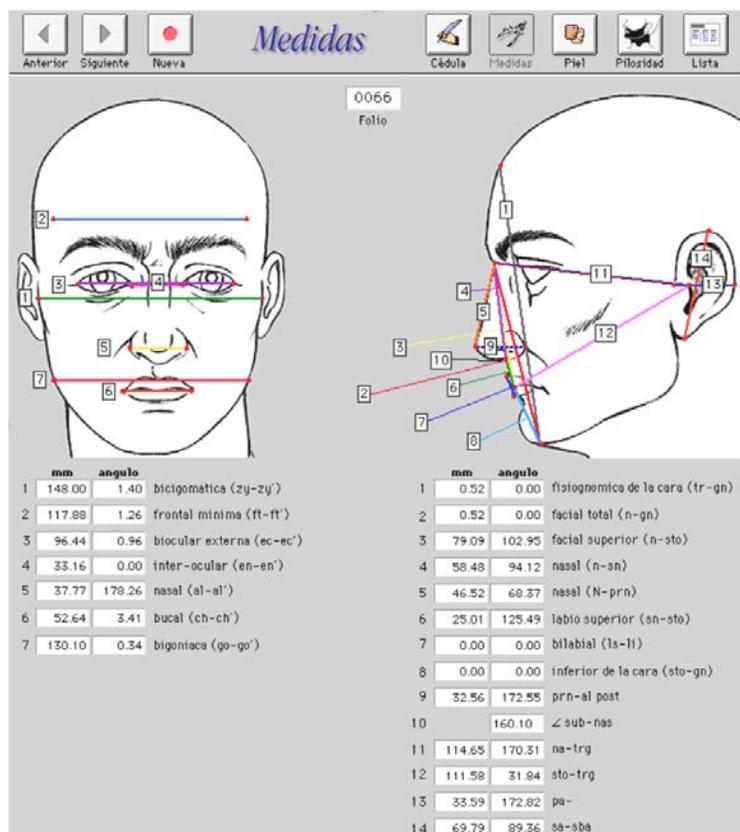
“La forma del cráneo puede ser dolicocefala, es decir es más larga que ancha, esto nos da una primera impresión de la forma del cráneo, pero es necesario hacer el registro adecuado de la forma o de los llamados caracteres antroposcópicos que dependen de la observación y no de las medidas. Aunque es posible medir dorso de la nariz, su forma varía, y si se establece una clasificación se puede definir de mejor manera lo que vemos, por ejemplo si es convexa o recta”, mencionó el doctor Carlos Serrano.

También se efectuaron otras valoraciones morfoscópicas, tales como el tipo de calvicie, las cicatrices, los lunares, las líneas faciales, características que fueron procesadas estadísticamente junto con las características valoradas directamente en los sujetos (forma de la cara, de la nariz, de los ojos, así como las medidas de diferentes partes del rostro entre ellas la del cráneo), para ver la frecuencia con la que se presentaban ciertas medidas y formas. Posteriormente se realizó un análisis estadístico multivariado cuya finalidad fue analizar simultáneamente los datos obtenidos y establecer tipologías de cada uno de los elementos de la cara, para seleccionar las “imágenes prototipo” de los rasgos faciales en hombres y mujeres de la muestra estudiada.

El acervo obtenido está constituido por un total de 466 archivos, de los cuales 405 están distribuidos en 26 directorios con características faciales, que van desde la forma general de la cara hasta las arrugas, lunares o cicatrices; el resto de los archivos están contenidos en tres directorios accesorios, los cuales incluyen aretes, lentes y diversos tipos de sombreros.

“Lo primero para constituir un retrato hablado, en este caso de personas adultas, son los rasgos básicos: forma de la cara, las cejas, la nariz, la boca; luego vienen los lunares, las cicatrices, es decir los rasgos particulares y finalmente los accesorios, sombreros, gorras, lentes, aretes”, destacó el doctor Carlos Serrano que también trabaja temas como la antropología de poblaciones prehispánicas de México y la bioantropología de grupos indígenas.

En el 2002 se realizaron algunas actualizaciones al sistema CARAMEX, entre ellas: la inclusión de un mayor número de peinados, además, se mejoró el manual de usuario, aunque, “se podrían incluir otros elementos como el cambio físico de una persona con el paso del tiempo o algunos aspectos desarrollados por la doctora María Villanueva, quien participó desde el inicio del proyecto, que incluyen la asimetría del rostro o su estudio acerca de la forma de la oreja y de cómo no cambia a lo largo de la vida, lo que la hace un rasgo característico para identificar a un individuo”, finalizó el investigador.



El trabajo de investigación realizado permite contar con un acervo compuesto por 466 archivos, de los cuales 405 están distribuidos en 26 directorios con las características faciales. Foto: Cortesía del doctor Carlos Serrano.

Muy importante la colaboración científica entre México y Estados Unidos: José Franco

La visita del secretario de Estado de Estados Unidos, John Kerry, a México ha tenido, entre otros objetivos, el lanzamiento oficial del Foro Bilateral sobre Educación Superior, Innovación e Investigación (FOBESII), el cual fue presentado por el funcionario estadounidense y el secretario de Relaciones Exteriores, José Antonio Meade Kuribreña el pasado 21 de mayo en la cancillería mexicana.

En ese contexto, el presidente de la Academia Mexicana de Ciencias, José Franco, comentó que la iniciativa busca generar un “ejército de estudiantes mexicanos que sean preparados en universidades e instituciones estadounidenses, desde la licenciatura hasta el posgrado, e incentivar líneas de investigación; además, se pretende aumentar el número de centros de investigación binacionales dedicados al desarrollo científico y tecnológico”.

La propuesta del FOBESII es incrementar la movilidad estudiantil para formar una región del conocimiento. Actualmente, México envía al año 14 mil estudiantes, mientras que Estados Unidos sólo envía 4 mil; la meta es que para el año 2018 se consolide la propuesta

“Proyecto 100,000” que consiste en enviar a cien mil connacionales a estudiar al vecino país del norte y que

la contraparte envíe a 50 mil estudiantes estadounidenses a México. Las Secretarías de Relaciones Exteriores y de Educación Pública han organizado desde el año pasado cinco mesas de discusión, la próxima será el 10 de junio en Tucson, Arizona. En la que participarán representantes de universidades públicas y privadas, grupos empresariales y gubernamentales, y la AMC como representante de la sociedad civil en el área de ciencias y en la promoción del conocimiento científico. Los objetivos principales de este nuevo encuentro serán analizar las enseñanzas que hay por parte de Estados Unidos en temas de innovación, así como examinar posibles fuentes de financiamiento, explicó Franco. Una de las inquietudes que existen alrededor de esta iniciativa es garantizar el retorno de mexicanos formados en universidades estadounidenses, al respecto Franco comentó que “se deben generar en el país opciones atractivas para que regresen y aun así, no es garantía porque les pueden ofrecer algo mejor, pero definitivamente el que haya un mercado laboral apetecible, el que haya espacios e infraestructura para trabajar, además de buenos salarios y un ambiente para crecer profesionalmente son incentivos suficientes para que regresen”. (LOB)

Las multas que impongan autoridades electorales serán para la ciencia

El senador Alejandro Tello Cristerna, presidente de la Comisión de Ciencia y Tecnología del Senado de la República, informó que gracias a la propuesta y gestión de la Comisión que encabeza, se logró establecer en la nueva legislación electoral que los recursos económicos que se obtengan con motivo de infracciones a la misma, se destinen al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología cuando sean impuestas por una autoridad federal, y a los organismos estatales de ciencia y tecnología cuando las aplique la autoridad electoral local correspondiente.

El legislador zacatecano explicó que esta disposición logró ser incluida gracias al apoyo de los senadores Juan Carlos Romero Hicks, Mario Delgado Carrillo, Francisco de Paula Búrquez y Óscar Rosas González, todos integrantes de la citada Comisión de la Cámara Alta, quienes lograron sensibilizar a los coordinadores de sus grupos parlamentarios para que esta propuesta pudiera ser considerada. “Aunque desde 2005 a la fecha los Presupuestos de Egresos de la Federación habían considerado que los

recursos por las multas que aplicara el IFE a los partidos políticos se destinaran al Conacyt, con esta reforma se logró ir más allá, pues de acuerdo a lo que se ha aprobado no sólo serán las sanciones impuestas a los partidos políticos, sino a cualquier persona u organización que infrinja la ley electoral, tal es el caso de candidatos, precandidatos, sindicatos, agrupaciones políticas nacionales, ministros de culto religioso, concesionarios de radio y televisión, entre otros. Asimismo se le da certeza a este mandato y no se corre el riesgo que conlleva la temporalidad anual de los Presupuestos de Egresos”, explicó Tello Cristerna.

Otro aspecto a destacar es que al ser este ordenamiento una Ley General, se logró establecer que para el caso de infracciones a las legislaciones electorales locales los recursos de las mismas se destinen a los organismos estatales de ciencia y tecnología, situación que es un hecho histórico, pues lamentablemente al día de hoy no existían recursos directos para las actividades científicas y tecnológicas de las entidades. *Con información de Jesús R. Díaz.*

Finalistas de la VIII Olimpiada Nacional de Historia

Después de dos días de competencia, los estudiantes Alejandro Rodríguez Gómez-Tagle y Abraham Molina Sánchez, del Estado de México; Lilián Zavala Romero, del DF; Daniel Carrasco Pérez y Luis Santillana Iribe, de Baja California, disputarán la gran final de la VIII Olimpiada Mexicana de Historia, que se llevará a cabo próximamente a través de un programa de televisión luego de ubicarse en los cinco primeros lugares de la etapa nacional, realizada en Ixtapan de la Sal.



Inauguran Museo del cráter Chicxulub

El pasado 5 de junio se inauguró en el Parque Científico y Tecnológico de Yucatán el Museo de Ciencias del Cráter Chicxulub, producto de una novedosa concepción museográfica pues lo que se expone es el resultado de la investigación directa. Así, será un espacio vivo donde habrá constantes actualizaciones derivadas de los resultados científicos que se obtengan sobre el tema, explicó Jaime Urrutia Fucugauchi, vicepresidente de la Academia Mexicana de Ciencias.

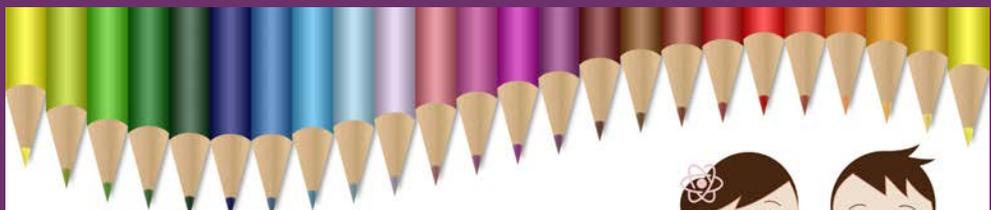
Presentan programas aspirantes a la vicepresidencia de la AMC

Los candidatos a la vicepresidencia de la AMC (2014-2017): Ana María Martínez, José Luis Morán y Julio Sotelo, realizaron el pasado 4 de junio, una presentación pública de sus respectivos planes de trabajo en la Facultad de Ciencias de la UNAM, convocados por la ex presidenta de la organización, Rosaura Ruiz, presente en el acto junto con el actual titular, José Franco. En el encuentro los aspirantes dieron a conocer sus propuestas y compartieron un foro común para exponer sus ideas y planes de trabajo.



Segunda etapa de censo de axolotes

Esta vez se registraron seis avistamientos, la captura de un axolote y se recolectaron huevecillos de *Ambystoma mexicanum* en los canales de Xochimilco, informó Armando Tovar, del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México y coordinador de la segunda exploración realizada en enero de 2014. Sin embargo, de no tomarse medidas apropiadas e inmediatas para su protección, el riesgo de extinción está latente.



1er Concurso de Dibujo Infantil “La ciencia y yo”



¿Sabías que en todo el mundo hay científicas y científicos y que los resultados de sus investigaciones nos ayudan a vivir mejor?
La investigación científica es una profesión importante y divertida. En México hacen falta investigadoras e investigadores científicos. ¿Te interesa la ciencia?

TÚ PUEDES SER UNA CIENTÍFICA O UN CIENTÍFICO

La Academia Mexicana de Ciencias y el Comité Organizador del Quinto Congreso Internacional de Científicas: “Científicas en una cruzada por la sustentabilidad y el desarrollo” te invitan a participar en el concurso de dibujo LA CIENCIA Y YO.
El concurso tiene como objetivo fomentar que la niñez mexicana, a través de la pintura, comunique qué puede hacer la ciencia por México.

**En todo el mundo
se hace ciencia...
¡ Tú también
puedes !**



Consultar las bases en la convocatoria publicada en www.lacienciayyo.com

El certamen se declara abierto el día 12 de mayo y se cierra el 18 de julio de 2014.

Los trabajos pueden enviarse en formato de fotografía o escaneados, por correo electrónico a: info@bionna.org y registrar los datos en: www.lacienciayyo.com
Para mayor información consultar la misma página.

Las pinturas seleccionadas por el jurado serán expuestas en el Quinto Congreso Internacional de la Organización de Científicas del Mundo en Desarrollo, además aparecerán en los portales del Congreso. (<http://owsd2014.morelos.gob.mx>) y de la Academia Mexicana de Ciencias (<http://www.amc.mx>).



boletin@amc.edu.mx www.amc.mx
58-49-49-04, 58-49-55-22