

# AMC

**Boletín informativo de la Academia Mexicana de Ciencias**

**Número 57 / Septiembre 2016**



**Epidemias emergentes**

**Comparten sus experiencias en el  
Verano de la Investigación Científica**

# AMC

Boletín informativo de la  
Academia Mexicana de Ciencias

## COMUNICACIÓN Y DIVULGACIÓN

Fabiola Trelles Ramírez  
Coordinadora

Elizabeth Ruiz Jaimes  
Jefa de información

Luz Olivia Badillo Badillo  
Edición y corrección

Moisés Lara Pallares  
Cómputo

Noemí Rodríguez González  
Elizabeth Ruiz Jaimes  
Luz Olivia Badillo  
Reporteras

Academia Mexicana de Ciencias  
Casa Tlalpan, km 23.5 de la Carretera  
Federal México-Cuernavaca,  
Col. San Andrés Totoltepec,  
México 14400, D.F.

Teléfono: 5849-4903  
www.amc.mx

Alejandra López Iriarte  
Diseño editorial

## CONSEJO DIRECTIVO

**Dr. Jaime Urrutia Fucugauchi**  
Presidente

**Dr. José Luis Morán López**  
Vicepresidente

**Dra. Georgina Hernández Delgado**  
Tesorera

**Dra. Erika Gabriela Pani Bano**  
Secretaria

**Dr. Felipe Tirado Segura**  
Secretario

**Mtra. Renata Villalba Cohen**  
Coordinadora Ejecutiva

## SECCIONES REGIONALES

Centro  
**Dr. Alejandro Ricardo Femat Flores**  
Presidente

Sureste 1  
**Dr. Romeo Humberto de Coss Gómez**  
Presidente

Sureste 2  
**Dra. Margarita Martínez Gómez**  
Presidenta

Noreste  
**Dr. Sergio Mejía Rosales**  
Presidente

Noroeste  
**Dr. Saúl Álvarez Borrego**  
Presidente

## Índice

- 5 **Editorial**
- Epidemias emergentes**
- 6 Prevención ante virus emergentes y reemergentes
- 8 Necesario establecer relación entre mujeres embarazadas infectadas con el virus del Zika y microcefalia en recién nacidos
- 10 Favorecen cambios ambientales y poblacionales incremento de infecciones virales
- 12 Virus del Oeste del Nilo, sin presencia significativa en el país
- 14 México y la fiebre amarilla
- Difusión científica**
- 16 Sin regular, partículas finas y otros compuestos tóxicos suspendidos en la atmósfera
- 17 Imaginando al Universo: una búsqueda por sus componentes esenciales
- 18 Reconstruyen historia del Sistema Solar a partir de meteoritos
- 19 Miden contaminación del medio marino en Baja California con moluscos
- Noticias**
- 22 Entusiasmo a jóvenes el *Verano de la Investigación Científica*
- 23 Obtiene México tres bronces en 48 *Olimpiada Internacional de Química*
- 24 Reunión General de *Ciencia y Humanismo II* en la Academia Mexicana de Ciencias
- 25 **Breves informativas**
- 26 **Anuncios**

### Créditos

Portada (Virus Zika): iStock.  
P. 4 (Mosquito *Aedes aegypti*): iStock.  
P. 9: Organización Panamericana de la Salud.  
P. 20 y 21: Elizabteh Ruiz/AMC.





## Editorial

La Academia Mexicana de Ciencias organizó en agosto varias actividades y eventos. Entre ellos, la reunión de becarios del *Verano de la Investigación Científica*, quienes realizan estancias en diferentes instituciones educativas y la Reunión General de la AMC *Ciencia Humanismo II*, que contó con más de cien conferencistas en las diferentes sesiones temáticas, mesas redondas y plenarias. La reunión tiene un carácter interdisciplinario, dirigida a facilitar y promover las colaboraciones y programas entre las áreas de la AMC.

Los diferentes programas continuaron sus actividades. El programa *Domingos en la Ciencia* ha ampliado el número de conferencias sobre diferentes temas en varias sedes en los estados y Ciudad de México. El programa de Olimpiadas continúa la participación en los concursos iberoamericano e internacional. En este número se reportan los resultados de la *Olimpiada Internacional de Química* celebrada en Tbilisi, Georgia, y en la cual el equipo mexicano obtuvo tres medallas de bronce.

En el presente *Boletín* se presentan un conjunto de artículos sobre enfermedades infecciosas emergentes y reemergentes. En el mundo globalizado, el número de casos de enfermedades se ha incrementado. La movilidad de poblaciones, alimentos, mercancías coadyuvan a la propagación, convirtiéndose en situaciones epidémicas que representan retos para los sistemas de salud.

Estas enfermedades virales, como el caso de la influenza, ocurren por procesos de zoonosis, en los cuales los virus pueden infectar diferentes huéspedes, como pueden ser humanos y aves; en este caso y como parte de estos procesos de infección múltiple, pueden transmitir la enfermedad de manera amplia. Además, hay otros padecimientos causados por virus que son transmitidos por insectos, en particular moscos zancudos, que también pueden infectar a diferentes organismos. Entre estos se encuentran los virus del dengue, chikungunya y Zika, estos dos causantes de enfermedades emergentes en nuestro país a pesar de que su presencia es relativamente nueva, y sin embargo, su tasa de transmisión se ha incrementado, en algunas regiones, de forma alarmante. Aunado a la dificultad de diferenciar entre estas enfermedades, dado que sus síntomas son parecidos, hay preocupación de posibles correlaciones del Zika y daños cerebrales en recién nacidos.

Es fundamental investigar esta problemática para ayudar a contener con la propagación de los vectores. Las campañas de sanidad se unen a los esfuerzos para el desarrollo de vacunas contra algunos de estos virus, y hay ejemplos exitosos recientes, como sucedió con el ébola, para el cual se desarrolló una vacuna que está auxiliando a detener la propagación de esta enfermedad en países africanos.

Expertos en los temas referidos fueron entrevistados para este *Boletín*, dando lugar a que el lector cuente con un panorama sobre el tema, basado en los estudios y experiencia de los investigadores que participan en este número.

En cuanto a la reunión *Ciencia y Humanismo II*, llevada a cabo del 24 al 26 de agosto, el próximo número del *Boletín* estará dedicado a este encuentro.

Jaime Urrutia Fucugauchi  
Presidente



Campaña para controlar a mosquitos transmisores de virus. Imagen: Centros para el Control y Prevención de Enfermedades.

## Prevención ante virus emergentes y reemergentes

Los mosquitos transmisores de los virus del chikungunya, dengue, Zika, fiebre amarilla, entre otros, vuelan 200 metros a la redonda de su lugar de origen, es nuestra actividad como seres humanos una de las causas de la dispersión de las enfermedades que portan, declaró el doctor Pablo Kuri Morales, subsecretario de Prevención y Promoción de la Salud de la Secretaría de Salud (SSA).

“Hay que trabajar mucho más a nivel local con las personas, en los entornos. Necesitamos que la población participe porque si no, no habrá forma de lidiar con estas enfermedades”, comentó el experto en emergencias y pandemias.

Desde la SSA se implementan acciones a través de la campaña “Que no te pique el mosco”, que van desde vigilancia en mujeres embarazadas, fumigación para eliminar a los mosquitos, educación a la población para eliminar criaderos de mosquitos, fortalecimiento de la participación comunitaria, campañas en los medios de comunicación para informar a la población sobre medidas para evitar que se reproduzca el mosquito en zonas habitadas como lavar cubetas, ollas, tinacos, cisternas y cualquier otro objeto donde se almacene agua, así como taparlos o voltearlos para evitar que ahí desoven los mosquitos, y tirar recipientes que ya no se utilicen.

A nivel nacional, agregó Kuri Morales, las unidades de salud a través del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica mantienen al día a la dependencia federal sobre posibles casos, aunado a que se tiene contacto con centros e institutos de investigación, hospitales públicos y privados para hacer frente a estas enfermedades que en determinadas circunstancias se convierten en temas de interés global.

### Zoonosis

“Las zoonosis o enfermedades infecciosas del ser humano que se originaron en animales son muy comunes. Hay estimaciones que indican que hasta el 70% de las enfermedades infecciosas que padecemos son zoonosis. Esto tiene que ver con la forma como los seres humanos interactuamos entre nosotros, con otras especies y con el medio ambiente”, indicó el funcionario.

Hay virus u otros agentes infecciosos que no han “saltado” a los humanos. En las selvas un agente infeccioso puede estar entre otras especies animales y nunca ser descubierto, pero este ciclo se puede romper cuando llega el ser humano.

Cada vez que se pueblan lugares silvestres en los que antes no había seres humanos está presente esa posibilidad de contagio. También esto puede ocurrir cuando los animales se salen de su hábitat natural, añadió el epidemiólogo, lo que puede ocurrir por diversas razones y aumentar las posibilidades de contagio entre especies.

“Los factores que contribuyen a la aparición de nuevas enfermedades van desde la globalización hasta cambios biológicos de los microorganismos.



Pablo Kuri Morales, subsecretario de Prevención y Promoción de la Salud de la Secretaría de Salud. Foto: SSA.

Respecto a la globalización hoy en día hay más de cien mil vuelos comerciales diarios a nivel mundial. Es poco probable que un mosquito se meta a un avión pero es muy probable que un ser humano esté infectado y no lo sepa, que tenga una infección en periodo de incubación o no presente síntomas y viaje de un lugar a otro infectando a otras personas”.

Los objetos que se importan de otros países también pueden traer consigo los huevos de especies como el mosquito *Aedes aegypti* —en este caso el transmisor es la hembra porque es la que necesita la proteína de la sangre de humanos para madurar sus huevos— que necesariamente requieren de ambientes húmedos.

Para las enfermedades en general hace falta un abordaje antropológico, sociológico y psicológico, destacó el subsecretario de la SSA, para entender mejor lo que ocurre alrededor de enfermedades tan serias como la obesidad y la diabetes, incluso.

A esto se puede sumar la automedicación o el mal uso de antibióticos o antivirales que puede llevar al desarrollo de resistencia antimicrobiana. “Este es uno de los grandes retos que estamos enfrentando porque tiene graves consecuencias: nos puede dejar sin el armamentario antimicrobiano para resolver una emergencia”.

Las enfermedades emergentes están relacionadas con nuevos agentes, también a enfermedades con factores causales ya conocidos que adquirieron carácter epidémico, se convierten en amenaza y ocurren en regiones en las que



Como parte de la campaña nacional “Que no te pique el mosco” se han realizado fumigaciones en zonas de clima templado. Foto: SSA.

**ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR VECTORES**

LOS VECTORES PUEDEN SER UNA AMENAZA PARA TI, EN TU CASA Y CUANDO VIAJAS

**LOS VECTORES SON PEQUEÑOS ORGANISMOS QUE TRANSMITEN SERIAS ENFERMEDADES**

VECTORES COMUNES: MOSQUITOS, JEJENES, GARRAPATAS

**CON SOLO UNA PICADURA** pueden transmitir enfermedades como:

- Malaria
- Dengue
- Leishmaniasis
- Enfermedad de Lyme
- Fiebre amarilla
- Enfermedad de Chagas

Las enfermedades transmitidas por vectores **matan a un millón de personas cada año** y **más de la mitad de la población mundial está en riesgo**

**TOMA MEDIDAS PARA PROTEGERTE Y PROTEGER A TU FAMILIA**

- Vacúnate contra la fiebre amarilla
- Instala pantallas para ventanas
- Usa repelente de insectos
- Duerme bajo un mosquitero tratado con insecticida
- Elimina el agua estancada de los lugares donde los mosquitos se reproducen, como viejos contenedores, floreros y neumáticos usados
- Usa ropa de colores claros, camisas de manga larga y pantalones

Para más información, contacta a un profesional de la salud [www.paho.org/dms2014](http://www.paho.org/dms2014) [www.who.int/world-health-day](http://www.who.int/world-health-day)

Cartel informativo de la OMS. Imagen: epidemiologia.salud.gob.mx

antes no existían; las enfermedades reemergentes son las que ya se conocían, estaban controladas o tratadas eficazmente y cuya frecuencia o mortalidad comienza ir en aumento.

El funcionario proporcionó datos de algunas enfermedades, por ejemplo, la influenza AH5N1, de 2003 a la fecha se han reportado 846 casos y 449 defunciones en 16 países, principalmente en Asia y Medio Oriente, lo que representa una letalidad del 53%; el Síndrome Agudo Respiratorio Severo fue conocido en 2003 en Asia, su letalidad fue del 9.5% de un total de 8 094 casos registrados, sin embargo, debido al interés mediático y pánico que ocasionó en la población mundial, pegó negativamente en el Producto Interno Bruto de China, o el virus del ébola que se originó en África y se mantuvo prácticamente desconocido hasta que se registró el primer caso en España y Estados Unidos. Al 14 de febrero de 2016 se habían presentado 26 603 casos, una cifra muy menor a las estimaciones de la Organización Mundial de la Salud que había calculado por lo menos medio millón de personas contagiadas. Luz Olivia Badillo

## Necesario establecer relación entre mujeres embarazadas infectadas con el virus del Zika y microcefalia en recién nacidos

Si bien las infecciones por el virus del Zika han sido relacionadas con el daño cerebral en recién nacidos y otros defectos relacionados con la exposición al virus en el útero durante el embarazo, esta puede no ser la única causa. “La microcefalia, que se caracteriza por un tamaño menor al normal en la cabeza de un recién nacido, no es un problema nuevo, y no es el Zika el que lo ha producido por primera vez, tan solo en Estados Unidos se reportan, de acuerdo con la Academia Americana de Neurología, alrededor de 25 000 casos de microcefalia en bebés al año sin relación aparente con alguna infección viral”, dijo Adolfo Martínez Palomo, del Departamento de Infectómica y Patogénesis molecular del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados.

La infección por el virus del Zika se ha diseminado a 35 países, incluido México, afectando a regiones pobres y de gran densidad demográfica en las que se encuentra el mosquito transmisor (del género *Aedes*), y cuya población no tiene inmunidad al virus.

Para Brasil no hay duda de que la infección por el virus del Zika es un problema de salud pública, en especial por la dificultad en el diagnóstico, ya que clínicamente es imposible diferenciar una infección del Zika, dengue o chikungunya, en especial cuando estas dos enfermedades virales son más comunes que el Zika en Brasil. Desde el inicio del presente año, en ese país se han presentado más de 800 000 posibles casos de dengue y 40 000 de chikungunya, mencionó.

En cuanto a los casos de microcefalia asociados al Zika, en Brasil se han podido comprobar 1 313, en Colombia siete, en Martinica tres, en Panamá tres, en Estados Unidos uno. En Colombia se prevén hasta 300 casos de microcefalia por

el virus del Zika, de los cuales el Ministerio de Salud de este país ya confirmó dos casos.

En lo que se refiere a México los casos de enfermedad por virus del Zika, hasta el 19 de agosto del 2016, son 1 884, mientras que los casos confirmados de enfermedad por virus del Zika en embarazadas, a la misma fecha, son 865, esto de acuerdo con el Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Enfermedad por virus del Zika.

### Zika y daños neurológicos

El virus del Zika pertenece a la familia de los flavivirus y se transmite a través de dos especies de mosquitos: el *Aedes aegypti* y el *Aedes albopictus*, que también transmiten enfermedades como la fiebre amarilla, el Virus del Oeste del Nilo, el dengue y el chikungunya. No existen medicamentos para tratar la infección por Zika ni vacunas para prevenir la infección, y el diagnóstico es difícil porque sus síntomas (fiebre, erupción cutánea, dolores musculares, conjuntivitis) se parecen a los del dengue y el chikungunya, y únicamente se manifiesta en una de cinco personas infectadas.

El doctor Martínez Palomo, integrante de la Academia Mexicana de Ciencias, señaló que en febrero de este año la Organización Mundial de la Salud declaró emergencia internacional por la infección con el virus del Zika, con el fin de coordinar una respuesta que permita mejorar la vigilancia y la detección de las personas infectadas, así como de las posibles malformaciones en recién nacidos y parálisis flácida, o síndrome de Guillain-Barré, en adultos.

Al respecto de la infección por Zika y su relación con el síndrome de Guillain-Barré —en el que el sistema inmune daña los nervios periféricos, lo que ocasiona debilidad muscular y en ocasiones parálisis— el investigador dijo que, al igual que la microcefalia, no se ha podido asociar totalmente a la infección por Zika.

Por lo que, “falta mucho por conocer de las mutaciones del virus y de su patogenia, ya que no se puede afirmar que las complicaciones asociadas a la infección son consecuencias de cambios en la virulencia del Zika; tampoco se conocen los mecanismos de producción de las lesiones neurológicas y no se sabe si existe un periodo durante el embarazo en el que la infección con Zika no tenga efectos en el bebé”.

Noemí Rodríguez



Microcefalia. Imagen: MedLine Plus.

# Prevenir el Zika

Lo que tú y tu familia pueden hacer



Usa repelentes recomendados



Cubre la piel expuesta



Adopta prácticas sexuales seguras



Asiste a tus controles prenatales

#CombateAedes

[www.paho.org](http://www.paho.org) PAHO-WHO @pahowho @opspaho



Organización  
Panamericana  
de la Salud



Organización  
Mundial de la Salud

OFICINA REGIONAL PARA LAS Américas



los cuadros clínicos son indistinguibles, por lo que es necesario entender la situación epidemiológica del sitio, ya que desde el punto de vista clínico es imposible, sin considerar las características de dónde está ocurriendo la infección, poder establecer un diagnóstico clínico eficiente.

En el caso del dengue, de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, alrededor de la mitad de la población del mundo corre el riesgo de contraer esta enfermedad. El virus que provoca la infección del dengue fue identificado en los años cincuenta en Tailandia y Filipinas, y actualmente afecta a países de Asia y América Latina, su incidencia ha aumentado en todo el mundo, se presenta en climas tropicales y subtropicales en las zonas urbanas y semiurbanas. Se conocen cuatro serotipos distintos, pero estrechamente emparentados del virus que causan dengue: DEN-1, DEN-2, DEN-3 y DEN-4. Cuando una persona se recupera de la infección adquiere inmunidad de por vida contra el serotipo con el que fue infectado, sin embargo, la inmunidad a otros serotipos es parcial y temporal.

Para estudiar el riesgo poblacional ante enfermedades como el dengue y el chikungunya, se debe, por un lado, conocer si existe susceptibilidad para la infección en la población y conocer las condiciones que podrían permitir que la infección se propague rápidamente. Por otro lado, es necesario contar con sistemas de vigilancia que les permitan a los investigadores reconocer cómo se están moviendo algunos de los virus que conocemos. Entonces, el estudio del



Entre los síntomas de chikungunya y dengue están los sarpullidos. Foto: Luz Sosa/Organización Panamericana de la Salud.



Los mosquitos hembra dejan sus huevos en agua estancada. Foto: Joshua E. Cogan/Organización Panamericana de la Salud.

riesgo poblacional ante enfermedades infecciosas requiere de vigilancia entomológica —de los vectores que transmiten la infección— ambiental y de la susceptibilidad de las poblaciones, explicó el especialista en infectología.

En nuestro país se realiza vigilancia epidemiológica del dengue, también se contabilizan los casos en los que se manifestaron síntomas, los casos graves, así como los tipos de virus del dengue que están circulando en diferentes regiones.

En vista de que ni para el dengue, el chikungunya o la infección por el virus del Zika existe tratamiento, estas infecciones representan un reto para los sistemas de salud y habrá que hacer una buena inversión en investigación clínica y de laboratorio con el fin de responder de mejor manera, tanto en el diagnóstico de los casos, como en su atención. “Además, están las campañas de prevención de las cuales no conocemos su impacto en la disminución de las infecciones, y simultáneamente se están haciendo estudios para desarrollar una vacuna que permita evitar el desarrollo de la enfermedad clínica”, indicó Ponce de León.

Hasta el 15 de agosto de este año se habían confirmado 6 665 afectados de dengue, 31.5 por ciento menos respecto del mismo periodo de 2015, y en lo que va del año han muerto 10 personas por dengue, de acuerdo con la Secretaría de Salud federal; mientras que por chikungunya, se han confirmado 391 casos, apenas 3 por ciento de los 12 mil 588 reportados el año pasado. Noemí Rodríguez



Larvas de mosquitos de la especie *Culex pipiens*. Foto: James Gathany/ Centros para el Control y Prevención de Enfermedades.

### Virus del Oeste del Nilo, sin presencia significativa en el país

Identificado por primera vez en 1937 en Uganda, África, el Virus del Oeste del Nilo (VON) se ha ido extendiendo por aquel continente, así como en Europa, Oriente Medio, India y América. El primer caso reportado en Estados Unidos ocurrió en 1999 y desde entonces se han reportado más de 39 557 casos de infecciones, con mayores incidencias en los meses de julio a octubre.

El informe emitido por los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC, por sus siglas en inglés) de Estados Unidos el 16 de agosto de 2016 reportó que 42 estados presentaban infecciones por VON en lo que va del año con 213 casos de los cuales, 101 (47%) fueron clasificados con encefalitis, el cuadro clínico más grave que se puede presentar.

En México se han documentado infecciones desde 2003 sin que sean consideradas una emergencia sanitaria; no obstante, lo que sí se debe hacer por la cercanía con el vecino país del norte es mantener una permanente vigilancia epidemiológica a nivel nacional y llevar a cabo medidas preventivas para evitar picaduras del mosquito *Culex pipiens*, el principal vector transmisor de VON, recomendó la doctora Susana López Charretón.

El virus se replica principalmente en cuervos y palomas, en ese sentido, explicó que “el reservorio natural del VON son aves y puede adquirirlo el ser humano a través de la picadura de mosquitos. Afortunadamente, no se ha documentado que el virus se pueda transmitir de persona a persona por medio del mosquito, lo que lo hace un poco diferente a otros virus de la familia”.

La llegada de este virus al país depende también de las aves migratorias, ya que de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS) los sitios donde se producen los brotes se encuentran a lo largo de las principales rutas de las aves migratorias de la familia *Paserinae* y *Corvidae*. En América estas rutas van desde Canadá hasta Venezuela. Por otro lado, con la globalización, las larvas de los moscos transmisores pueden ser transportadas por diversos medios y establecerse en ambientes templados.

La investigadora adscrita al Instituto de Biotecnología de la Universidad Nacional Autónoma de México indicó que la infección con este virus solo causa síntomas en el 20% de las personas que son infectadas, y se presenta como fiebre, dolor de cabeza y articulaciones, náusea, vómito y erupción cutánea, en casos más graves el paciente desarrolla encefalitis, que consiste en la irritación e inflamación del cerebro, en este punto la enfermedad puede ser mortal.

“El problema de las infecciones con flavivirus es que los síntomas son muy parecidos al inicio, tenemos luego diversas complicaciones, pero por sintomatología es muy difícil diagnosticar la infección con VON. Esto, aunado a que sabemos que de cada 100 personas a las que se les detecta este tipo de enfermedades febriles con dolores articulares y musculares, solo 10% puede ser diagnosticado con algún virus. Esto nos sugiere que hay un 90% de otros posibles virus que no estamos diagnosticando”.

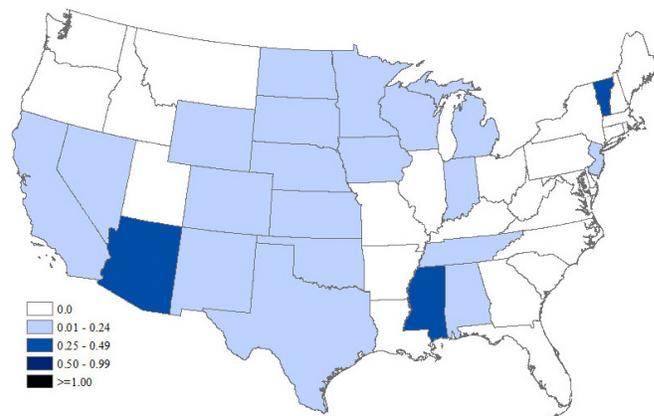
De los flavivirus existen aproximadamente 140 diferentes virus que se transmiten por mosquitos y garrapatas. Del Virus del Oeste del Nilo el subtipo 1 es el que ha causado los brotes más recientes, subdividiéndose en 1a, 1b y 1c, siendo el subgrupo 1a el más agresivo, mientras que los virus clasificados dentro del subtipo 2 se han observado principalmente en África, Rusia, Hungría, Italia y Grecia, los cuales provocan infecciones asintomáticas o afecciones leves.

El VON se transmite a los caballos también por picadura de mosquito, en Estados Unidos se detectó porque se empezaron a registrar encefalitis equinas, con una alta mortalidad en caballos, pero también algunos de los dueños de estos animales empezaron a presentar encefalitis y localizaron que se trataba de un mosquito transmisor.

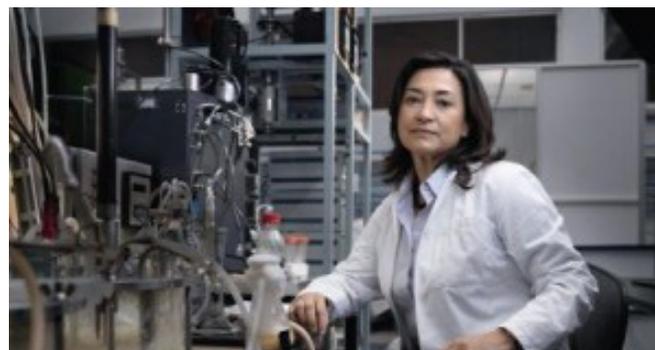
“Hay una vacuna para caballos autorizada para uso veterinario, pero para humanos no hay. Como en otras enfermedades, el tratamiento solo es para paliar el dolor, vigilar e hidratar, porque el problema de esta enfermedad es que un pequeño porcentaje puede desarrollar encefalitis o meningitis y eso conlleva a problemas más severos y de hospitalización”, comentó la especialista en rotavirus.

En México hay un grupo de virólogos en el Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, con base en Guadalajara, el cual encabeza el doctor Darwin Elizondo-Quiroga, que se dedica al estudio del Virus del Oeste del Nilo. A través de la Red Mexicana de Virología se está buscando abrir la investigación básica sobre este y otros arbovirus, además de que existe toda una red muy eficiente de vigilancia a través de las Unidades de Vigilancia Epidemiológica del país, el Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos y los Laboratorios Estatales de Salud Pública, informó la integrante de la AMC.

Tecnologías de edición del genoma como CRISPR/Cas9 —cuyo uso más allá de los fines experimentales ha despertado diversas polémicas— se podrían utilizar en el caso del control poblacional de los mosquitos transmisores de enfermedades, apagando la expresión de ciertos genes para, por ejemplo, esterilizarlos. Al respecto, la investigadora consideró que su empleo sería muy útil en el control de estas epidemias emergentes y reemergentes pero muy cuestionable desde el punto de vista ecológico. Luz Olivia Badillo



En Estados Unidos 42 estados han reportado casos de VON. Imagen: CDC.



Susana López Charretón, investigadora del Instituto de Biotecnología de la UNAM. Foto: L'Oréal.

### México y la fiebre amarilla



Mapa de la distribución de la incidencia del virus en América. En amarillo los países donde está presente el virus y se administra vacuna a los viajeros; en verde los países donde no es endémico el virus pero al colindar con países que sí lo registran se requiere la vacuna; en rojo los países donde se registran casos del virus y se debe presentar certificado internacional de dosis única de la vacuna para poder ingresar. Imagen: CDC.

La frecuencia de enfermedades emergentes y reemergentes en épocas recientes se ha incrementado a consecuencia de diversos factores que permiten una más rápida diseminación de las mismas, tales como la globalización, el comercio, el turismo y otros movimientos poblacionales que incrementan las posibilidades de exposición.

Las enfermedades emergentes consideran a padecimientos relacionados con nuevos agentes, como a enfermedades que recientemente han adquirido carácter epidémico, o que ocurren en países o regiones en las que antes no existían, por ejemplo, en México y el continente Americano el virus de chikungunya y del Zika son enfermedades emergentes, a pesar de que en países de África ya se habían registrado casos en 1952 y 1964, respectivamente.

Las reemergentes son enfermedades que ya se habían controlado y reaparecen, ejemplo de esto es el cólera. En la década de los noventa en México hubo una epidemia que duró varios años, se registraron más de 45 000 casos con una letalidad de 1.12 por cada 100 casos. “Recientemente, en el 2013, se reintrodujo el cólera en México, se registraron únicamente 187 casos en 2013 y 14 en 2014, porque se controló el brote rápidamente; el país ya tenía la experiencia de cómo manejar el cólera, la infraestructura sanitaria se había mejorado, entonces una enfermedad que hace 20 años fue un problema de salud pública grave en el país, se controló muy rápido en 2013. El cólera es una enfermedad reemergente porque regresó a México”, sostuvo María Eugenia Jiménez Corona, directora general adjunta de Epidemiología de la Secretaría de Salud (SSA).

#### La fiebre amarilla

En entrevista para la Academia Mexicana de Ciencias, la funcionaria destacó que de acuerdo con la SSA el 7 de febrero de 1923 se registró el último caso de fiebre amarilla en México. En la actualidad existen recomendaciones, incluyendo la vacuna, a viajeros que visitan lugares donde esta enfermedad continúa presente: Angola, Ghana, República Democrática del Congo, Etiopía, Uganda y Brasil, entre otros.

La fiebre amarilla es causada por un virus que se transmite a las personas a través de la picadura de mosquitos del género *Aedes*, y son los mismos vectores que transmiten el Zika, dengue y chikungunya; también es transmitida por los mosquitos *Haemogogus*, que se encuentran sobre todo en la selva. Algunos síntomas que presentan los pacientes son fiebre, dolor de cabeza, coloración amarilla de la piel y conjuntivas (ictericia), dolores musculares, náuseas, vómito y cansancio. Una pequeña proporción de pacientes presentan síntomas graves, aproximadamente la mitad de estos casos fallecen. El manejo de estos pacientes consiste en el control de los síntomas debido a que no existe un tratamiento antiviral específico.

A diferencia del Zika y chikungunya, para la fiebre amarilla existe una vacuna desarrollada por Max Theiler en 1937, cuando se encontraba trabajando para la Fundación Rockefeller. “Esta vacuna no se aplica a toda la población como parte de un programa, ya que tenemos muchas décadas que no se presenta un caso”, destacó Jiménez Corona.

Y al no existir la fiebre amarilla en el país, el único laboratorio que realiza el diagnóstico en México para detectar este padecimiento es el Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos (InDRE), el cual, de ser necesario en este y otros padecimientos, capacita al personal de los Laboratorios Estatales de Salud Pública para acreditarlos —estandarizar la técnica— como lo ha hecho para el Zika y chikungunya.

Ante los casos de fiebre amarilla que han ocurrido principalmente en países de África, la Dirección General de Epidemiología (DGE) emitió un Aviso de Viaje (12-jul-2016) dirigido

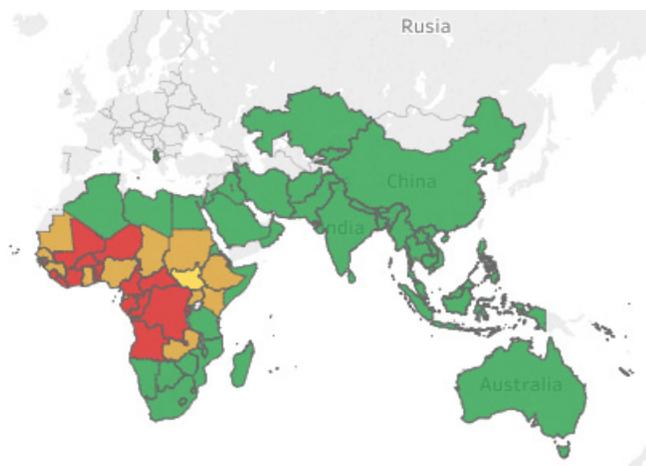
a personas que viajan a Angola, República Democrática del Congo y Uganda con recomendaciones que deben seguir antes, durante y a su regreso a México, incluyendo la aplicación de la vacuna contra la fiebre amarilla.

La principal recomendación para personas que viajan a países afectados por fiebre amarilla es vacunarse por lo menos 10 días antes del viaje para generar las defensas necesarias. De acuerdo con el Instituto Mexicano del Seguro Social, existen siete lugares en la Ciudad de México donde la aplican (previa cita), se pueden consultar en <http://www.imss.gov.mx/salud-en-linea/fiebre-amarilla>.

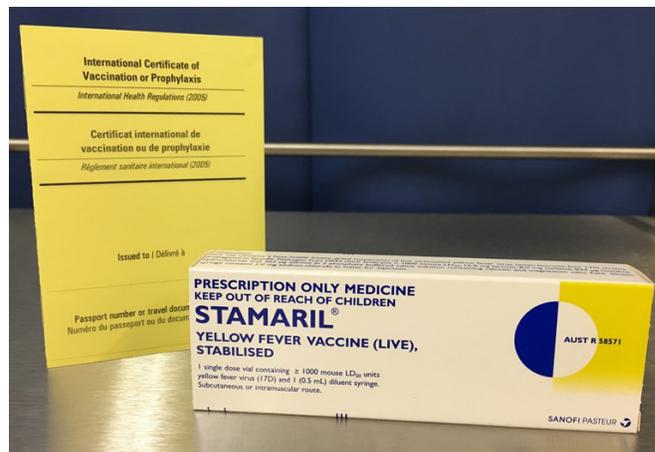
Jiménez Corona reconoció que el riesgo de que la fiebre amarilla se reintroduzca al país es latente, ya que tenemos el vector y las condiciones climatológicas, aunado a que el comercio y el turismo no se pueden evitar ni restringir. México, aseguró, cuenta con un Sistema de Vigilancia Epidemiológica sólido y con la experiencia e infraestructura necesarias para hacer frente a esta enfermedad.

### Entrada de patógenos

Para que los países en el mundo no sean “sorprendidos” con enfermedades emergentes o reemergentes, la Organización Mundial de la Salud (OMS) cuenta con un mecanismo de comunicación que es el Reglamento Sanitario Internacional para informar a los países miembros sobre la aparición y evolución de brotes y epidemias, así las naciones pueden intercambiar información y dar respuesta oportuna a eventos de este tipo que pueden constituir una Emergencia de



Mapa de la distribución del virus en África, Europa, Asia y Oceanía. Imagen: Centros para el Control y Prevención de Enfermedades.



Vacuna para el virus de la fiebre amarilla. Foto: <http://www.westsidemedical.com.au/>



*Aedes aegypti* hembra. Foto: James Gathany/Centros para el Control y Prevención de Enfermedades.

Salud Pública de Importancia Internacional (ESPII), como en el caso del ébola, enfermedad que no ha estado presente en México, pero ante la situación mundial que se dio “se tomaron las medidas necesarias” para contar oportunamente con un plan de preparación y respuesta.

Lo anterior permitió estar preparados ante la llegada de chikungunya y Zika a México, tenemos claro que “es importante contar con un sistema de vigilancia epidemiológica que proporcione información oportuna y se dé respuesta ante el surgimiento o resurgimiento de enfermedades transmisibles en el contexto de los procesos migratorios y la rapidez de los medios de transporte en un mundo globalizado, señaló. Elizabeth Ruiz

## Sin regular, partículas finas y otros compuestos tóxicos suspendidos en la atmósfera

La contaminación atmosférica por partículas es el principal factor de riesgo ambiental para la salud en nuestro país, señaló Horacio Riojas Rodríguez, director del Área de Salud Ambiental del Instituto Nacional de Salud Pública, quien citó el estudio *Carga Global de Enfermedad* (2013) del Instituto para la Medición y Evaluación de la Salud, aunado a que la Agencia Internacional para la Investigación sobre el Cáncer de la Organización Mundial de la Salud, clasificó la contaminación del aire como un carcinógeno para los humanos, ya que en 2010 se produjeron 223 000 muertes por cáncer de pulmón en todo el mundo atribuibles a la contaminación.

“El cáncer de pulmón puede ser atribuible a los hidrocarburos aromáticos policíclicos y otros cancerígenos presentes en las partículas que respiramos. Pero los pulmones no son los únicos que pueden resultar afectados, también se ha observado una asociación de la contaminación con un mayor riesgo de cáncer de vejiga”, dijo el investigador.

Uno de sus trabajos de investigación es el artículo *Air pollution management and control in Latin America and the Caribbean and implications for climate change* próximo a publicarse y que aborda la situación de los contaminantes atmosféricos y la normatividad vigente en 13 países. Parte de lo que documentó es que no todas las naciones cuentan con una normatividad actualizada para las partículas finas PM2.5.

### El aire que respiramos

Al hablar de la calidad del aire, el doctor Riojas señaló que de acuerdo con la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA, por sus siglas en inglés) una partícula de aire contiene alrededor de 188 sustancias tóxicas.

Riojas se refirió en su conferencia “Efectos en la salud por la contaminación atmosférica en México”, que formó parte del *Encuentro Nacional de Respuestas al Cambio Climático: calidad del aire, mitigación y adaptación* a un análisis realizado por el Instituto para la Medición y Evaluación de la Salud, de la

Universidad de Washington, en el 2012, en el que se encontró que la contaminación por partículas finas es un problema de salud pública que contribuye anualmente con más de 3.2 millones de muertes prematuras en el mundo.

Se sabe que entre más pequeña es una partícula es mayor el daño a la salud y que su composición también es relevante porque suelen contener metales pesados como plomo.

Entre los aspectos que se han documentado acerca de los efectos de las partículas PM10 y PM2.5 —o partículas finas— es que están relacionadas con la frecuencia de enfermedades respiratorias, agravamiento del asma y bronquitis crónica, muerte prematura, catarro, exacerbación de asma, infecciones respiratorias, enfermedad pulmonar obstructiva crónica y su exacerbación.

Además de las partículas finas suspendidas, el ozono, el óxido de azufre y el óxido de nitrógeno; los contaminantes tóxicos (compuestos orgánicos volátiles, el benceno y los hidrocarburos aromáticos policíclicos) también tienen impacto en la salud; sin embargo, en México no existe una legislación al respecto para regularlos, dijo Horacio Riojas Rodríguez.

Y con el objetivo de identificar cuántas muertes serían evitables si se cumplieran los lineamientos de la Organización Mundial de la Salud respecto a los niveles máximos de los contaminantes atmosféricos, el doctor Riojas, junto a otros investigadores, trabajó en el estudio *Evaluación de impacto en salud por exposición a ozono y material particulado (PM10) en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México*.

Entre los resultados de este estudio está que el mayor impacto se observa en el grupo de rubro de mortalidad por causas cardiopulmonares y cardiovasculares; concluyó además que las reducciones de PM10 (a 20 microgramos por metro cúbico) y de ozono (a 0.050 partes por millón) evitarían cerca de 2 300 y 400 muertes por año, respectivamente. Noemí Rodríguez



Partículas finas suspendidas en la atmósfera contribuyen al fallecimiento de 3.2 millones de personas anualmente en el mundo. Foto: elblogverde.com.

## Imaginando al Universo: una búsqueda por sus componentes esenciales

Las respuestas a grandes dudas sobre la materia oscura y la energía oscura se dificultan porque en la Tierra no existe un laboratorio donde se puedan elaborar estrellas o galaxias, por lo que los científicos teóricos han recurrido a modelos computacionales para estimar la masa de las partículas.

Es el caso de Luis Arturo Ureña López, quien ha aprendido que a través del modelo de materia oscura con campo escalar y observación de las propiedades de una galaxia se puede determinar la masa de las partículas, lo que también se puede obtener con otros modelos, pero con el modelo con el que él trabaja se puede hacer con suficiente precisión.

Para explicar el modelo de materia oscura con campos escalar apuntó que las partículas básicas que forman a los átomos son los electrones, protones y neutrones, las cuales son fermiones que se caracterizan por tener un espín —propiedad cuántica de las partículas subatómicas— semientero, el cual toma valores como  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{3}{2}$  y así sucesivamente. Pero existen otro tipo de partículas, como los fotones, que son los que componen a la luz, cuyo espín es un número entero y se les conoce como bosones.

“El campo escalar sería una nueva partícula cuyo espín sería ‘0’, el número más sencillo posible, por lo que los campos escalares serían también partículas bosónicas como el Higgs”, dijo el especialista en cosmología.

Ureña López, ganador en el área de ciencias exactas del Premio de Investigación de la AMC 2014, se ha enfocado desde hace años a proponer modelos para explicar tanto la materia oscura como la energía oscura. “Estos hacen uso de componentes materiales que hasta el momento son especulativos y que se conocen como campos escalares. Se trata de proponer que con un campo escalar un tipo de partícula muy sencilla se puede modelar la materia oscura”.

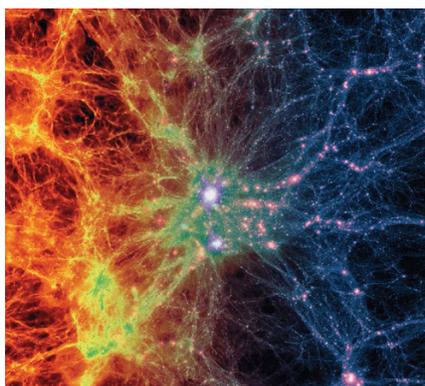
El investigador ofreció la conferencia “Imaginando al Universo: una búsqueda por sus componentes esenciales”, en el auditorio de la División de Ciencias e Ingenierías, en la Universidad de Guanajuato, campus León el 5 de agosto. La

presentación de la plática estuvo a cargo de Octavio Obregón, miembro de la AMC e investigador emérito del SNI.

Orbitando alrededor de nuestra galaxia, la Vía Láctea, existe un conjunto de galaxias más pequeñas conocidas como galaxias enanas esferoidales (*dwarf spheroidal galaxy*), conocidas así porque poseen una masa mil o diez mil veces menor a la de la Vía Láctea. Del 2011 a la fecha se han hecho observaciones y se han podido crear métodos para poder

extraer información útil sobre el comportamiento de la materia oscura en pequeñas galaxias de este tipo e intentar con ello probar la viabilidad o no de distintos modelos teóricos, entre ellos el de campo escalar.

Ureña López está por enviar a la revista *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* el artículo “Axion-like dark matter and the Milky Way dwarf spheroidals” en el que muestran lo resultados más recientes sobre el modelo de materia oscura con campo escalar. Lo que se busca demostrar con esta investigación es que se puede medir la masa de la partícula del campo



Modelo de materia oscura con campo escalar para calcular la masa de las partículas. Imagen: *illustris Collaboration*.

escalar en galaxias enanas.

Luis Arturo Ureña López mencionó que un grupo de ocho científicos mexicanos participan en una colaboración internacional llamada *Dark Energy Spectroscopic Instrument*, que utilizará un telescopio que se encuentra en Estados Unidos *Kitt Peak National Observatory* para realizar un catálogo de decenas de millones de galaxias con la posición y la velocidad que están teniendo en el momento en que se captan “y ese inventario nos va a decir cómo se están distribuyendo las galaxias, cómo está actuando sobre ellas la materia de la que están hechas, y viceversa, es decir, sobre la gravedad, y cómo ésta las influye”.

Esta colaboración involucra a más de 40 instituciones internacionales. En México participan investigadores de la UNAM, Cinvestav, ININ y la UG. “En 2018 esperamos tener todo listo para hacer la toma de datos; por lo pronto, nos estamos preparando para tener toda la maquinaria de *software* y *hardware*”, sostuvo. Elizabeth Ruiz

## Reconstruyen historia del Sistema Solar a partir de meteoritos

El entendimiento de la formación del Sistema Solar involucra a las colisiones y su papel en la formación de sistemas planetarios a nivel macro, pero también a pequeña escala con la suma de partículas del tamaño de un grano de arena que dan origen a cuerpos más grandes. Las huellas de estos impactos se pueden observar en planetas, satélites y asteroides del Sistema Solar y en la Tierra.

Uno de los choques violentos que ha tenido nuestro planeta ocurrió cuando otro planeta se estrelló contra la Tierra en el evento que dio origen a la Luna. “La Luna se formó a partir de la colisión entre la Tierra y un cuerpo del tamaño de Marte. Este debió tener núcleo metálico y manto y corteza de silicatos que se mezclaron con la Tierra dando una composición y estructura características al sistema Tierra-Luna”, comentó Jaime Urrutia Fucugauchi, investigador del Instituto de Geofísica de la UNAM.

La Luna y la Tierra tienen un componente que es inicial a su formación y una segunda entrada de material repartido: una parte se encuentra en la Luna y otra en la Tierra. Cuando se estudiaron las primeras muestras de la Luna a principios de los años setenta se observó que la composición mineralógica y elemental de las rocas lunares representaban productos de una mezcla. Los fechamientos isotópicos en meteoritos y muestras lunares han permitido reconstruir la cronología de los eventos, indicó el presidente de la AMC. El impacto debió ocurrir en los primeros 40-100 millones de años a partir de la formación del sistema planetario, cuya edad se estima en 4 568 millones de años.

Estudios recientes en las diferentes clases de meteoritos apoyan la presencia de un número mayor de planetas y planetesimales en las etapas iniciales de formación del Sistema Solar, se estima que existieron 50 planetas. Otra parte de los meteoritos se originó a partir de colisiones entre asteroides en el Cinturón de Asteroides, en los planetas interiores y

satélites. Estas colisiones han ocurrido en diferentes tiempos a lo largo de la historia del Sistema Solar.

“Es probable que haya fragmentos de la Tierra en la Luna, Marte y Venus, generados del impacto de un asteroide en Chicxulub, Yucatán. Estos serían fáciles de reconocer porque estarían constituidos por carbonatos de calcio como ha propuesto el astrónomo Arcadio Poveda”, comentó.

En Tierra se han detectado meteoritos provenientes de la Luna y de Marte, se les conoce como meteoritos secundarios porque cuando un cuerpo choca en la superficie de estos cuerpos se levanta pedacería, dichos fragmentos salen disparados y llegan a nuestro planeta.

“Es difícil predecir de dónde vienen los meteoritos que tenemos y hay interés en localizar la fuente, si es que vienen del Cinturón de Asteroides —ubicado entre las órbitas de Marte y Júpiter—, del Cinturón de Kuiper,

cuerpos que se encuentran después de Neptuno, o de la Nube de Oort, en los límites del Sistema Solar”, dijo en la conferencia que impartió sobre colisiones en el Sistema Solar en El Colegio Nacional.

Añadió que “determinar de dónde viene un meteorito es complicado. Recientemente se ha podido tener la resolución química de estos y se ve que en su interior la composición es distinta de la superficie”.

La historia del Sistema Solar se entiende a partir de una nebulosa planetaria compuesta de gas y polvo, con la formación de sólidos pequeños con tamaños menores a un milímetro, protoplanetesimales y planetas producto de numerosas colisiones en las primeras etapas, indicó el geofísico.

“¿Por qué algunos planetas colisionan y se fragmentan y por qué otros colisionan y crecen en tamaño? ¿Cómo colisionan partículas milimétricas? Hay varias respuestas e interrogantes, pudiera ser que hay un tipo de proceso que en determinadas condiciones de frontera permite la agregación de materiales”, agregó. Luz Olivia Badillo



Se analizan los meteoritos que han impactado en la Tierra para comprender el origen del Sistema Solar: Jaime Urrutia. Foto: Elizabeth Ruiz.

## Miden contaminación del medio marino en Baja California con moluscos

Metales pesados y plaguicidas, además de estar en gran cantidad en el ambiente, representan un riesgo para la salud pública debido a sus efectos agudos y crónicos, como han indicado la OMS y el Instituto Nacional de Salud Pública. Su presencia en ambientes marinos ha sido el objeto de estudio del doctor Efraín Gutiérrez Galindo, quien se ha interesado en identificar si ostiones, mejillones, almejas y peces de la península de Baja California se encuentran dentro del estándar establecido por autoridades sanitarias para el consumo humano.

Particularmente en playas recreativas, se han identificado fuentes naturales y antropogénicas de contaminación por metales pesados, plaguicidas y bifenilos policlorados en el agua, organismos y sedimento.

En el caso de los mejillones del género *Mytilus sp.* estos pueden ser indicadores de la contaminación por metales pesados (mercurio, plata, cadmio, plomo, arsénico, selenio, fierro zinc y cobre) en el medio marino, ya que se ha encontrado que estos organismos pueden acumularlos en sus tejidos a partir de su alimentación.

El también docente en el Centro de Estudios Tecnológicos del Mar No. 11 (Cetmar) ha estudiado la efectividad del mejillón como biomonitor, para lo cual desarrolló diversos proyectos acerca de la variabilidad temporal y geográfica de la concentración de plata y cadmio en este organismo, por ejemplo, en un lugar contaminado y en otro limpio, y así determinar la efectividad de este organismo como indicador de dichos metales. Con los resultados llegó a la conclusión de que la concentración de cadmio en *Mytilus californianus* es reflejo de la concentración de este metal en el ambiente y que la concentración de plata en este organismo puede ser un buen trazador de las descargas de aguas residuales tratadas en la zona costera.

En el artículo *Cadmio, cobre y zinc en el mejillón M. californianus (Conrad 1837) de la costa oeste de Baja California* se estudió la distribución espacial de la concentración de

cadmio, cobre y zinc en tejido del mejillón, así como el uso de este organismo como biomonitor de metales en la costa oeste de Baja California; para lo cual se recolectaron mejillones en siete estaciones (Bajamar, Ensenada, Eréndira, San Quintín, Punta Baja, Los Ojitos y Playa Esmeralda) distribuidas en 600 kilómetros de costa, desde la zona fronteriza de Tijuana, Baja California, hasta la Bahía Sebastián Vizcaíno.



El mejillón *Mytilus sp.* acumula metales pesados en sus tejidos. Foto: naturalista.com.

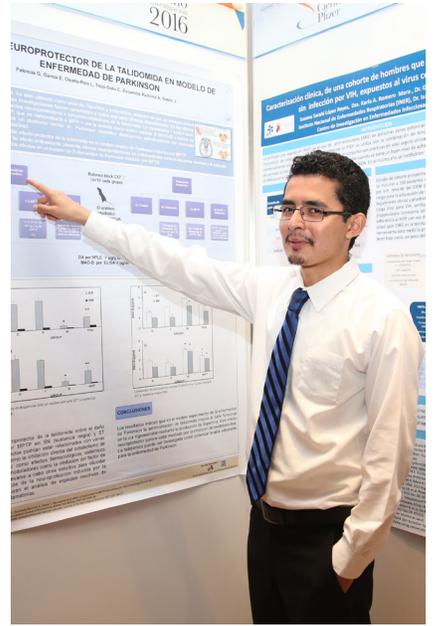
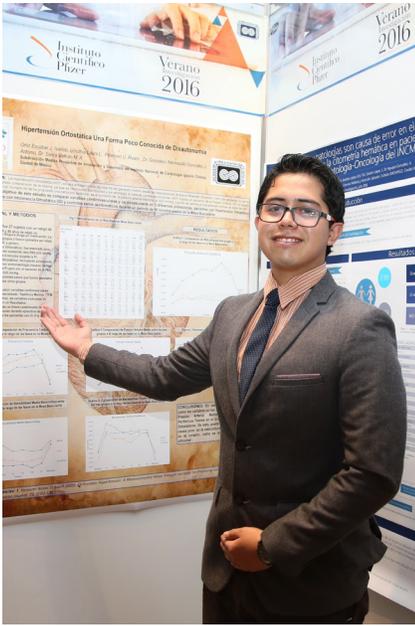
Entre los resultados de este trabajo publicado en 2014 destaca que San Quintín presentó los valores más altos de cobre y zinc, lo que podría ser resultado del uso de fertilizantes en la zona, mientras que el valor más alto de la concentración de cadmio se registró en Eréndira, quizá debido a que el desplazamiento ascendente de aguas marinas aportan más cadmio natural.

Esto indica que a pesar de que el cadmio podría tener origen natural, las concentraciones encontradas en los mejillones podrían representar un peligro para el consumo humano, ya que en todas las localidades estudiadas las concentraciones de este metal pesado excedieron los límites máximos permitidos por la OMS y la Administración de Alimentos y Medicinas de EU.

Otro aspecto que el investigador ha evaluado es la salud ambiental por plaguicidas y metales pesados de la Bahía de Todos Santos de Ensenada y la Bahía Falsa de San Quintín, esto con el fin de conocer su factibilidad como zonas de maricultivo de mejillón y ostión. Al respecto, concluyó que no existe riesgo sanitario en los ostiones y mejillones que consume la población de esas áreas.

Los efectos de su estudio se han visto reflejados en el diseño de programas de monitoreo (agua, sedimentos y organismos) que tuvieron incidencia en la salud pública, desarrollo económico y bienestar social. Además, sus investigaciones han sido de utilidad para el manejo sustentable del ecosistema y el control sanitario de la producción de la acuicultura (ostión y mejillón) en la Bahía de Ensenada y en la Bahía de San Quintín. Noemí Rodríguez





## Entusiasmo a jóvenes el Verano de la Investigación Científica

Este año mil 384 estudiantes fueron beneficiados con el *Verano de la Investigación Científica* (VIC), los cuales se inclinaron por cuatro áreas diferentes: 433 estuvieron en ciencias sociales y humanidades, 424 en ingeniería y tecnología, 388 en biológicas, biomédicas y químicas y 139 en físico matemáticas, en esta última la participación llegó al 10%, mientras que el año pasado fue de 6%.

Luego de una estancia de siete semanas con investigadores pertenecientes a diferentes instituciones académicas y de investigación del país, un grupo de más de 300 estudiantes se reunieron en la sede de la AMC para compartir sus experiencias e inmersión en el mundo de la ciencia.

“Este es un programa de gran tradición que ha tenido mucho éxito gracias al esfuerzo colectivo de evaluadores, anfitriones, alumnos y personal de la Academia”, dijo a los estudiantes Jaime Urrutia, presidente de la AMC.

En el auditorio “Galileo Galilei” repleto de alumnos, expresó su confianza de que la “experiencia haya resultado provechosa, que les permita, si es que les gustó y se convencen, dedicarse a la investigación. El VIC tiene esa intención y no importa si uno se dedica a la ciencia o no, porque lo más importante es que un joven sepa qué es el quehacer científico”.

El director del VIC, Víctor Pérez Abreu, mencionó que el programa influye en la vida de los jóvenes, se ha convertido en una experiencia exitosa para detectar talentos, además de ser elemento clave para solicitar una beca de posgrado. Desde 1991 a este año 23 055 estudiantes han sido beneficiados.

En esta ocasión, 39.52% de los estudiantes que participaron se concentraron en universidades públicas estatales, 19.44% en la UNAM, 8% en centros públicos Conacyt, y el porcentaje restante se repartió en institutos, universidades, la Suprema Corte de Justicia, colegios, institutos tecnológicos, instituciones de investigación públicas federales, entre otras.

Al referirse a los estudiantes, José Luis Morán López, vicepresidente de la AMC, dijo que la capacidad, el talento y la inteligencia están en todo el mundo, la diferencia radica en la educación y en la oportunidad de educarse mejor. “De ahí que este programa busque educar y dar mejores oportunidades a los jóvenes”; los invitó a reflexionar acerca de lo que significó para ellos el VIC, porque sea o no que se vayan a dedicar a la investigación, “uno de los objetivos del programa es que tengan espíritu crítico y sean ordenados, porque ello les permite opinar de manera

fundamentada acerca de los problemas de la sociedad”.

Durante el evento, Urrutia y Morán propiciaron el diálogo directo con los estudiantes, escucharon los agradecimientos que estos expresaron y tomaron nota de las sugerencias que hicieron para ir perfeccionando el programa de la Academia, con el compromiso de abrir todas las vías de comunicación para que esta experiencia de convivencia con los investigadores sea cada vez más exitosa.

El *Verano de la Investigación Científica* de la AMC cuenta con el apoyo y aportaciones de la Secretaría de Educación Pública, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, la Universidad Nacional Autónoma de México, el Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados, El Colegio de México, la Universidad Autónoma Metropolitana y el Instituto Científico Pfizer.

Redacción AMC



Beneficiarios del *Verano de la Investigación Científica* con los doctores Víctor Pérez, director del programa y Jaime Urrutia, presidente de la AMC. Foto: Elizabeth Ruiz/AMC.

## Obtiene México tres bronces en 48 Olimpiada Internacional de Química

El equipo mexicano que participó en la 48 Olimpiada Internacional de Química (IChO2016) en Tbilisi, Georgia, obtuvo tres preseas de bronce. Los integrantes fueron el michoacano Miguel Bribiesca Argomedo, el mexiquense Víctor Hernández, el sinaloense Carlos Quezada y el sonorenses Jesús Aguirre.

Quezada, de 18 años de edad, quien ingresó a la Universidad Autónoma de Sinaloa para estudiar la carrera de Ingeniería Química, expresó que la etapa internacional “ha sido una experiencia muy bonita, no solo porque se conoce y se convive con personas de todo el mundo, sino porque se aprende que las materias que se estudian en la escuela tienen aplicaciones en el mundo real”.

En general, los alrededor de 300 estudiantes provenientes de 72 países que participaron en el certamen —realizado del 23 de julio al 1 de agosto— resolvieron problemas teóricos y experimentales en química orgánica, química inorgánica, fisicoquímica, química analítica y bioquímica, cuya solución requiere conocimientos que superan el nivel de enseñanza media al que pertenecen los participantes.

En tanto, Hernández Lima (18), quien recién ingresó a la UNAM a la licenciatura de Química, mandó un mensaje a otros jóvenes que están en edad de participar, porque “la química no es difícil, tampoco es lo más fácil del mundo, pero cuando algo gusta se facilita el aprendizaje, por eso creo que más estudiantes deben estar haciendo lo que les guste y apasione. Las olimpiadas de ciencia que organiza la AMC son muy buenas, y cuando se puede llegar a la fase internacional se tiene la oportunidad de



Delegación mexicana que participó en la 48 Olimpiada Internacional de Química (IChO2016), realizada en Tbilisi, Georgia. Foto: Elizabeth Ruiz/AMC.

conocer a gente de todo el mundo, pero también en las etapas nacional y estatal, la experiencia es muy buena, ojalá muchos se den la oportunidad de conocerlas y competir”.

Por su parte, Bribiesca Argomedo (17) destacó que en su primera participación en el certamen logró llegar hasta la etapa internacional. “Me gustó mucho estar con personas de otros países y culturas. Desde antes de esta oportunidad ya había decidido que iba a estudiar nanotecnología y ciencias químicas y esta experiencia reforzó mi idea”.

El sonorenses Jesús Aguirre (18) también fue parte de la delegación mexicana que participó en la IChO2016. A su llegada envió también un mensaje a los jóvenes del país: “Todos tenemos una habilidad y tenemos que explotarla, no tenemos que ser científicos para ser sobresalientes, podemos ser buenos en lo que sea, al final todo necesita trabajo para llegar niveles altos”, dijo el estudiante de Ingeniería Química en la Universidad de Sonora.

Para acompañar y apoyar al equipo mexicano acudieron Abel Sánchez y Juan Hernández, integrantes del comité organizador de la Olimpiada Nacional de Química.

“Para los jóvenes la olimpiada internacional representa una oportunidad de conocer otras culturas, otros países; para algunos de ellos esta vez fue la primera que salieron de México, entonces este fogueo que tienen les permite generar lazos con jóvenes que tienen intereses en común y les ayuda a que en un futuro estas relaciones puedan ser fortalecidas como cadenas de trabajo”, sostuvo Hernández.

Señaló que es importante que los jóvenes vean que se puede salir a competir y traer medallas, ya que demuestra que se pueden hacer bien las cosas.

En los 25 años que lleva participando México en la IChO ha conseguido ocho preseas de plata, 37 de bronce y 13 menciones honoríficas. Elizabeth Ruiz/AMC

## Reunión General de Ciencia y Humanismo II en la Academia Mexicana de Ciencias

La AMC convocó por segunda ocasión a la Reunión General *Ciencia y Humanismo* con el fin de presentar y debatir los más recientes avances y logros en los diferentes campos del conocimiento de las ciencias y las humanidades.

“La Reunión tuvo como objetivo exponer los adelantos y contribuciones en las áreas de agrociencias, astronomía, biología, ciencias sociales, física, geociencias, humanidades, ingeniería, matemáticas, medicina y química, y con ello propiciar el interés de los participantes en otras áreas de estudio”, sostuvo el presidente de la asociación, Jaime Urrutia Fucugauchi.

Con un carácter interdisciplinario, se ofrecieron del 24 al 26 de agosto una serie de pláticas gratuitas y abiertas a profesores, estudiantes y público en general, en las que se abordaron temas de frontera, convirtiendo a este congreso nacional en un encuentro único.

Las charlas ya se encuentran disponibles en el canal de *YouTube* de la Academia. “Fueron alrededor de 100 conferencias con igual número de expositores, nueve presentaciones plenarias y simposios paralelos para cada disciplina. Además, se organizó una *ExpoCiencia* con la participación de universidades, centros de investigación y casas editoriales, entre otras”.

Para la organización de este encuentro se contó con el apoyo de varias instituciones, representó un esfuerzo conjunto y de colaboración de amplios sectores de la comunidad académica del país, incluidos integrantes de la Academia, asociación que cuenta con 2 657 miembros y la participación de investigadores extranjeros, destacó



Los doctores Julia Tagüeña, Jaime Urrutia, Arturo Menchaca y Mario Chávez inauguraron *Ciencia y Humanismo II* en la AMC. Foto: Elizabeth Ruiz.

el especialista en paleomagnetismo y geofísica nuclear.

Al igual que en la primera Reunión General *Ciencia y Humanismo*, realizada en enero del 2012, en esta ocasión los coordinadores de sección y el comité organizador fueron los responsables de proponer los temas, los cuales, son de interés para la comunidad científica, pero también lo son para la sociedad, sostuvo por su parte el doctor Arturo Menchaca Rocha, expresidente de la AMC y coordinador general junto con Urrutia del congreso.

El investigador dedicado a la física nuclear comentó que la Reunión de este año fue diferente a la anterior por el simple hecho de que los ponentes fueron distintos. A cuatro años de la primera edición, consideró que pasó un tiempo considerable para hacer un segundo esfuerzo, “es difícil realizar eventos como estos anualmente, no solo por el costo, sino porque la ciencia evoluciona a un ritmo y no se puede estar organizando cada año. Por eso reconozco y agradezco que el

presidente de la AMC haya hecho lo necesario para tener esta segunda edición nacional”.

Este congreso representó una gran oportunidad para los estudiantes de nivel medio y superior, ya que los primeros pudieron definir vocaciones y los segundos se enteraron de voz de investigadores calificados sobre las líneas de investigación más recientes y tuvieron oportunidad de establecer redes para integrarse a los equipos de trabajo. Además, “la calidad de las pláticas y los ponentes fue indiscutible, por eso considero que fue una gran exposición de la ciencia que se hace en México y en el mundo”, dijo.

Menchaca Rocha resaltó que haber incluido en el programa de actividades un acto inaugural el primer día también fue una buena idea porque así “seguimos mandando el mensaje, hacia los tomadores de decisiones, que la Academia tiene una gran riqueza y masa crítica en su membresía”.

Elizabeth Ruiz

## Breves informativas

Alexander von Humboldt  
Stiftung/Foundation



### Invitan a científicos a participar por el Premio Anual de Investigación José Antonio Alzate 2016

Con el fin de estrechar las relaciones científicas entre México y Alemania se lanzó la convocatoria para el primer *Premio Anual de Investigación José Antonio Alzate 2016*, organizado por el Conacyt, a través del Fondo de Cooperación Internacional de Ciencia y Tecnología, la AMC y la Fundación Von Humboldt, en el marco del *Año Dual*. En Alemania también se otorgará un premio con el nombre del explorador Alexander von Humboldt a un mexicano destacado. El estímulo consiste en la cantidad equivalente en moneda nacional a 60 000 euros, la fecha límite para recepción de candidaturas es el 15 de noviembre. Para mayor información consultar: [http://amc.edu.mx/amc/PREMIO\\_JOSE\\_ANTONIO\\_ALZATE\\_Convocatoria.pdf](http://amc.edu.mx/amc/PREMIO_JOSE_ANTONIO_ALZATE_Convocatoria.pdf)



Consortio Nacional de  
Recursos de Información  
Científica y Tecnológica

### Conricyt avanza en su consolidación

A cinco años de creación del Consorcio Nacional de Recursos de Información Científica y Tecnológica se invertirán mil 300 millones de pesos para su consolidación, informaron en conferencia de prensa Víctor Carreón Rodríguez, director adjunto de Planeación y Cooperación Internacional, y Julia Tagüeña Parga, titular de la Dirección Adjunta de Desarrollo Científico del Conacyt. Esta plataforma alcanza 15 millones de descargas cada año, demostrando ser una herramienta útil de consulta. El organismo nació con el fin de cubrir las necesidades de información que presentan las comunidades académicas en sus diversas áreas de conocimiento, provee de recursos de información especializada a 523 instituciones públicas de educación superior. En su plataforma se encuentran, entre otros documentos, 14 371 títulos de revistas científicas y 121 070 títulos de libros electrónicos.



### Premios Weizmann, 30 años de fomentar la investigación científica en México

Una iniciativa de la Asociación Mexicana de Amigos del Instituto Weizmann de Ciencias y la Academia Mexicana de Ciencias que busca fomentar las relaciones científicas entre Israel y México llegó en este 2016 a tres décadas de existencia. Los *Premios Weizmann* se otorgan a las mejores tesis doctorales en las áreas de ciencias exactas, ciencias naturales e ingeniería y tecnología para que jóvenes científicos continúen sus investigaciones. En 1986, Leon Shidlow, presidente de la Asociación, y el doctor Adolfo Martínez Palomo, presidente de la AMC, firmaron el acuerdo para su creación, desde entonces se han entregado 109 premios que consisten en un diploma y un estímulo económico.

# CAMBIO CLIMÁTICO: PIENSA GLOBALMENTE ACTÚA LOCALMENTE

XXIII



Para crecer  
hay que conocer



24 AL 28  
OCTUBRE DE 2016

ENTRADA  
LIBRE

MÉXICO  
GOBIERNO DE LA REPÚBLICA



INFÓRMATE EN TU ESCUELA  
O EN EL CONSEJO DE CIENCIA  
Y TECNOLOGÍA DE TU ESTADO



CONACYT  
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



[boletin@amc.edu.mx](mailto:boletin@amc.edu.mx)

[www.amc.mx](http://www.amc.mx)

58-49-49-04, 58-49-55-22