

eek'



CONSEJO ZACATECANO DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
E INNOVACIÓN

Revista de divulgación científica del COZCyT

Volumen 7 Número 6 Diciembre 2018 - Enero 2019 Publicación Bimestral eek@cozcyt.gob.mx

¿Las radiaciones dejan huella?

Observando agujeros negros
en el universo

Uso de la computadora como herramienta
para modelar membranas celulares

Biografía:
Maryam Mirzakhani

CONTENIDO

Pág. 1 ¿Y usted qué opina? ▼



Matemática, tecnología y dinero



Pág. 2
Nuestra ciencia ▼

Erika Paloma Sánchez Femat

Pág. 3 Biografía ▼

Maryam Mirzakhani



Fauna de Zacatecas
Lagartija cornuda

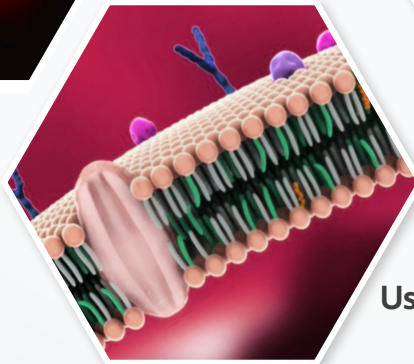
Pág. 5

▼ Artículos y reportajes

Observando
agujeros negros
en el universo



Flora de Zacatecas
Nopal camueso



¿ Las radiaciones dejan
huella?

Uso de la computadora como
herramienta para modelar
membranas celulares

Pág. 11

Lo que puede la ciencia



Los 10 principales retos para la salud del año
2019

Pág. 12

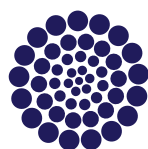
Ciencia y técnica del siglo XXI



Escáner médico tridimensional de cuerpo
completo



El poliuretano como material de construcción



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

DIRECTORIO

Gobernador del Estado de Zacatecas

Alejandro Tello Cistera

Director General del COZCYT

Agustín Enciso Muñoz

Director de Difusión y Divulgación del COZCYT y Director de la revista eek'

Ariel David Santana Gil

Comité editorial

Diana Arauz Mercado

Manuel Hernández Calviño

María José Sánchez Usón

Supervisora editorial

Nidia Lizeth Mejía Zavala

Diseño editorial

Juan Francisco Orozco Ortega

Colaboradores

Jesús Antonio Astorga Moreno

Agustín Enciso Muñoz

Fernando Favela Rosales

Miguel Ángel García Aspeitia

Nidia Lizeth Mejía Zavala

Medel José Pérez Quintana

Jhonny Jonnatán Rojas Hanco

Ariel David Santana Gil

Elí Alejandra Saucedo Castillo

Héctor René Vega Carrillo

Formato para colaboraciones

Si desea publicar algo en nuestra revista con mucho gusto consideraremos su colaboración siempre y cuando no supere las 1200 palabras y en un editor de textos flexible. Gracias por su comprensión.

Revista eek' (ISSN:2007-4565) Diciembre 2018 - Enero 2019 es una publicación bimestral editada por el Consejo Zacatecano de Ciencia, Tecnología e Innovación (COZCYT). Av. de la Juventud No. 504, Col. Barros Sierra, C.P. 98090, Zacatecas, Zac. México. Tel. (492) 921 2816, www.cozcyt.gob.mx, EEK@cozcyt.gob.mx. Editor responsable: Agustín Enciso Muñoz

Reservas de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2012-021711542800-102, otorgados por el Instituto Nacional de Derechos de Autor, Licitudo de Título y Contenido No. 15706 otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Impresa por Multicolor Gran Formato S.A. de C.V. Venustiano Carranza 45-A, Col. Centro, Villa Hidalgo, Jalisco, C.P. 47250. Este número se terminó de imprimir el 12 de diciembre de 2018 con un tiraje de 6000 ejemplares.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

Se autoriza la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes, siempre y cuando se cite la fuente y no sea con fines de lucro.

EDITORIAL

Estimadas lectoras y lectores

A diario aparecen temas novedosos o aplicaciones nuevas en múltiples áreas de la ciencia. Lo interesante de la ciencia es que no se detiene y aunque parezca que en algunos temas hay inactividad durante algún tiempo, lo cierto es que hay muchas personas haciendo investigación, probando teorías y generando nuevas aplicaciones. Una vez comprobados los resultados entonces se publican para darlos a conocer y que otros puedan usar la información obtenida.

En este número de la revista eek' les traemos a consideración varios temas, entre ellos la biografía de una investigadora en el área de las matemáticas que hizo varios aportes significativos a pesar de su corta vida. Un artículo interesante, es el referente a agujeros negros, para acercar a nuestro público a este interesante tema sobre el cual, recientemente, se han hecho varios descubrimientos que han permitido demostrar algunas teorías y brindarnos más información sobre el universo. Por otro lado, el constante desarrollo de las computadoras ha permitido ampliar sus aplicaciones, donde la simulación de procesos o fenómenos biológicos es una de ellas, y en uno de nuestros artículos principales les contamos cómo se logra y las técnicas utilizadas. Contamos, además, con la interesante sección de flora y fauna de Zacatecas y un artículo sobre un tipo de dinero electrónico: las criptomonedas.

Los invitamos a revisar también el resto de las secciones donde podrán encontrar más información sobre ciencia, tecnología y sus aplicaciones.

Les agradecemos por seguir nuestra revista y acompañarnos en nuestros esfuerzos de acercar a la población a temas de ciencia y tecnología.

Disfruten la lectura



Agustín Enciso Muñoz
Director General del COZCYT
Zacatecas, Zac.

Matemática, tecnología y dinero

El título de este artículo nos sugiere muchos temas porque, indudablemente, estos tres conceptos están muy relacionados y de muchas formas. Sin embargo, vamos a tratar un tema que surgió hace pocos años y cada vez toma más fuerza, al punto de poner a pensar a gobiernos y bancos.

Desde las primeras civilizaciones humanas existió el interés y la necesidad de intercambiar productos excedentes, en muchas ocasiones se intercambiaba un producto por otro, pero quizás el producto que ofrecían a cambio del nuestro no era el que necesitábamos. Hubo que buscar un elemento que permitiera acumular el valor equivalente a nuestro producto para luego, con ese elemento, poder ir a otra parte y adquirir el bien o producto que sí necesitábamos. En base a estas necesidades surgen las primeras formas de dinero que podían ser piedras valiosas u otro objeto no perecedero. Hasta donde se conoce, las primeras monedas surgen en el siglo VII a. C., pero la historia del dinero es interesante, larga y hoy en día es un tema muy complejo, si lo analizamos más allá de la economía personal o familiar. Por el poco espacio, este artículo dará unas pinceladas sobre un nuevo tipo de dinero.

Con el avance de las matemáticas se desarrollaron los algoritmos de codificación o encriptación y esto dio lugar, junto al desarrollo de los sistemas de cómputo, a todo un campo de aplicaciones. Derivado de esto, se lanza en el año 2009, aún se desconoce quién o quienes, una moneda virtual [1] basada en algoritmos de encriptación, el *Bitcoin* [2] (hoy existen más de 1,300). Es decir, la moneda no está respaldada por las reservas de oro, reservas naturales, ni por la productividad de un estado. En cambio, esta moneda está respaldada por lo difícil que es des-encriptar una unidad de *Bitcoin*, los recursos de cómputo y tiempo necesario para realizar el trabajo. Además, por el algoritmo para obtenerla, el cual es de código abierto y todos pueden revisar para comprobar que no haya trampas dentro de este. A lo anterior también contribuye la transparencia en sus transacciones, por tanto la confianza también le da valor.

El *Bitcoin* y las demás monedas surgidas a partir de esta son descentralizadas, es decir no dependen de bancos, ni gobiernos. Sus transacciones están basadas en una tecnología computacional que surgió en 1991, llamada *Blockchain* [3, 4, 5, 6], que consiste en una cadena de bloques protegida criptográficamente en la que cada bloque contiene información y marcas temporales difíciles de manipular. Esta cadena de bloques se almacena en un conjunto de servidores esparcidos por todo el mundo que forman

parte del sistema
criptográfico co-
rrespondiente al *Bitcoin*.

Cada servidor tiene una copia exacta de la cadena de bloques y cada vez que alguien crea o mina un *Bitcoin* y es validado por alguno de los servidores, inmediatamente ese bloque se introduce en la cadena y todos los servidores actualizan sus bloques. Cada una de estas acciones está protegida por un sistema de claves redundantes que fortalece a todo el sistema. Si un atacante intenta falsificar un bloque, inmediatamente salta una alarma porque la red de servidores veta el cambio introducido.

Desde el punto de vista técnico las monedas virtuales funcionan, existen tasas de cambio respecto a las monedas reales e incluso en algunos países hay cajeros para *BitCoins*. Entre sus ventajas está la de ser descentralizada, no son controladas por ningún estado, banco o persona. Cualquier persona puede minar *BitCoins* u otra moneda virtual y hacer transacciones con ellas sin ser controlado, ya que las transacciones son anónimas y encriptadas.

Pero no todo es color de rosa, por su propia flexibilidad y falta de control oficial da lugar a que grupos delictivos la utilicen para lavado de dinero y otros fines ilegales. Ya que cualquier persona puede hacer transacciones, la falta de conocimiento ha dado lugar a estafas y no ha sido posible recuperar el monto perdido pues no hay control, estos son solo algunos problemas detectados.

Como se aprecia, el desarrollo de las ciencias y la tecnología es la base de la sociedad moderna, al punto de generar un nuevo tipo de dinero con sus pros y sus contras. ¿Es positiva o negativa esta iniciativa? ¿Perdurará en el tiempo? ¿Se convertirán en las monedas reales del mañana?

Te invitamos a conocer un poco más sobre el tema que cada vez genera más noticias, aplicaciones y fuente de financiamiento para muchos proyectos.

Referencias

- [1] https://es.wikipedia.org/wiki/Dinero_virtual
- [2] <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>
- [3] <https://es.wikipedia.org/wiki/Bitcoin>
- [4] https://es.wikipedia.org/wiki/Cadena_de_bloques
- [5] <https://101blockchains.com/es/historia-de-la-blockchain/>
- [6] <https://www.binance.vision/es/blockchain/history-of-blockchain>



Erika Paloma Sánchez Femat

Originaria de la ciudad de México, Erika Sánchez Femat nació el 9 de agosto de 1991. A la edad de 4 años se mudó a la ciudad de Zacatecas, donde hasta el día de hoy se ha formado académicamente. Desde que recuerda siempre le ha apasionado la fotografía y la ciencia, en particular la astronomía, sin embargo, su entusiasmo por aprender sobre distintas áreas del conocimiento y sus habilidades en el manejo de las computadoras la llevó a interesarse en el desarrollo de software.



En 2012 ingresó a la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales en la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería del Instituto Politécnico Nacional campus Zacatecas (UPIIZ-IPN), donde se graduó con honores. Durante su estancia en dicha institución impartió capacitación a alumnos de educación media superior y superior en nuevas tecnologías de desarrollo, fue miembro fundador del Centro de Desarrollo de Software de la unidad y desarrolló una aplicación de segmentación de información utilizada dentro de la UPIIZ con el propósito de enviar información relevante a las y los estudiantes, incluyendo al personal, a través de notificaciones push. Además,

desarrolló una aplicación para dispositivos con Android que utiliza visión artificial para la identificación y cuantificación de bacterias, la cual tiene como finalidad ayudar en las actividades de un laboratorio de microbiología para ahorrar tiempo y automatizar procesos dentro del mismo. Por el momento, la aplicación no se encuentra en plataformas digitales ya que Erika está trabajando en una nueva versión multiplataforma.

Dos años antes de ingresar a la universidad, Erika participó en el proyecto Robotipedia, donde fungió como profesora de robótica para alumnos de primaria y secundaria y fue responsable del desarrollo de un firmware en Java para el

lego NXT. Además, durante un año colaboró como tester de aplicaciones móviles en el periódico canadiense *The Globe and Mail*. Durante el 2014 estuvo como responsable de la creación de interfaces gráficas, experiencias de usuario y manejo de información para el Foro Nacional de la Consulta Pública en Proyectos de Agricultura, en SAGARPA. En 2016 obtuvo el primer lugar en innovación social en el Startup Weekend Mega Centro con el desarrollo de una aplicación móvil para la medición de la glucosa en la sangre.

Del 2017 a inicios del 2019 trabajó en la empresa Quarksoft como responsable de la descripción de requerimientos, diseño de alto nivel y construcción de componentes de la aplicación web utilizando la tecnología JEE y formó parte del equipo de digitalización del Gobierno Federal de Paraguay. Además, Erika cuenta con dos publicaciones, una de ellas a nivel internacional en la revista *Trends and Applications in Software Engineering*.

Actualmente desarrolla software por cuenta propia y está realizando varios proyectos para el sector privado. Además, está en proceso de crear su propio estudio de desarrollo de software científico y un pequeño laboratorio de visión por computadora. Su trabajo ha tenido gran respuesta y aceptación, lo que le ha valido para recibir varias invitaciones para colaborar en compañías como Google y Facebook, así como en plataformas como Spotify, Instagram, SoundCloud y Snapchat.

Para Erika es muy importante seguir preparándose por lo que se encuentra tomando cursos para ingresar a la maestría en Ciencias Computacionales en el Instituto Nacional de Astrofísica, Electrónica y Óptica en el estado de Puebla.

No cabe duda que Erika es un ejemplo de la capacidad que tiene la mujer de realizar proyectos científico tecnológicos para beneficio del ser humano. Esperamos que todo este trabajo sea el inicio de una carrera exitosa.

Maryam Mirzakhani

(1977 - 2017)

La medalla Fields es una distinción que se otorga cada 4 años, desde 1936, a matemáticas y matemáticos con edades no superiores a los 40 años y que tienen en su haber logros realmente sobresalientes en el campo de las matemáticas. El nombre fue dado en honor al matemático canadiense John Charles Fields, quien creó las bases para instituir dicho premio. Comento lo anterior, ya que si nos damos a la tarea de revisar la lista de ganadores notamos inmediatamente dos cosas: la primera, sin lugar a dudas, que se trata de personas en extremo brillantes y la segunda, que en su totalidad pertenecen al género masculino. Estas observaciones motivaron mi curiosidad por buscar, con mayor detalle, el aporte femenino en esta ciencia, encontrando varias candidatas con logros significativos (siendo más notable a partir del siglo XX, no sé si por razones culturales o de género), las cuales debieron ser consideradas seriamente para dicho galardón.

Lo anterior cambió en el año 2014 [1], cuando el trabajo de la mujer que hoy nos ocupa no pudo pasar desapercibido para el gremio matemático, colocándola en esa selecta lista y, sobre todo, dejando un parteaguas para todas las jóvenes interesadas en las matemáticas, tal como lo dijo ella al recibir tal distinción:

“Este es un gran honor. Seré feliz si esto anima a las mujeres científicas y matemáticas jóvenes. Estoy segura de que habrá muchas más mujeres que ganen este tipo de premios en los próximos años”.

Maryam Mirzakhani, hija de Ahmad y Zahra Mirzakhani, nace el 3 de mayo de 1977 en Teherán, Irán, lugar donde reside hasta terminar la carrera en ciencias matemáticas en la prestigiosa Universidad Tecnológica de Sharif, en 1999. Aunque de niña su

pasión no eran los números sino la literatura, destacó en las matemáticas desde joven, interés cultivado por su hermano mayor, ganándose un lugar en la escuela secundaria NODET (Organización Nacional para el Desarrollo de Talentos Excepcionales) en Farzanegán y ser la primer mujer en el equipo iraní para las olimpiadas internacionales de matemáticas.

El primer paso que la dio a conocer en la escena matemática, fue el ganar la medalla de oro en la olimpiada internacional de 1994 en Canadá y en la de Seúl, en 1995. En este último año alcanzó la máxima calificación, volviéndose la primera estudiante mujer de origen iraní en lograrlo. Al término de sus estudios profesionales, y con escasos conocimientos del inglés, parte a los Estados Unidos para iniciar sus estudios doctorales en la Universidad de Harvard, bajo la supervisión de Curtis T. McMullen, ganador de la Medalla Fields en 1998. Obtiene su doctorado en 2004 con una tesis en el campo de la geometría hiperbólica, titulada *Simple geodesics on hyperbolic surfaces and volume of the Moduli spaces of curves*, resolviendo tres intrincados problemas en dicha área, entre ellos dando una nueva y sorprendente prueba a una antigua conjetura propuesta por el físico Edward Witten. Estos resultados se presentaron a la comunidad matemática en tres artículos

publicados en las prestigiosas revistas *Annals of Mathematics*, *Inventiones Mathematicae*, y *Journal of the American Mathematical Society*, dejándola impresionada ya que produjo algo tan bueno, y esto sólo en su doctorado.

Entre 2004 y 2008 la matemática iraní fue becaria en el prestigioso Instituto Clay de Matemáticas, además de profesora asistente en la Universidad de Princeton. Para 2006 aparece como parte de la lista Brilliant 10 que reconoce a las personas más brillantes en la ciencia, según el *Popular Science*. La distinción anterior tiene un sentido paradójico para una mujer que se definía así misma como una matemática “lenta”, pero sus co-



legas más cercanos complementaban lo anterior con un calificativo, que es el de la persistencia. Quizás ella misma se lo reconocía, como lo deja ver en su forma de percibir el proceso de abstracción en las matemáticas:

“La belleza de las matemáticas sólo se muestra a los seguidores más pacientes”.

En 2008 se convierte en profesora titular para la Universidad de Stanford [2], lugar donde vive con su esposo Jan Vondrák y su hija Anahita hasta su muerte el 15 de julio del 2017, a causa de cáncer de mama. En sus investigaciones es innegable no reconocer el gran aporte que hicieron a las áreas de geometría y sistemas dinámicos, donde en particular, el reconocimiento llegó por su brillante contribución a las superficies de Riemann y espacios Moduli.

Entre los galardones recibidos están el premio Blumenthal, en 2009, otorgado por la federación franco-estadounidense Florence Blumenthal por su aporte a las matemáticas básicas; el premio Ruth Lyttle Satter donde la American Mathematical Society reconoce el trabajo de las mujeres en la ciencia. Pero sin lugar a dudas, es muy destacable lo conseguido en 2014, ya que se convierte en la primer mujer en recibir la medalla Fields, reconociendo sus contribuciones sofisticadas a los campos ya mencionados. El reconocimiento anterior la convierte en la primera académica de Stanford en recibir este premio, desde que lo obtuvo Paul Cohen en 1966. Finalmente, en mayo de 2016 pasa a ser una de los 11 académicos de Stanford en ser aceptada en la Academia de Artes y Ciencias, organización dedicada a la enseñanza y avance del conocimiento.

Es común pensar que la gente que se dedica a hacer matemáticas llene pizarrones o libretas con las ecuaciones resultantes de su reflexión. Aquí no es el caso, ya que ella trabajó dibujando sus ideas en grandes hojas de papel, proceso al que se refería como un apoyo para mantenerse conectada al momento de resolver problemas de gran dificultad. Incluso como dato de su vida cotidiana pensaba que su hija, por observarla haciendo garabatos relacionados con su investigación, creía que era una pintora. A pesar de que Maryam disfrutaba de las matemáticas puras por su elegancia y longevidad de los problemas estudiados, su obra tiene un gran potencial de aplicación, conectándola con temas de la Física Teórica, el estudio de los números primos y la criptografía e incluso, posibles aplicaciones secundarias a la ingeniería así como a la física de materiales.

En resumen, no sólo impactó en el mundo de las matemáticas sino que rompió la barrera del género, ya que en Irán también se convirtió en la primera mujer en ganar un premio de tal magnitud. Téngase en cuenta que la dimensión de la medalla Fields es equiparable al premio Nobel, convirtiéndola en un modelo para atraer a otras mujeres estudiosas de las matemáticas a ocupar los primeros lugares.

Referencias

[1] <https://www.quantamagazine.org/maryam-mirzakhani-is-first-woman-fields-medalist-20140812/>

[2] <https://news.stanford.edu/news/2014/august/fields-medal-mirzakhani-081214.html>

Elí Alejandra Saucedo Castillo
eli_ca27@hotmail.com



Lagartija cornuda

Familia: Phrynosomatidae.

Género: *Phrynosoma* Wiegmann, 1828.

Nombre científico: *Phrynosoma orbiculare* (Linnaeus, 1789).

Nombre común: Camaleón, camaleón de montaña, lagartija cornuda.

Estatus de conservación: NOM-059-SEMARNAT-2010: amenazada. IUCN Red List: preocupación menor.

Descripción: Lagartija de talla mediana, cuerpo ligeramente aplanado dorso-ventralmente y con forma de disco, siendo este cubierto por escamas que en la región dorsal parecen espinas. La cabeza tiene un aspecto huesudo, en ella se encuentran grandes y gruesas espinas que parecieran estar coronándola. La coloración puede variar dependiendo del suelo donde habita. En la región ventral presenta un moteado oscuro irregular, que resalta en contraste de las tonalidades crema-amarillo e incluso rojizos que se encuentran de fondo. La cola presenta algunos anillos de color oscuro.

Distribución: Esta lagartija es endémica de México, habita a lo largo de la Sierra Madre Occidental, Eje Neovolcánico y en el sur de la Mesa del Centro. En Zacatecas se ha registrado al oeste, suroeste y sur del estado.

Hábitat: Vive en zonas montañosas con bosque de encino y en planicies, además de zonas semidesérticas y de clima templado.

Comportamiento: Es una especie terrestre y de hábitos diurnos. Además, son organismos ectodérmicos, es decir, necesita de exponerse a los rayos solares para elevar su temperatura corporal. Su alimentación se basa principalmente en el consumo de insectos. Al sentirse amenazada se mantiene inmóvil para pasar desapercibida, si esta táctica no funciona, infla su cuerpo para aparentar un mayor tamaño y ahuyentar a la amenaza, pero si ninguna de las dos tácticas anteriores funciona, hace uso de una peculiar estrategia, expulsa chorros de sangre por los ojos.

Reproducción: La lagartija cornuda es vivípara, se reproduce entre las estaciones de otoño e invierno. El número de crías puede variar entre 12 y 22 aproximadamente.

Referencias

• Mendoza-Quijano, F., Vázquez Díaz, J. & Quintero Díaz, G.E. 2007. *Phrynosoma orbiculare*. The IUCN Red List of Threatened Species 2007: e.T64079A12734405. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2007.RLTS.T64079A12734405.en>. [última consulta: enero 2019].

• Moreno-Barajas, R., Rodríguez-Romero, F., Velázquez-Rodríguez, A. & Aragón-Martínez, A. 2013. Geographical variation in *Phrynosoma orbiculare* (Sauria: Phrynosomatidae): subspecies analysis. *Acta Zoológica Mexicana* (n. s.), 29 (1): 129-143.

• Raya García, E. 2013. Los camaleones de México para el mundo. *CONABIO. Biodiversitas*, 107: 1-6

• Vázquez-Díaz, J. y G. E. Quintero-Díaz. 2005. Anfibios y Reptiles de Aguascalientes. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Aguascalientes. 318 p.

Observando agujeros negros en el universo

La historia de los agujeros negros (AN) empezó en el año 1916, gracias al astrónomo Alemán Karl Schwarzschild [1], sin embargo, desde su descripción teórica, hubo serias dudas acerca de su existencia por parte de la comunidad científica. No fue sino hasta los años 60 del Siglo XX, a partir de diversos estudios llevados a cabo por Penrose y Hawking [2], junto a la mejora de nuestra tecnología para mirar el Universo, que empezamos a sospechar que los agujeros negros no sólo eran consecuencias teóricas, sino que, en verdad, existían en la naturaleza.

Uno de los más apasionantes descubrimientos que se hizo fue el de observar, de manera indirecta, un AN supermasivo en el centro de nuestra galaxia, conocido como Sagitario A* (SA*). Los astrónomos encargados de liderar el proyecto realizaron mediciones durante años a un grupo de estrellas gigantes que giraban en elipses alrededor de un objeto invisible pero extremadamente masivo y compacto. Con cálculos simples, llegaron a la conclusión que la masa de ese monstruo invisible era nada más y nada menos que de 4-5 millones de masas como la de nuestro Sol, en un radio comparable con la órbita de los planetas internos del sistema solar. Sin duda, nada tan extremo podría existir en estas condiciones, excepto un AN.

Para nuestra sorpresa, y gracias a la mejora en la tecnología espacial, empezamos a darnos cuenta de que en el Universo pululaban estas enormes bestias y los centros de cada Galaxia conocida contenían AN en sus centros, cuyas masas superaban a la imaginación de los científicos.

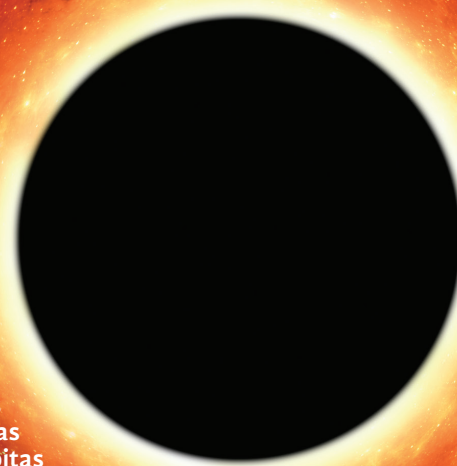
Un método que se desarrolló indirectamente para encontrar a los agujeros negros fue observando que ciertas galaxias lanzaban chorros de radiación desde sus centros. La única maquinaria conocida, con la capacidad de producir esos chorros es un AN en el centro de dicha galaxia. Suponemos que este AN se encuentra devorando la materia que habita a su alrededor, poniéndola en condiciones tan extremas que chorros de radiación sincrotrónica son expulsados por los polos del AN, haciendo que la galaxia se ilumine. Un claro ejemplo es la bien conocida galaxia gigante Messier 87 (M87), que cuenta con un chorro de radiación saliendo de su centro. Como bien mencionamos anteriormente, este efecto sólo puede ser debido a un AN supermasivo muchísimo más grande que el de nuestra galaxia; cálculos basados en las estrellas circundantes marcaban que el AN debería tener al menos una masa de 3.5 miles de millones de masas solares: ¡un verdadero monstruo!

Una evidencia todavía más sólida de su existencia surgió gracias a la primera detección de ondas gravitacionales por el proyecto LIGO (Interferómetro

Láser de Ondas Gravitacionales), el cual nos demostró que muchas parejas de AN con masas estelares rotan en órbitas espirales hasta generar uno solo con una masa más grande. El primer evento observado por los seres humanos sucedió el 14 de septiembre del 2015, en el cual dos agujeros negros de 29 y 36 masas solares se fusionaron liberando una energía 50 veces mayor que toda la energía de todas las estrellas del Universo observable. Gracias al observatorio de ondas gravitacionales sabemos ahora de la existencia de estos AN de masas estelares que habitan en nuestra galaxia y en otras galaxias cercanas.

Pero el paso final en esta aventura fue dado por un proyecto que se conoce como "Telescopio del Horizonte de Eventos" (EHT). La idea del proyecto sería fotografiar de manera directa un AN y obtener por fin una observación de las magníficas bestias que llenan nuestro Universo, ya no sólo observaciones indirectas de su existencia, sino la prueba definitiva de su presencia. Para tal efecto, se tuvo que elegir dos agujeros negros; el primero de ellos es el AN supermasivo, que se encuentra en el centro de nuestra galaxia SA*; su elección se debió a que es un AN enorme y está relativamente cercano a nuestro planeta. El otro fue el bestial AN que se encuentra en M87; pese a su lejanía, su masa lo hace más grande y esto debería hacer más simple la toma de imágenes. Haciendo cálculos, fotografiar SA* sería igual que fotografiar M87, debido a que su tamaño compensa su distancia y viceversa. Otro problema a resolver es ¿cómo podemos fotografiar objetos tan distantes? Esto equivaldría a fotografiar una naranja en la superficie de la Luna, lo cual hasta esos momentos era una tarea titánica. Para esto ¡se debería construir un telescopio del tamaño de la Tierra! Sin embargo, los seres humanos somos creativos y la solución llega mediante un efecto conocido como interferometría de larga base (ILB), el cual consiste simplemente en usar varios radiotelescopios ubicados en diversas regiones de la Tierra, sincronizarlos a la perfección y mediante la técnica ILB conseguir un análogo a un radiotelescopio del tamaño de la Tierra.

Otro problema, es ¿cómo fotografías algo que devora todo, hasta la luz? En esencia, no fotografiamos al AN, fotografiamos su sombra, es decir, muchos rayos de luz no se acercan tanto a él como para ser devorados. Algunos logran escapar de su atracción y suponemos que deben estar rodeados de un disco de materia que devora poco a poco. En pocas palabras, si lo logramos fotografiar, se debería ver una sombra oscura con un disco iluminado a su alrededor simulando una dona.



La empresa llevó años en realizarse y diversos países en unirse, entre ellos México con el novedoso Gran Telescopio Milimétrico ubicado en la sierra de Puebla. Fueron necesarios 8 radiotelescopios y entre 5 a 10 días de tomas de datos, que generaron petabytes de información y casi un año de análisis de lo observado. La imagen final se liberó el 10 de abril del 2019 (Ver Imagen 1), mostrándonos una sombra con un disco luminoso a su alrededor, esta imagen marcó un parteaguas en la ciencia moderna.

Pero ¿qué es lo que vemos y a quién vemos? La imagen sólo nos mostró al monstruo de la galaxia M87; en él se ve su sombra y casi podemos concluir que se encuentra en rotación, posiblemente a velocidades cercanas a la de la luz; su masa se estimó en 6.5 miles de millones de masas la de nuestro Sol y conocimos la materia que está devorando a su alrededor. Así mismo, notamos un resplandor que es debido a un efecto conocido como efecto Doppler gravitacional, el cual, en esencia, es el cambio en la longitud de onda de la luz que se dirige hacia la Tierra con relación a la que se aleja en presencia de un campo gravitacional; este efecto era predicho por la teoría de campo al intentar entender la materia y radiación en condiciones tan extremas.

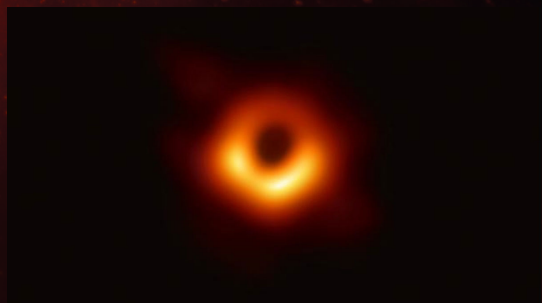
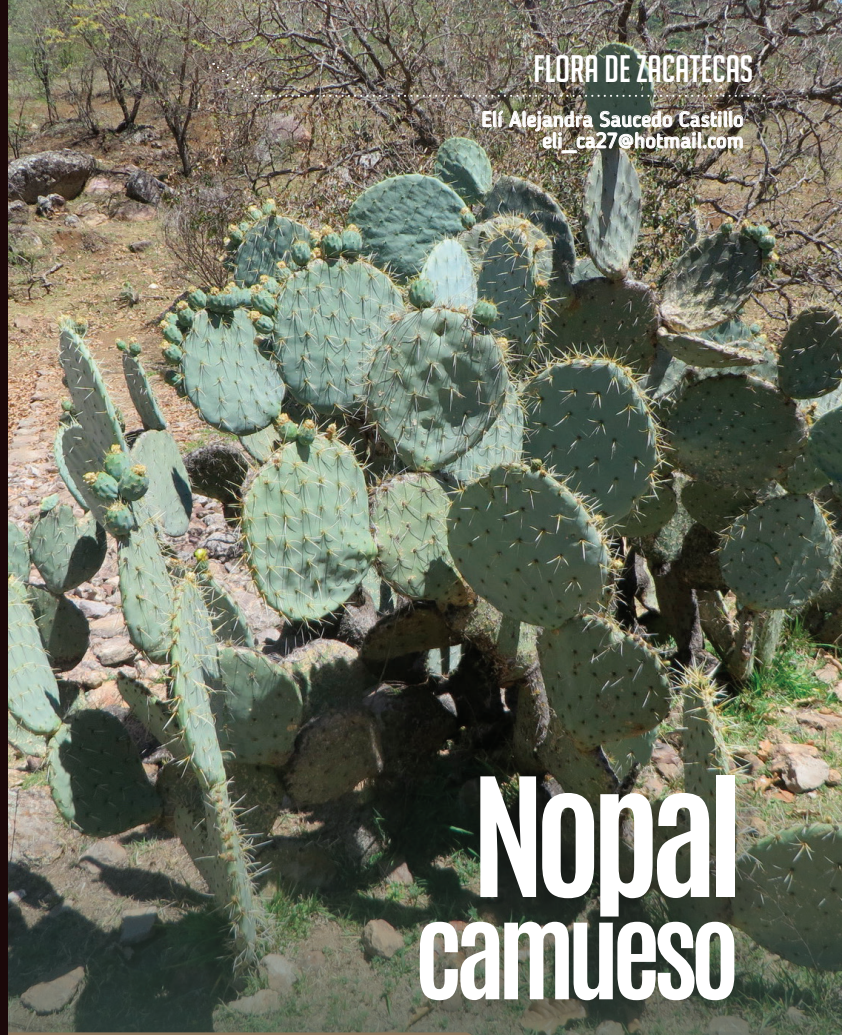


Imagen 1. Foto de AN obtenida por el proyecto EHT.

Una nueva era en la astronomía se ha abierto, mostrándonos objetos que ni el mismo Einstein creyó que pudieran existir. Ha nacido una era en la que estamos observando el Universo en su más extrema y violenta forma, pero así mismo en la forma que ayudó a la creación de estrellas en las galaxias. Los AN parecieran ser monstruos mitológicos, pero no podemos estar más alejados de la realidad; estos AN son parte de nuestras galaxias y creadores de estructura en las mismas, sin ellos no estaríamos aquí. Apenas estamos empezando a conocerlos y, sin duda, el futuro deparará un sinnúmero de sorpresas más allá de las que pudimos haber imaginado algún día.

Referencias

- [1] Letter from K Schwarzschild to A Einstein dated 22 December 1915, in The Collected Papers of Albert Einstein, vol.8a, doc.169.
- [2] Hawking, S. W., & Ellis, G. F. R. (1973). The large scale structure of space-time (Vol. 1). Cambridge University Press.



Nopal camueso

Familia: Cactaceae.

Género: *Opuntia* Mill.

Nombre científico: *Opuntia robusta* Wendland.

Nombre común: Nopal camueso, nopal tapón.

Estatus de conservación: NOM-059-SEMARNAT-2010: sin categoría.
IUCN Red List: Preocupación menor.

Descripción: Esta cactácea es arbustiva, de aproximadamente 1.5 m de altura, el tronco no está bien definido, se ramifica desde la base de manera horizontal sobre el suelo. Las pencas son de forma obovada u orbicular, con 20-25 cm de alto, 15-20 cm de ancho y de 2.5-6.5 cm de espesor, su color es verde-azuloso-grisáceo oscuro o claro, recubiertas de una capa de cera. Presenta escasas espinas en las areolas. La flor es de un color amarillo con un largo de aprox. 7 cm, el fruto es globoso de color rojizo-púrpura de hasta 10 cm de largo. Esta cactácea florece entre los meses de abril y mayo, y los frutos se presentan entre septiembre y octubre.

Distribución: *Opuntia robusta* se distribuye en la Altiplanicie Mexicana y en varios estados del país. En Zacatecas se reporta en gran parte del territorio estatal.

Hábitat: Se localiza en zonas áridas y semiáridas, entre pastizales y matorrales xerófilos.

Uso: Es una planta de uso ornamental y de consumo humano, tanto sus pencas (jóvenes) como sus frutos. El ganado también suele alimentarse de esta planta.

Referencias

- Enríquez-Enríquez, E. D., S. D. Kochy y M. S. González-Elizondo. 2003. Flora y Vegetación de la Sierra de Órganos, Municipio de Sombrerete, Zacatecas, México. Acta Botánica Mexicana 64: 45-89.
- Guillot-Ortiz, D., E. Laguna-Lumbreras, C. Puche y P. P. Ferrer-Gallego. 2014. *Opuntia robusta* Wendland (Cactaceae) en la provincia de Valencia. Boteloua 19: 71-94.
- Hernández, H.M., Cházaro, M. & Gómez-Hinostrosa, C. 2017. *Opuntia robusta* (amended version of 2013 assessment). The IUCN Red List of Threatened Species 2017: eT152874A121614485. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-3.RLTS.T152874A121614485.en>. [última consulta: enero 2019].
- Rzedowski, G. C. de, J. Rzedowski y colaboradores. 2005. Flora fanerogámica del Valle de México. 2a. ed., 1a reimp., Instituto de Ecología, A.C. y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Pátzcuaro (Michoacán). 1406 pp.
- Villaseñor, J. L. 2016. Catálogo de las Plantas Vasculares nativas de México. Revista Mexicana de Biodiversidad 87 (3): 559-902.

¿Las radiaciones dejan huella?

Jhonny Jonnatán Rojas Hancoo
jrojash@pucp.pe

Héctor René Vega Carrillo
fermineutron@yahoo.com

Todos los objetos que nos rodean, y nosotros mismos, emitimos radiación debido a la radiactividad natural, descubierta por Henri Bequerel en 1896. Una persona recibe radiación debido a los átomos de la Tierra y los rayos cósmicos. Cuando los rayos cósmicos interactúan con los átomos de la atmósfera inducen reacciones nucleares que ionizan la atmósfera. Algunas de estas reacciones nucleares producen neutrones ultra energéticos, muones, protones, partículas alfa, rayos gamma, neutrinos, etc. Para medir esta radiación se usan diferentes métodos [1].

El calor emitido por nuestro planeta es generado por el decaimiento radiactivo y el calor residual de la formación del planeta. Se estima que el 50 % de ésta se debe al decaimiento radiactivo del Uranio (U), Torio (Th) y Actino (Ac). El decaimiento del U y el Th produce varios radioisótopos radiactivos que se desintegran a diferente rapidez formando cadenas radiactivas naturales. Durante el decaimiento, el núcleo radiactivo emite radiación en forma de partículas (α y β) o radiación electromagnética (rayos γ). Para detectar esta radiación se usan detectores Geiger-Mueller, dosímetros termoluminiscentes, detectores de centello, etc. Uno de estos detectores son los de trazas nucleares, también llamados SSNTDs, por sus siglas en inglés [2].

Cuando partículas con masa y carga eléctrica interactúan con materiales como vidrios, polímeros, cristales, etc. dañan el material dejando una huella o traza, así, esta traza nos ayuda a medir la radiación incidente. Los detectores de trazas y emulsión nuclear NNSTDs están basados en las trazas o huellas nucleares que dejan las partículas cargadas. Se usan en el estudio de las radiaciones en el espacio, la física y la química nuclear, estudios sobre radón, geología, fechamiento, nanotecnología, etc. [3].

Dado que éstas tienen una aplicación bastante extensa, cobra importancia el estudio de la formación de las trazas. Las partículas cargadas pesadas interactúan con los detectores de trazas nucleares, causando una ionización muy grande en el material; específicamente crean pares iónicos, ionización primaria a lo largo de su trayectoria, los cuales desencadenan procesos químicos tales como la formación de radicales libres o incluso otras especies químicas. En este proceso, las partículas incidentes pierden su energía a través de la interacción Coulombiana (que es descrita por la Ley de Coulomb), donde el radio de acción de la ionización es bastante reducido en comparación a su trayectoria, la cual es lineal.

En la mayoría de los casos, las partículas cargadas pesadas interactúan con la nube electrónica y una proporción bastante pequeña con los núcleos, esto dependiendo de la energía que éste tenga. Esta pérdida de energía es cuantificada por un parámetro físico llamado el poder de frenado, que es la cantidad de energía que pierden las partículas por unidad de trayectoria de la partícula. Este fenómeno físico puede ser modelado por la fórmula de Bethe-Bloch, la cual nos dice que cuando una partícula cargada tiene una alta energía, la transferencia o pérdida de energía es pequeña en comparación con aquellas otras partículas que tengan una energía más pequeña, lo que significa que habrá mayor pérdida de energía de la partícula incidente cuando este a punto de realizar su alcance máximo en un material determinado. De esta manera, se forman los daños o trazas en el detector llamados trazas latentes, los cuales no se pueden observar con el microscopio óptico sin un tratamiento químico apropiado. Es importante notar que la estabilidad de estas trazas latentes se da en materiales dieléctricos, mientras en materiales semiconductores existe un efecto de recombinación, no haciendo posible la estabilidad de las trazas [4].



Para poder observar las trazas es necesario someter los SSNTDs a un proceso de grabado químico o electroquímico, donde las trazas latentes serán agrandadas hasta el orden de los μm . El agente químico tiene un efecto corrosivo, el cual se intensifica más en las zonas donde hay un daño o huella latente que donde el detector no recibió daño alguno. Este daño se puede ver usando un microscopio óptico, como por ejemplo en la Figura 1.

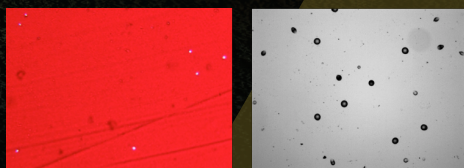


Figura 1. En el lado izquierdo tenemos el detector nitrato de celulosa (LR 115 tipo II), las trazas nucleares son los puntos blancos. En la parte derecha tenemos el detector diglicol alílico (CR 39), donde las trazas nucleares son los círculos de color negro. Estas trazas son ocasionadas por las partículas alfa debido al decaimiento del Radón [5].

Como podemos observar existe una gran diferencia en las trazas encontradas en los detectores CR 39 y LR 115, esto es debido a que su composición química, el espesor y los procesos de grabado usados, son diferentes.

De la misma forma se pueden detectar neutrones que no tiene carga eléctrica. Para esto a los SSNTDs se les agregan materiales (convertidores) como el Boro. La incidencia de los neutrones en el Boro provoca una reacción nuclear $^{10}\text{B} (n, \alpha) ^7\text{Li}$, donde se producen iones de Litio-7 y partículas alfa, que al tener carga eléctrica y masa, producen huellas o trazas nucleares.

Por lo tanto, las radiaciones con masa y con carga dejan huellas o trazas durante su interacción con los materiales. Esta propiedad permite su detección y cuantificación usando los SSNTDs. El uso de este método es ampliamente extendido por las diversas ventajas que posee, entre ellas podemos mencionar las siguientes: bajo un alto fondo de luz es posible estudiar partículas cargadas [6], los materiales son relativamente baratos, al ser sistemas pasivos no necesitan de energía eléctrica durante su uso, la evidencia de la detección se puede almacenar en forma digital o a través de fotografías. Las otras ventajas incluyen que los equipos usados para el proceso químico y la lectura de los SSNTDs son muy económicos en comparación con otros sistemas de medición.

El estudio de la cantidad de energía cedida por la radiación es de vital importancia para entender el universo en el que

vivimos. También es importante para saber la cantidad de radiación que reciben los seres vivos. Gracias a estos métodos de medición de la radiación, hoy en día podemos usar a nuestro favor las radiaciones como, por ejemplo, en el tratamiento de cáncer, en la esterilización de alimentos, datación, estudio de las radiaciones cósmicas, etc. Durante el estudio de las radiaciones de origen natural o artificial es importante proteger a las personas, para esto las regulaciones nacionales e internacionales exigen el uso de dosímetros de radiaciones. El uso de los SSNTD ha sido una opción usada desde el inicio de las Ciencias Nucleares.

Referencias

- [1] Swordy, S. P., Fortson, L. F., Hinton, J., Hörandel, J., Knapp, J., Pryke, C. L., & Cou-tu, S. (2002). The composition of cosmic rays at the knee. *Astroparticle Physics*, 18: 129-150.
- [2] Kaplan, I. *Nuclear Physics*. Addison-Wesley Reading, Mass., 1963.
- [3] Tsoulfanidis, N. *Measurement and Detection of Radiation*. CRC Press. 2010.
- [4] Morishima, K. (2015). Latest developments in nuclear emulsion technology. *Physics Procedia*, 80: 19-24.
- [5] Rojas-Hancco, J. J. (2016). Monitoreo de Radón 222 en la zona sur de Lima. Tesis de maestría de la Pontificia Universidad Católica del Perú.
- [6] Fleischer, R. L., Price, P. B., Walker, R. M., & Hubbard, E. L. (1964). Track registration in various solid-state nuclear track detectors. *Physical Review*, 133: A1443-A1450.

Uso de la computadora como herramienta para modelar membranas celulares

Fernando Favela Rosales
ffavela@itszo.edu.mx

Hoy en día, la mayoría de las películas taquilleras nos dejan impresionados con escenas que hace décadas sólo podían estar en la mente de los directores de cine. Todos estos mundos imaginarios, de los que en la actualidad disfrutamos visualmente, son logrados gracias a las capacidades que han alcanzado las computadoras. Pero esta nueva ventana no sólo aumenta las posibilidades del séptimo arte, sino que también se está utilizando para generar información en muchas otras áreas del conocimiento, como por ejemplo, la física y la biología.

Para entender cómo se utilizan las computadoras en estas ciencias, primero debemos recordar algunos conocimientos básicos. En la primaria nos enseñaron que los organismos se agrupan dependiendo de si las células que los conforman cuentan con un núcleo. Las que sí lo tienen son llamadas eucariotas, y son de las que estamos hechos los humanos, los animales, las plantas, los hongos y los organismos unicelulares, como la levadura. Las que no contienen núcleo son llamadas procariotas, como por ejemplo, las bacterias. A pesar de ciertas diferencias en apariencia y funcionamiento ambas comparten un elemento básico denominado membrana celular.

La membrana celular es una cubierta tan pequeña que se requiere de un microscopio para poder observarla. La principal función de esta barrera es preservar la integridad de la célula. Como cualquier otra estructura, está constituida por bloques fundamentales; en este caso los más importantes son los lípidos y las proteínas. Los lípidos son moléculas que se componen de dos partes, una a la que no le gusta interactuar con el agua (hidrofóbica) y otra a la que sí interactúa (hidrofílica). Las proteínas pueden verse como cadenas cuyos eslabones son moléculas llamadas aminoácidos. Ambos elementos se distribuyen de forma heterogénea; al día de hoy se conoce muy poco sobre su comportamiento.

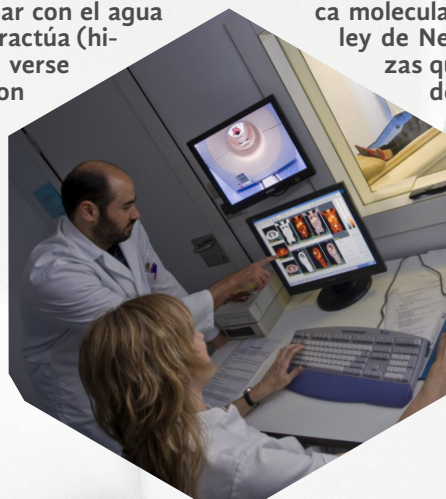
La ciencia avanza gracias a dos pilares: la teoría y el experimento. Desde el siglo XVI, en el inicio de la revolución científica,

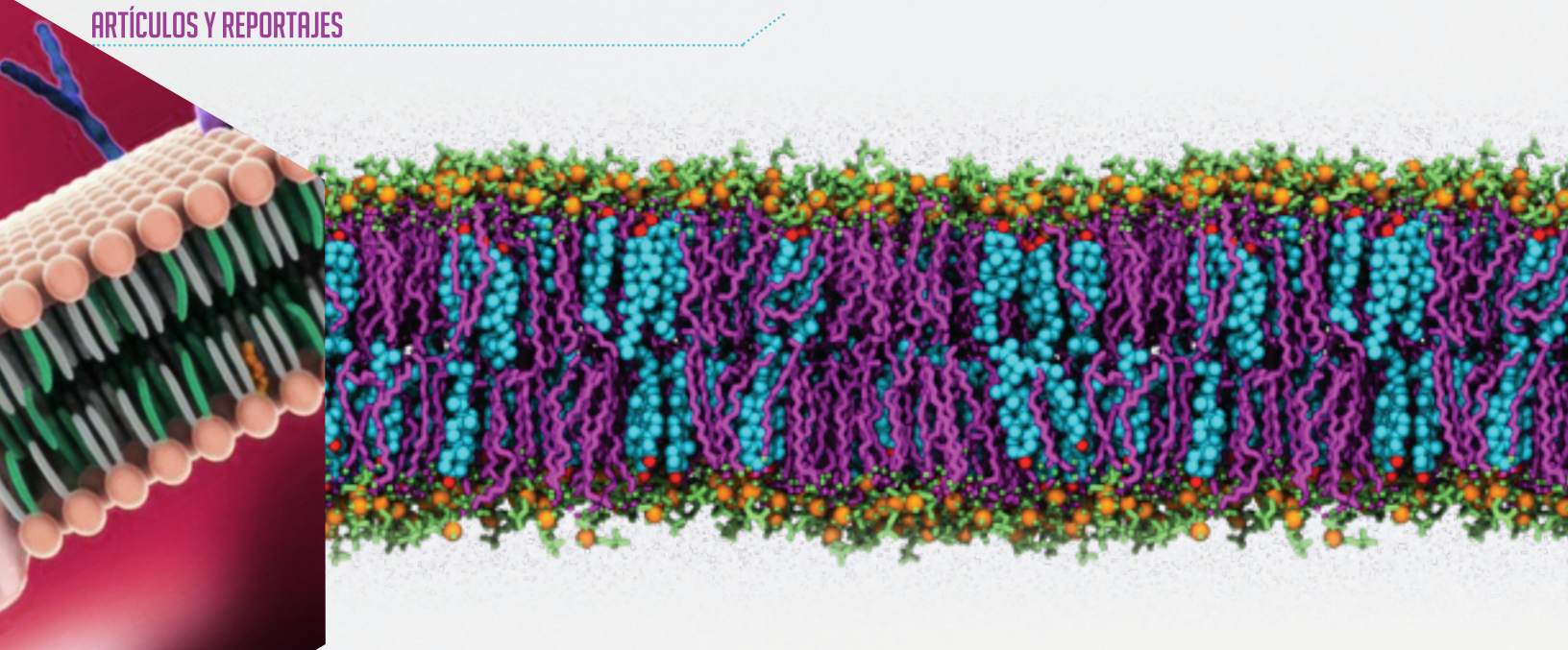
los pilares mencionados son los responsables de todas las comodidades de las que disfruta nuestra sociedad, además de proporcionar el vasto conocimiento que tenemos sobre el universo, el estudio de las membranas celulares no es la excepción y al igual que en muchas otras áreas, las computadoras han resultado ser una herramienta valiosa para entender fenómenos que aún están fuera del alcance de la mayoría de las técnicas experimentales.

Para que las llamadas simulaciones o estudios computacionales funcionen adecuadamente se requiere de modelos. Un modelo es una idea que usa herramientas matemáticas para describir un fenómeno observado. Es aquí donde aparecen técnicas, como la dinámica molecular, las cuales han proporcionado información durante las últimas décadas respecto a los principios de organización molecular mediante un “microscopio computacional”. Dependiendo de la capacidad de cómputo se puede estudiar el comportamiento de un sistema a lo largo de escalas significativas, tanto espaciales como temporales, y observar procesos de interés biológico. El entendimiento de los fenómenos a escalas inaccesibles experimentalmente permitiría el diseño de medicamentos para combatir enfermedades incurables al día de hoy.

Con la finalidad de utilizar este “microscopio computacional” es necesario un algoritmo, es decir, indicar a la computadora los pasos que debe realizar para obtener la información que deseamos. El más utilizado es la dinámica molecular. Este procedimiento se basa en la segunda ley de Newton, aquella que permite calcular las fuerzas que actúan sobre los átomos que forman parte de la membrana durante un periodo de tiempo determinado. Existen distintos programas que optimizan esto y guardan la información en algo denominado trayectoria; entre los más conocidos se encuentran GRO-MACS, CHARMM, NAMD y AMBER.

El éxito de los resultados depende del campo de fuerzas, el cual se refiere al conjunto de parámetros que determinan la forma en que interactúan las partículas del sistema.





Desde el inicio del uso de la simulación, se ha desarrollado un amplio catálogo de campos de fuerza. Una distinción importante entre ellos es el nivel de detalle que pueden proporcionar. Tradicionalmente, los que proporcionan el mayor nivel son conocidos como atomísticos pero permiten estudiar ventanas de tiempo muy corto. Sin embargo, para lograr estudiar sistemas en mayores escalas, tanto temporales como espaciales, se han desarrollado otros, como los modelos de grano grueso o el supra grano grueso. La desventaja en este caso es que la resolución de los datos obtenidos es poca comparada con los atomísticos.

Para entender mejor estos enfoques primero es necesario aclarar que ningún modelo considera explícitamente los electrones. En el caso de mayor resolución, cada átomo se considera como una partícula. Para los de grano grueso, se agrupa una determinada cantidad de átomos y se sustituyen con una nueva “partícula” capaz de reproducir las propiedades del conjunto. Lo “grueso” del campo de fuerzas se puede interpretar como una medida de la reducción del número de partículas que representan al sistema real.

La membrana plasmática, en el caso de las células eucariotas, contiene una fracción importante de colesterol. El colesterol es responsable de la fluidez de la membrana. En las primeras simulaciones de estos sistemas, se aproximaban como una bicapa de puro POPC (el POPC es el lípido más común en la membrana plasmática). A la fecha, uno de los mejores intentos de simular este sistema, mediante un modelo de grano grueso, utilizó 63 tipos distintos de lípidos distribuidos asimétricamente entre las monocapas. El resultado contenía un aproximado de 20,000 lípidos y produjo una trayectoria de 80 microsegundos.

Por otro lado, también se han desplegado esfuerzos para modelar organelos, siendo la mitocondria uno de los más importantes. Este organelo es considerado la “central de energía” de la célula, generando la mayor parte de la energía que ésta utiliza. Es conocido que la cardiolipina es el lípido con mayor presencia, representando hasta un 20 % de la composición total. Por lo anterior, los modelos se han dirigido a representar esta molécula y la mayoría de los estudios han utilizado campos de fuerzas de grano grueso.

Otros de los microorganismos que despiertan gran interés por aspectos relacionados con la salud son las bacterias. Recordemos que éstas son consideradas procariotas, debido a que no cuentan con un núcleo celular. Para el modelado de este segmento de membranas existe una herramienta en línea muy útil llamada CHARMM-GUI, la cual provee, al día de hoy, 15 especies de bacterias. La mayoría de los estudios realizados utilizan herramientas de grano grueso y resolución a nivel atomístico para explorar propiedades como la densidad y la permeabilidad.

En años recientes, el órgano más grande del cuerpo humano también ha sido objeto de estudio del “microscopio computacional”. No referimos a la piel, cuya monocapa externa (estrato córneo) consiste en células muertas (corneocitos). Los lípidos subyacentes de este sistema son una mezcla de ceramidas saturadas de cadena larga, ácidos grasos y colesterol, repartidos en cantidades iguales. Aquí también los principales esfuerzos han sido realizados mediante simulaciones de grano grueso y atomística, utilizando modelos ternarios y analizando la influencia de la temperatura en sus propiedades.

Cerca de treinta años han pasado desde el inicio del modelado computacional de membranas celulares y esta técnica ha proporcionado información valiosa sobre estos fascinantes sistemas. Hoy en día se logra capturar en buena medida la complejidad que representan. La impresión es que se debe aumentar el tiempo de muestreo y generar algoritmos que sean capaces de tratar con ambientes muy heterogéneos. También se están comenzando a integrar técnicas de aprendizaje de máquina que apoyen las tareas de análisis, ya que los resultados de simulación pueden generar una gran cantidad de información. Otro aspecto en el que se debe mejorar es la precisión de los campos de fuerza. Se espera que en los próximos diez años sea posible simular una célula completa a nivel atomístico.

Referencias

- Ingólfsson, H. I., Amarez, C., Periole, X., & Marrink, S. J. (2016). Computational ‘microscopy’ of cellular membranes. *J Cell Sci*, 129(2), 257-268.
- Ingólfsson, H. I., Melo, M. N., Van Eerden, F. J., Amarez, C., Lopez, C. A., Wassenaar, T. A., ... & Marrink, S. J. (2014). Lipid organization of the plasma membrane. *Journal of the American Chemical Society*, 136(41), 14554-14559.
- Marrink, S. J., Corradi, V., Souza, P. C., Ingólfsson, H. I., Teleman, D. P., & Sansom, M. S. (2019). Computational modeling of realistic cell membranes. *Chemical reviews*.
- Mouritsen, O. G., & Bagatoli, L. A. (2015). *Life as a matter of fat: lipids in a membrane biophysics perspective*. Springer.

Los 10 principales retos para la salud del año 2019

Los desafíos prioritarios que la Organización Mundial de la Salud ha establecido para el 2019



1. Contaminación del aire y cambio climático

La contaminación del aire ha llegado a tal nivel que unas siete millones de personas mueren cada año a consecuencia de la misma. Hay que tener en cuenta que nueve de cada diez personas respiran aire contaminado todos los días. La Organización Mundial para la Salud, OMS, considera que este es el mayor riesgo ambiental para la salud que enfrentamos en nuestros días. Las pequeñísimas partículas contaminantes presentes en la atmósfera pueden penetrar en los sistemas respiratorios y circulatorios, dañando los pulmones, el corazón y el cerebro.

La combustión del petróleo, el carbón y el gas es la causa principal de la contaminación del aire y, además, contribuye al cambio climático provocando daños irreparables para la vida en nuestro planeta.

2. Enfermedades no transmisibles

El aumento progresivo del cáncer, la diabetes y las enfermedades del corazón ha llegado a tal extremo que estas enfermedades no transmisibles causan más del 70 % de las muertes anuales de la población mundial, lo que equivale a 41 millones de personas.

Dicho aumento se debe, según la OMS, a cinco factores de riesgo: el tabaquismo, la falta de actividad física, el consumo de alcohol, las dietas poco saludables y la contaminación del aire.

3. Una pandemia global de influenza

En la primavera del 2009, se detectó en Estados Unidos un nuevo virus de la influenza A, el H1N1, que se propagó después por el resto del mundo y causó la muerte de miles de personas.

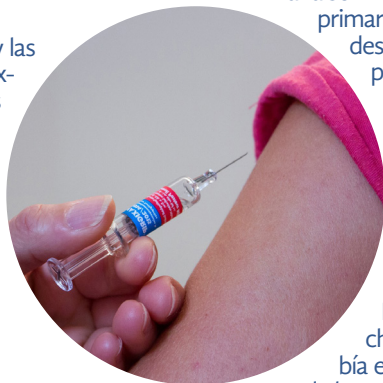
Según la OMS, existe la posibilidad de que el mundo enfrente otra pandemia de influenza debida a un brote global de otro nuevo virus de la influenza A, muy diferente de los ya conocidos y para el cual carecemos de inmunidad. Por supuesto que no sabemos cuándo llegará y ni qué tan grave será.

4. Entornos frágiles y vulnerables

La OMS se refiere a lugares donde las crisis prolongadas debidas a factores como la sequía, el hambre, los conflictos y los desplazamientos de población, así como los débiles sistemas de salud, dejan a las personas sin acceso a una atención sanitaria básica.

5. Resistencia antimicrobiana

El uso excesivo de antibióticos en las personas y en los animales destinados a la producción de alimentos ha impulsado la resistencia a estos medicamentos de las bacterias, los hongos y de otros microbios y parásitos.



Si esta resistencia aumenta la medicina quedaría sin armas eficientes para combatir las infecciones lo que sería un serio problema para la cirugía, la quimioterapia y el combate a enfermedades como la neumonía, la tuberculosis, la gonorrea y la salmonelosis.

6. El ébola y otros patógenos

El ébola, causante de miles de muertes en África, con su capacidad para causar una emergencia de salud pública es una de las enfermedades de seguimiento prioritario para la OMS en el 2019. También estarán bajo vigilancia el zika, el síndrome respiratorio agudo severo (SARS) y otras enfermedades para las que no existen vacunas ni tratamientos efectivos.

7. Una débil atención primaria de salud

La OMS asegura que los sistemas de salud con una fuerte atención primaria son necesarios para lograr la cobertura universal. La atención primaria de salud puede satisfacer la mayoría de las necesidades de salud de una persona en el transcurso de su vida. A pesar de ello muchos países no cuentan con instalaciones adecuadas para brindar este primer nivel de atención sanitaria.

8. Las dudas y el rechazo a las vacunas

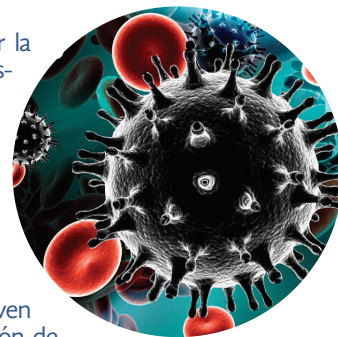
Según la OMS la vacunación evita actualmente entre dos y tres millones de muertes anuales. El derecho de los niños a vacunarse debía ser de aceptación universal. Desdichadamente muchas personas le quitan este derecho a sus hijos. Costa Rica, como muchos otros países, había erradicado el sarampión mediante la vacunación masiva de la población infantil. Lamentablemente un niño francés, que no había sido vacunado, reintrodujo recientemente el sarampión en dicho país.

9. Dengue

El dengue, enfermedad que puede causar la muerte, es transmitida por un tipo de mosquito y es ya una amenaza para el 40 % de la población mundial. El dengue es endémico en América Latina. Sólo Chile y Uruguay se libran, hasta el momento, de esta peligrosa enfermedad.

10. El virus del VIH

En la actualidad, alrededor de 37 millones viven con VIH/SIDA en el mundo y casi un millón de afectados mueren cada año. Pero, a pesar de los progresos habidos en su tratamiento esta terrible epidemia se propaga aceleradamente. En África las mujeres (de 15 a 24 años) son responsables del 25 % de las infecciones a pesar de que este grupo representa solo el 10 % de la población.



Escáner médico tridimensional de cuerpo completo

Investigadores norteamericanos de la Universidad de California (UC Davis), Simon Cherry y Ramsey Badawi, en colaboración con la United Imaging Healthcare (UIH), con sede en Shanghái, China, han creado un escáner médico que permite obtener una imagen tridimensional de todo el cuerpo humano en menos de un minuto. El equipo desarrollado permite someter al paciente a niveles de radiación 40 veces menor que un escáner médico tradicional.

El escáner es el primero de su tipo, se basa en la tomografía por emisión de positrones (TEP) y tomografía computarizada por rayos X y permite evaluar, con una sola exposición,

qué sucede en todo el cuerpo del paciente, gracias a su avanzada técnica de censado. Este equipo facilitará enormemente los estudios sobre el cáncer, trastornos metabólicos, infecciones, entre otras enfermedades, pues es posible observar como avanzan algunas de estas enfermedades, o como se diseminan por el cuerpo algunos medicamentos aplicados.

Debido a los cortos tiempos y bajas dosis de radiación en cada exposición, es posible someter al paciente a estudios de seguimiento y formar películas a partir de un conjunto de tomas, sin que esto implique riesgos adicionales para su salud.

Los resultados de la investigación y las imágenes de las primeras pruebas del equipo se presentaron en la Reunión de la Sociedad Radiológica de América del Norte, celebrada en Chicago, Estados Unidos, el pasado 24 de noviembre.

Los estudios, en adelante, se centrarán en proponer los posibles estudios y métodos de utilización del equipo para poder brindar el máximo provecho a investigadores y pacientes.

Referencia:

[1] https://www.tendencias21.net/Crean-el-primer-escaner-tridimensional-de-todo-el-cuerpo-humano_a44870.html

El poliuretano como material de construcción

Muchos equipos que tenemos en casa y en la industria, contienen materiales que pueden ser muy perjudiciales al medio ambiente cuando, al terminar su vida útil, tiramos sus restos a la basura. Este es el caso del poliuretano, cuyo uso se incrementa año tras año. Solo en la unión europea se produjeron más de 700,000 toneladas de este material, del cual se estima que alrededor del 25 % termina en la basura.

Atendiendo a esta problemática, en el marco del proyecto LIFE-REPOLYUSE, coordinado por la Universidad de Burgos (UBU) han publicado en la revista Polymers un estudio que abarca la caracterización física y química de

diferentes tipos de espumas de poliuretano y su uso potencial en matrices de yeso para construcción. Han encontrado que los bloques desarrollados cumplen con las exigencias de resistencia mecánica para las normas constructivas y, respecto a los bloques tradicionales, la conductividad térmica es 33 % más baja, presentan una reducción en el peso de un 30 %, no se producen lixiviación de los residuos, por lo que son inertes y no afectan a personas y animales. Se determinó, además, que dos de las espumas empleadas en la construcción de los bloques cumplen con los altos estándares de reacción al fuego. El siguiente paso es reducir el consumo de energía, agua y los costos de fabricación.

Referencia:

• Gómez-Rojó, R., Alameda, L., Rodríguez, Á., Calderón, V., & Gutiérrez-González, S. (2019). "Characterization of Polyurethane Foam Waste for Reuse in Eco-Efficient Building Materials". Polymers, 11(2), 359.
• <https://www.agenciasinc.es/Noticias/El-poliuretano-encuentra-una-segunda-vida-util-como-material-de-construccion>



QUANTUM

CIUDAD DEL CONOCIMIENTO