

eek'



CONSEJO ZACATECANO DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
E INNOVACIÓN

Revista de divulgación científica del COZCYT

Volumen 8 Número 1 Febrero-Marzo 2019 Publicación Bimestral eek@cozcyt.gob.mx



Autenticación de **meteoritos:** nuevas metodologías fotónicas

Gravedad al límite

El nacimiento silencioso
de un gigante

Biografía:

Richard Feynman

CONTENIDO

Pág. 1 ¿Y usted qué opina? ▼



¿Para qué sirvió ir a la Luna?

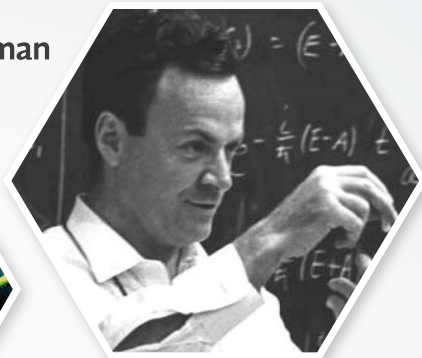


Pág. 2
Nuestra ciencia ▼

Alberto Adán Gómez Alvarado

Pág. 3 Biografía

Richard Feynman

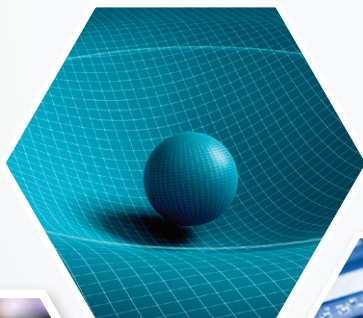


Fauna de Zacatecas
Ranita arborícola verde

Pág. 5

▼ Artículos y reportajes

Gravedad al límite



Flora de Zacatecas
Salvia axillaris

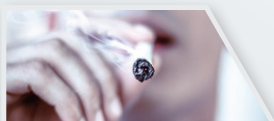


Autenticación de meteoritos:
nuevas metodologías fotónicas

El nacimiento silencioso
de un gigante

Pág. 11

Lo que puede la ciencia



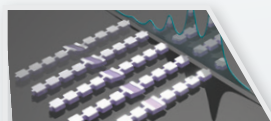
Fumar afecta nuestra visión



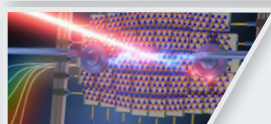
Posible dieta para combatir la
desnutrición infantil

Pág. 12

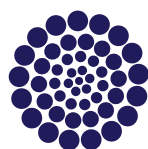
Ciencia y técnica del siglo XXI



El sonido de los átomos



Mejores imágenes con fotodetectores
flexibles



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

DIRECTORIO

Gobernador del Estado de Zacatecas

Alejandro Tello Cisterna

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

Héctor René Vega Carrillo

Supervisora editorial

Nidia Lizeth Mejía Zavala

Diseño editorial

Juan Francisco Orozco Ortega

Colaboradores

Francisco Javier Anaya García

Cuauhtémoc Araujo Andrade

Agustín Enciso Muñoz

Miguel Ángel García Aspeitia

Alejandro González Sánchez

Paulo Sergio Haro Galván

Alejandro Magallanes Luján

Nidia Lizeth Mejía Zavala

Medel José Pérez Quintana

Ariel David Santana Gil

Elí Alejandra Saucedo Castillo

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) Febrero - Marzo 2019 es una publicación bimestral editada por el Consejo Zacatecano de Ciencia, Tecnología e Innovación (COZCYT). Av. de la Juventud No. 504, Col. Barrios 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, Licitud 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 febrero de 2019 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

Apreciables amigas y amigos

Este año se conmemora el 50 aniversario de la llegada del ser humano a la Luna y aún hoy se considera uno de los hechos más significativos en la carrera espacial y para la humanidad. Lo precedieron otros hechos importantes como la colocación en órbita del primer satélite espacial, el Sputnik 1; el primer vuelo que colocó a un ser humano en el espacio exterior, el cosmonauta Yuri Gagarin, entre otros. Mucho se ha avanzado desde entonces y actualmente el ser humano está pensando en llegar a Marte.

Para lograr estos avances se ha tenido que investigar, trabajar y desarrollar muchas tecnologías. No se hubiese logrado sin la ciencia, el método científico, el aporte de muchas personas, la colaboración internacional y el pensamiento abierto que promueve la ciencia. Hay muchas cosas que aún no conocemos y siempre será insuficiente. La frontera de la ciencia se mueve continuamente, una vez que entendemos un fenómeno surgen nuevas interrogantes que nos llevan a dar un paso más. Debemos estar preparados para dar esos nuevos pasos con una base sólida sobre los conocimientos actuales.

Con nuestra revista hacemos un pequeño aporte, para acercar a la población y, en particular, a nuestra juventud a las ciencias, las tecnologías y su aporte a la sociedad.

En este nuevo número, entre los artículos principales, les proponemos uno sobre el estudio de los meteoritos y qué información nos brindan sobre el universo, otro sobre la Teoría de la Relatividad General y su aporte práctico a la comprensión del universo, y en la sección ¿Y usted qué opina?, una mirada al aporte social derivado del programa espacial Apolo. Todos estos artículos se han incluido como un modesto reconocimiento al 50 aniversario de la misión Apolo 11. En la sección de biografías, nos complace presentarles la del físico Richard Feynman, científico excepcional y además uno de los mejores divulgadores en su área. En otras de nuestras secciones podrán encontrar referencias de avances en el estudio de las propiedades cristalinas de materiales y también del desarrollo de materiales para la fabricación de foto-detectores avanzados.

Otras secciones de nuestra revista esperan ser descubiertas por ustedes y es nuestro deseo que sean de su agrado y que disfruten de la lectura.



Agustín Enciso Muñoz
Director General del COZCYT
Zacatecas, Zac.

¿Para qué sirvió ir a la Luna?

La población del planeta ha aumentado considerablemente en las últimas décadas gracias, principalmente, al desarrollo de la ciencia y la tecnología, propiciando mayor calidad de vida y ha permitido prolongarla. Para vivir más tiempo y en mejores condiciones, consumimos muchos recursos naturales y en ocasiones descontroladamente. Si queremos perdurar como especie y desarrollarnos, sin dañar irremediablemente nuestro planeta, es necesario trabajar en muchos aspectos diferentes. La carrera espacial, en particular la llegada del ser humano a la Luna, es uno de ellos y en ocasiones nos preguntamos qué aportó a nuestra vida cotidiana.

La carrera espacial surgió por el interés del ser humano de investigar qué hay fuera de nuestro planeta y en un futuro no muy lejano poder llegar a otros, lograr vivir en ellos, explotar sus recursos y así dar nuevos horizontes al ser humano. Los años 50 fueron muy agitados desde muchos puntos de vista; iniciaba una nueva era después de la Segunda Guerra Mundial, nuevos movimientos sociales, avance significativo de la industria, la ciencia, la música y la sociedad en general. Lamentablemente también surgió la Guerra Fría, como consecuencia del enfrentamiento político de dos grandes potencias, Estados Unidos (EUA) y la antigua Unión Soviética (URSS). A diario aparecían en los medios los logros sociales, económicos, militares y científicos de ambas, como especie de competencia. La tirantez era evidente y la carrera espacial fue un campo en el que ambos países querían demostrar ser mejores. La URSS logró primero varios éxitos importantes, como poner el primer satélite artificial en la órbita de la Tierra y, luego un ser vivo y poco después al ser humano, entre otros más y, por supuesto,

también hubo fracasos. Esto provocó que el gobierno de EUA se sintiera presionado, el congreso aprobara más financiamiento al programa espacial y aumentara la presión a la joven NASA. Tuvieron varios éxitos y también fracasos, pues era una industria muy nueva para cualquier nación aunque fuese potencia, pero lanzó un programa muy interesante y pretencioso, el programa Apolo. Este programa tenía como objetivo llevar al primer ser humano a la Luna, luego continuar con una serie de viajes y experimentos. Se realizaron varias misiones para pruebas de tecnologías y condiciones físicas del ser humano. Finalmente, la misión Apolo 11 logró colocar un ser humano en la Luna, que significó un paso importantísimo para la humanidad y le siguieron otras seis. Apolo 11 demostró que sí se podía viajar más allá de la órbita de la Tierra y en un futuro a otros planetas. Desde el punto de vista científico probó muchas teorías e investigaciones, nuevas tecnologías, materiales, logró reunir mucha información, traer muestras de piedras y polvo lunar y, además, dejaron sobre la superficie unos espejos especiales que sirven para medir con gran exactitud la distancia de la Tierra a la Luna; investigaciones que aún continúan.

El gasto en el programa Apolo fue cuestionado por una parte de la sociedad norteamericana y también por algunos fuera del país; planteaban que no aportaba nada a la sociedad, sin embargo el aporte fue más de lo que imaginamos. Del desarrollo científico y tecnológico para el programa Apolo, surgieron muchas empresas basadas en las tecnologías transferidas. Se inventaron trajes para bomberos con tejidos especiales retardadores de incendios, vestuarios para rescatistas y buzos, otros sirven para confeccionar abrigos livianos, zapatillas deportivas, e incluso el velcro es fruto de este programa. Impulsó el desarrollo de la industria informática por la necesidad de computadoras más rápidas, con más memoria y fiables. Se desarrollaron nuevos materiales como es el teflón y varias aleaciones metálicas. Las máquinas para diálisis surgieron de la necesidad de aprovechar el agua de la orina de los astronautas, también el monitoreo cardíaco y el monitoreo remoto de otros parámetros humanos. Las propias máquinas de ejercicios que muchos tienen en casa surgieron para ejercitar a los astronautas del Apolo. La industria alimentaria se revolucionó porque adoptó las normas técnicas, de calidad y salubridad que se establecieron para la preparación de los alimentos de los astronautas. Los sistemas de control *Flight by Wire* de los aviones actuales son una aplicación de los sistemas diseñados para dicho programa y podemos mencionar muchos más. Entonces, sí fue un logro y sí representó un aporte social muy importante.

Viajar al espacio es un camino que apenas está comenzando. Te invitamos a buscar más sobre los programas espaciales y te sorprenderás, hay planes de regresar a la Luna.

► Referencias

· https://es.wikipedia.org/wiki/Programa_Apolo





Alberto Adán Gómez Alvarado

Alberto Adán nació el 10 de octubre de 1987, en la ciudad de Zacatecas. Su interés en la tecnología surgió desde pequeño, “disfrutaba mucho de las películas, utilizaba el reproductor VHS que teníamos en casa, lo conectaba a las televisiones y modificaba los ajustes que venían por defecto en los dos aparatos. Una vez conseguí otro VHS prestado e hice una copia de varias películas que mi papá había rentado. Quizás ese primer acercamiento con cosas de entradas, salidas y ajustes llamaron mucho mi atención”.

Durante la secundaria, Alberto tuvo la fortuna de interactuar con una computadora y los comandos de MS-DOS en Windows 3.11, lo que le permitió darse cuenta que quería estudiar algo relacionado con el desarrollo de las computadoras. En 2006 ingresó a Ingeniería en Computación en la Universidad Autónoma de Zacatecas (UAZ), institución donde años más tarde cursó la Maestría en Ingeniería y Tecnología Aplicada.

Alberto cuenta con más de 13 años de experiencia en tecnología de la información, tanto en desarrollo de software (web, móvil y de escritorio), como en administración de red, desarrollo y diseño de UI (interfaz de usuario) y UX (experiencia de usuario), así como consultorías y soporte de sistemas, entre otras. Ha desarrollado proyectos útiles para el ser humano como: Checkys (sistema que notifica a clientes sobre el estado de sus servicios), Viatix (sistema de administración de viáticos), Furluv (aplicación que permite a las mascotas enviar creativos mensajes a sus dueños sobre tareas diarias, recordatorios o citas próximas), Nutrii (aplicación que ayuda al control y prevención del sobrepeso, obesidad y diabetes) e ibi (prototipo para el control automatizado de riego dentro de invernaderos de hidroponía). En agosto de 2016, Alberto fundó la startup .hackerloppers, sobre la cual comentó: “.hackerloppers es una startup de desarrollo tecnológico (software y hardware). Tiene como objetivo incubar propias ideas que sean convertidas

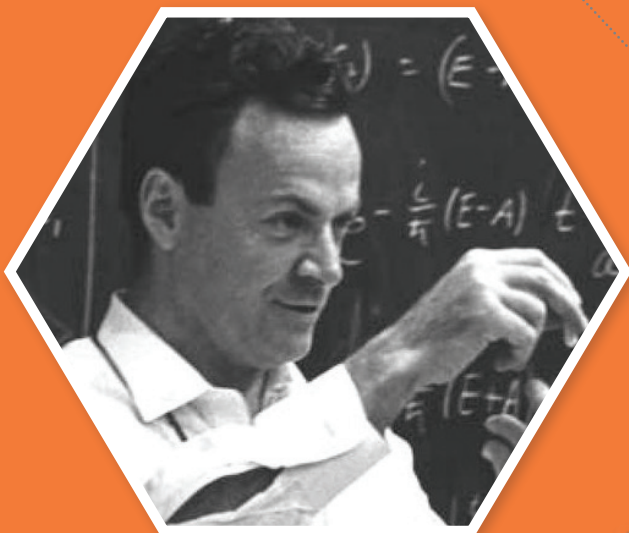
en productos de innovación para llevar al mercado, además de proveer a startups de la parte técnica para el desarrollo de sus ideas de negocio. El origen de la palabra viene de la combinación de hacker y developer, por lo que se define como una persona que desarrolla tecnología para resolver problemas con creatividad e innovación”. Además, Alberto fue colaborador en la creación de la Plataforma Interactiva de Autoaprendizaje para la UAZ, mentor del equipo infantil femenino del Technovation Challenge 2017 y es colaborador activo de la empresa social Epic Queen Zacatecas.

La empresa .hackerloppers ha recibido varios reconocimientos, entre ellos, fue seleccionada como una de las seis mejores startups a nivel nacional por la incubadora Startups (Aguascalientes, 2017) y obtuvo el lugar 31 en el concurso The Pitch (León, 2017), donde compitieron 144 proyectos a nivel Latinoamérica, así como varios premios a nivel local.

En 2018, Alberto fue reconocido como uno de los 250 líderes de toda América Latina y el Caribe en el programa Iniciativa de Jóvenes Líderes de las Américas (YLAI), por el Departamento de Estado de los Estados Unidos de América.

Actualmente, Alberto y su equipo de trabajo están desarrollando proyectos que próximamente serán lanzados al mercado con países como: Venezuela, Guatemala, Jamaica y Bolivia. Entre sus planes a futuro está consolidar su empresa como un referente a nivel nacional y ganar algún premio de innovación y tecnología a nivel internacional. Le deseamos éxito en sus proyectos y que pronto logre alcanzar los objetivos que se ha planteado.

Si alguien está interesada(o) en conocer más sobre el trabajo que desarrolla Alberto, puede ingresar a la siguiente página <https://hackerloppers.com>.



Richard Feynman

(1918-1988)

Dentro de la comunidad científica es frecuente encontrar mentes brillantes que pasan días enteros en sus laboratorios (u oficinas) trabajando en proyectos e investigaciones que nos dejan a todos impresionados. Por otro lado, existen personas a los que se conoce como divulgadores que prefieren idear ingeniosas analogías para explicar, de forma clara y sencilla, conceptos de un alto grado de complejidad, con la finalidad de que todos seamos capaces de entenderlos. Sin embargo, no es común que un científico reúna ambas características y mucho menos que destaque como el mejor en ambas. Ése fue el caso de Richard Feynman.

Richard Phillips Feynman nació en Nueva York el 11 de mayo de 1918. Desde pequeño le llamaba la atención la electrónica y pasaba tardes enteras en su garaje reparando viejos radios, construyendo circuitos con bulbos, bobinas y baterías. En una ocasión provocó un pequeño incendio en su habitación, tras encender en llamas una pila de papeles en su basurero mientras jugaba con una bobina de arranque (un pequeño dispositivo que genera chispas) que le había quitado a un auto.

Empezó a leer textos sobre cálculo diferencial desde los 13 años. Durante su juventud no le interesaban las humanidades y las artes, le parecían incomprensibles. Evitaba

tomar asignaturas de este tipo y se enfocaba, casi totalmente, a estudiar ciencia (con el tiempo cambiaría su manera de pensar, llegando a practicar la música y la pintura). Encontró en la física teórica el punto intermedio entre sus dos pasiones: la matemática y la ingeniería eléctrica.

Feynman siempre se destacó por ser crítico e ingenioso. Durante su estadía en el Instituto Tecnológico de Massachusetts (de donde se graduaría en 1939) utilizaba su propia notación para denotar las funciones trigonométricas y logarítmicas, e incluso desarrolló nuevos conceptos propios como la media derivada. Algunos años más tarde recibió su doctorado por parte de la Universidad de Princeton, tras la presentación de su tesis, en la cual aplicaba el principio de mínima acción a los problemas de la mecánica cuántica.

Durante la Segunda Guerra Mundial, el físico Robert Wilson invitó a Feynman a participar en el proyecto Manhattan, que buscaba la separación de isótopos de Uranio con el objetivo de construir la bomba atómica. A pesar de rechazar la invitación inicialmente por motivos éticos, el temor a que el ejército Nazi consiguiera fabricar

la bomba antes que los aliados, lo animó a colaborar con el proyecto en un laboratorio secreto ubicado en Nuevo México.

Los siguientes meses fueron duros para Feynman, al ver cómo su primera esposa Arline era consumida por la tuberculosis, sumado a los miles de muertes ocasionadas por las bombas en Hiroshima y Nagasaki. Perdió el interés en la física por un tiempo, rechazando varias propuestas de trabajo en laboratorios de mucho prestigio.

Finalmente aceptó trabajar en la Universidad de Cornell, y sólo le tomó tres años corregir los grandes fallos que presentaba la electrodinámica cuántica (que es la teoría de la interacción entre la luz y la materia), uniendo con éxito a la mecánica cuántica y la relatividad especial. Sus investigaciones esclarecían las fuerzas que mantienen unida a la materia. Logró crear dos formulaciones distintas para esta teoría: La formulación integral y la de los diagramas de Feynman (que son una herramienta para simplificar los cálculos del método integral). Ésta fue la teoría que le valdría compartir el premio Nobel en 1965.

Pasó el resto de sus días trabajando en Caltech, haciendo investigaciones en temas como los superfluidos, decaimiento débil e incluso gravedad cuántica. Paralelamente redactó una serie de conferencias que a la postre serían plasmadas en la serie de libros *The Feynman Lectures On Physics*, que están entre los textos de física más vendidos de la historia.

Durante una conferencia en la Universidad de Cornell en 1964, Feynman le pidió a los asistentes que no trataran de buscar analogías enredadas para su explicación del comportamiento de la naturaleza, reconfortándolos al lanzar una de las citas científicas más célebres de la historia: “*Creo que puedo decir con seguridad que nadie entiende la mecánica cuántica*”. Vinando de un físico especializado en la electrodinámica cuántica, es fácil entender el porqué del revuelo que se armó alrededor de esta última frase. Feynman hacía uso de razonamientos importantes, como cuando señaló la diferencia entre conocer el nombre de un ave y conocer al ave; lo primero no dice nada sobre el pájaro, sólo sobre nosotros. Para él, uno sólo había comprendido algo del todo si era capaz de explicarlo de forma simple.

Feynman gustaba hacer bromas, como meter papeles en una caja fuerte que sólo debía contener material clasificado (lo que llevó a pensar a los militares que había un infiltrado en el Proyecto Manhattan), o confundir a diversos conferencistas defendiendo puntos de vista opuestos simultáneamente. Otro ejemplo de ello es el llamado algoritmo de Feynman para resolver problemas: *Escribe el problema, piensa en la solución y escríbela*.

A pesar de acudir asiduamente a fiestas y bares, Feynman dejó el alcohol por miedo a dañar lo más preciado que tenía: su mente.

Richard Feynman murió el 15 de febrero de 1988 en California a causa de cáncer, pero mantuvo su buen humor y perspicacia hasta el final, siendo sus últimas palabras: “*morir es tan aburrido*”.

Para finalizar, vale la pena seguir conociendo su vida y obra a través del libro “*Surely you're joking Mr. Feynman*”, un compendio de anécdotas y parábolas de Feynman acumuladas por Ralph Leighton con tópicos tan variados que van desde el hipnotismo, el estudio de los sueños o el arte de abrir cerraduras, hasta momentos tan oscuros, como el fallecimiento de su esposa o su participación en la manufactura de la bomba atómica. La lectura de esta obra es bastante disfrutable y no se requieren grandes conocimientos en física. Nos deja entrever la sencillez y genialidad de uno de los científicos más influyentes del siglo XX.

Referencias

- Feynman, R. P. (1985). *Surely You're Joking, Mr. Feynman!*: Adventures of a Curious Character, Richard Feynman, Ralph Leighton (recopilador), W.W. Norton, 1985. 350 pp.
- <https://www.nobelprize.org/prizes/physics/1965/feynman/biographical/>
- https://elpais.com/elpais/2018/05/10/ciencia/1525974161_012487.html
- <https://www.britannica.com/biography/Richard-Feynman>

FAUNA DE ZACATECAS

Paulo Sergio Haro Galván
paulo_shg@hotmail.com

Elí Alejandra Saucedo Castillo
eli_ca27@hotmail.com



Ranita arborícola verde

Familia: Hylidae.

Género: *Dryophytes* (Fitzinger, 1843).

Nombre científico: *Dryophytes eximius* (Baird, 1854).

Nombre común: Ranita arborícola verde, rana arborícola de montaña.

Estatus de conservación: NOM-059-SEMARNAT-2010: sin categoría.

IUCN Red List: preocupación menor.

Descripción: Son ranas pequeñas de entre 3.5 y 4 cm de longitud (hocico-cloaca), presentan una cabeza ligeramente alargada y puntiaguda hacia el extremo frontal de la misma, los dedos presentan discos adhesivos bien desarrollados en las puntas. Se caracterizan por poseer una franja de color oscuro que recorre ambos extremos del cuerpo desde el hocico hasta la ingle. La coloración en la zona dorsal es verde brillante (en la mayoría de los individuos), suelen presentar manchas o reticulaciones de un color más oscuro a lo largo del dorso, la región ventral es de color blanquecino-amarrillento; los machos suelen tener una tonalidad más oscura en la región de la garganta.

Distribución: En México se ha reportado a lo largo de la Sierra Madre Occidental, la parte sur de la planicie mexicana, la Sierra Madre Oriental, el eje Neovolcánico del Centro de México y en los estados de Aguascalientes, Chiapas, Chihuahua, Durango, Estado de México, Guerrero, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Veracruz y Zacatecas.

Hábitat: Se localiza en bosques de coníferas, pastizales y bosques de encino, bajo rocas, troncos o lugares muy húmedos. Es muy común encontrarlas en zanjas y a un costado de caminos en época de lluvias, además de arroyos y prados húmedos.

Comportamiento: Estas ranitas son crepusculares y nocturnas, sin embargo, existen reportes de actividad diurna de la especie en días nublados o bien en lugares con sombra y humedad elevada. Su periodo de actividad comienza en la primavera, con la llegada de las primeras lluvias.

Reproducción: Los ejemplares de esta especie son reproductores oportunistas que suelen reproducirse en cuerpos de agua poco profundos, estanques y arroyos de movimiento lento donde colocan una masa de huevos adheridos a la vegetación.

Referencias

- Amphibiaweb. 2019. <<http://amphibiaweb.org>> Universidad de California, Berkeley, CA, EE.UU. [última consulta: diciembre, 2018].
- Canseco-Márquez, L. y Hammerson, G. A. 2017. *Dryophytes eximius* (amended versión de 2010 assessment) The IUCN Red List of Threatened Species 2017: e.T55478A112713562. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017.1.RLTS.T55478A112713562>. en. [última consulta: diciembre, 2018].
- Duellman, W. E. 2001. *The Hylid Frogs of Middle America*. University of Kansas Museum of Natural History, Lawrence, Kansas. EE. UU.
- Haro-Galván, P. S. 2017. Identificación histológica del hongo *Batrachochytrium dendrobatidis* Longcore, Pessier y Nichols, 1999, en anuros recolectados en el estado de Zacatecas. Tesis de Licenciatura. Unidad Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Zacatecas. Zacatecas, México. 85 p.
- Nieto Montes de Oca A. y Pérez Ramos E. 1999. Anfibios y reptiles del estado de Querétaro. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Ciencias. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. H250. México, D.F.
- Vázquez-Díaz J. y Quintero-Díaz G. E. 2005. Anfibios y Reptiles de Aguascalientes. Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad, Centro de investigaciones y estudios multidisciplinarios de Aguascalientes (CIEMA) Aguascalientes, Ags. 318 p.

Gravedad al límite

Sin lugar a dudas, uno de los grandes logros del Siglo XX fue el desarrollo de la Teoría de la Relatividad General (TRG) por Albert Einstein, quien después de 10 años de una batalla intelectual, que no se había visto desde Newton, llegó a describir la gravedad como una entidad geométrica basada en la novedosa idea del espacio-tiempo.

Como es bien sabido, no importa que tan bella sea la teoría; si la naturaleza no confirma su validez, ésta debe ser desechada y regresada a la mesa de diseño. En el caso de la TRG, se colocó a prueba desde su propio nacimiento, prediciendo la precesión del perihelio de Mercurio tal y como lo marcaban las observaciones astronómicas de esa época. Sin embargo, la TRG llegó gracias a la predicción de que la luz sentiría los efectos del campo gravitacional de cualquier ente, esto es gracias a que las masas curvan el espacio-tiempo a su alrededor. Este efecto, se debía observar en la luz de las estrellas lejanas al pasar cerca de un campo gravitacional poderoso como el producido por nuestro Sol. Sin embargo, este efecto sólo podía ser medido cuando sucede un eclipse total de Sol.

Varias expediciones se dieron a la tarea de tratar de validar o refutar la teoría de Einstein, pero el logro se consiguió en la expedición liderada por Arthur Eddington, quien midió los valores predichos por la TRG, lanzando a Einstein a la fama mundial.

Esto por supuesto, sólo llevó a la TRG a una tensa calma, buscando experimentos más sofisticados que pusieran a prueba la teoría. Otra predicción generada por la TRG es que la luz se ve estirada en su intento por salir del campo gravitacional, aumentando su longitud de onda conforme escapa del objeto masivo. Este experimento, fue realizado por dos científicos de la Universidad de Harvard: llamados R. Pound y G. Rebka [1]. El experimento consistió en lanzar

una señal luminosa desde el piso y medir si se había alargado en su longitud de onda con un observador en una de las torres de la Universidad. El experimento fue un éxito y la TRG describió con precisión los resultados obtenidos por los dos científicos.

Otra interesante predicción conocida como efecto Lense-Thirring [2], fue demostrar que el espacio-tiempo es como un tipo de fluido viscoso y tiende a girar conforme el objeto masivo gira también, es decir, el espacio-tiempo rota al igual que lo haría el agua cuando cae por una cañería abierta. Este efecto fue medido por un conjunto de satélites en órbita, confirmando nuevamente el éxito de Albert Einstein y su teoría.

El poderío de la teoría no termina aún, siendo también el efecto Shapiro [3] otra de sus predicciones. El efecto consiste en un tiempo de retraso de llegada de un rayo de luz al sentir el campo gravitacional de un cuerpo masivo; es decir, la luz se ve obligada a seguir la curvatura del espacio-tiempo producida por el Sol. Por ejemplo, esto no sucede en la mecánica Newtoniana, puesto que desde ella los rayos de luz viajan en línea recta.

Pese a los incontables logros de la TRG, ésta no iba a ponerse a prueba en su forma más pura sino hasta que fuésemos capaces de medir uno de sus efectos más interesantes de cuya existencia hasta el mismo Einstein tenía dudas. Dicho efecto, es conocido como onda gravitacional y significa que al igual que en el campo electromagnético se pueden producir ondas; en el campo gravitacional también pueden producir ondas, pero de espacio-tiempo. Éstas por supuesto, sólo podrían ser detectadas si son producidas por cataclismos astronómicos de gran envergadura, como agujeros negros o estrellas de neutrones rotando en su danza mortuoria final. No fue sino hasta 101 años después del nacimiento de la teoría, cuando la tecnología, las mate-

máticas y la comprensión del cosmos avanzaron lo suficiente, que pudimos detectar un evento de onda gravitacional proveniente de un sistema binario de agujeros negros que se dieron un abrazo mortal convirtiéndose en una sola entidad. No solamente eso, se logró confirmar la existencia de agujeros negros en el Universo, que son una de las predicciones más increíbles de la teoría de Einstein. Estas extrañas entidades son materia confinada más allá de la realidad física y de las que ni la luz logra escapar. Su curvatura es tan pronunciada que deja un rastro oscuro devorando todo lo que se atreva a acercarse a su horizonte de eventos. Observamos que estos agujeros negros pueblan el Universo y que existen de diversas masas y tamaños, desde algunos con masas de decenas de soles en una región del tamaño de una ciudad, hasta otros con masas de miles de millones de soles confinadas a regiones del tamaño de la órbita de Mercurio, los cuales pululan en los centros de todas las galaxias que conocemos. ¡Einstein y su teoría siguen teniendo razón!

No puedo dejar de mencionar el proyecto Event Horizon [4], el cual se dedicó durante el año pasado a observar el agujero negro supermasivo que se encuentra en el centro de nuestra galaxia y en la galaxia M87. Este proyecto, se aplicó a fotografiar el así llamado horizonte de evento, que es la región de la que nada logra salir, ni siquiera la luz. Es ahí donde las ecuaciones de Einstein se ponen a prueba en su máxima precisión. Sorprendentemente, el 10 de abril del 2019 tuvimos la imagen del primer agujero negro supermasivo localizado en la galaxia M87, confirmando la teoría de campo de Einstein.

Pero la ciencia es insaciable y quiere ir todavía más lejos. Estamos estudiando el cosmos y enfrentándonos con uno de los más grandes retos de la TRG, la así llamada energía oscura, la cual acelera nuestro Universo en estos momentos y de la cual aún no comprendemos totalmente sus efectos sobre el espacio-tiempo y su interacción con las galaxias, estrellas, etc.

Sin lugar a dudas son tiempos emocionantes para la ciencia, en la que hemos llevado al límite la gravedad, la cual nos dirá si Einstein y su teoría siguen teniendo razón o si un nuevo genio deberá surgir de las hordas del homo sapiens, para llevarnos a un nuevo entendimiento del cosmos y del futuro de la ciencia.

► Referencias

- [1] Pound, R. V., & Rebka Jr, G. A. (1959). Gravitational red-shift in nuclear resonance. *Physical Review Letters*, 3(9), 439.
- [2] Pfister, H. (2007). On the history of the so-called Lense-Thirring effect. *General Relativity and Gravitation*, 39(11), 1735-1748.
- [3] Shapiro, I. I. (1964). Fourth test of general relativity. *Physical Review Letters*, 13(26), 789.
- [4] <http://eventhorizontelescope.org>



Salvia axillaris

Familia: Lamiaceae.

Género: *Salvia* L.

Nombre científico: *Salvia axillaris* Moc. & Sessé ex Benth (Rzedowski, 1964).

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

Descripción: Es una planta herbácea perenne, de raíces leñosas. El tallo es rastrero extendido y ascendente, las hojas son sésiles, de forma obovada o/y oblanceolada (más anchas en la región más próxima a la punta de la hoja), miden de 0.7 a 1.2 cm de largo. Las flores solitarias son de color lila claro o en ocasiones blancas.

Distribución: Se registra desde Durango hasta Oaxaca. En Zacatecas se reporta en la Sierra de Órganos en el municipio de Sombrerete.

Hábitat: Esta planta crece en ambientes áridos y semiáridos, entre pastizales y matorrales espinos, sin embargo, también llega a crecer en bosques de encinos.

Uso: No se ha reportado su uso comercial, alimenticio, medicinal, etc.

► Referencias

- Enríquez-Enríquez, E. D., S. D. Koch 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.
- 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, Patzcuaro (Michoacán), 1406 pp.
- Villaseñor, J. L. 2016. Catálogo de las Plantas Vasculares nativas de México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 87 (3): 559-902.

Autenticación de meteoritos: nuevas metodologías fotónicas

Alejandro González Sánchez
agonzalez@fisica.uaz.edu.mx

Cuauhtémoc Araujo Andrade
caraujo@fisica.uaz.edu.mx

Alejandro Magallanes Luján
alujan@fisica.uaz.edu.mx

Nuestra comprensión de cómo se forman los planetas y otros cuerpos grandes del Sistema Solar, proviene esencialmente de las teorías de la formación de las estrellas y el estudio de los meteoritos, no sólo por el problema de su formación y sus características en sí, sino porque están relacionados con grandes eventos como son el origen del agua en la Tierra, el origen de la vida, y grandes colisiones cósmicas, entre otros, que han permeado el entorno terrestre. La información del pasado del Sistema Solar se extrae de los meteoritos y estos a su vez son recolectados de la superficie terrestre, aunque existen muestras de meteoritos lunares y meteoritos marcianos recolectados principalmente de los polos terrestres donde han quedado atrapados en glaciares, e incluso de micro y nanometeoritos en forma de polvo interplanetario y cometario, estos últimos rescatados de numerosas misiones espaciales.

La evidencia que alrededor de al menos la mitad de las estrellas tienen discos de planetas en formación se ha inferido desde los años noventa con observaciones de la luz emitida en longitudes de onda submilimétricas e infrarrojas, debido a que su composición química y temperatura hacen que los átomos emitan luz a esas longitudes [1, 2]. Hoy en día, el Telescopio Espacial Hubble, trabajando conjuntamente con diferentes telescopios terrestres, ha combinado la luz captada de cada estrella para obtener imágenes de mayor resolución (interferometría), confirmando la presencia de discos protoestelares alrededor de estrellas jóvenes como las T Tauri y las Haro-Herbig [3]. Más aún, se han identificado tres componentes principales de estos Sistemas Solares en formación: una envoltura exterior, un disco protoplanetario y un chorro de material expulsado desde el centro y perpendicular al disco [4]. La interacción entre estos tres componentes tiende a formar un disco turbulento e inhomogéneo

de gas y polvo (Figura 1). La teoría sostiene que la turbulencia local dentro del disco hace que se fragmente en varios protoplanetas gaseosos, y muchas partículas sólidas, cuyos tamaños van desde la escala de nanómetros hasta los kilómetros, que se acumulan para formar planetesimales más densos. Mientras que esta visión general de la formación del Sistema Solar es aceptada, los detalles completos de cómo evolucionó en la gran gama de subestructuras existentes hoy en día deben ser extraídos de los meteoritos. Un ejemplo de esto es la formación de la Luna. Se cree que se formó a partir de la aglomeración de una gran cantidad de objetos pequeños, originados de la colisión de la Tierra con otro objeto de tamaño similar.

Por tanto, para avocarse a estos estudios es prerequisite fundamental asegurarse de que los objetos que se están estudiando son meteoritos reales y no objetos terrestres con características similares. Por lo que, la autenticación de meteoritos rocosos combinando espectroscopia Raman y análisis multivariado es lo que procedemos a explicar.

A fin de apreciar la relevancia de este trabajo es importante recalcar que, a menos que se tenga la suerte de ser testigos de la caída de un meteorito, es extremadamente difícil recolectar muestras reales, sobre todo considerando que a lo

largo de la historia de la Tierra han caído miles de toneladas de material meteorítico sobre su superficie terrestre, oceánica, polar o montañosa. Desde hace dos décadas se han utilizado una diversidad de proyectos y estrategias para cuantificar la cantidad de material meteorítico que ha caído sobre la Tierra, los cuales incluyen observaciones por satélites y radares. Esto da, aproximadamente, de 40 a 60 toneladas por día [5, 6], y sólo una mínima cantidad es observada por testigos que pueden identificar el lugar del impacto (< 8 %).



Figura 1. Usando el Atacama Large Millimeter/submillimeter Array (ALMA) los astrónomos han encontrado que el disco protoplanetario alrededor de una estrella enana café contiene una gran cantidad de condensaciones menores de material.

En los próximos años, proyectos como Polvo Cósmico en la Atmosfera Terrestre (CODITA por sus siglas en inglés) proveerá información más detallada del tamaño y tipo de meteoritos que impactan al planeta (ver Figura 2).



Figura 2. Desde General Roca, Neuquén, Villa Regina, Zapala, Chos Malal, Rincón de los Sauces y hasta en varios lugares de Chile pudo observarse la caída de este meteorito. Imagen de <http://www.taringa.net/posts/noticias/16634572/Meteorito-en-Neuquen-info.html>

Todas las rocas y meteoritos se forman de diferentes átomos y con diferentes arreglos moleculares. La idea fundamental es comparar si la composición química de ellos es diferente total o parcialmente. Se espera en general que así sea, debido a que unas y otros se forman bajo condiciones de densidad, presión y temperatura diferentes.

Las moléculas pueden someterse a grandes presiones cambiando su arreglo geométrico original; se pueden desplazar, pueden rotar sobre un eje, e incluso pueden vibrar. La espectroscopia Raman es una técnica de alta resolución que proporciona en pocos segundos información química y estructural de casi todo material o compuesto orgánico e inorgánico, permitiendo así su identificación. El análisis mediante espectroscopía Raman se basa en el examen de la luz, dispersada por un material al incidir sobre él un haz de luz monocromático o láser. Una pequeña porción de la luz es dispersada inelásticamente, experimentando ligeros cambios en su frecuencia que son característicos del material analizado, e independientes de la frecuencia de la luz incidente. Estos cambios de frecuencia son producidos al excitar la parte vibracional de las moléculas. Se trata de una técnica de análisis que se realiza directamente sobre el material a estudiar sin necesitar éste ningún tipo de preparación especial y que no conlleva ninguna alteración de la superficie sobre la que se realiza la investigación, es decir, es no-destruccionista. Esto es muy importante, porque muchas de las características y composiciones químicas de meteoritos se han logrado conocer utilizando técnicas destructivas, que una vez aplicadas dejan la muestra inadecuada para futuros estudios (ver Figura 3). Por tanto, otro de nuestros objetivos es mante-

ner las condiciones originales de las muestras rocosas (o falsos meteoritos) y de los meteoritos. Con la composición química determinada se procede a hacer el análisis multivariado. Este es un método de análisis estadístico muy poderoso que se utiliza para identificar similitudes o diferencias existentes en un conjunto de datos compuestos de varios objetos de múltiples variables, basados en el análisis de su varianza estadística. De forma que es posible correlacionar las similitudes y/o diferencias de estos objetos con alguna propiedad o característica de interés (ej. Es meteorito real o no) y, al mismo tiempo, poder identificar cuáles son esas variables que los hacen similares o diferentes (ej. Composición química o estructura molecular). Asimismo, en base a la información provista por los métodos multivariados, se pueden generar/calibrar modelos para la clasificación confiable, no destructiva, sencilla y rápida para la autenticación de meteoritos.

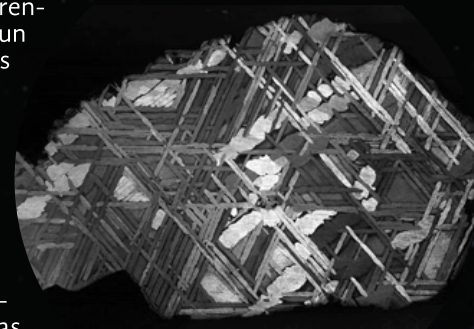


Figura 3. Geometría octaédrica o patrón de Widmanstätten, de un meteorito metálico tratado con ácido nítrico y etanol, y pulido. El patrón observado no se encuentra en los materiales terrestres.

En suma, combinado la espectroscopia Raman con el análisis multivariado se puede discernir si una muestra es un meteorito real o no, sus composición química, su correlación entre los elementos principales, e incluso permite ayudar a hacer subclasificaciones más precisas entre meteoritos. El proyecto ha abarcado la participación de varias instituciones nacionales y pronto se incluirá la colaboración del Observatorio y Museo de Historia Natural de París.

Referencias

- [1]. Zinnecker, H., Krabbe, A., McCaughrean, M. J., Stanke, T., Stecklum, B., Brandner, W., ... & Yorke, H. W. (1999). A search for young solar system analogues with the VLT. *Astronomy and Astrophysics*, 352, L73-L78.
- [2]. Rodríguez, L. F., & Reipurth, B. (1994). The exciting source of the Herbig-Haro 111 jet complex: VLA detection of a one-sided radio jet. *Astronomy and Astrophysics*, 281, 882-888.
- [3]. Jensen, E. L., & Akeson, R. (2014). Misaligned protoplanetary disks in a young binary star system. *Nature*, 511(7511), 567.
- [4]. Williams, J. P., & Cieza, L. A. 2014, *Ann. Rev. Astr. Astrophys.*, 49, 67
- [5]. Oberst, J., Heinlein, D., Köhler, U., & Spurný, P. (2004). The multiple meteorite fall of Neuschwanstein: Circumstances of the event and meteorite search campaigns. *Meteoritics & Planetary Science*, 39(10), 1627-1641.
- [6]. Campbell-Brown, M. D., & Hildebrandt, A. 2004, *Earth, Moon and Planets*, 95, 1-4, 489.



El nacimiento silencioso de un gigante

La BBC (*British Broadcasting Corporation*), empresa pública británica de radio y televisión, lanzó a inicios de los años 80 un programa que llamó Proyecto de Conocimiento en Informática de la BBC (*BBC Computer Literacy Project*). El proyecto comprendía una serie para televisión de diez capítulos, llamada El Programa de Computadora (*The Computer Programme* [1, 2]). La iniciativa era novedosa para la época y tenía la finalidad de promover el uso de las computadoras en la sociedad, principalmente en la juventud, y el aprendizaje de la programación. Los temas incluidos en la serie eran: conceptos de programación general, gráficos, sonido, control de dispositivos externos o interfaces, entre otros.

Para poder lanzar la serie, la BBC necesitaba una computadora barata, asequible, con prestaciones que permitiera realizar adecuadamente un conjunto de tareas y que la gente pudiera usar con facilidad, por lo que publicó una convocatoria solicitando una con características muy concretas. Después de revisar varias propuestas que no cumplían con lo solicitado, recibió una que superó con creces sus requerimientos, la de *Acorn Computers*.

La empresa *Acorn Computers*, fundada en 1978 con sede en Cambridge, Inglaterra, estaba trabajando desde hacía unos meses en mejorar su microcomputadora *Atom*, comercializada algunos meses antes. Los arreglos consistían en una mejora del mítico y muy barato procesador

MOS6502 (*MOS Technology*, 1975) [3] y en aumentar las posibilidades de los gráficos, para lanzar una nueva versión con el nombre *Proton*. Mientras que los microprocesadores similares de *Intel* (el i8080) y *Motorola* (el 6800) se vendían sobre los 170 USD, el MOS6502 tenía un precio de 25 USD con 4,528 transistores [4], apenas 200 más que sus competidores. El MOS6502 era más moderno, tenía una estructura (arquitectura) diferente que le permitía ejecutar más instrucciones en menos tiempo y a una frecuencia de reloj más baja, lo que facilitaba la compatibilidad con los circuitos integrados auxiliares ya existentes y permitía producir una microcomputadora más barata con igual o mejor rendimiento.

Se cuenta que al momento de recibir la llamada de la BBC en *Acorn Computers*, el *Proton* no estaba terminado. Trabajaron toda la noche y presentaron al día siguiente el prototipo completamente funcional a la BBC. La BBC aceptó el prototipo *Proton*, lo nombró *BBC Micro*, lo lanzó al mercado a principios de 1982 y el proyecto *The Computer Programme* fue todo un éxito. Aun en 1990 existían muchas de estas computadoras en el sector educativo y doméstico de Inglaterra.

Todo este movimiento y muchas historias paralelas se desarrollaron en una época muy movida para la incipiente industria de las microcomputadoras. Varios gobiernos e industrias promovieron y apoyaron la inserción de las computadoras

en la sociedad. El gobierno británico fue uno de ellos y a través de su ministerio de educación dedicó muchos recursos, entre 1980 y 1986, para apoyar diversos proyectos incluyendo el de la BBC.

Ante la presión de nuevas y viejas empresas que comenzaban también a explotar el mercado doméstico, educativo y empresarial, la empresa *Acorn Computer* necesitaba mantenerse en el mercado. En 1983, después de hacer un análisis de los procesadores existentes determinaron que ninguno cumplía los requerimientos que necesitaban para sus nuevos proyectos.

A partir del análisis de la experiencia y necesidades de otras compañías del sector, de la experiencia adquirida en el desarrollo del *BBC Micro* y sus sistemas precedentes, comenzó a finales de 1983 el proyecto *Acorn RISC Machine* (ARM). El ARM se inspiró en una publicación hecha por el proyecto *Berkeley RISC* [5], donde explicaban las bases de una nueva arquitectura de microprocesadores. Bajo el proyecto ARM y liderados por Sophie Wilson y Steve Furber, quienes habían desarrollado personalmente el *BBC Micro*, *Acorn* desarrolla su nuevo procesador y selecciona a la empresa *VLSI Technology* para la fabricación física. En abril de 1985 *Acorn* lanza el procesador con el nombre de ARM1 [6], arquitectura RISC, es de 32 bits y solo tiene 24,800 transistores. Con este procesador no se tenía la intención de llegar al mercado, aunque se distri-



buyó como plataforma demostrativa. En la época, muchos de los procesadores orientados al sector empresarial / educativo eran de 16 u 8 bits y, en general, tenían más transistores que el ARM1 y un rendimiento peor o similar.

La arquitectura RISC (*Reduced Instruction Set Computer*) [7] a diferencias de la CISC (*Complex Instruction Set Computer*), implica que el procesador presenta un pequeño conjunto de instrucciones y cualquier tarea compleja se realiza combinando estas pocas instrucciones que se ejecutan de forma muy rápida por ser muy sencillas. Al ser instrucciones sencillas se requiere menor tiempo de decodificación, menos transistores y menor consumo energético, queda espacio para implementar otras estructuras, etc. Entre las estructuras que se incrementan están el número de registros, lo que permite tener en el propio procesador más datos para realizar las operaciones inmediatas y optimizar el acceso a la memoria externa al procesador.

El ARM1 no llegó al mercado, pero tuvo una importante aplicación interna para Acorn como procesador secundario (coprocesador) en el *BBC Micro*. Esto permitió mejorar su rendimiento y desarrollar los planos de circuitos auxiliares, aplicaciones de simulación y diseño digital para la segunda versión que llamaron ARM2.

El ARM2 [8] fue lanzado en 1986 y fue la primera versión comercial del proyecto *Acorn RISC Machine*. Este procesador contaba con una nueva unidad de multiplicación y era capaz de realizar, en promedio, 6 millones de operaciones por segundo (MIPS), y en ciertas condiciones hasta 10 MIPS, entre otras características novedosas.

Desde el año 1984, Acorn comenzó a presentar problemas económicos por incumplimientos de los proveedores de componentes que retrasó el lanzamiento del sucesor del *BBC Micro* para las ventas de navidad. Adicionalmente, se saturó el mercado de computadoras domésticas, bajó la demanda y se afectó la incipiente industria de microcomputadoras personales y por consiguiente también la naciente industria de videojuegos. Esto provocó que algunas compañías importantes en la época, como Atari fuese dividida y vendida. La crisis se extendió por el sector y hasta la aún joven Apple, casi quiebra. En 1985 Olivetti, que fue una famosa compañía italiana del sector, compra hasta el 79 % de las acciones de Acorn. Esto le da un respiro y lanza una serie de microcomputadoras, entre ellas el *Acorn Archimedes* que ya tenía como procesador principal el ARM2. Este modelo tuvo una excelente acogida y logró abarcar una parte del mercado pero no logra desplazar al *IBM PC*, lanzado unos años antes. El procesador del *IBM PC* realizaba menos operaciones por segundo y consumía más energía, pero tenía algunas ventajas en cuanto a compatibilidad del sistema operativo.

En 1989 se desarrolló el ARM3 que presentaba ventajas al integrar en el propio procesador la lógica (circuitos) de control de las conexiones de entrada y salida, memoria caché [9] y la interfaz para el coprocesador, entre otras mejoras. Este procesador fue el corazón del modelo A500 de Acorn lanzado en 1991.

En paralelo a lo anterior, en 1987, Apple desarrollaba el proyecto *Newton* [10] y buscaba procesadores con características que solo encontró en el ARM2 de Acorn. Hicieron alianza y crearon una empresa

conjunta; cambiaron el nombre del proyecto *Acorn RISC Machine* a *Advanced RISC Machine*, quedando registrada como *ARM Ltd.* Esta nueva empresa sería la responsable del diseño y gestión de las futuras generaciones de procesadores ARM. Derivado de esta unión surgió, en 1991, un procesador que nombraron ARM610. Apple lo usó en su PDA *Apple Newton* y Acorn en su *RiscPC*.

A partir de aquí la historia da un cambio significativo. Con los años, la empresa *Acorn Computers* sufrió varios procesos de compra que provocaron su liquidación en los años 2000, pero *ARM Holding* (antes *ARM Ltd.*) conserva su legado y los procesadores que diseñan están en más del 75 % de los teléfonos y tabletas que utilizamos hoy en día y en muchos productos informáticos.

En este artículo solo hemos contado el hilo principal de esta historia y el comienzo de la vida de un silencioso gigante tecnológico que se creó a partir del esfuerzo y el ingenio de Steve Furber y Sophie Wilson, quienes diseñaron un microprocesador y su lenguaje de programación desde cero e impulsaron a un pequeño equipo de trabajo. En un próximo artículo les contaremos más y veremos algunos aspectos técnicos novedosos de los procesadores de ARM.

Referencias

- [1] https://en.wikipedia.org/wiki/The_Computer_Programme
- [2] https://youtu.be/5d1cOX3Exc?list=PL0timwvAoYtnCtLlspq_Gnng1Xus-YWPU
- [3] https://es.wikipedia.org/wiki/MOS_Technology
- [4] https://en.wikipedia.org/wiki/Transistor_count
- [5] https://en.wikipedia.org/wiki/Berkeley_RISC
- [6] <https://en.wikipedia.org/wiki/acorn/microarchitectures/arm1>
- [7] https://es.wikipedia.org/wiki/Reduced_instruction_set_computing
- [8] <https://en.wikipedia.org/wiki/acorn/microarchitectures/arm2>
- [9] [https://es.wikipedia.org/wiki/Cach%C3%A9_\(inform%C3%A1tica\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Cach%C3%A9_(inform%C3%A1tica))
- [10] https://es.wikipedia.org/wiki/Apple_Newton



Fumar

afecta nuestra visión

A principios de julio de este año, BBC Mundo publicó un reportaje en el que se nos recuerda una consecuencia del tabaquismo que, generalmente, no se menciona mucho. Se trata del negativo efecto que tiene la acción de fumar sobre la vista. Cuando hablamos del tabaquismo todos pensamos inmediatamente en el cáncer. Está muy bien que así sea pero es bueno que sepamos que el fumador está también afectando su vista y la de los que le rodean.

Gracias a las campañas de alerta en contra del hábito de fumar, se ha logrado una disminución del consumo de tabaco en varios países. Sin embargo, 1.100 millones de personas en el mundo fuman tabaco y 145 millones de ellas están en América Latina.

El mencionado reportaje señala que hay un riesgo en particular al cual la mayoría de los fumadores le hace caso omiso: la ceguera. Sólo uno de cada cinco fumadores conoce que puede quedar ciego a causa del tabaco, según revela una encuesta realizada por la Asociación de Optómetras de Reino Unido (AOP).

A pesar de que los científicos nos señalan que el humo de los cigarrillos tiene muchos componentes químicos altamente tóxicos, millones de personas continúan fumando y con ello elevan la probabilidad de adquirir cáncer y de comprometer seriamente la salud de sus ojos y la de los que le rodean mientras fuman.

El humo de los cigarrillos puede causar desde simple irritación y enrojecimiento en los ojos

hasta cataratas, degeneración macular, retinopatía diabética o neuropatía óptica entre otros problemas de salud.

La Academia de Oftalmología de Estados Unidos de América señala que las mujeres embarazadas que fuman pueden afectar los ojos de sus bebés e incrementar el riesgo de partos prematuros que, a su vez, conducen a un problema serio de la vista llamado "retinopatía del prematuro". El bebé podría tener pérdida de visión o ceguera permanente.

El reportaje termina asegurando que el dejar de fumar del todo es una de las mejores inversiones que se pueden hacer para garantizar una visión saludable a largo plazo.

► Fuente:BBC Mundo

Posible dieta para combatir la

desnutrición

infantil



De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, unos 150 millones de niños en todo el mundo tienen desnutrición infantil que es la causa de casi la mitad de las muertes en niños menores de cinco años. Preocupados por este problema, un grupo de científicos de la Universidad de Washington, en St. Louis, Estados Unidos, realizaron una investigación para hallar una dieta barata que fuera capaz de mejorar las condiciones de salud de niños severamente desnutridos.

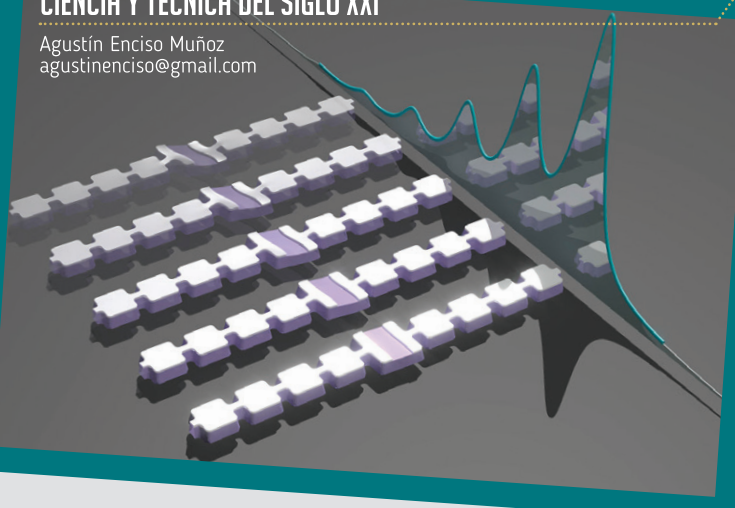
Los resultados de esta investigación, comprobados primero en animales de laboratorio y después en un grupo de niños de Bangla Desh con edades entre 12 y 18 meses, fueron publicados en la revista Science.

Después de probar diferentes dietas se encontró que la dieta más eficiente para la recuperación de los niños fue la que contenía una pasta de bananas, soya, harina de maní y garbanzos. Esta dieta mejora la flora intestinal de los niños desnutridos, y esto les da un renovado impulso a su crecimiento aumentando las probabilidades de un mejor desarrollo de los huesos, el cerebro y todo el cuerpo.

Los científicos estudiaron los principales tipos de bacterias presentes en los intestinos de niños sanos en Bangla Desh y después experimentaron para ver qué grupos de comidas estimulaban a estas importantes bacterias

en ratones y cerdos. Hallaron que la antes mencionada dieta es la que mejor estimulaba los microbios del intestino vinculados al crecimiento de los huesos, el desarrollo del cerebro y al sistema inmunológico. Jeffrey Gordon, profesor de la Universidad de Washington y autor principal del estudio, junto con colegas de Centro Internacional para la Investigación de la Diarrea en Dacca, Bangladesh, explicó que el objetivo era "apuntar a los microbios para la recuperación". "Los microbios no ven bananas o maní, simplemente ven una mezcla de nutrientes que pueden usar y compartir".

► Fuente:BBC Mundo



El sonido de los átomos

En una red cristalina, como las que encontramos en los materiales sólidos uniformes, existen vibraciones de los átomos que la conforman, pero no pueden vibrar de cualquier forma ya que están condicionados por los enlaces entre ellos. Esto establece ciertas restricciones que fuerzan diferentes modos de vibración bien definidos o cuantizados. Dichos modos pueden considerarse como ondas de sonido y se pueden interpretar como una cuasi-partícula llamada Fonón. Se considera una cuasi-partícula porque es el reflejo de las vibraciones producidas por un conjunto de átomos y no por uno de ellos individualmente. Los fonones brindan información sobre propiedades físicas de un material, incluidas las eléctricas y térmicas, por lo que es de gran

interés estudiarlos y poder medir su energía. La dificultad radica en que presentan energías muy pequeñas y esto dificulta su detección.

Investigadores de la Universidad de Stanford (Estados Unidos) han creado un dispositivo que puede detectar los fonones de una red [1]; es decir, funcionar como un micrófono cuántico. Dicho dispositivo consiste en un conjunto de resonadores de dimensiones nanométricas (10^{-9} m), conectados a un circuito superconductor. El circuito superconductor [2] forma un *bit* cuántico o *cúbit* que puede alojar dos estados a la vez, a diferencia de un *bit* [3] que puede alojar solo un estado a la vez. En concreto, el dispositivo puede detectar un fonón y almacenar su estado en un *cúbit*.

En cambio, si se hacen vibrar los diminutos resonadores, se pueden generar fonones en diferentes estados. Los investigadores lograron relacionar el cambio en el *cúbit* con los fonones que fueron generados y medir así su energía. De esta forma, se tiene la posibilidad de utilizar fonones para la computación cuántica, según afirman los investigadores, en lugar de fotones (luz) que es en lo que se basan las pioneras computadoras cuánticas actuales. Es más fácil manipular fonones que fotones.

Referencias

- [1] https://www.tendencias21.net/Consiguen-escuchar-los-susurros-cuanticos-de-los-atomos_a45393.html
- [2] <https://es.wikipedia.org/wiki/Superconductividad>
- [3] <https://es.wikipedia.org/wiki/Bit>

Mejores imágenes con fotodetectores flexibles

Un problema común de los sistemas fotográficos es la correcta y rápida adaptación del sensor a variaciones fuertes de intensidades de luz, principalmente entre condiciones diurnas y nocturnas. Un ejemplo lo vemos en las cámaras de los teléfonos inteligentes, en los que aun los más caros necesitan hacer correcciones en base a algoritmos matemáticos, debido a que sus sensores no son lo suficientemente buenos. Con el fin de mejorar las características de sistemas de imagen como estos, o los de alta calidad como los de cine, e incluso en aplicaciones científicas muy particulares, se busca desarrollar nuevos materiales y tecnologías para fotodetectores.

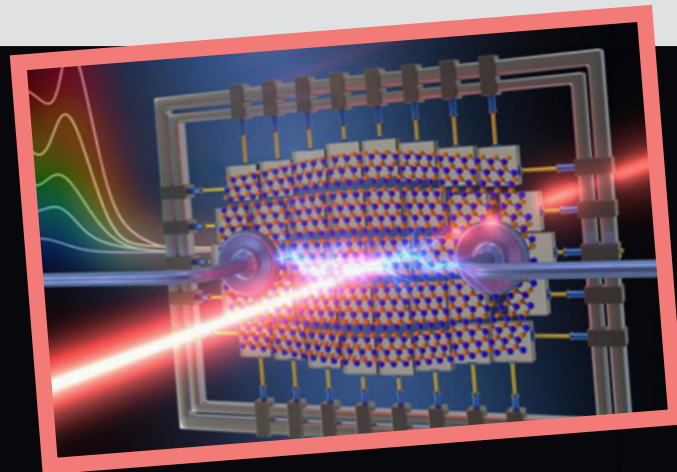
Recientemente un grupo de investigadoras(es) del Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid (ICMM) perteneciente al Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), España, han desarrollado un nuevo prototipo de sensor en base a disulfuro de molibdeno que tiene un grosor de 3 átomos y es semiconductor. La red cristalina del material cambia sus propiedades cuando se deforma (se estira, comprime o dobla).

Han registrado que al comprimir se produce un aumento significativo de la velocidad de respuesta y al estirarlo mejora el rango espec-

tral del sensor. Esto permite que un solo detector pueda trabajar en condiciones de iluminación muy diferentes, similar a la adaptación que logra el ojo humano. En una aplicación concreta, un sistema de control electrónico se encargaría de provocar la deformación en la red que conforma el dispositivo, para lograr la adaptación óptima de acuerdo al nivel de luz y obtener la mejor imagen posible.

Referencias

- [1] Gant, P., Huang, P., De Lara, D.P., Guo, D., Frisenda, R., & Castellanos-Gomez, A. (2019). A strain tunable single-layer MoS₂ photodetector. *Materials Today*. https://www.lasexta.com/tecnologia-technoxplora/sinc/fotodetectores-flexibles-que-cambian-propiedades-dispositivos_201908075d4aa65e0cf2f3db68f0ac9d.html
- [2] <https://eldispensador.blogspot.com/2019/08/fotodetectores-flexibles-que-cambian.html>





ZACATECAS
Trabajemos Unidos

CONSEJO ZACATECANO DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
E INNOVACIÓN



CIENCIA ITINERANTE

· CINE CIENTÍFICO · TALLERES · PLANETARIO · EXHIBICIONES ·

Solicita este servicio para tu institución educativa

Más información:

Av. De la Juventud No. 504 · Col. Barros Sierra · C.P. 98160 · Zacatecas, Zac. · Tels. 492 921 2816 · 492 921 3018

www.cozcyt.gob.mx