

Saber más

Revista de Divulgación de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Año 3 / Julio - Agosto 2014 / No. 16

ISSN:2007-7041

Morelia, Michoacán. México - U.M.S.N.H. 2014

Hombres y Mujeres diferentes por dentro y por fuera

- ¿Por qué seguir consumiendo e investigando el ajo?
- Fósiles, más que sólo huesos
- El gran amor de una pequeña madre: Cuidado parental en colibríes
- Cubismo Matemático y una Confrontación Final en Milán
- ¿Qué hacen los encinos por nuestra salud?



latindex e-revist@s
Dialnet

- Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
- Coordinación de la Investigación Científica
- www.umich.mx ■ www.cic.umich.mx
- webcicumsh@gmail.com ■ sabermasumich@gmail.com

ISSN 2007-7041



Contenido



¿Por qué seguir consumiendo e investigando el ajo?

4



Cubismo Matemático y una Confrontación Final en Milán

8



Fósiles, más que sólo huesos

13



¿Qué hacen los encinos por nuestra salud?

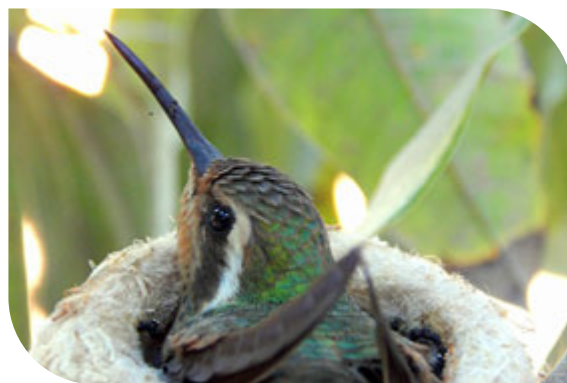
21



Portada

16

Hombres y Mujeres diferentes por dentro y por fuera



El gran amor de una pequeña madre: Cuidado parental en colibríes

24

Secciones

26 ENTREVISTA

31 ENTÉRATE

34 TECNOLOGÍA

UNA PROBADA DE CIENCIA 37

LA CIENCIA EN POCAS PALABRAS 38

LA CIENCIA EN EL CINE 40

EXPERIMENTA 42



Universidad Michoacana
de San Nicolás de Hidalgo

Rector

Dr. José Gerardo Tinoco Ruiz

Secretario General

Dr. Alejo Maldonado Gallardo

Secretario Académico

Mtro. David X. Rueda López

Secretaría Administrativa

Mtra. María Eugenia López Urquiza

Secretario de Difusión Cultural

Dr. Orlando Vallejo Figueroa

Secretaría Auxiliar

Mtra. María Teresa Greta Trangay Vázquez

Abogada General

Lic. Ana María Teresa Malacara Salgado

Tesorero

C.P. Horacio Guillermo Díaz Mora

Coordinador de la Investigación Científica

Dr. Luis Manuel Villaseñor Cendejas

Director de la revista Saber más

Dr. Rafael Salgado Garciglia

Instituto de Investigaciones Químico Biológicas

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia,
Michoacán, México.

Editor

Dr. Horacio Cano Camacho

Centro Multidisciplinario de Estudios en Biotecnología

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia,
Michoacán, México.

Comité Editorial

Dr. Luis Manuel Villaseñor Cendejas

Instituto de Física y Matemáticas

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia,
Michoacán, México.

Dra. Catherine Rose Ettinger Mc Enulty

Facultad de Arquitectura

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia,
Michoacán, México.

Dr. Juan Carlos Arteaga Velázquez

Instituto de Física y Matemáticas

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia,
Michoacán, México.

Dra. Vanessa González Covarrubias

Área de farmacogenómica

Instituto Nacional de Medicina Genómica, México, D.F.

Asistente de Edición

L.C.C. Roberto Carlos Martínez Trujillo

C.P. Hugo César Guzmán Rivera

Fernando Covián Mendoza

M.C. Cederik León De León Acuña

Diseño

L.C.C. Roberto Carlos Martínez Trujillo

C.P. Hugo César Guzmán Rivera

Correctores

Frida Angela Sosa Ruiz

Edén Sarai Barrales Martínez

Administrador de Sitio Web

C.P. Hugo César Guzmán Rivera

Producción Audiovisual Kodia

Asbel Guzmán Corona

Arturo Cano Camacho

Podcast

M.C. Cederik León De León Acuña

Mtro. Luis Wence Aviña

SABER MÁS REVISTA DE DIVULGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD MICHOCANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO, año 3, No. 16, Julio - Agosto 2014, es una Publicación bimestral editada por la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Av. Francisco J. Mújica, s/n, Ciudad Universitaria, C.P. 58030, Tel. y Fax (443) 316 74 36, www.sabermas.umich.mx, sabermasumich@gmail.com. Editor: Dr. Horacio Cano Camacho. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2013-072913143400-203, ISSN: 2007-7041, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este Número, Departamento de Informática de la Coordinación de la Investigación Científica, C.P. Hugo César Guzmán Rivera, Av. Francisco J. Mújica, s/n, Ciudad Universitaria, C.P. 58030, Tel. y Fax (443) 316 74 36, fecha de última modificación, 30 de agosto de 2014.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación. Esta revista puede ser reproducida con fines no lucrativos, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica. De otra forma requiere permiso previo por escrito de la institución y del autor.

De nuevo, SABER MÁS te presenta un número muy especial, en el que ahora encontrarás un artículo exclusivo, además de los 5 que se publican periódicamente, considerado para representar la portada de aquí en adelante. Éste será escrito por un científico destacado, por invitación del comité editorial. En el presente número puedes leer "Hombres y Mujeres, diferentes por dentro y por fuera" escrito por la Dra. Vanessa González Covarrubias, investigadora del Instituto Nacional de Medicina Genómica y parte del comité editorial de Saber Más. Además, con la lectura de los artículos de este número, obtendrás conocimiento del porqué seguir estudiando y consumiendo el ajo, una planta utilizada por sus propiedades desde la antigüedad; conocerás una historia sobre la revolución verdadera en la búsqueda de las raíces del polinomio cúbico "Cubismo Matemático" que impactó en las matemáticas, la ciencia y la tecnología de hoy; en "Fósiles, más que huesos" encontrarás que en realidad los huesos son mucho más que eso, son la historia de la vida en la tierra; los encinos, plantas que han sido una fuente importante de recursos para beneficio humano, sobre todo en el aspecto medicinal, podrás leerlo en "Qué hacen los encinos por nuestra salud"; y por último, tenemos el artículo "El gran amor de una pequeña madre: Cuidado parental en colibríes", donde se enfatiza que las hembras colibríes son madres abnegadas, eficientes, capaces de mantener casi sin cambio la temperatura de sus huevos y crías de día como también de noche.

En la ENTREVISTA, te presentamos al destacado científico Dr. Everardo López Romero, uno de los estudiosos de la microbiología más importantes en México, actual investigador del Instituto de Investigación en Biología Experimental de la Universidad de Guanajuato.

ENTÉRATE con las notas científicas más recientes, como el diseño de un método práctico y simple para la detección temprana del cáncer, las importantes investigaciones desarrolladas con alacranes por un científico de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo y el papel de los estudiantes mexicanos de nivel medio y superior en competencias a nivel mundial en diversas áreas de la ciencia y la tecnología.

En la sección TECNOLOGÍA, te adentrarás al futuro con las nuevas técnicas de impresión con tecnología de la tercera dimensión, señalando que con las impresoras 3D es posible la manufactura instantánea de objetos domésticos y para generar tejidos orgánicos a partir de bases celulares.

En UNA PROBADA DE CIENCIA, nuestro editor Dr. Horacio Cano Camacho te invita a que leas el libro "El último alquimista en París y otras historias curiosas de la química" de Lars Öhrström, quien nos platica sobre los elementos químicos y la historia de científicos de todo el mundo; en LA CIENCIA EN POCAS PALABRAS te define qué es un VIRUS, en donde comprenderemos por qué son estructuras tan interesantes. En la sección LA CIENCIA EN EL CINE, te presenta la película Her (Ella), que aborda un tema muy inquietante y actual, la relación del ser humano con los avances tecnológicos y su dependencia. EXPERIMENTA te muestra en un sencillo experimento como el bióxido de carbono no permite la combustión, es decir apaga el fuego.

Estimados lectores disfruten la lectura de este número de Saber Más y divulguen su aprendizaje científico. ■

Dr. Rafael Salgado Garciglia
Director de **Saber más**

¿Por qué seguir consumiendo e investigando el ajo?

Paola Pérez Polanco y
Luis Manuel Montaña Zetina



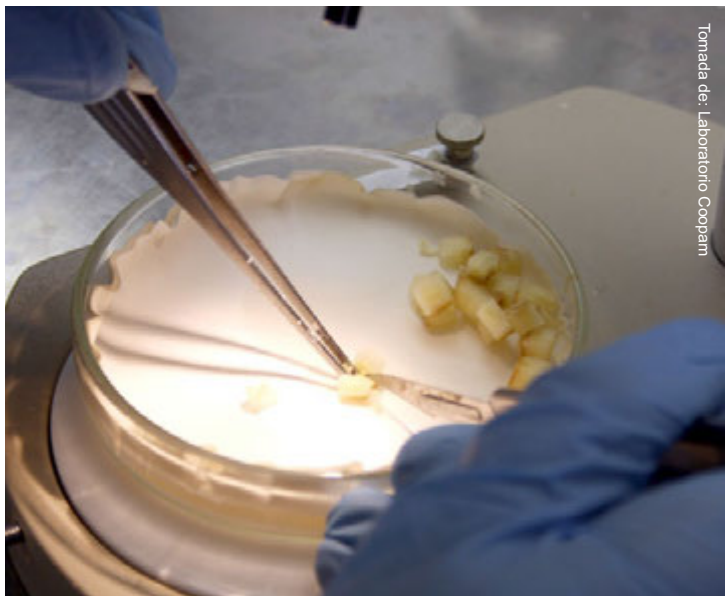
En el pasado, como en la actualidad, la humanidad se ha visto beneficiada por el consumo de plantas, ya que ellas han servido para contrarrestar algunos malestares. En la antigüedad no se sabía por qué ciertos tipos de plantas ayudaban a aliviar diferentes padecimientos, o inclusive mejoraban el estado físico del cuerpo humano, tanto desde el punto de vista fisiológico como el estético. Gracias a la ciencia, se han aclarado muchas cuestiones de las cualidades curativas y beneficiosas de algunas plantas. Por ejemplo, el eucalipto y muchas hierbas que se usan para hacer té, ayudan a curar la gripa, asimismo existen sustancias para aliviar el dolor de estómago que proceden de algunas plantas como es la manzanilla. Se sabe que, en el pasado, si una mujer quería saber si estaba embarazada, tenía que ver la reacción que presentaban algunas plantas a su orina. Por tanto, podríamos decir que cada planta ofrece a la ciencia una enorme gama de sustancias para su estudio y, con estos estudios, se puede determinar en qué podría aplicarse cada una de ellas a la salud.

De todas las plantas que presentan algún efecto terapéutico de gran interés para la ciencia y para el público en general destacan las diversas variedades del ajo. El ajo se ha utilizado como especia y como medicina popular para curar diversas enfermedades (Figura 1). El fuerte e inusual sabor del ajo, así como de muchas plantas similares, han llamado la atención de los fisiólogos, físicos y químicos por sus posibles aplicaciones médicas.



Figura 1. Plantas de ajo

El ajo (científicamente conocido como *Allium sativum* L.) ha sido muy estudiado; sus efectos terapéuticos se atribuyen a algunos de sus compuestos solubles en agua como son los compuestos sulfurosos, que son responsables de su característico olor y sabor. Esta planta constituye uno de los remedios herbolarios y es usado comúnmente como especia para la preparación de alimentos. Se sabe que el ajo ha formado parte de la dieta de la humanidad desde el pasado más remoto. De hecho, se han encontrado restos de bulbos de ajo de más de 10,000 años de antigüedad en cuevas que en su momento estuvieron habitadas por el hombre. Tradicionalmente, se ha utilizado para tratar infecciones, heridas, diarrea, reumatismo,



Tomada de: Laboratorio Coopam

enfermedades del corazón, diabetes y muchas otras enfermedades. Además de su uso culinario, el ajo también se ha utilizado como elemento religioso, higiénico, medicinal e incluso mágico, por aquello de dar protección contra los vampiros. Como podemos apreciar, el ajo es una de las plantas utilizadas por el hombre más antiguas de la que tenemos referencia.

HISTORIA

El ajo nace en el antiguo Turkestán (límite entre China y Afganistán e Irán) desde donde es exportado a China, India, norte de Europa y los márgenes del Mediterráneo. El *Codex Ebers*, un papiro médico que data del 1550 a. C. contiene 22 menciones sobre el ajo y su aplicación en el control de enfermedades cardíacas, parásitos intestinales y tumores.

En cuanto a sus efectos beneficiosos se sabe que ya en tiempos de los faraones, tal como se indica en el papiro del *Codex Ebers*, los antiguos egipcios utilizaban el ajo como tónico cardíaco. En la medicina ayurvédica de la india antigua, el ajo era recomendado para personas que sufrían de presión arterial alta, alguna enfermedad cardíaca u otra alteración relacionada con el sistema cardiovascular. En Europa, esta planta solía emplearse para aliviar la dificultad respiratoria en personas que presentaban enfermedades cardíacas graves.

NUESTROS DÍAS

Por la importancia que presenta el ajo en aliviar algunas patologías, recientemente se han realizado diversos estudios que reflejan el interés general de

saber más acerca de sus propiedades. Por ejemplo, se encontró que del 2000 al 2014 se publicaron alrededor de 3,500 trabajos relacionados con el ajo. La ciencia moderna ha encontrado que en el ajo existen diferentes compuestos que son los responsables de los efectos terapéuticos. Hasta el presente, han sido identificados cerca de 30 componentes del ajo con efecto beneficioso sobre la salud. Los efectos terapéuticos del ajo se han atribuido a sus componentes sulfurados como es el caso de la alicina. En el mismo periodo, del 2000 al 2014, se publicaron alrededor de 200 trabajos sobre este tema, reflejando el interés sobre estos compuestos.

Los principales efectos terapéuticos reportados hasta 1980, indicaban que la alicina presentaba un efecto antimicrobiano, antiinflamatorio y antiasmático. Sin embargo, a raíz de los estudios realizados durante los últimos 15 años surgieron alrededor de 150 publicaciones que hablan de otros efectos terapéuticos del ajo, como son el ayudar a disminuir los niveles de glucosa, colesterol, presión arterial, entre otros. Es importante mencionar que, desde el año 2000, se han reportado solamente 10 publicaciones acerca de los beneficios que produce la alicina a nivel del sistema nervioso.

IMPORTANCIA DE ESTUDIAR EL COMPONENTE SULFUROSO DEL AJO CONOCIDO COMO LAALICINA

Como hemos mencionado, los componentes sulfurados como la alicina están presentes en las células del ajo. Sin embargo, para aprovechar los efectos terapéuticos que tiene este compuesto, se debe liberar del interior de las células. Esta liberación se logra masticándolo o cortándolo de alguna manera durante su consumo. Uno de los importantes beneficios de la alicina que se ha



investigado últimamente es el efecto protector que produce durante la enfermedad de Alzheimer, esto es, ayuda a evitar que más neuronas sean dañadas o lesionadas, además de evitar que aumenten los síntomas típicos en esta enfermedad. Para poder explicar dicho efecto, en colaboración con el laboratorio de Investigación de la Escuela de Medicina de la Universidad Justo Sierra de la Ciudad de México, hemos encontrado evidencias que sugieren que la alicina contribuye a la buena actividad eléctrica de las neuronas (Figura 2). Se piensa que este efecto puede deberse a que la alicina interacciona con alguna proteína encargada de permitir la entrada o salida de elementos químicos como son Na^+ , K^+ , Cl^- y Ca^{2+} presentes en todas las células.

través de esta simulación estamos analizando con qué proteína se presenta mayor interacción. Asimismo, también mediremos qué tanta alicina se acumula en los diferentes órganos además del cerebro después de consumir un diente de ajo. La importancia de conocer la concentración de la alicina en las células de los diferentes órganos como el corazón o el cerebro, radica en que con esta información se puede investigar posteriormente cómo cambia la intensidad y la duración de los efectos que la alicina produce al cambiar la concentración, lo que puede resultar muy útil al explorar los posibles beneficios de dicha sustancia. Para medir dichas concentraciones necesitamos un aparato especializado en identificar y caracterizar la luz que producen ciertas sustancias al absorber y emitir energía acompañada de calor. A este proceso de absorción y emisión de energía se le conoce como fluorescencia. En el caso de la alicina es necesario adicionar una molécula que le permita fluorescer. Gracias a esta luz de fluorescencia que presentan algunas sustancias se puede saber si éstas están presentes en tejidos sanos o enfermos. Generalmente los instrumentos que miden este tipo de luz son muy sofisticados y costosos. Es difícil conseguir en el mercado un aparato práctico y económico que nos facilite esta investigación. Es por ello que decidimos construir un detector adecuado a nuestras necesidades y que, una vez calibrado, podamos realizar las mediciones antes mencionadas.

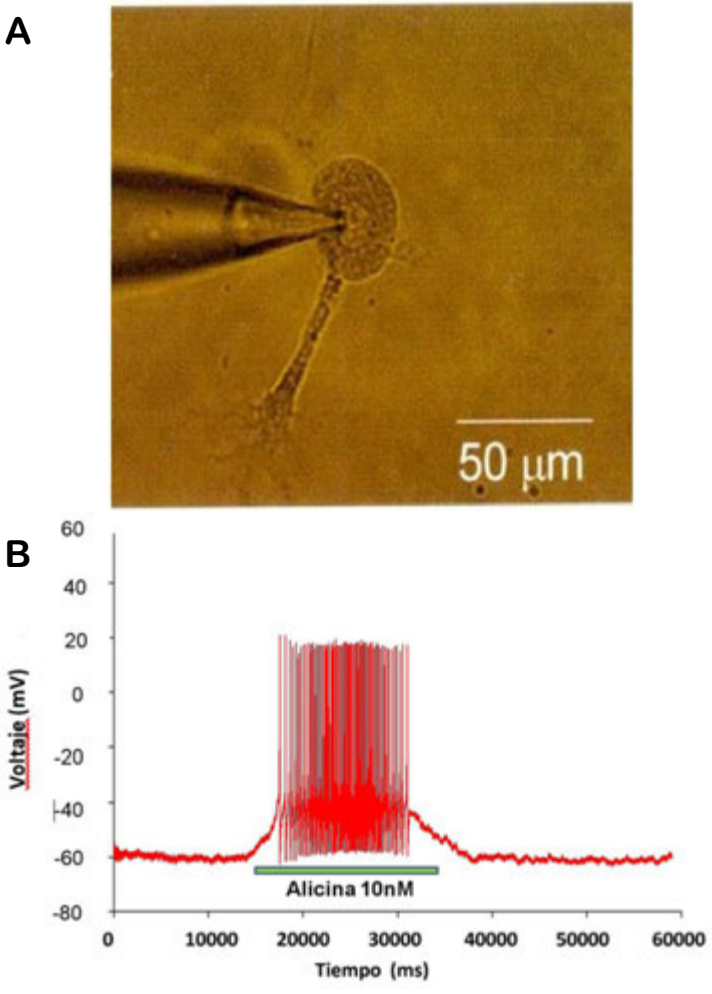
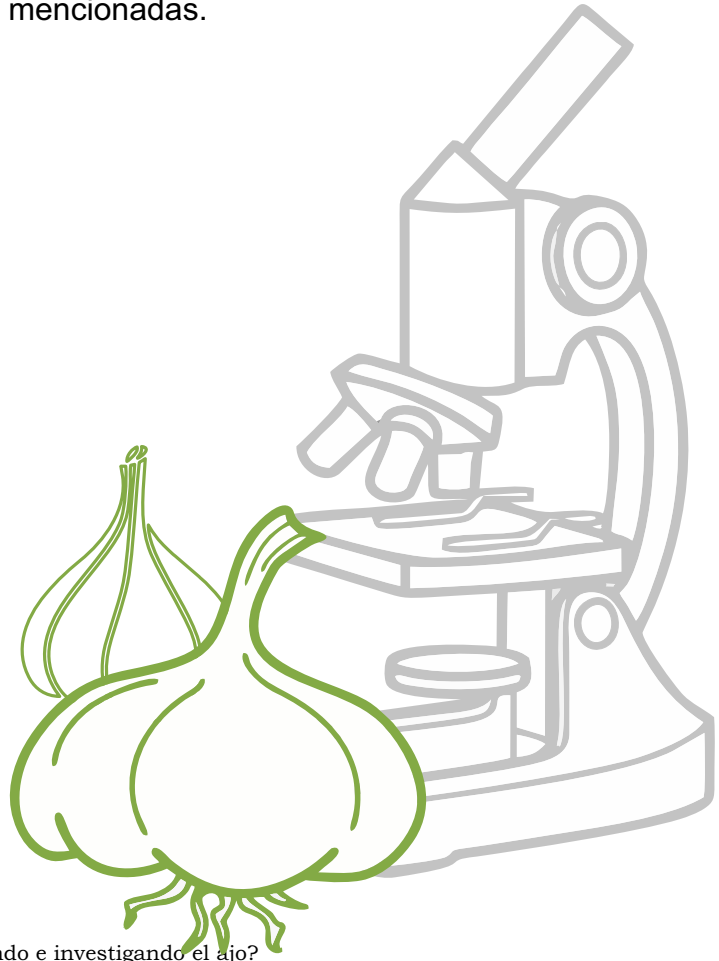


Figura 2. Cambios en la actividad eléctrica de las neuronas producidos por una aplicación de la alicina. A) Imagen representativa de una neurona con una micropipeta que permite medir los cambios en la actividad eléctrica. B) Actividad eléctrica de una neurona de crustáceo en presencia de la alicina.

Para poder explicar los cambios que produce la alicina en las proteínas presentes en las neuronas, hemos empleado una herramienta computacional que simula la interacción entre ellas. Actualmente, a



En el laboratorio R-14 de Instrumentación en Altas Energías y Física Médica del Departamento de Física del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, se han construido varios aparatos que, al tener integrados dispositivos de luz ultravioleta, invisible al ojo humano pero de alta energía, detectan y caracterizan la fluorescencia de muestras. Hay que resaltar que uno de estos detectores ya fue patentado (Patente Mexicana 310715), por lo que se cuenta con la experiencia para diseñar y construir un aparato para medir la concentración de la alicina.

A manera de conclusión, por todos los efectos terapéuticos que presenta el ajo es importante incluirlo en nuestra dieta, pero, para obtener todos los maravillosos beneficios que produce es muy importante masticarlo para que sus células liberen al componente sulfuroso (alicina) y se tengan los beneficios deseados.

Para mayor información sobre técnicas de extracción de la alicina ver:

1. Rosen R, Hiserodt R, Fukuda E, Ruiz R, Zhou Z, Lech J, Rosen S, Hartman T. 2000. The determination of metabolites of garlic preparations in breath and human plasma. *Biofactors*, 13(1-4):241-9.

2. Sacilik K, Unal G. 2005. Dehydration Characteristics of Kastamonu Garlic Slices. *J BiosysEng*, 92(2):207-215.

Para mayor información sobre el efecto terapéutico de alicina ver:

1. Sovová M, Sova P. 2001. Pharmaceutical importance of *Allium sativum* L. 1. Organic sulfur compounds and their transformation based on present knowledge. *CeskaSlov Farm*, 50(1):12-20.

2. Song K, Milner J. 2001. Recent Advances on the Nutritional Effects Associated with the Use of Garlic as a Supplement The Influence of Heating on the Anticancer Properties of Garlic. *Journal of Nutrition*, 131: 1054S-1057S.

3. Zhoua Y, Lib W, Hanc H, Gaoa D, Hea X, Lia L, Songb J, Feia Z. 2014. Allicin protects rat cortical neurons against mechanical trauma injury by regulating nitric oxide synthase pathways. *Brain Research Bulletin*, 100: 14– 21.

Para mayor información de los beneficios del ajo ver:

<http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/druginfo/natural/300.html>

<http://vivirsalud.imujer.com/2007/09/11/las-propiedades-curativas-del-ajo>

<http://www.ajosalud.com/todo-sobre-las-propiedades-curativas-del-ajo/>

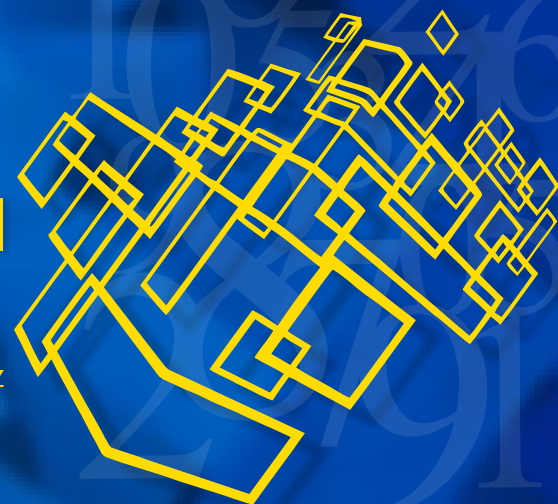


Dra. Paola Pérez Polanco de la Escuela de Medicina. Universidad Justo Sierra y Dr. Luis Manuel Montaña Zetina del Departamento de Física. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional.

Cubismo Matemático

y una Confrontación Final en Milán

Wolfgang Bietenholz
Héctor Mejía-Díaz



En la Edad Media, la cultura en Europa fue obstruida severamente, hasta el Renacimiento, cuando los logros de épocas anteriores fueron redescubiertos. En particular, esto incluyó a las matemáticas que se desarrollaron en Grecia antigua. Posteriormente, los renacentistas quisieron avanzar más allá de este conocimiento. Un tema clave, que fascinó a una generación de eruditos, fue la búsqueda de las raíces de los polinomios cúbicos. Aquí revisamos la dramática historia de su solución, que fue un acto simbólico para abrir el camino a un mayor progreso – y una revolución verdadera – en matemáticas, ciencia y tecnología, con un enorme impacto sobre generaciones futuras, hasta el día de hoy.

En el Renacimiento tardío, durante el siglo XVI, el norte de Italia era centro de la cultura europea. Esto incluyó campos como la pintura, la literatura, la arquitectura y también las matemáticas, en las que la Universidad de Bolonia tuvo un papel dominante. El conocimiento de Grecia antigua fue difundido entre los académicos, en particular a través del libro “*Elementos*” de Euclides y las habilidades matemáticas ganaron importancia práctica en la economía.

Tales aplicaciones requirieron de cálculos cada vez más avanzados, además de conocimiento teórico en aritmética. En este sentido, usualmente el objetivo es encontrar soluciones a alguna ecuación. El tipo más simple y obvio de ecuación es de la forma polinomial,

$$a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + \dots + a_n x^n = 0,$$

donde las a_i representan constantes. Estas ecuaciones polinomiales tienen un número enorme

de aplicaciones en toda clase de contextos. El reto es encontrar las raíces de estos polinomios, es decir, los valores de la variable x que satisfacen la ecuación. La dificultad para hacerlo depende principalmente del grado del polinomio, es decir, de la potencia máxima n que aparece. La solución a la ecuación lineal ($n=1$), $a_0 + a_1 x = 0$, es evidente; para $n=2$, $a_0 + a_1 x + a_2 x^2 = 0$, aún es sencillo resolverla, su solución era conocida en Grecia antigua¹ y ahora es cotidiana en las escuelas secundarias. La idea es eliminar el término lineal, $a_1 x$, a través de la sustitución $y = x + a_1 / (2 a_2)$.

Más allá, para $n > 2$, la tarea se vuelve *mucho* más difícil. El truco mostrado aún se puede aplicar para eliminar el término x^{n-1} , pero esto ya no resuelve el problema. Este enigma había atraído el interés de los antiguos babilonios y egipcios. Los antiguos griegos estaban interesados en el caso $n=3$, la ecuación cúbica, en particular Diofanto, Hipócrates y Arquímedes, pero fallaron al resolverlo (salvo casos específicos). En el siglo VII, el matemático y astrónomo chino Wang Xiaotong resolvió otro conjunto de ecuaciones cúbicas específicas.

La búsqueda de una solución *general* fue un reto simbólico y práctico para los matemáticos renacentistas en un intento no solo para entender matemáticas antiguas, sino para ir más allá y *adquirir conocimiento nuevo*.

¹ Aquí escribimos las ecuaciones polinomiales en nuestra notación moderna. En el mundo antiguo no se expresaban así, ni tampoco en el Renacimiento. Usualmente, la gente se refería a una imagen geométrica, lo que explica por qué el uso de números negativos no era evidente para ellos.

En 1494, **Luca Pacioli**, profesor en Bolonia, escribió su libro² “*Summa de Arithmetica*”, donde presentaba el problema, y arguyó que no hay soluciones generales para $n > 2$. Estaba equivocado, pero su intuición fue correcta en que solo existen soluciones algebraicas generales, en términos de raíces de números, hasta cierto valor máximo de n , que de hecho es $n = 4$ – esto se estableció en el siglo XIX como el *Teorema de Abel-Ruffini*. En particular, Pacioli no sabía que una solución para la ecuación cúbica, con $n = 3$, ya se había encontrado – al menos geoméricamente – cuatro siglos antes.

Solución geométrica en Persia medieval

Durante la congelación cultural en Europa medieval, aún había trabajo matemático siendo realizado en el mundo islámico. El astrónomo, filósofo, poeta y matemático persa **Omar Khayyám** (1048-1131), que vivió en las ciudades de Nishpur, Samarkand y Bukhara, fue una personalidad muy destacada. Concibió la construcción de un observatorio astronómico y diseñó un calendario solar de precisión sorprendente, que es la base del calendario iraní actual.



Figura 1: Omar Khayyám (1048-1131), erudito persa, primero en encontrar una solución geométrica a la ecuación cúbica.

Khayyám fue también el primero en encontrar una *solución geométrica a la ecuación cúbica* (sin el término cuadrático, $a_2 = 0$), que presentó en su libro “*Tratado sobre las Demostraciones de Problemas de Álgebra*” (reproducimos su solución en la parte A del Suplemento de este artículo que aparece en www.sabermas.umich.mx/docs/suplemento_a.pdf) Ese libro también contiene el arreglo triangular de los coeficientes binomiales, que ahora es conocido

como *triángulo de Pascal* – hoy en día es familiar para los estudiantes de bachillerato.

Solución algebraica en Italia renacentista

Regresamos a Bolonia: en forma algebraica, **Scipione del Ferro** (1465-1526) fue el primero en resolver la ecuación $x^3 + a_1x + a_0 = 0$, suponiendo a las constantes a_0 y a_1 como positivas – en ese tiempo, todavía no se usaban números negativos. Nunca publicó su solución, pero la escribió en un cuaderno secreto, que dio en su lecho de muerte a su yerno y a un estudiante llamado **Antonio Maria Fiore**. Este último lo usó en 1535 para retar al matemático veneciano Niccolò Tartaglia en una contienda pública. Estas contiendas eran comunes en esa época: dos matemáticos se entregaban el uno al otro un compendio de unos 30 problemas y después de aproximadamente un mes evaluaban cuántos problemas había resuelto el oponente. El ganador recibía dinero o una comida lujosa para toda su familia y, particularmente, reconocimiento y posibilidades de un ascenso, mientras que el perdedor estaba en peligro de perder su empleo y sus fondos.



Figura 2: Scipione del Ferro (1465-1526), matemático de Bolonia, primero en resolver la ecuación $x^3 + a_1x + a_0 = 0$, para constantes a_0 y a_1 positivas.

Todos los problemas de Fiore eran del tipo que del Ferro dominaba. Tartaglia descubrió la solución independientemente y resolvió todos los problemas matemáticos de Fiore, en tanto que Fiore no pudo resolver ninguno de los de Tartaglia.

²Una manera eficiente de imprenta era conocida en Europa desde el siglo XV, lo que fue otro avance en comparación con la cultura antigua (sin saber que había sido descubierta en China, siglos antes).

La vida trágica de Niccolò Tartaglia comenzó en 1499 o 1500 en Brescia, Italia. Su padre, cartero a caballo, fue asesinado en 1505. En 1512 su ciudad natal fue invadida por soldados franceses, después de resistir un cerco durante una semana. Los franceses cometieron una masacre terrible, asesinando a más de 45 000 residentes. Un soldado cortó el mentón y el paladar de Niccolò con un sable. Como consecuencia, solo pudo tartamudear durante mucho tiempo. Este fue el origen de su apodo Tartaglia (“tartamudo”), que mantuvo durante toda su vida, aunque aparentemente recobró un habla fluida de adulto – no se conoce con seguridad su apellido real. Posteriormente, escondió sus cicatrices tras una barba tupida.

A los 14 años, Niccolò asistió a una escuela donde le enseñaban las letras en orden alfabético. Sin embargo, al llegar a la letra K ya no pudo pagar la cuota. Entonces, aprendió las demás letras de forma autodidacta, junto con las matemáticas, a través de trabajo arduo, que él llamó la “*hija de la pobreza*”.



Figura 3: Niccolò Tartaglia (1499 o 1500-1557), consiguió resolver la ecuación cúbica el 12 de febrero de 1539.

Su extraordinaria habilidad matemática le permitió ganarse la vida mediante cálculos mercantiles y como maestro privado. Tradujo el libro “*Elementos*” al italiano, y en 1548-1549 dio un curso sobre ese libro en la Universidad de Brescia, pero nunca recibió el salario que se le había prometido. A pesar de ser uno de los matemáticos más destacados de su época, pasó toda su vida en pobreza.

Tartaglia comprendió como lidiar con la ecuación cúbica (sin el término cuadrático, $a_2 x^2$) el 12 de febrero de 1539, lo que le permitió resolver los 30 problemas de Fiore en dos horas. También mantuvo

en secreto su solución, como lo hizo antes del Ferro. Hubo razones para ello en vista de nuevas contiendas matemáticas; él tenía claro que podrían ser cruciales para obtener empleos e ingresos.

Sin embargo, un médico milanés, llamado Cardano, expresó gran interés en su solución. Después de insistir varias veces, Tartaglia le confió la solución, codificada en un poema, bajo la condición de un juramento que obligaba a Cardano a no revelarla *nunca a nadie*, pues juró “por la biblia y por su honor”. Ahora ya no es un secreto, así que describimos su solución (en notación moderna) en la parte B del Suplemento de este artículo que aparece en www.sabermas.umich.mx/docs/suplemento_b.pdf.

Girolamo Cardano tenía casi la misma edad que Tartaglia; nació en 1501 en Milán, como hijo (ilegítimo) de un abogado, que era amigo de Leonardo da Vinci. Cardano fue uno de los últimos *sabios universales* verdaderos. Durante su larga vida (hasta 1576) escribió más de 200 libros o artículos sobre medicina (que estudió en Padua), matemáticas, filosofía, teología, astronomía (aún no bien separada de la astrología), arquitectura, historia, física (electricidad y magnetismo, hidrodinámica), química, ingeniería (¡ su eje de transmisión aún es conocido en la mecánica!), e interpretación de los sueños. Era admirado por su extenso conocimiento, pero también odiado por su lengua afilada y aseveraciones críticas, que incluso llevaron a intentos de asesinarlo. Su vida estuvo llena de aventuras, entre la pobreza y la prosperidad. En su época, fue conocido principalmente como un médico exitoso, pionero en la investigación sobre la tifoidea, tuberculosis, asma, sífilis y gonorrea (fue el primero en distinguir las últimas dos). Sus terapias eran adelantadas a su tiempo y pudo salvar las vidas de algunos pacientes, incluyendo al arzobispo escocés, que había sido desahuciado por otros médicos. Recibió ofertas para ser médico personal de VIPs³ de toda Europa, las cuales rechazó. En 1570, tuvo que pasar varios meses en prisión por acusaciones de herejía.

En cuanto a las matemáticas, descubrió las reglas de la teoría de probabilidad combinatoria que usó para ganar dinero en juegos de azar (en los que participaba casi a diario)⁴. Esto se explica en su libro “*Liber de ludo aleae*”, junto con métodos eficientes de hacer trampa.

³Del inglés “Very Important Person”, que en español significa “persona muy importante”.

⁴Un siglo después estas reglas fueron redescubiertas y extendidas en Francia, particularmente por Blaise Pascal y Pierre de Fermat.



Figura 4: Girolamo Cardano (1501-1576), sabio universal, conocido principalmente como médico. En su libro “*Ars magna Regulis Algebraicis*”, presentó las soluciones generales para las ecuaciones polinomiales de tercer y cuarto orden.

Se podría pensar que todos estos logros son más que suficientes para una sola persona; pero además, en 1545, publicó su libro controversial “*Ars magna Regulis Algebraicis*”. Este escrito presentaba las soluciones generales para ecuaciones polinomiales de tercer y cuarto orden. Así, contenía la solución de Tartaglia, por lo que había roto su juramento de mantenerla en secreto. Su justificación fue que ya no se sintió ligado por su juramento tras saber que Scipione del Ferro la había descubierto antes que Tartaglia. De hecho, durante un viaje a Bolonia en 1544, el yerno de del Ferro le había mostrado el cuaderno secreto con la solución original. En su libro, Cardano le dio parte del crédito a Tartaglia. Aún así, no sorprendentemente, Tartaglia estaba lleno de ira: un año después publicó su libro “*Quesiti et invenzioni diverse*” donde tachaba a Cardano de mentiroso y plagario, además de tonto, incapaz de resolver incluso un problema simple.

La polémica consecuente fue muy amarga, pero ahora es una excelente fuente de información para los historiadores. La posición de Cardano fue defendida por su brillante estudiante **Lodovico Ferrari**, a quien Cardano había adoptado cuando era un huérfano pobre. Después del intercambio de varios panfletos públicos (“cartelli”), hubo una *confrontación final*: una disputa pública entre Tartaglia y Ferrari (Cardano rechazó participar) en Milán, el 10 de agosto de 1548, cerca del lugar donde posteriormente se construyó la famosa casa de ópera *Teatro alla Scala*. Tartaglia era el más experimentado, pero las habilidades en retórica y matemáticas de Ferrari eran superiores, por lo que tenía a la mayoría de la audiencia a su favor. Preguntó sarcásticamente por qué Tartaglia no permitía la publicación del descubrimiento de del Ferro.

El debate debía continuar el día siguiente, pero Tartaglia sintió que las cosas iban mal para él. Esa noche huyó de Milán, habiendo perdido su prestigio y su ingreso (entonces ocurrió que la Universidad de Brescia se negó a pagar su salario). Además, fue condenado a retirar sus acusaciones contra Cardano. Aunado a esa decisión cuestionable, hasta el día de hoy dicha solución es conocida como la “*Fórmula de Cardano*”.⁵ Tartaglia murió 9 años después en Venecia.



Figura 5: El 10 de agosto de 1548, Niccolò Tartaglia (izquierda) y Lodovico Ferrari (derecha, 1522-1565) se enfrentaron en Milán, en una contienda final sobre su polémica acerca del descubrimiento de la solución algebraica a la ecuación cúbica.

Con todo esto, de hecho es correcto que Cardano había generalizado la solución a las ecuaciones cúbicas. La restricción a coeficientes positivos marcaba la distinción en múltiples casos (dependiendo de en que lado de la ecuación se colocaba un término); del Ferro y Tartaglia solo manejaron parte de estos casos.⁶ Esto parecía natural en el contexto de la imagen geométrica, donde la ecuación significa la comparación de volúmenes. Cardano fue el primero en incluir en sus cálculos números negativos que denotó como “*ficticios*”. Notó que podían ser usados igual que los números positivos, lo que le permitió resolver todos los casos a la vez. Además, en su discusión también introdujo soluciones imaginarias – en el sentido de

⁵Al menos existe una ecuación conocida como “Fórmula de Tartaglia”: expresa el volumen de un tetraedro, como una generalización tridimensional de la Fórmula de Herón para el área de un triángulo.

⁶En su interpretación geométrica, cada término de la ecuación cúbica representaba el volumen de un *cuboide* (que tiene forma de una caja de zapatos), y se tenía que encontrar una longitud lateral x tal que dos sumas de volúmenes fueran iguales. Por lo tanto suponían que cada término era positivo; entonces, por ejemplo, consideraban $a, x^3 + a_1x + a_0 = 0$ o $x^3 + a_1x = a_0$ o $x^3 + a_0 = a_1x$ o $x^3 = a_1x + a_0$, como cuatro ecuaciones diferentes. La inclusión del término a_2x^2 conducía a más casos aún.

que supuso la existencia de raíces cuadradas de *números negativos* – pero no comprendía las propiedades de los números complejos. Es sorprendente que hayan aparecido por primera vez en ese contexto, y no como solución de ecuaciones cuadráticas. Lo último habría sido más obvio desde el punto de vista moderno, pero, por supuesto, los números negativos son un pre-requisito. Así, Cardano hizo contribuciones relevantes en este tema, aunque no en honestidad.

Para la solución de la ecuación de un polinomio de grado $n=4$ (a través de la reducción a uno cúbico), dio todo el crédito a su estudiante Ferrari, quien sucedió a Cardano en su prestigioso puesto universitario, aunque solo tenía 18 años cuando Cardano se retiró.⁷

1494	Pacioli afirma que no existe solución.
1526	Justo antes de morir, del Ferro entrega su cuaderno secreto con la primera solución a su yerno y a Fiore.
1539	Contienda entre Fiore y Tartaglia: Tartaglia redescubre la solución y gana. Tartaglia le confía la solución a Cardano.
1544-1545	Cardano se entera de la solución original de del Ferro (1544), y la publica (1545).
1548	Disputa pública entre Tartaglia y Ferrari en Milán. Ferrari representa a Cardano y gana.
1557	Tartaglia muere en Venecia, furioso y en la miseria.
1570-1576	Cardano es arrestado bajo cargos de herejía (1570). Muere seis años después, como un hombre destrozado.

Tabla 1: Cronología de la solución algebraica a la ecuación cúbica.

Epílogo

Después de todo, en el marco de esta disputa trágica, se logró un descubrimiento impresionante, posiblemente el primer paso sustancial de las matemáticas europeas más allá del conocimiento de Grecia antigua. La ecuación cúbica fue de importancia simbólica. Junto con la solución de la ecuación de cuarto grado, también dada en el libro de Cardano *“Ars magna”*, el conjunto de raíces polinomiales en términos algebraicos ya estaba completo, de acuerdo con el Teorema de Abel-Ruffini, mencionado antes.⁸

Sin embargo, la novedad más poderosa fue el resultado de familiarizarse con los números negativos,⁹ y algunas ideas iniciales sobre los números complejos.¹⁰ Esto tiene un enorme impacto en la ciencia y tecnología, hasta el día de hoy, y es enseñado regularmente en bachillerato (a diferencia de la solución de la ecuación cúbica). Así, ha cambiado el mundo y nuestra forma de pensar, y los acontecimientos detrás son verdaderamente memorables.

Y una última lección a ser aprendida: si descubres algo importante, no lo dudes: ¡ve y publícalo! ■



Dr. Wolfgang Bietenholz es investigador del Instituto de Ciencias Nucleares, Universidad Nacional Autónoma de México y el Lic. Héctor Mejía-Díaz es estudiante de maestría.

⁷Mientras que Cardano podía estar orgulloso de su hijo adoptivo, Ferrari, fue menos afortunado con sus propios hijos: su hija Chiara murió de sífilis (y Cardano cínicamente usó su caso para sus estudios médicos). Aparentemente, su hijo Giovanni envenenó a su esposa – por lo que fue condenado y ejecutado. Su segundo hijo, Aldo, tuvo una fuerte disputa con su padre, quien lo desheredó. Tras una carrera criminal y estancias en al menos ocho prisiones, se convirtió en torturador y verdugo de la inquisición, y estuvo involucrado en los cargos de herejía contra su padre. Cuando Cardano fue liberado (gracias al apoyo del arzobispo de Edimburgo, a quién él había salvado), estaba en un estado patético y se le prohibió enseñar o publicar por el resto de su vida.

⁸Por supuesto, ahora las raíces de polinomios mayores se pueden encontrar numéricamente. El número de éstas (contado con la multiplicidad) es siempre n , según el Teorema Fundamental del Álgebra.

⁹Es posible que no todos estén completamente felices con este adelanto, insistiendo en que sin la noción de números negativos, el concepto de deuda no existiría.

¹⁰La primera discusión sobre números complejos apareció en 1572, en un libro de Rafael Bombelli, el último gran matemático renacentista de Bolonia. Sin embargo, solo desde el siglo XVIII se han aceptado y usado generalmente estos números en matemáticas.

Fósiles, más que sólo huesos

Roberto Díaz Sibaja



Los fósiles nos permiten trazar los orígenes de distintas formas de vida, incluyendo la nuestra. Sacian nuestra curiosidad sobre mundos distintos. Nos dicen cómo reaccionaron las antiguas formas de vida ante el cambio climático y cómo podrían reaccionar las actuales. Le dan forma a la evolución, llenando los “huecos” entre grupos biológicos dispares. Ayudaron a descubrir el fenómeno de la extinción y gracias a ellos sabemos que una vez que alguna forma de vida perece, no vuelve a surgir. Y son además, de importancia económica, pues algunos delatan yacimientos petrolíferos o rocas de interés comercial.

En la antigüedad, los fósiles eran atribuidos a bestias míticas. Los soldados de Alejandro Magno volvieron de Asia con relatos de hipogrifos vivientes, inspirados en los fósiles del dinosaurio *Protoceratops*. El centro de México era aterrorizado por gigantes que además de combatir conquistadores, construyeron la poderosa Teotihuacán, estos Quinametzin estaban inspirados en osamentas de mamut.

Los antiguos griegos debatían sobre si los fósiles eran caprichos sobrenaturales o bien, seres vivos que fueron petrificados. Y la primera visión fue la que prevaleció hasta el siglo XVII. Los europeos creían que el diluvio universal había sido el responsable de estos seres-piedra e incluso una salamandra recibió el nombre *Homo diluvii testis* (hombre testigo del diluvio)

Nicolás Steno fue el primero en convencer a los naturalistas que los fósiles fueron criaturas. Lo logró estudiando “lenguas pétreas” y concluyendo que en realidad eran dientes de algún tiburón desaparecido. En este tiempo, la palabra fósil se usaba para casi todo, rocas curiosas, minerales, artefactos prehistóricos y casi cualquier cosa que estuviera sepultada, después de todo, *fósil* significa “excavado”. Fue hasta la mitad de siglo XVIII que el naturalista Georges Louis Leclerc, conde de Buffon limitó el uso de la palabra a seres petrificados.

Fósil se define hoy como “cualquier resto de organismos vivos o su actividad que tenga una antigüedad superior a 10,000 años”. Se estableció esta antigüedad porque coincide con la dispersión del hombre por el globo y la generación de restos que difícilmente se categorizan como fósil (piense en una pirámide o una escultura por ejemplo).



Coprolito de China

Fotografía de Parent Gery

Cuando preguntamos por fósiles, inherentemente pensaremos en huesos, pero existen otros tipos menos reconocidos que son igual o más impresionantes. Las estructuras más resistentes que producimos los vertebrados son los dientes. Y no es de extrañarnos que se encuentren entre los fósiles más comunes. Vienen en todos los tamaños, desde milimétricos como los de un ratón, hasta colosales dientes de 35 cm como los de un cachalote prehistórico.



Crédito: Ildar Sagdejev

Árbol petrificado en Yellowstone

La vida ha existido en el mar por más tiempo que en tierra y esto se refleja en el registro fósil, pues las conchas están entre los fósiles macroscópicos más numerosos. Son tan abundantes que se usan en la joyería. También existen exoesqueletos parcial o totalmente mineralizados, los llamamos caparazones y tenemos exóticos ejemplos de ellos en los desaparecidos trilobites.



Crédito: Didier Desouvens

Mosquito en ámbar de República Dominicana

En tierra firme, los sedimentos finos nos han legado impresiones de plantas e invertebrados que preservan el fino detalle de la venación de hojas y alas de insectos. Algunas veces los troncos de los

árboles son capaces de fosilizarse y en algunos lugares del mundo podemos encontrar antiguos bosques petrificados de millones de años de antigüedad. Un fósil vegetal importante es el ámbar. Esta resina prehistórica puede contener cautivos eternos impresionantes como hormigas llevando hojas, ácaros en cópula, insectos combatientes, pequeños vertebrados e incluso ¡plumas de dinosaurio! Otras impresiones fósiles son las llamadas icnitas. Éstas pueden ser huellas, rastros, madrigueras e incluso huellas de alimentación. Son tan comunes, que existe toda una disciplina dedicada a estos fósiles, la icnología. En África se descubrió una madriguera que sorpresivamente contenía al final a su hacedor, un reptil parecido a un mamífero y a un convaleciente anfibio vecino, ambos fallecidos por un evento de inundación.



Andrias scheuchzeri Homo diluvii testis



Crédito: Tim Evanson

Nidada del dinosaurio Troodon

Fósiles, más que sólo huesos

Los microfósiles son los fósiles más copiosos. Después de todo, los microorganismos son más numerosos que cualquier otra criatura sobre la tierra. Éstos se constituyen de los exoesqueletos mineralizados de microbios y llegan a formar gruesas capas de roca que contiene miles de millones de ellos. En esta categoría diminuta también encontramos restos vegetales como polen y esporas que nos revelan el tipo de vegetación o cosas tan extrañas y nuevas como ¡espermatozoides fósiles! Y es que la reproducción no está exenta del registro fósil. En casos excepcionales los huevos se pueden conservar y algunos conservan dentro frágiles embriones que delatan a sus antiguos padres. De esta manera, el dinosaurio “ladrón de huevos” *Oviraptor*, quedó redimido como una madre que empollaba su nido en vez de robarlo.



Vómito fósil (Regurgitalito)

Foto: University of Greenwich



Foto: Gyik Toma

Pluma de Naturhistorisches

El extremo de la rareza fósil yace en los restos menos ceremoniosos de todos, que incluyen excrementos (coprolitos), marcas de orina (urolitos) e incluso, vómito (regurgitalitos). Y de estos fósiles se conocen numerosos ejemplos que permiten conocer la biología de sus dueños a un nivel que sería imposible sin ellos.

En casos rarísimos es posible encontrar fosilizadas las estructuras especiales de la piel animal. Tenemos ejemplos de escamas de peces y reptiles, pelaje de mamíferos y reptiles voladores, así como plumas de aves y dinosaurios. Algunos de estos restos han sido observados con poderosos microscopios y han revelado el antiguo color verdadero de sus dueños. El culmen de los fósiles de tejidos blandos es la preservación en materiales asépticos como el alquitrán o el hielo, de donde podemos recuperar frágiles escarabajos o increíbles mamuts congelados que incluso, son candidatos a la clonación.

La Paleontología es hoy una ciencia viva, quizá más que nunca, ya que tiene muchísimos tipos de sujetos con los cuales trabajar. Así que cuando pensemos en un fósil, podremos tener en mente que son algo más que sólo huesos.



Crédito: Hiroshi Nishimoto

Cucaracha *Blattaria*



Crédito: Dieter Descouens

M. en C. Roberto Díaz Sibaja es investigador de la Facultad de Biología, Laboratorio de Paleontología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

Escarabajo *Hydrophilus* sp. de Rancho la Brea

Fósiles, más que sólo huesos

Portada



Hombres y Mujeres diferentes por dentro y por fuera

Vanessa González Covarrubias

Las diferencias físicas entre hombres y mujeres nos son evidentes prácticamente desde la adolescencia. Por ejemplo, la altura promedio de mujeres está alrededor de 168 cm y un peso de 68kg, mientras que los hombres en promedio miden 175cm y pesan unos 82kg. El cuerpo de las mujeres tiene forma de pera y posee entre 5-10% más grasa que el cuerpo de "manzana" de los hombres. También nos hemos dado cuenta que las mujeres viven más que los hombres, existen más centenarias en el mundo que centenarios, incluso en nuestro país las expectativas de vida de la mujer rebasa a la del hombre por 4 años (Tabla 1). Aun así hemos, asumido que por "dentro" todos somos iguales, ambos sexos experimental hambre igual, se cansan de la misma manera y absorben nutrientes de forma similar. Sin embargo, gracias a la tecnología que nos acerca cada vez más al mundo molecular vamos vislumbrando las GRANDES diferencias entre hombres y mujeres "vistas desde dentro".

Hasta hace poco las investigaciones y estudios sobre efectividad de medicinas, enfermedades y datos fisiológicos se realizaban principalmente

en hombres, incluso tratándose de estudios en animales, esto con el propósito de disminuir la variabilidad en datos experimentales y tener una muestra homogénea sobre todo para disminuir la varianza estadística. Durante más de un siglo no hemos incluido la variabilidad y diversidad de género en la ciencia y no estoy hablando de la representación de la mujer como líderes en la investigación, sino su presencia como sujeto de estudio.

Por ejemplo, para que un medicamento genérico salga a la venta se debe realizar un estudio de bioequivalencia lo que implica comparar medicamento de marca y el genérico para lo cual hay que administrar el medicamento en cuestión a unos 14 voluntarios sanos y medir niveles de fármaco en sangre para ambos medicamentos, estos voluntarios son [casi] siempre hombres, de cierto peso y edad, por consiguiente las mediciones serán semejantes y así la comparación entre medicamentos dará un resultado de "equivalencia". Al omitir a la mujer como participante de estos estudios no ha sido posible prevenir diferencias de género durante el tratamiento con ciertos medicamentos.

Tabla 1. Diferencias entre hombres y mujeres

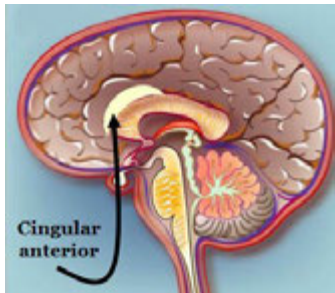
Diferencia	Mujeres	> o <	Hombres
Índice de Masa Corporal	16-46	>	16-41
Altura, cm	168	<	178
Peso, kg	68	<	82
% de grasa	20	>	10-15
Triglicéridos totales, mg/dL	97	<	103
Glucosa mín. sangre, mg/dl	40-80 mg/dl		60-80mg/dl
Movimiento intestinal	Más lento	<	Más rápido
pH intestinal	Menos ácido	>	
Forma del cuerpo	"pera"		"manzana"
Expectativas de vida	78 años	>	74 años
Cerebro, ml	1130	<	1260
Cambios en los niveles de estrógenos	Afecta metabolismo de lípidos	=	Menor influencia
Reacciones adversas a medicamentos	Mayor frecuencia, mayor gravedad	>	
Riesgo a enfermedades cardiovasculares	Menor antes de la menopausia	<	
SIDA, VIH	Menor carga viral		
Adicción de cocaína	Mayor en mujeres, dictada por el ciclo menstrual	>	

¿Son estas diferencias relevantes?

En efecto, mujeres con Sida y con tratamiento presentan significativamente más reacciones adversas (>60%) que los hombres (~25%) incluyendo acidosis láctica, intolerancia gastrointestinal y acumulación de grasa de forma inespecífica y dañina (lipodistrofia). Las mujeres tienen menores niveles de unos transportadores que se encargan de expulsar compuestos extraños fuera de la célula. Uno de estos transportadores conocido como Pgp (glicoproteína P), tiene bajos niveles en mujeres, por consiguiente las células de las mujeres no pueden sacar sustancias tóxicas tan rápidamente como los hombres. Estas diferencias se hacen notar en la clínica ya que las mujeres son blanco de mayores reacciones adversas a medicamentos incluyendo antirretrovirales y quimioterapéuticos como la doxorubicina. Al acumular grandes concentraciones de estos medicamentos, la mujer es más propensa a alergias severas como el síndrome de Johnson y toxicidad general. Afortunadamente, se comienzan a tomar medidas preventivas, la agencia que regula los medicamentos en EUA, la FDA indica claramente que la administración de nevirapina un agente contra el virus del SIDA no debe ser administrado en mujeres con hipersensibilidad inmunológica.

Adicciones

Otro ejemplo interesante es el de la adicción a la cocaína, la mujer es más susceptible a generar esta adicción que los hombres. ¿Porqué? Además de que el tamaño del cerebro es diferente en hombres y mujeres también la "geografía" cerebral es distinta, es decir la sensibilidad a ciertas



drogas y neurotransmisores es diferente entre los sexos en este caso porque ciertas áreas del cerebro de la mujer tienen mayor número de receptores como los que se unen a la cocaína. El receptor de la cocaína es uno de los que ocupa el neurotransmisor dopamina D2, el regulador por excelencia del centro cerebral de la recompensa y el placer en seres humanos y mamíferos. Curiosamente las mujeres tienen en la corteza anterior cingulata del cerebro más receptores D2 comparada con la de los hombres. ¿Cómo se traduce esto a la vida diaria? Las mujeres al tener más receptores responden a los efectos de la cocaína incluso a dosis muy bajas, lo que comienza como un juego o una prueba con poca droga genera adicción más fácilmente en

mujeres que en hombres. Aún más interesante es que este efecto está influenciado por el ciclo menstrual de la mujer, lo que indica que la aparición de estos receptores en el cerebro depende de ciertas hormonas (femeninas).

Enfermedad de Alzheimer

La enfermedad de Alzheimer es cada vez más común sobretodo porque la población mundial ha incrementado sus expectativas de vida. Existe una forma de la enfermedad que ataca antes de los 60 años y es esta forma la que se le ha asociado a mutaciones en genes específicos (*APP*, *PSEN1*, *PSEN2*), es decir es hereditaria. Individuos con mutaciones en estos genes seguramente desarrollarán Alzheimer y lo transmitirán a sus hijos independientemente de si son mujeres u hombres; además estas mutaciones son raras y abarcan a menos del 5% de los casos de la enfermedad

Existen más mujeres que hombres con la enfermedad de Alzheimer, tal vez porque ellas viven más que ellos. Sin embargo, la genómica nos indica que el hecho de padecer Alzheimer va más allá de las expectativas de vida y que las diferencias entre hombres y mujeres están relacionadas con mutaciones genéticas. El gen más estudiado relacionado con el Alzheimer es *APOE*, un gen que codifica para la apolipoproteína E, reguladora del metabolismo de algunos lípidos. Hay diferentes variantes de *APOE* 1, 2, 3, y 4. *APOE2* es benéfica mientras que la más peligrosa es la *APOE4* ya que más del 25% de la población presenta esta variante.

La presencia de *APOE4* afecta a mujeres más que a los hombres; es decir si una mujer tiene la mutación, *APOE4* muy probablemente desarrollara la enfermedad, pero si esa misma mutación esta en el genoma de un hombre el riesgo de desarrollar Alzheimer es mucho menor, así la variante *APOE4* es devastadora en mujeres.



Michael Greicius y su grupo de trabajo en la Universidad de Standford, investigaron estas diferencias de género, parece que mujeres con la variante *APOE4* tienen pocas conexiones cerebrales y tienen el doble de probabilidades de desarrollar la enfermedad mientras que hombres con la misma variante, mantienen conexiones cerebrales normales. La presencia de esta variante no es indicativo de la enfermedad en todos los casos, ya que aproximadamente el 25% de individuos con *APOE4* no desarrollan Alzheimer, así que hay otros genes o factores ambientales jugando un papel relevante en el desarrollo de la enfermedad que probablemente también afectan de manera diferente a hombres y mujeres. Por si fuera poco, la variante *APOE2* conocida como protectora, parece proteger solo a los hombres.

nutrición, el medio ambiente y el estrés juegan un papel que habrá que estudiar tomando en cuenta redes metabólicas, de transcripción, expresión y otras mutaciones en genes no identificados para revelar aspectos anómalos de la enfermedad.

Y a pesar de tener “menos virus”, las mujeres no presentan ventajas cuando comienzan tratamiento. Las terapias no erradican al VIH, sólo mantienen su presencia a bajo nivel; cuando cesa el tratamiento en ambos sexos se alcanzan niveles de fármaco similares en varios tejidos.

SIDA



El 0.24% de la población mexicana (alrededor de 288 mil personas) está infectada con el virus del SIDA (VIH) y el 16% son mujeres. Lo interesante es que el VIH evoluciona de manera diferente en hombres y mujeres, según estudios encabezados por el Dr. Villarreal Luján en México. La carga viral es dos o tres veces mayor en ellos que en ellas, aunque la condición clínica sea similar, es decir los hombres tienen mayor número de virus en sangre que las mujeres, incluso cuando presentan los mismos síntomas. Al inicio de la terapia con medicamentos antirretrovirales, la carga de virus en la sangre no disminuye en forma paulatina, sino que se registran oscilaciones fuertes que no están explicadas. Esto puede atribuirse a un mecanismo asociado a la dinámica infecciosa del virus o con la respuesta del sistema inmune, que varía entre ambos sexos.

El hallazgo de que los hombres tienen más carga viral que las mujeres podría deberse a que el VIH en la sangre es eliminado de manera más eficaz en ellas que en los varones, o que no se transmite con la misma velocidad. También se sabe que en muchas ocasiones, la respuesta inmune es más robusta en las mujeres (o sobre-reactiva) pero al mismo tiempo esto ocasiona que ellas tengan más reacciones adversas a ciertos medicamentos. No están claras las causas de estas diferencias ni de las interrelaciones entre los factores que influyen en el desarrollo de la enfermedad, se cree que la

Longevidad

Lípidos asociados a la longevidad humana en mujeres

- PC (O-34:3)
- PC (O-34:1)
- PC (O-36:3)
- PC (O-36:2)
- PE (38:6)
- SM (d18:1/14:0)
- SM (d18:1/15:0)
- SM (d18:1/16:0)
- SM (d18:1/17:0)
- SM (d18:1/18:2)
- SM (d18:1/21:0)
- SM (d18:1/23:1)
- SM (d18:1/23:0)
- TG (52:1)
- TG (54:7)
- TG (54:6)
- TG (56:7)
- TG (56:6)
- TG (57:2)

Tabla 2 Lípidos asociados a la longevidad humana en mujeres.
 PC=fosfolípidos
 PE=fosfoetanolamina
 SM=esfingomielinas
 TG=triglicéridos

En México, Las mujeres viven más que los hombres (78 vs. 74 años) y en Japón (84 vs. 82 años) pero ¿a qué se deben estas diferencias? Por un lado las mitocondrias cuyo genoma se hereda exclusivamente de las madres, concentran cambios (mutaciones) que afectan la salud de los varones pero no la de las mujeres sobre todo en el metabolismo. Otras mutaciones como las del gen *APOE* están asociadas a la longevidad humana. Personas con la variante *APOE4* tienden a vivir menos o tener menor calidad de vida, mientras que individuos con *APOE2* parecen vivir más. Lo interesante es que esto varía entre hombres y mujeres e incluso entre diferentes grupos étnicos. Ya habíamos mencionado que

APOE juega un papel en el metabolismo de lípidos, al formar parte de lipoproteínas, encargadas de acarrear lípidos de la dieta hacia los tejidos y al hígado. Existen varias lipoproteínas, las HDL también asociadas al colesterol "bueno" y las LDL asociadas al colesterol "malo" pueden variar en tamaño y concentración; cuando éstas son grandes mejoran las expectativas de vida en ambos sexos. Es decir entre más grandes sean las lipoproteínas (HDL y LDL) y menores sean las concentraciones de LDL, mayores son las expectativas de vida pero aún no se relacionan los tamaños de las lipoproteínas con mutaciones en *APOE4* o *APOE2* y la longevidad. Las lipoproteínas acarrear decenas de lípidos diferentes y algunos de ellos, muestran

predilecciones de género por ejemplo, los triglicéridos. Cuando los niveles de triglicéridos son bajos en mujeres estas tienen mejor salud y mayores expectativas de vida, mientras que bajos niveles de triglicéridos no afectan la longevidad de los hombres. Un estudio del 2013 encontró 19 lípidos (Tabla 2) asociados a la longevidad en mujeres pero no en hombres lo que podría indicar que si las mujeres cuidan su metabolismo en cuanto a lípidos se refiere, gozarán de mejor salud y ésta se verá reflejada en más años de vida, en los hombres otras variantes deben estar jugando un papel, pues cambios en triglicéridos y otros lípidos no parecen influenciar significativamente su longevidad.

Existen más de mil lípidos diferentes en sangre y más de la mitad de estos son diferentes en hombres y mujeres. Por ejemplo, los triglicéridos de cadena larga tienen niveles más elevados en hombres, mientras que las mujeres tienen niveles altos de otras clases como (esfingomielinas y fosfolípidos). ¿Qué significan estas diferencias? aún no lo sabemos pero muchos de los lípidos aquí mencionados tienen relación con enfermedades metabólicas como diabetes y obesidad. Por otro lado, existen una decena de genes como *FOXO1*, *FOXO3* y aquellos que afectan a la insulina que influyen en la longevidad humana pero aún no se sabe cómo actúan diferencialmente entre hombres y mujeres.

No debemos olvidar que el medio ambiente, la dieta y el estrés así como otras enfermedades afectan profundamente las expectativas de vida y a los genes a través de la metilación o epigenética. Es evidente que los hombres y las mujeres envejecen de manera distinta; las mujeres deben cuidar los niveles de triglicéridos sobre todo después de la menopausia mientras que los hombres no deben preocuparse tanto por estos lípidos.

Teoría de la Mente (ToM)

Exámenes psicológicos también han revelado las grandes diferencias entre hombres y mujeres, la prueba de "leer la mente en los ojos" se define como la habilidad para atribuir estados mentales a los otros. Simon Baron-Cohen diseñó estudios para "leer la mente en los ojos" de forma rigurosa y sus resultados nos muestran que las mujeres interpretan mejor las intenciones, creencias o deseos de otros mejor que los hombres.

Existen un sin fin de diferencias entre hombres y mujeres, sobre todo a nivel molecular, la genómica, proteómica y metabolómica nos están ayudando a entender los detalles sobre el funcionamiento del cuerpo de la mujer y el del hombre, sus diferencias y similitudes, como modificarlo y sanarlo. Al saber más sobre estas diferencias buscaremos incorporarlas en la investigación, el diagnóstico y tratamiento para así promover la medicina personalizada en hombres y en mujeres. ■



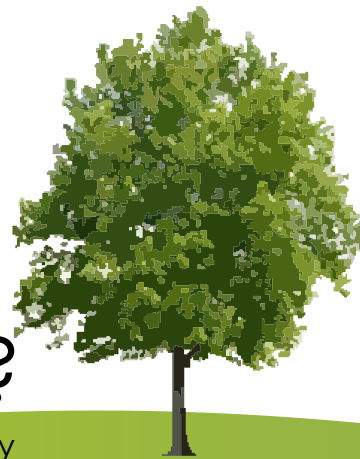
Dra. Vanessa González Covarrubias (Foto a la izquierda)

Química Farmacéutica de la Universidad Nacional Autónoma de México y doctora en Ciencias Farmacéuticas por la Universidad Estatal de Nueva York. Realizó una estancia posdoctoral en el Centro de Investigación de Medicamentos en la Universidad de Leiden en Holanda para investigar la metabolómica alrededor de la longevidad humana.

Actualmente es investigadora en el Instituto Nacional de Medicina Genómica y se enfoca al estudio de variantes genéticas asociadas a la respuesta farmacológica en eucariotas y procariotas. Pertenece al Sistema Nacional de Investigadores Nivel I. ■

¿Qué hacen los encinos por nuestra salud?

María Dolores Uribe Salas y
María Alma Chávez Carbajal



¿Qué son los encinos?

Los encinos o robles pertenecen al género *Quercus*, familia Fagaceae; son árboles (Fig. 1) y arbustos de hoja ancha perennifolios (siempre verdes) o semicaducifolios (una temporada del año tiran parcialmente el follaje), con flores femeninas casi inconspicuas que después de fecundada, desarrollan un fruto característico del género conocido como bellota (Fig. 2).



Fotografía: Dolores Uribe

Fig. 1. Árbol de encino



Fotografía: Dolores Uribe

Fig. 2. Bellotas del encino *Quercus rugosa*. Se muestra una bellota en un corte transversal

Estos árboles constituyen vastos bosques en zonas templadas del hemisferio norte, siendo elementos fundamentales de las comunidades de bosque templado en las montañas de México. En nuestro país están presentes tres Secciones Botánicas: Sección *Quercus* o encinos blancos; Sección *Lobatae* o encinos rojos; y Sección *Protobalanus* o encinos intermedios. Esta última es encontrada únicamente en el noroeste del país.

En Michoacán, México, se reportan de 30 a 34 especies de encinos, la mayoría se localizan en bosque templado aunque un menor número de especies también están presentes en ambientes más cálidos e incluso hay especies adaptadas a ambientes xéricos. En la entidad se encuentran las secciones *Quercus* y *Lobatae*, ambas guardan recíprocamente una proporción numérica similar.

A lo largo de la historia, los encinos han sido una fuente importante de extracción de recursos para beneficio humano; entre los productos explotados están los taninos para la curtiduría de pieles, la madera para ser utilizada como combustible (leña y carbón) o para la elaboración de muebles, durmientes, mangos de herramientas, cabañas, entre otros. Por otro lado, las bellotas han sido utilizadas para la elaboración de una bebida similar al café y como alimento para el ganado porcino.

Los encinos en la medicina tradicional

Los primeros análisis químicos de la corteza del género *Quercus* en México, fueron realizados en la primera década del siglo XX por los médicos y farmacólogos del Instituto Médico Nacional, como parte de los esfuerzos que se hacían entonces para la integración de la Farmacopea Nacional Mexicana. La estructura vegetal preferencialmente utilizada que reportan es la corteza como fuente rica en sustancias astringentes, además de la bellota como sustituto del café.

Las sustancias responsables de las cualidades astringentes del tejido vegetal, son dadas por compuestos polifenólicos llamados taninos, los que le confieren el sabor amargo a las plantas. Estos compuestos vegetales del metabolismo secundario, cumplen una función antiséptica y cicatrizante favoreciendo la curación de las heridas. Otras de las funciones de estas sustancias astringentes son sus propiedades hemostáticas al detener el sangrado, constrictoras (contraen los tejidos) y antiinflamatorias (reducen la inflamación).

Los estudios señalan que la función cicatrizante de los taninos se produce por su capacidad de formar complejos con las proteínas, precipitándolas, lo que crea un medio seco que impide el desarrollo de las bacterias, favoreciendo así la formación de las costras; también reaccionan con las proteínas constituyentes de la piel y mucosas, por lo que constriñen a los vasos sanguíneos ayudando en la coagulación de la sangre, contribuyendo de esta manera con la curación de las heridas; misma razón por la que son empleados en los tratamientos antiinflamatorios.

Así por ejemplo, algunas personas mastican pedazos de corteza o bellotas para curar y endurecer encías o calmar dolencias dentales (Fig. 3). Mientras que en algunas regiones del estado, las hojas y corteza son empleadas como antidiarreicos, disentería, úlcera estomacal, gastritis, hemorragia intestinal e inflamación, cáncer de estómago y hemorroides (Fig. 4). Así mismo, la corteza la utilizan en problemas de la piel como úlceras, llagas, erupciones, granos, infecciones, quemaduras, heridas y piel flácida (Fig. 5 y 6). De las especies de encinos reportadas para Michoacán, se tiene un registro de 14 especies con diversos usos en la medicina tradicional.



Dibujó: Antonio Mendoza

Fig. 3. Gárgaras



Dibujó: Antonio Mendoza

Fig. 4. Baño para el tratamiento de hemorroides



Fig. 5. Corteza de encino



Dibujó: Antonio Mendoza

Fig. 6. Lavar la parte afectada



los encinos en México. Boletín de la Sociedad Botánica de México 72: 107-117.

Nueva FARMACOPEA MEXICANA de la Sociedad Farmacéutica Mexicana, Sexta edición, México, Ediciones Botas, 1952. Pp. 190.

Usos medicinales de los encinos en Michoacán			
Nombre común	Especies	Padecimientos	Formas de uso
Encino blanco, encino laurelillo	<i>Quercus acutifolia</i> Née	Dolor de estómago, diarrea, disentería, úlcera estomacal, gastritis, hemorragia intestinal, inflamación, cáncer de estómago.	Cocimiento, tomado (corteza)
Encino rojo, encino colorado, palo colorado Encino rosillo	<i>Quercus castanea</i> Née		
Encino pepitillo	<i>Quercus candicans</i> Née	Dentadura floja, inflamación y Sangrado de encías, dolor de dientes, úlceras bucales, gingivitis.	Cocimiento, hacer gárgaras (corteza)
Encino prieto	<i>Quercus conspersa</i> Benth.		
Encino chillillo	<i>Quercus crassifolia</i> Humb. et Bonpl.		
	<i>Quercus crassipes</i> Humb. et Bonpl.	Mejora la circulación, úlceras varicosas, hematomas, hemorroides.	Cocimiento, tomado (corteza y hojas)
Encino colorado, encino laurel, encino saucillo	<i>Quercus elliptica</i> Née		
Encino chaparro, focuz	<i>Quercus glaucaoides</i> Mart. et. Gal.	Dolor e inflamación muscular.	Cocimiento, hacer fomentos (corteza)
Encino laurelillo, encino prieto	<i>Quercus laurina</i> Humb. et Bonpl.	Infecciones vaginales, baño postparto, hemorragias vaginales, vejiga caída.	Cocimiento, hacer baños (corteza)
	<i>Quercus magnoliifolia</i> Née		
Encino amarillo, encino roble	<i>Quercus obtusata</i> Humb. et Bonpl.	Tos.	Cocimiento, tomado (corteza)
Encino blanco, encino chino	<i>Quercus planipocula</i> Trel.	Úlceras en la piel, llagas, erupciones, granos, infecciones, quemaduras, heridas, piel flácida.	Cocimiento, fomento, baño o lavar la parte afectada (corteza)
Encino			
Encino bermejo	<i>Quercus resinosa</i> Liebm.	Caída de pelo, hemorragias, diabetes, hidropesía.	Cocimiento, en baño y tomado (corteza)
Encino de miel	<i>Quercus rugosa</i> Née		

Sus formas de preparación son en cocimiento (agua) y tintura (alcohol), sus usos pueden ser dependiendo el problema a tratar como en gárgaras, baños locales (asientos), fomentos, enjuagues. La parte utilizada es la corteza y las hojas según el caso.

¿Cuándo hay que evitar el uso del encino?

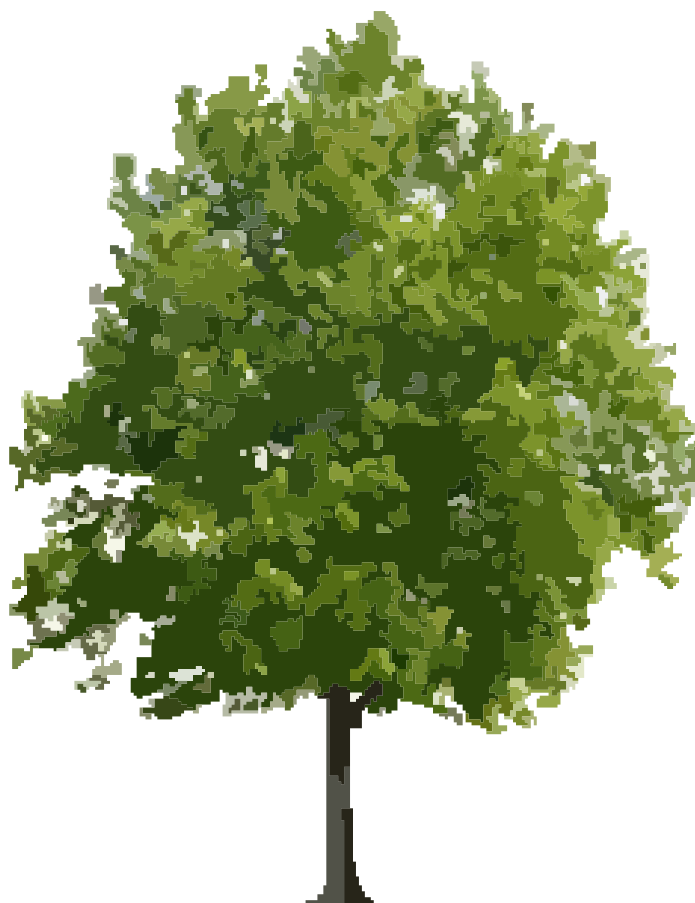
El uso medicinal de esta planta debe ser bajo la asesoría de una persona con conocimientos en la disciplina de la herbolaria. Los preparados hechos a base de encino no deben ser administrados a personas embarazadas o lactando. En casos de estreñimiento lo deben de evitar por su alto contenido de taninos, ya que puede agravarlo, y en situaciones de asma bronquial por sus componentes alérgenos.

Para Saber Más:

Arizaga, S., Martínez-Cruz, J., Salcedo-Cabrales, M., Bello-González, M.A. 2009. Manual de la biodiversidad de encinos michoacanos. Editorial INE-SEMARNAT. México. Pp 147.

Farmacología Nacional Formada por el Instituto Médico Nacional México, Tipografía económica, 1913. Pp. 471-472.

Luna-José, A. de L., Montalvo-Espinosa, L., Rendón-Aguilar, B. 2003. Los usos no leñosos de



La Dra. María Dolores Uribe-Salas es Profesora-Investigadora del Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales y la M.C. María Alma Chávez-Carbajal es Profesora-Investigadora del Herbario de la Facultad de Biología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

El gran amor de una pequeña madre: Cuidado parental en colibríes

Selene Asitl Barba Bedolla y Luis Felipe Mendoza Cuenca

Hembra alimentando



Los colibríes son un grupo extravagante y diverso, tanto por su número de especies (c.a. 338 especies), como por la estafalaria iridiscencia de sus plumajes y su incomparable versatilidad conductual asociada a uno de los cerebros más grandes que existen en aves. Su talla pequeña, con pesos que van de 2-24g sirve para nombrar a la familia a la que pertenecen, TROCHILIDAE del griego Trokhilos “ave pequeña”. Se encuentran exclusivamente en el continente americano, distribuyéndose desde nivel de mar, hasta altas montañas (como en los andes que podemos encontrar al colibrí más grande del mundo *Patagona gigas*); se alimentan fundamentalmente de néctar que obtienen de las flores y complementan su dieta con invertebrados pequeños de los que obtienen proteínas.

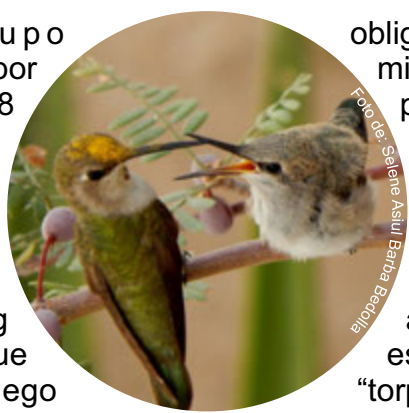


Foto de Selene Asitl Barba Bedolla

Sus poderosas maquinarias de vuelo, les permite ser las únicas aves capaces de volar en todas direcciones (incluyendo la reversa) o mantenerse suspendidos en el aire. En promedio baten sus alas 80 veces por segundo, que aumenta hasta más de 200 durante increíbles bailes de cortejo; alcanzan velocidades entre 50 a 95 km/h, algunas especies como *Selasphorus rufus*, realizan extensas migraciones de hasta 6 mil kilómetros, equivalente a volar más de 78 millones de veces el largo de su cuerpo.

Gran parte de las características de los colibríes, los condiciona a mantener altas tasas metabólicas, temperaturas corporales de 40°C, ritmos cardiacos de 600 latidos por minuto en reposo aumentando al doble en vuelo. Por lo que para sobrevivir están

obligados a consumir el equivalente a la mitad de su peso en néctar cada día y no pueden pasar más de 10 minutos sin alimentarse, por lo que deben visitar decenas o cientos de flores al día. El escenario se complica aún más de noche ante la imposibilidad de alimentarse, los colibríes presentan la asombrosa capacidad de entrar en un estado fisiológico poco demandante o “torpor”; reduciendo su metabolismo, ritmo cardiaco y temperatura del cuerpo, durante el cual los individuos parecen estar en sueño profundo o incluso muertos.

Además de estos retos “normales”, las hembras asumen el 100% de la inversión parental durante la reproducción, lo que involucra construcción del nido, incubación, empollamiento y la alimentación de los polluelos. Por lo que en el Laboratorio de Ecología de la Conducta, de la Facultad de Biología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo uno de nuestros temas de investigación se enfoca en entender como estas madres solteras enfrentan los retos fisiológicos-metabólicos que representan las diferentes fases del periodo reproductivo de aproximadamente 45 días de desvelos y privaciones.



Hylocharis xantusii

Foto de Selene Asitl Barba Bedolla

Como primera fase del cuidado de las crías las hembras tienen que buscar un lugar donde armar un elaborado nido en forma de copa en menos de ocho días. La incubación de los huevos (2 promedio) dura tres semanas aproximadamente, durante las cuales la madre reduce su frecuencia de alimentación a fin de mantener los huevos a una temperatura homogénea, de no hacerlo sus hijos podrían nacer físicamente torpes como ocurre en otras aves. La elección de los materiales de construcción del nido es el segundo reto, pues una buena elección, determina la capacidad del nido para aislar los huevos de la temperatura ambiente, conservar el calor por largos periodos y permitiendo a la hembra estar el mayor tiempo posible fuera del nido forrajeando. Para ello cada especie transporta diferentes materiales que aunque dependen del hábitat en donde anidan y que en las ciudades puede incluir “hilos o estambres de mamá”, un material aparentemente indispensable y común es “tela de araña” la cual brinda estabilidad estructural y durabilidad al nido.

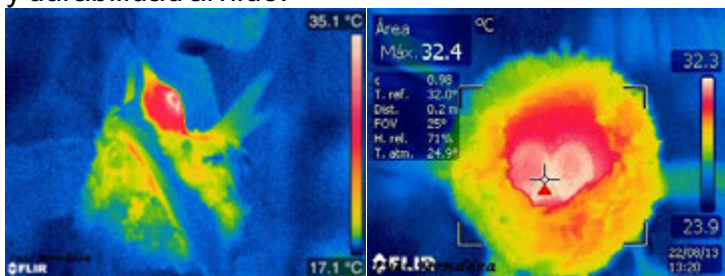
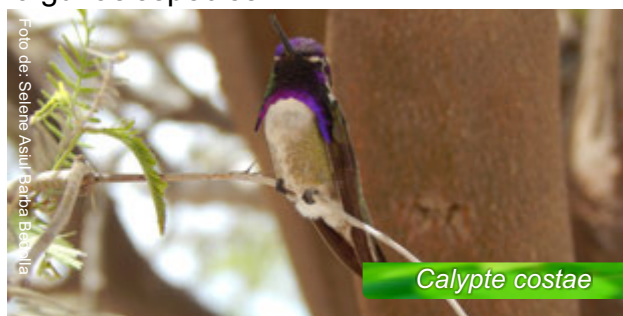


Imagen térmica de nidos

Una vez construido el nido, la pregunta obvia es ¿Cómo pueden mantener calientitos a sus hijos si tienen que ausentarse cada 10 minutos para alimentarse? Aún cuando todavía no conocemos el mecanismo preciso, parece que las hembras asombrosamente “calculan” la diferencia entre la temperatura del nido y del ambiente, utilizando esa información para decidir el momento y la frecuencia de sus salidas, así como el tiempo que pueden permanecer fuera del nido alimentándose. Cada madre que hemos observado incubando, presenta una notable variación en el número y duración de sus salidas de alimentación, desde pocos minutos hasta 2 horas sin salir a alimentarse. Lo que nos sugieren que la decisión de las salidas no está basada en sus necesidades fisiológicas, sino en los requerimientos térmicos de sus huevos. Dependiendo de la especie, la temperatura de los huevos en el nido puede estar entre 30 y 35 °C, pero una de las cosas más fascinantes que hemos encontrado, es que aún cuando el hábitat de anidación puede ser desde tropical hasta desértico, las hembras son tan eficientes que durante los 15 días de incubación aproximadamente, la

temperatura de sus huevos durante el día cambia menos de 2°C, e incluso menos de entre 0.5 a 1°C en algunas especies.



Respecto a los retos nocturnos, nuestras evidencias en 6 especies muestran que las hembras incuban sus huevos durante toda la noche, sin entrar en letargo o reducir su temperatura corporal en ningún momento de la noche. Pero peor aún, nuestras observaciones muestran que el desgaste nocturno, no termina con la eclosión de los polluelos, si no que éstos al ser incapaces de termoregular (generar su propio calor), son empollados aún por varios días después de que salen del huevo. El enorme desgaste que implica calentar huevos y pollos de noche, hace que la primera salida de las hembras ocurra en la semi-obscuridad previa al amanecer y a una rápida reducción del empollamiento nocturno, conforme las crías desarrollan autosuficiencia térmica. Pero ese será tema de una próxima contribución.

Para Saber Más:

Torres, M.G., & A.G. Navarro Sigüenza. 2000. Los colibríes de México, brillo de la biodiversidad. CONABIO. Biodiversitas. 28(5):1-6pp. <http://www.biodiversidad.gob.mx/Biodiversitas/Articulos/biodiv28art1.pdf>

Masters, V. C. 1981. Hummingbird incubation: Female attentiveness and egg temperature. Oecologia. 51(2): 199-205pp.

<http://link.springer.com/article/10.1007/BF00540601#page-1>

DuRant, S. E., A. H. William, Wilson A. F. & G.R. Hepp. 2012. Incubation temperature affects the metabolic cost of thermoregulation in a young precocial bird. Functional ecology. 26(2): 416-422pp. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2435.2011.01945.x/pdf>

Selene Asiful Barba Bedolla es estudiante y Luis Felipe Mendoza Cuenca es profesor - investigador del Laboratorio de Ecología de la Conducta de la Facultad de Biología. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

Por Roberto Carlos Martínez Trujillo
y Fernando Covián Mendoza

Dr. Everardo López Romero

Es un destacado académico y uno de los estudiosos de la microbiología más importantes en México. Fue fundador del Instituto de Investigación en Biología Experimental de la Universidad de Guanajuato, que actualmente forma parte del Departamento de Biología, así como de la Maestría en Biología Experimental y del primer doctorado en la misma área fuera de la Ciudad de México.

Sus investigaciones han sentado referentes en la biología y la microbiología a nivel nacional con impacto en el ámbito internacional, a través de publicaciones especializadas.

Realizó sus estudios de licenciatura en la Escuela de Ciencias Químicas de la Universidad de Sonora donde se tituló como Químico Farmacéutico Biólogo (1964-1969). Obtuvo el Doctorado en Microbiología en la ENCB del Instituto Politécnico Nacional.

Ha coordinado investigaciones en el área de la microbiología, habiendo publicado los resultados de su trabajo en revistas de prestigio y difusión internacional y asesorado un gran número de tesis de nivel licenciatura, maestría y doctorado, siendo además una persona preocupada por generar información científica con impacto social.

El Dr. López Romero inició sus estudios hace muchos años analizando las bases bioquímicas y fisiológicas del dimorfismo y la diferenciación celular en hongos no patógenos. Actualmente, busca identificar eventos metabólicos en hongos y protozoarios patógenos, eventos que no ocurran o que ocurran de manera distinta en el huésped y que pueden ser blancos estratégicos para el diseño de terapias antimicrobianas.

Un ejemplo de estos estudios se publicó en la revista especializada *Medical Mycology* en el que el Dr. Everardo y su equipo describen una glicoproteína superficial conocida como Gp70 la cual participa en el proceso de adhesión. Un suero anti-Gp70 bloquea la adhesión a células epiteliales. Estos análisis han continuado y actualmente algunos investigadores en Brasil han hecho varios estudios más detallados de este antígeno lo cual valida la proyección internacional de los investigadores de la Universidad de Guanajuato.



Severo Ochoa, el científico y Premio Nobel español solía decir que la vida era física y química. ¿Qué opina usted? ¿Podemos explicar la vida en términos de procesos bioquímicos y biofísicos? ¿no es algo poco romántico?

No, no es romántico, es una realidad. Yo creo que la vida no es solo bioquímica y microbiología, de hecho hay un paquete que se llama ciencias de la vida, que incluye biofísica, biología molecular, biología celular, bioquímica, microbiología, son una serie de disciplinas, y

nosotros somos una serie de consorcios de todas estas disciplinas.

En Biofísica por ejemplo, el transporte de solutos a través de las membranas, que es fundamental en cualquier organismo, son procesos biofísicos que tienen que ver con bioquímica, pero eminentemente procesos de física, la que está presente en todos los actos de nuestra vida: cuando caminamos, cuando corremos... Todo eso es física. Entonces, con todo respeto para el maestro Severo Ochoa, yo creo que se quedó corto, porque son más las disciplinas que confluyen en un organismo vivo, y sobre todo en un ser humano.

Foto de Roberto Carlos Martínez Trujillo



Usted es reconocido como bioquímico y también como microbiólogo. ¿Cómo se asume usted y en todo caso, cómo definiría estas dos disciplinas?

Bueno, yo hice un doctorado en microbiología, pero me he inclinado más hacia la bioquímica. Digamos que son ciencias que van estrechamente ligadas. Uno no puede entender muchos aspectos microbiológicos sin los recursos de la bioquímica. Para entender el metabolismo de una bacteria, de un virus, que son microbiología, uno recurre a las herramientas de la bioquímica y ésta no puede desligarse tampoco de la microbiología, van muy unidas y no solo ellas, también otras disciplinas importantes: biología celular, genética, biología molecular, neurobiología, etcétera.

Ahora que en bioquímica, uno estudia rutas metabólicas, mecanismos de regulación de todos los intrincados procesos metabólicos que permiten la vida de un organismo. Eso es básicamente la bioquímica y a su vez la microbiología es un término un poco más amplio que incluye otras disciplinas.

Se pueden hacer estudios microbiológicos sin los recursos de la bioquímica, pero habitualmente utilizamos microorganismos -es decir, a la microbiología- como modelos para entender fenómenos bioquímicos. No hay manera de separar de manera clara esas dos disciplinas, que tienen límites muy difusos, muy borrosos, en el sentido de que se complementan perfectamente.

En la actualidad, parece existir una moda sobre ciertas áreas de la biología y todo mundo quiere trabajar y ser reconocido dentro de las mismas, como la genómica, la proteómica, la bioinformática... ¿Significa esto que estamos en una suerte de era pos-bioquímica? ¿Los bioquímicos y microbiólogos “clásicos” están fuera de moda?

De ninguna manera. Desde luego que hay ahora una serie de disciplinas en las que uno puede trabajar, pero no estamos en la era pos-bioquímica, como le dicen. Los proyectos lineales ya no son tan comunes como antes, entendiendo lo lineal como el abordaje de un proyecto con los recursos de una disciplina. Ahora se trata de proyectos transversales en que concurren una serie de disciplinas. Uno busca un fenómeno biológico y trata de entenderlo mediante proyectos multidisciplinarios y transversales. Sí, se puso de moda la biología

molecular (primero vino la genética), y todo mundo se dedicó a secuenciar genes, a buscar sitios de regulación en los genes, y a publicar.

Las revistas científicas se empezaron a llenar de información sobre secuencia de genes. En este momento, ninguna editorial sería aceptada un trabajo si va solamente con elementos de la biología molecular, tiene que acompañarse con datos de la bioquímica y viceversa, y si lleva elementos de más disciplinas es mejor.

¿Cómo nació su interés por la bioquímica y la microbiología? ¿Cómo se decide a emprender una carrera científica en estas áreas?

Siempre me llamó la atención el mundo microscópico, me encanta tratar de ver las cosas más pequeñas, pero en particular hubo un profesor de microbiología a quien yo quise mucho, uno de esos profesores que a un estudiante puede significarle su proyecto de vida: ¡dan su clase tan interesante, tan bonita, que dices yo me voy a ir por acá!. Aparte yo traía el gusanito por entender como los organismos vivos microscópicos se reproducen o cómo controlan su ruta metabólica.

Todo eso me llevó a elegir la carrera de la microbiología, pero luego me fui polarizando un poco hacia la bioquímica. En aquel entonces me decían “tú eres más bioquímico que microbiólogo”. No –contestaba-, solamente estoy utilizando recursos de la bioquímica para entender procesos microbiológicos. Después me fui inclinando un poco más hacia la bioquímica sin abandonar la microbiología. Yo sigo siendo y me considero microbiólogo, trabajo con microorganismos y eso es lo que define a un microbiólogo.



Foto de Roberto Carlos Martínez Trujillo

Si alguien le pregunta cuáles son sus principales logros o sus principales satisfacciones en su carrera científica ¿qué les diría, qué nos diría?

Mis principales logros son la formación de investigadores que ahora se encuentran en posiciones de trabajo muy importantes y la formación de recursos humanos en general, también la suerte que he tenido en ocasiones de motivar a algunos a hacer una carrera científica y, desde luego, el publicar cosas que hacemos en el laboratorio. Hemos hecho algunas contribuciones importantes al entendimiento de algunos procesos de regulación, y ello se conoce en la comunidad internacional. Esto es de lo que más orgulloso podría sentirme. Otra cosa es que el trabajo que hemos realizado y casi cien por ciento de nuestras publicaciones las hemos hecho con gente, infraestructura y dentro de la Universidad de Guanajuato. Y allí seguimos en el laboratorio, porque sigo trabajando.

Usted participó muy activamente en la creación del Instituto de Investigación en Biología Experimental (hoy Departamento de Biología) que se convirtió en el primer posgrado (doctorado) fuera de la Ciudad de México. ¿Cómo evalúa a la distancia tal evento? ¿Cómo va ese proyecto?

El proyecto va bien, con los problemas naturales que tiene cualquier instituto o centro de investigación en el país: la lucha permanente por los recursos para hacer un trabajo competitivo. Sin embargo, quiero señalar que, cuando en grupo acudimos de la ciudad de México convocados para echar a andar ese instituto, la idea era trabajar sobre un tema común: la diferenciación celular utilizando hongos como modelos experimentales y cada quien haciendo por el proyecto lo que mejor sabía hacer.

Empezamos y seguimos muy bien porque inmediatamente se implementó un programa de maestría y con esto el instituto se proyectó rápidamente a nivel internacional, y le siguió un doctorado que está vigente. Han sido muchas las generaciones formadas, pero la idea inicial de esta iniciativa de descentralización se perdió un poco. No sé si para bien o para mal.

El caso es que el concepto que tenían las instituciones que nos estaban apoyando era que este instituto se convirtiera en un polo de desarrollo, en una área muy fuerte de investigación o en un

centro de investigación sobre la diferenciación celular, pero se contrató a nuevos profesores que se fueron agregando a la planta docente y al grito de hay libertad de investigación, pues se empezaron a cultivar otras líneas de investigación.

Entonces el trabajo se diversificó mucho. Creo que eso es común en todas las instituciones, no solamente en México sino en el extranjero. Es difícil esperar que en un instituto de prestigio todos los profesores, 20 ó 30, estén trabajando sobre un mismo proyecto. Como lo dije al principio, no sé si haya sido bueno o malo, yo pienso que es bueno, no creo que se habría podido implementar un proceso así, de trabajar aportando cada quien lo que mejor que sabía hacer en un proyecto común.

Platicando con varios de sus exalumnos, todos coinciden en que su curso de metabolismo intermediario siempre fue muy brillante y emocionante (usan esas palabras). ¿Puede un curso sobre metabolismo o sobre bioquímica, ser divertido, emocionante?

Un curso sobre cualquier disciplina puede ser divertido, yo creo que es por la pasión y la entrega del profesor a su trabajo. Si así expone su materia: con gusto, con emoción, necesariamente va a transmitir esos sentimientos a los estudiantes, seguro que se los va a transmitir y ellos van a pensar que es un curso que vale la pena tomar... Me honra mucho que piensen eso, a cualquier profesor le daría mucha alegría que se comentara de él que su curso no es tan malo.



Foto del fotógrafo Carlos Martínez Trujillo

Me apasiona la bioquímica y me comprometo mucho con mi clase. Creo que un profesor tiene que conocer muy bien lo que va a explicar y hacer paralelismos con otros conceptos científicos ¡y hablar de otras cosas! Un profesor aunque sepa mucho, pero no le interesa que sus alumnos aprendan, va a dar un curso necesariamente malo. Uno tiene que partir de la premisa: ¡yo quiero que mis alumnos aprendan! Siempre va a haber quienes no van a aprender ni teniendo a santo dios ahí enfrente, pero si yo quiero que mis alumnos aprendan me voy a esforzar. Eso es lo que he hecho a lo largo ya de muchos años.

¿Qué les puede decir o recomendar a los jóvenes que desean emprender una carrera científica, en particular en la bioquímica? ¿Es importante qué lo hagan? ¿A qué cosas deberían ponerle atención: la institución dónde realizarán sus estudios, su formación personal...?

Estamos viviendo en una sociedad muy competitiva -y lo será más- desde todos los puntos de vista. Las telecomunicaciones, la informática, han convertido al mundo en un pañuelo, la sociedad está muy globalizada y eso necesariamente conlleva la necesidad de una sociedad más preparada, lo cual implica estudios en diferentes áreas, estudios transversales, multidisciplinarios, y doctorados y posdoctorados.

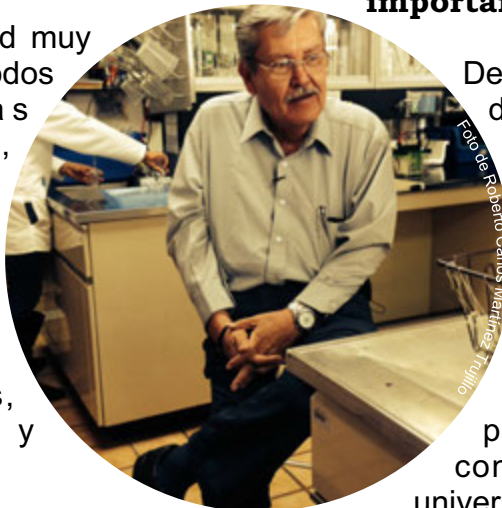
En nuestro caso, instituciones como la Universidad de Guanajuato no aceptan a ningún profesor sin el doctorado y recuerdo que en la Universidad de Valencia, España, -donde estuve un tiempo- el doctorado y mínimo un año o dos de posdoctorado, son requisitos para poder competir por una plaza. Recomiendo a los estudiantes que no se queden con la preparación universitaria que les va imprimir su carrera, la que les va a dar quizá un proyecto de vida. Yo creo que deben y deberán estar muy alertas de lo que está ocurriendo alrededor y no quedarse encasillados en su trabajo... que no sea solo eso.

Defiendo mucho el humanismo entendido como la necesidad de aprender otras cosas, de procurarse una educación integral. A veces yo interrumpo una de mis clases para hacer un comentario fuera de tema, con dos propósitos: transmitirles cosas de

cultura general y sacarlos a veces de un marasmo de fórmulas, y eso como que los reactiva.

Les pido que se abran a otras disciplinas, a la literatura, escultura, pintura, etcétera, les digo que ellos se complementen interesándose en lo que sucede en la sociedad en la que se encuentran inmersos, que no se queden con la licenciatura, que si pueden salgan a los mejores centros de investigación del mundo, a formarse ahí y regresar a México a trabajar en proyectos multidisciplinarios que atiendan en buena medida necesidades concretas del país: Biotecnología, Telecomunicaciones...

Usted se ha formado y trabaja en una Universidad Pública: ¿Qué nos puede decir de la educación pública? ¿Deberíamos asumir otros modelos, como en Chile, dándole más peso a la educación privada? ¿Cómo ve la divulgación de la ciencia, es importante hacerlo?



Desde luego, una ciencia que no se divulga, que se queda en los archivos del investigador, pues nadie la conoce, tan simple como eso. La ciencia tiene que divulgarse, utilizando todos los medios.

De lo otro, ahora vamos hacia una situación de universidades privadas. Yo no estoy tan convencido de que por ser una universidad privada y porque uno pague fortunas por estudiar ahí, eso forme a mejores investigadores, mejores profesionistas o mejores hombres para la sociedad. No lo creo, mucha gente que conozco que ha destacado mucho en diferentes áreas, ha estudiado en universidades públicas. Yo estudié en la Universidad de Sonora, trabajo en una universidad pública, nunca he estado en una universidad privada, ni como alumno ni como profesor, pero si a mí me dan a elegir entre las dos opciones, yo voy por una universidad pública.

Y creo que mucho depende no tanto de que la universidad sea pública o privada, sino de la disposición del estudiante para salir adelante. Uno puede aprovechar las cátedras de una universidad pública igual que las cátedras de una universidad privada. No, no creo que la universidad privada sea una solución. Será una solución para cierta oligarquía que quiere controlar la educación.

De manera más personal, además de bioquímica, microbiología y otros estudios ¿cuáles son sus aficiones? ¿qué más hace...?

Me gusta la literatura. Ese gusto me nació a raíz de un profesor que nos enseñaba literatura universal, era tan bueno que parecía que uno estaba viendo lo que estaba leyendo, nos leía párrafos de obras clásicas de la literatura y era, eso sí, emocionante y a partir de ahí –la preparatoria- me aficioné a la lectura y hasta el momento.

Me gusta la música en todos los géneros, desde Paquita la del Barrio hasta Vicente Fernández... Creo que el gusto por la música, o por el arte en general, no entra a los sentidos por una vía racional, entra por lo sensorial. Uno no necesita ser un académico para apreciar una melodía, un concierto, una sinfonía. De esto en Guanajuato tenemos ejemplos, como el de los taqueros que se les encuentra en la esquina del Jardín de La Unión escuchando a la Orquesta Sinfónica de Guanajuato o a otra, y es gente que desde luego no tiene ninguna instrucción universitaria.

Me gusta mucho la escultura. Traté de hacer una maestría y si se podía un doctorado, en Historia del Arte, y quería ir a Florencia (cuna del Renacimiento), pero no pude hacerlo debido a compromisos académicos, entonces emprendí algo por correo pero no llegué muy lejos. Me gusta mucho la pintura de los clásicos y no tanto la pintura moderna, si bien reconozco que hay cosas muy bonitas. Pero las dos disciplinas que más me gustan son la literatura y el cine.

¿Algún comentario adicional que desee agregar?

Estoy agradecido y honrado por la invitación, esto para mí es un placer, fue un gusto estar aquí, ojalá me vuelvan a invitar. ■



Foto de Roberto Carlos Martínez Trujillo





Investigadores británicos han desarrollado una simple prueba de sangre que, según estudios preliminares, permite descartar o determinar la presencia de cáncer en la gente de forma muy eficiente. La prueba permitirá a los médicos descartar la presencia de cáncer en pacientes que presenten ciertos síntomas, ahorrando tiempo y evitando costosos e innecesarios procedimientos invasivos como las colonoscopías y biopsias. Este método promete ser un gran avance científico en la detección temprana del cáncer, una enfermedad de rápida evolución, y para investigar en pacientes que pudieran tener un cáncer difícil de diagnosticar.

La investigación que llevó al diseño de esta prueba fue realizada por un grupo de investigadores de la Universidad de Bradford en Reino Unido, liderado



Crédito: Universidad de Bradford

Dra. Diana Anderson

por la Dra. Diana Anderson, quien denominó al ensayo clínico como Prueba de Sensibilidad del Genoma de los Linfocitos (LGS), con este estudio se analizan los glóbulos blancos de la sangre midiendo el daño causado a su ADN tras ser sometidos a luz ultravioleta (UV) de diferente intensidad. Los resultados muestran una clara diferencia entre el daño sufrido por células de pacientes con cáncer o con condiciones precancerosas y el experimentado por células de pacientes sanos. Se sabe que los glóbulos blancos, al formar parte del sistema de defensa natural del cuerpo, se encuentran bajo estrés cuando pelean contra el cáncer o cualquier otra enfermedad. El equipo británico descubrió que

bajo el estrés adicional inducido mediante la exposición a la dañina luz UV del estudio, el ADN de los glóbulos blancos en pacientes con cáncer se deteriora más fácilmente que en personas sanas. Lo anterior explica porque, después de la prueba, los daños en células de pacientes sanos y con cáncer son diferentes.

La prueba ha sido ensayada en 208 personas, 94 de ellos sanos y el resto con cáncer. Con su estudio, que involucró pacientes con melanoma, cáncer de colon y de pulmón, los investigadores determinaron el grado de eficacia con que la prueba diagnosticaba la enfermedad y condiciones precancerosas en los pacientes. Los científicos admiten que la prueba de LGS se encuentra en una etapa de desarrollo temprano y aún debe someterse a mayor investigación, sin embargo, los resultados preliminares han sido asombrosos. Actualmente, un ensayo clínico se lleva a cabo en el Hospital "Bradford Royal Infirmary" de Inglaterra para corroborar la eficacia de la prueba.

Los resultados del estudio han sido publicados en la Revista Norteamericana de la Federación de Asociaciones Americanas de Biología Experimental (Anderson et al., 2014. *Sensitivity and specificity of the empirical lymphocyte genome sensitivity (LGS) assay: implications for improving cancer diagnostics*. FASEB Journal, doi:10.1096/fj.14-254748fj.14-254748).

Se identificaron diferencias significativas entre los voluntarios sanos, pacientes con sospecha de cáncer y los pacientes con cáncer confirmado de edades mixtas a un nivel estadísticamente significativo de $P < 0.001$. Esto significa que la posibilidad que estos resultados hayan ocurrido por pura casualidad o azar es de 1 en 1000, por lo que hay gran confianza en el potencial de la prueba como una herramienta para el diagnóstico del cáncer.



Foto: CienciaDía



Centruroides nigrescens

El Doctor en Ciencias Javier Ponce Saavedra, especialista en Sistemática y Ecología de Arácnidos e Insectos, es investigador de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, perteneciente a la Facultad de Biología, quien es uno de los investigadores líderes en el trabajo con biodiversidad de especies de escorpiones en México, desarrollando sus investigaciones particularmente en el estado de Michoacán.

Sus registros confirman 24 especies de escorpiones, sin embargo recientemente ha constatado la existencia de al menos siete más, un hallazgo que coloca a Michoacán junto con Baja California, Oaxaca y Guerrero, entre los estados de nuestro país con el mayor número de especies; además de que cinco de las especies ya descritas son de importancia médica, siendo Michoacán junto con Guerrero, los estados con mayor número de especies con alta peligrosidad en el país, e incluso en el mundo.

Estas nuevas especies registradas están en proceso de descripción taxonómica, una de ellas, que habita en la cuenca del Lago de Cuitzeo, así como en el municipio de Morelia y cuya definición taxonómica está por concluirse, es de gran importancia médica ya que puede llegar a provocar la muerte del individuo que sea picado por el arácnido si no hay atención médica. Este tipo de escorpión, es responsable del problema de alacranismo en la zona.

Para confirmar las diferentes especies de estos alacranes, el científico nicolaíta realiza investigaciones acerca de su ciclo de vida, sus requerimientos ecológicos, su época de reproducción, sus enemigos naturales y su alimentación, así como sus características morfométricas para realizar comparaciones con especies cercanas; además de técnicas moleculares para comparar ADN.

El Dr. Ponce-Saavedra ha descrito nuevas especies de alacranes del género *Centruroides* Marx (1890) (Scorpiones, Buthidae) como *C. chamela* de Chamela en el estado de Jalisco; *C. hirsutipalpus* de la región de Minatitlán, Colima; *C. balsasensis* de la depresión del Balsas en los estados de México, Guerrero y Michoacán;

C. serrano de la Sierra Juárez de Oaxaca; *C. mascota* de Mascota en el estado de Jalisco; *C. villegasi* del municipio de Chilapa de Álvarez, Guerrero; del género *Diplocentrus*, las especies de *D. churumuco* de la depresión del Balsas en Michoacán; del género *Vaejovis* las especies *V. cisnerosi* y *V. kuarapu*, ambas de la Depresión del Balsas. En 2010, describió el género *Kuarapu* para la especie *K. purhepecha*, que habita el Municipio La Huacana, Michoacán. En 2009 le fue dedicada la especie *Diplocentrus poncei* la cual habita en la Huacana.

La importancia de sus investigaciones es de relevancia médica ya que obtendrá resultados precisos sobre las poblaciones nocivas de alacranes del género *Centruroides* en la zona, lo que permitirá una estrategia de control más efectiva. Las otras especies nuevas descritas para Michoacán pueden considerarse como inofensivas. Una de éstas, descrita en 2012 habita en el área de la Loma de Santa María en Morelia, por lo que el nombre específico que se le asignó fue *Vaejovis morelia*.

Para saber Más:

<http://www.lajornadamichoacan.com.mx/2014/04/16/de-subre-investigador-de-la-umsnh-7-nuevas-especies-de-alacran-en-el-estado/>

Ponce-Saavedra J., Francke O.F. 2013. Clave para la identificación de especies de alacranes del género *Centruroides* Marx 1890 (Scorpiones: Buthidae) en el Centro Occidente de México. *Biológicas* 15(1)

<http://www.biologicas.umich.mx/index.php/biologicas/article/view/158/158>

Actividad superficial y utilización del hábitat por *Centruroides balsasensis* Ponce y Francke (Scorpiones: Buthidae)

<http://www.biologicas.umich.mx/index.php/biologicas/article/view/8/8>

Ponce-Saavedra J. y O. Francke. 2013. Actualización taxonómica sobre alacranes del Centro Occidente de México. *Dugesiana*.

https://www.academia.edu/6045853/Universidad_de_Guadalajara_Actualizacion_taxonomica_sobre_alacranes_del_Centro_Occidente_de_Mexico_Taxonomic_update_about_scorpions_of_West_Central_Mexico



Centruroides ornatus

Centruroides tecomanus

Centruroides balsasensis

Centruroides elegans



Estudiantes mexicanos de diferentes niveles de educación participan cada año en competencias de diversas áreas de la ciencia y en olimpiadas de conocimiento básico y científico. Del 17 al 20 de julio, alumnos del Instituto Politécnico Nacional (IPN) participaron en el concurso de **ROBÓTICA, RoboCore Winter Challenge 2014** celebrado en Sao Paulo, Brasil y considerada la competencia más importante de su tipo en América Latina, obteniendo cinco de los primeros lugares. Ésta es la tercera competencia internacional del año en la que destacan los politécnicos, pues también obtuvieron triunfos en el concurso **Robot Challenge 2014** efectuado el 29 y 30 de marzo en Viena, Austria, consiguiendo los primeros tres lugares en la categoría de Microsumo, con reconocimientos en las demás categorías; en Infomatrix 2014 obtuvieron siete medallas de oro, tres de plata y una de bronce, celebrado del 8 al 12 de mayo en Bucarest, Rumania; y en **Robomatrix Ecuador 2014**, los estudiantes representantes de México también obtuvieron los más altos reconocimientos (Saber Más en: <http://www.elfinanciero.com.mx/tech/estudiantes-de-ipn-ganan-primeros-lugares-en-concurso-de-robotica.html>).

Un grupo de estudiantes de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) ganó el reconocimiento especial en la categoría **"Ingeniería y Construcción"** del concurso de casas solares **"Solar Decathlon Europe 2014"**, que se celebra en Versalles, Francia. El equipo compitió con un proyecto denominado "Casa-UNAM" con otros de 20 países por construir el mejor prototipo de casa solar. El equipo mexicano está compuesto principalmente por estudiantes, sin titulación todavía, de diferentes Facultades (Saber Más en: <http://www.elfinanciero.com.mx/economia/conoce-la-casa-de-la-unam-ganadora-en-francia.html>).

Cada año, estudiantes mexicanos de nivel medio participan a nivel internacional en las Olimpiadas del Conocimiento de diferentes áreas como Matemáticas, Geografía, Historia, Física, Química y Biología, organizadas por la Asociación Mexicana de Ciencias (AMC) y otras asociaciones científicas de nuestro país. Este año nuestros representantes han conseguido grandes preseas, como en la **XXV Olimpiada Internacional de Biología**, celebrada del 6 al 12 de julio en Bali, Indonesia, obteniendo una medalla de oro, una de bronce y una mención honorífica entre 238 estudiantes de bachillerato de 61 países. Con este

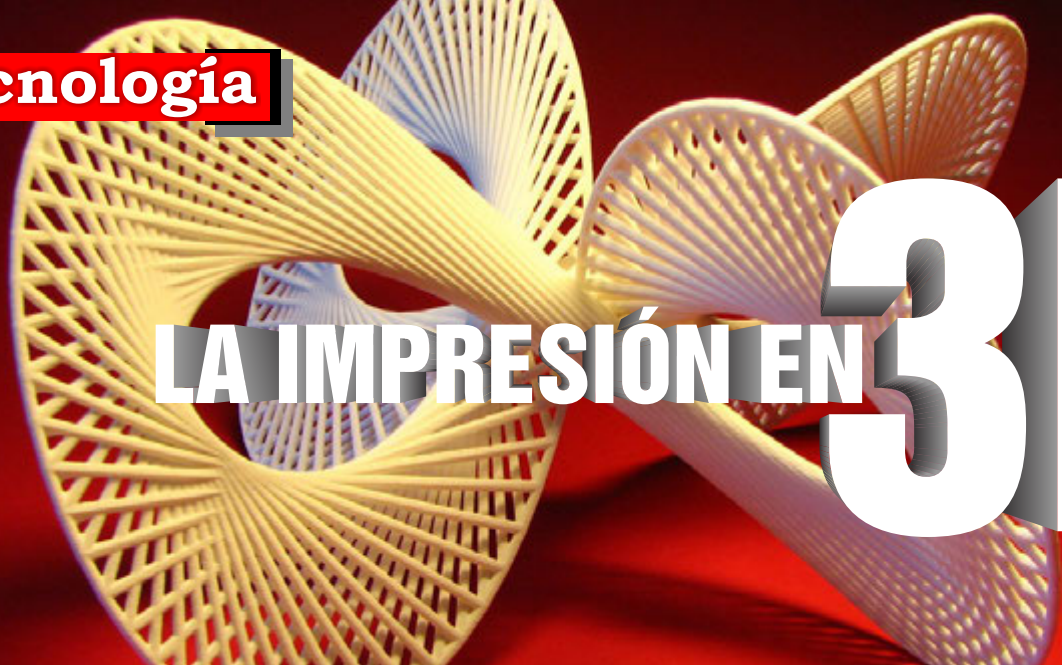
resultado, México acumula en 15 participaciones en esta Olimpiada, una medalla de oro, tres medallas de plata y 19 de bronce. En la **46 Olimpiada Internacional de Química Hanoi 2014**, realizada en Vietnam del 21 al 26 de julio, el equipo mexicano también obtuvo primeros premios con una medalla de plata y tres de bronce, en un certamen que reunió a estudiantes de 74 naciones. Con esta participación, México tiene un total de 34 medallas de bronce, ocho de plata y 13 menciones honoríficas. En la reciente **Olimpiada Internacional de Física 2014**, realizada en Astana, capital de Kazajistán, los mexicanos ganaron dos medallas de bronce y dos menciones honoríficas. El 19 de julio, por primera vez un mexicano ganó la medalla de oro en la **Olimpiada Internacional de Informática 2014** que se llevó a cabo en Taipéi, Recientemente, en la Olimpiada Internacional de Química de este año (Hanoi, Vietnam), el equipo mexicano se llevó cuatro medallas (dos de oro, una de plata y una de bronce) luego

de enfrentarse a cerca de 300 estudiantes de 74 países. En las olimpiadas de Geografía y Matemáticas del 2013, los estudiantes mexicanos también cosecharon premios, en la **X Olimpiada Internacional de Geografía Kyoto 2013**, dos estudiantes de bachillerato ganaron medallas de oro y bronce; en la edición **54 de la Olimpiada Internacional de Matemáticas Colombia 2013**, dos jóvenes de 14 y 17 años de edad obtuvieron seis medallas: tres de plata y tres de bronce, con lo cual México se colocó en el lugar 17 del ranking mundial.



Otros jóvenes mexicanos han triunfado en competencias internacionales en 2014, como en la **Feria Internacional de Ciencia e Ingeniería de Intel 2014**, realizada en Los Ángeles, California. Cabe destacar, que una estudiante representante de Michoacán, Goretta Torres Reyes del sexto semestre del CBTIS 149 de la Ciudad de Morelia, obtuvo la medalla de oro en la Gran Feria Canadiense de Ciencia 2014, realizada en Windsor, Ontario, Canadá, participando con un prototipo para la enseñanza de la física denominado Canicatrón. En los últimos 15 años, alumnos de bachillerato de Michoacán han destacado en las Olimpiadas Nacionales e Internacionales de Biología, al ganar hasta 143 medallas. ■

LA IMPRESIÓN EN 3D



Fotografía: Julio Miravalles

Charles W. Hull

El pasado mes de junio, la Oficina Europea de Patentes (OEP) anunció como ganador del Premio al Inventor Europeo 2014, considerado el Óscar de los inventores, a Charles W. Hull de Estados Unidos de América, el hombre que creó la primera impresora 3D, una tecnología con un gran potencial futurista.

Aunque es sorprendente lo que nos ofrece esta tecnología en tercera dimensión, este invento no es tan nuevo, el primer objeto se produjo el 9 de marzo de 1983, al imprimir una copa de plástico negro. Hulls creó la empresa 3D Systems en 1986, tres años después de su primera impresión, en Valencia (California). Esta tecnología fue creada para hacer objetos de plástico y probar prototipos.

Pero a partir de 2014, la impresión en 3D ha evolucionado hacia un potencial muy inmediato de la utilización masiva para la manufactura instantánea de objetos domésticos y para generar tejidos orgánicos a partir de bases celulares. La realidad es que ya podemos hacer estas cosas que hasta ahora nos parecían de ciencia ficción, estamos en el antesala de la 3ª Revolución Industrial de nuestra historia por ésta y muchas otras tecnologías. Aunque aclaremos que al día de hoy la impresión 3D no es todavía un fenómeno masivo en el ámbito doméstico, o como mínimo podríamos decir que no ha llegado a convertirse en

un objeto cotidiano en el hogar, como sí lo son las impresoras de tinta convencionales.

¿Pero qué es y cómo funciona una Impresora 3D?

Una impresora 3D produce un modelo 3D físico a partir de un diseño 3D virtual (creado en una computadora). Por ejemplo, si se diseña o escanea una taza por medio de cualquier programa de diseño en la computadora (CAD), ésta puede imprimirse por medio de la impresora 3D y obtener un producto físico que sería la propia taza. Los materiales que actualmente pueden utilizarse para 'imprimir' son variados y éstos influyen en el costo de la impresora. Las de bajo costo comúnmente funcionan con termoplásticos como el PLA (ácido poliláctico) o ABS (Acronitrilo Butadien Estireno), otras trabajan con metal, fotopolímeros o resina líquida, aunque resultan prohibitivas para entornos no industriales.

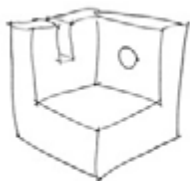


La impresión en 3D

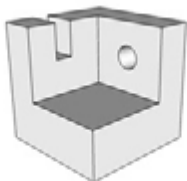


Gránulos de polímero de plástico

Aunque existen diversos tipos de impresoras 3D, aquí te explicamos cómo funcionan. Al imprimir un objeto de 3 dimensiones, el mecanismo es construir con la adición de capas sucesivamente hasta conseguir el objeto deseado: Primero debemos de realizar un dibujo en papel del objeto a imprimirse (Modelo original); después lo hacemos con un programa de diseño en la computadora (Modelo CAD); y por último, el objeto se separa en capas, las que serán impresas capa por capa en la impresora de 3 dimensiones (Separación en capas para impresión 3D). Es un claro ejemplo que a partir de un boceto en papel podemos conseguir un objeto en la realidad con el material adecuado.



Modelo original



Modelo CAD



Separación en capas para impresión 3D

Actualmente en el mercado existen dos tipos de impresoras 3D: Las Impresoras 3D de Adición, en las que se va añadiendo el material a imprimir por capas (también se llaman “de inyección de polímeros”); y las Impresoras 3D de Compactación, en las que una masa de polvo se compacta por estratos (capas) y dentro de este método se clasifican en 2 tipos, las que utilizan tinta o las que utilizan láser. Las primeras utilizan una tinta que aglomera el polvo para que sea compacto y esa tinta puede ser de diferentes colores para la impresión a color. Las segundas utilizan un láser que le da energía al polvo haciendo que este polvo se polimerice y luego se sumerge en un líquido que hace que se solidifique. En resumen, la mayoría de las impresoras 3D comerciales lo que hacen es “derretir” plástico para imprimir el objeto capa a capa

hasta conseguir el objeto completo.

¿Qué podemos hacer con una Impresora 3D?

Una impresora 3D es algo impresionante, podríamos crear objetos de la nada como utensilios domésticos, maquetas, alimentos, componentes espaciales, prótesis, órganos humanos, etc. Podríamos pensar que estas impresoras están diseñadas solo para objetos pequeños pero no es así, ya existen impresoras de grandes dimensiones con potencial de imprimir casas o edificios. Para este año, la propia NASA enviará una de estas impresoras 3D a la Estación Espacial Internacional para que los astronautas puedan fabricar piezas que consideren necesarias en el espacio, de aquí que se vislumbra la aplicación en la educación y en las ciencias.

En todo el mundo se han conocido ejemplos de científicos que han acudido a la manufactura aditiva como un medio para crear diferentes tipos de prótesis para sustituir desde un brazo hasta un oído. Tal es el caso del doctor en ingeniería mecánica Javier Munguía, quien es un mexicano que labora en la Universidad de Newcastle, Inglaterra, desarrollando réplicas de columna vertebral creadas con impresión 3D para apoyar a pacientes que han tenido problemas físicos, además de idear aparatos ortopédicos diversos hechos con la misma técnica.



La impresión en 3D

Mientras que todo esto luce como algo sumamente práctico y casi utópico, la impresión 3D también tiene su lado negativo. En los últimos meses han surgido al menos un par de casos donde la tecnología en cuestión se ha utilizado para crear armas de fuego que, después de algunas pruebas, lograron ser utilizadas con éxito para realizar disparos.



De cualquier forma, la impresión 3D sigue siendo una opción prometedora para modificar completamente el panorama de la fabricación de productos de todo tipo, incluyendo los de tipo médico. La tecnología de la Bio-impresión, que promete la impresión de tejidos y órganos, aun no es accesible pero se encuentra en una fase inicial, investigadores de diferentes universidades a nivel mundial, han colaborado para establecer una técnica que vuelve posible la vascularización a través de la impresión 3D y conseguir la impresión de algún órgano humano. Conforme se haga más asequible se podrá ver realmente cuál es el potencial de esta tecnología que, de una u otra forma, lleve a un avance en las ciencias y busque llegar a tantos hogares como sea posible.

¿Pero podemos tener una Impresora 3D en casa?

Hasta el momento podemos adquirir impresoras 3D de hasta mil dólares, pero éstas solo sirven únicamente como un "juego de niños" para producir objetos con poca calidad de acabado. Sin embargo, algunas compañías como Formalabs o Markerbot ofrecen modelos a partir de los tres mil dólares que producen objetos con gran calidad de acabado. Su funcionamiento no es demasiado complejo, solo hay que adquirir el material para impresión, como el ABS, que luce como un hilo grueso, por un precio de 48 dólares por carrete.

La consultora Strategy Analytics, en su informe "Impresoras 3D domésticas: oportunidades de mercado y obstáculos", estima que los ingresos anuales por las ventas de las impresoras en 2030,

serán de alrededor de 70,000 millones de dólares a nivel mundial. Los analistas estipulan que en el 2020 el 50% de los hogares estadounidenses tendrán una impresora 3D. El mismo escenario se prevé para Europa.



Es innegable que las impresoras en 3D abren un mundo de posibilidades pero hay opositores que indican que estas impresoras son todavía máquinas potencialmente peligrosas y que provocan desperdicios y su impacto social, político, económico y ambiental aún no se ha estudiado ampliamente. La impresión 3D es claramente una de las nuevas promesas de la tecnología. Pero, ¿deberían estar preocupados los empresarios, los políticos, ... y usted mismo? ■

Te sugerimos este video para que quede más claro el uso y la función de las impresoras 3D:

<https://www.youtube.com/watch?v=NH2J9AcqsUM>

Para Saber Más:

Impresión 3D:

<http://tecnologiadelosplasticos.blogspot.mx/2013/02/impresion-3d.html>

Los diez puntos oscuros de la Impresoras 3D:

<http://www.animalpolitico.com/2014/03/los-10-puntos-oscuros-de-las-impresoras-3d/#ixzz39ldZf6oF>



La impresión en 3D

De alquimistas y magos verdaderos...

Horacio Cano Camacho



Con mucha frecuencia escucho los comentarios de “naturistas”, “veganos”, “vegetarianos” y otras “tribus alternativas” sobre una suerte de retorno a la naturaleza, y en contraposición, un rechazo a lo “artificial”, que además identifican con la química: “No te comas eso, es pura química”; “esto es natural, no tienen química”, etcétera.

Por química se refieren a la manipulación industrial de cualquier cosa que lleve a la generación de productos médicos, alimenticios, incluso a la ropa. Este tipo de expresiones en general, desconoce que los procesos de transformación de la materia, la generación de compuestos con propiedades particulares a partir de otros y que son materia de estudio de la ciencia llamada química son ubicuos en todo el universo y son responsables de la vida misma.

La vida puede definirse como una propiedad química y física de la materia. En nuestro cuerpo, en toda la naturaleza no hay un momento de descanso para estas transformaciones de las que hablo. Es más, el que yo pueda mover los dedos y escribir este artículo, requiere de un proceso químico muy sofisticado y no existe producto “natural” que no sea producto de la química...

Comento todo esto, por que a todos nos convendría entender un poquito más de química, no sólo a los profesionales de esta ciencia. Por este motivo me atrevo a recomendar el libro de hoy: “El último alquimista en París y otras historias curiosas de la química” del Lars Öhrström, publicado por Editorial Planeta en estos días (ISBN 978-84-9892-734-4).

Un sorprendente libro de 320 páginas que no tiene desperdicio alguno.

¿Qué es la química y cómo se relaciona con los seres humanos? ¿Qué es un elemento y cómo sirve para construir todo de lo que el mundo está hecho? ¿por qué estalló el Zeppelin Hindenburg al ser llenado de hidrógeno en lugar de helio? ¿cuáles son las historias terroríficas de la mala aplicación de la química? Lars Öhrström nos va contando la importancia y la ubicuidad de la química a partir de platicarnos sobre los elementos y la historia de personajes extraordinarios de todo el mundo.

El libro es divertido y ameno. Podemos tomarlo como una gran aventura del conocimiento o una colección de curiosidades por las que ha atravesado la humanidad para ser lo que ahora es, para bien y para mal.

Lars Öhrström es un químico inorgánico sueco que ha trabajado en Francia, Botswana, Suiza y los Estados Unidos. Se educó en el Royal Institute of Technology de Estocolmo y en la actualidad es profesor en la Universidad Tecnológica Chalmers en Gotemburgo. Este es su primer libro publicado en español, pero ya estoy esperando el segundo, puesto que este valió mucho la pena.

¿Por cierto, de dónde sale el título? Debemos leerlo con cuidado para descubrirlo, sin embargo hay que decir que los alquimistas a veces son considerados los creadores de la química cuando la ciencia aún no se había consolidado y por lo tanto, mucho de su trabajo era un mero deseo....

VIRUS

Horacio Cano Camacho

Al momento de redactar esta nota, estoy atravesando lo más álgido de una enfermedad muy seria que de tan común se nos olvida y la dejamos en la listas de molestias pasajeras. Me refiero a la gripe o influenza. Esta enfermedad es producida por un virus, llamado sin mucha imaginación, virus de la influenza. A veces confundimos gripe con resfriado y realmente son cosas distintas. Aunque la mía es una gripe leve, hay variantes muy peligrosas. Y es que los virus son así, hay una gran diversidad.

¿Qué es un virus? ¿Cuántos tipos se conocen? ¿son realmente seres vivos? A diferencia de otros seres vivos formados por células, los virus son partículas acelulares. Están formados por un puñado de genes que pueden ser ADN o ARN y una cápsula de proteínas. En algunas ocasiones, algunos tipos de virus, presentan una cápsula impregnada de lípidos.

Un virus no es un ser vivo en el mismo sentido que un animal, una planta, ni siquiera en el de una bacteria. No tienen sistemas que organicen su metabolismo, no produce nada por sí mismo, ni se mueve, respira, se reproduce. Todas esas cualidades que le asignamos a la vida, están ausentes de un virus: ¿Entonces está vivo o no? Un virus es una partícula de información y la

información es la cualidad que determina que algo esté vivo o no. El virus porta algunos genes que al entrar en una célula "normal" utilizan la maquinaria de ésta para reproducirse. Un virus no tiene un sistema que organice sus reacciones químicas, su producción de ladrillos de construcción y desde luego, no tienen un sistema productor de energía, por que estas reacciones, llamadas en conjunto metabolismo, son realizadas por las células que infectan. Un virus es el parásito perfecto: su existencia tienen sentido solo para reproducirse.

Un virus es específico de un tipo celular y de uno o unos pocos organismos. Reconoce a las células que infecta a través de los mismos sistemas de reconocimiento celular: proteínas receptoras en la membrana celular, capaces de reconocer características de la cápsula o cubierta de un virus en específico. Cuando el virus es reconocido por una célula de la que es parásito, entonces se fija a ella y le "inyecta" sus genes. Estos genes tienen varios posibles destinos. Son traducidos por la célula y replicados o copiados en un número muy grande y las proteínas que se requieren para armarse son producidas por el huésped (la célula infectada). A continuación, el propio virus destruye la célula para después invadir a las células vecinas. Este ciclo viral se denomina lítico.



Otros virus se insertan en el genoma de la propia célula invadida y allí se enmascaran durante mucho tiempo, hasta que alguna señal ambiental provoca que se active y retome el ciclo lítico. A estos virus se les llama lisogénicos.

Los virus de ADN no tienen mayor problema, mientras que los que son de ARN (como el que produce el SIDA o el de la misma influenza, llamados retrovirus) deben convertir primero su ARN en ADN para luego integrarse al genoma o ser traducidos, para ello portan una proteína llamada transcriptasa reversa que se encarga de ello.

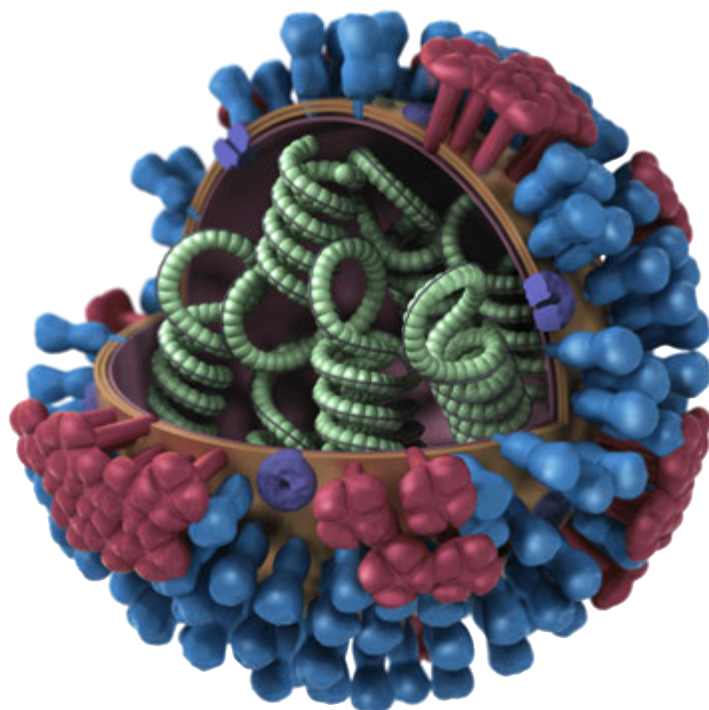
El número de genes que forman un virus es pequeño, apenas lo necesario para formar la cápsula, integrarse al genoma o convertirse en ADN. Por ello, son partículas muy pequeñas, mucho más que la célula bacteriana más pequeña conocida (micoplasma). Por esta razón, es capaz de atravesar filtros y otras barreras que suelen detener bacterias. Por esta razón, se tardaron mucho en descubrirlos, hasta la invención del microscopio electrónico (1935). Antes de ello se pensaba que eran venenos los que provocaban las terribles enfermedades virales. Y veneno, en griego se dice virus... de allí su nombre.

Los virus se clasifican por su forma (esféricos, poliédricos, bastones, gemelos) o por el tipo de células que infectan (neurovirus, enterovirus, bacteriófagos) o de plano, por la enfermedad que causan (mosaico del tabaco, rabia, influenza, inmunodeficiencia humana). Lo que sucede es que

los sistemas de clasificación que hemos desarrollado para otros organismos no tienen mucho sentido a escala de los virus.

Todos los virus causan enfermedades por que son parásitos estrictos y no existe ser vivo que no sea atacado por algún tipo de virus. Entre las enfermedades virales más conocidas tenemos la gripa, los herpes labiales, el sarampión, la viruela (por suerte ya erradicada), la varicela o viruela loca, el terrible ébola, el VIH (productor de sida), la rabia, el papiloma (verrugas) que luego está asociado al cáncer.

En fin, los virus son estructuras fascinantes. Se encuentran en los límites de lo vivo. Desconocemos aún muchas cosas, como su origen, pero cada vez sabemos más sobre su evolución, sus procesos de cambio y la manera de contenerlos. Convivimos con ello, no solo por las enfermedades que provocan, la mayor parte del genoma de muchos organismos conocidos (nosotros o el maíz) está formado por trazos de virus que alguna vez se insertaron allí. Son los llamados transposones o retro-transposones y desde hace algún tiempo se piensa que estos tienen algún papel importante en la evolución de los demás seres vivos. Ya hablaremos de ellos en algún número de Saber Más... ■



Crédito: <http://www.cdc.gov/flu/images.htm>

Inf l u e n z a V i r u s

Her

(Ella)

Horacio Cano Camacho



Juguemos a imaginar un poco, o un mucho, según veremos adelante: El día de hoy me levante temprano y una voz en la habitación me recuerda mis pendientes del día: pasar a la tesorería y firmar el convenio, entregar al Director de la Facultad la solicitud al Consejo, solicitar que la reunión de evaluación se posponga para el 18 del mes. A las 11:00 AM recibo a Israel, a las 12:30 llamar a la Maestra Naborina para indagar si la carta de postulación está lista, y un largo etcétera. La voz que recuerda mis pendientes, cálida y familiar, también me ofrece preparar un café mientras me aseo y me pregunta si lo prefiero capuchino, macchiato o espresso...

Cualquiera puede pensar ¡que asistente tan eficiente! Sin embargo, en la habitación, como en toda la casa no hay nadie, además de su servidor, claro. Quien habla es mi computadora. Este artilugio está conectado a mi teléfono, a la tableta, a la computadora de mi laboratorio y al equipo de sonido de mi automóvil. Conforman un "ecosistema" completo entre todos estos accesorios y los electrodomésticos, televisión, iluminación, aire acondicionado y cuantos aparatos "inteligentes" tengo en casa u oficina. A mi solicitud los controla y lo más notable, va aprendiendo mis preferencias y se anticipa. Sabe que prefiero la habitación fresca, el café espresso, la iluminación no muy intensa. Conoce además las fechas de cumpleaños de mi familia y amigos y llegado el caso, les manda una felicitación por la red y en los casos que yo le autorice pide algún libro o disco y los envía...

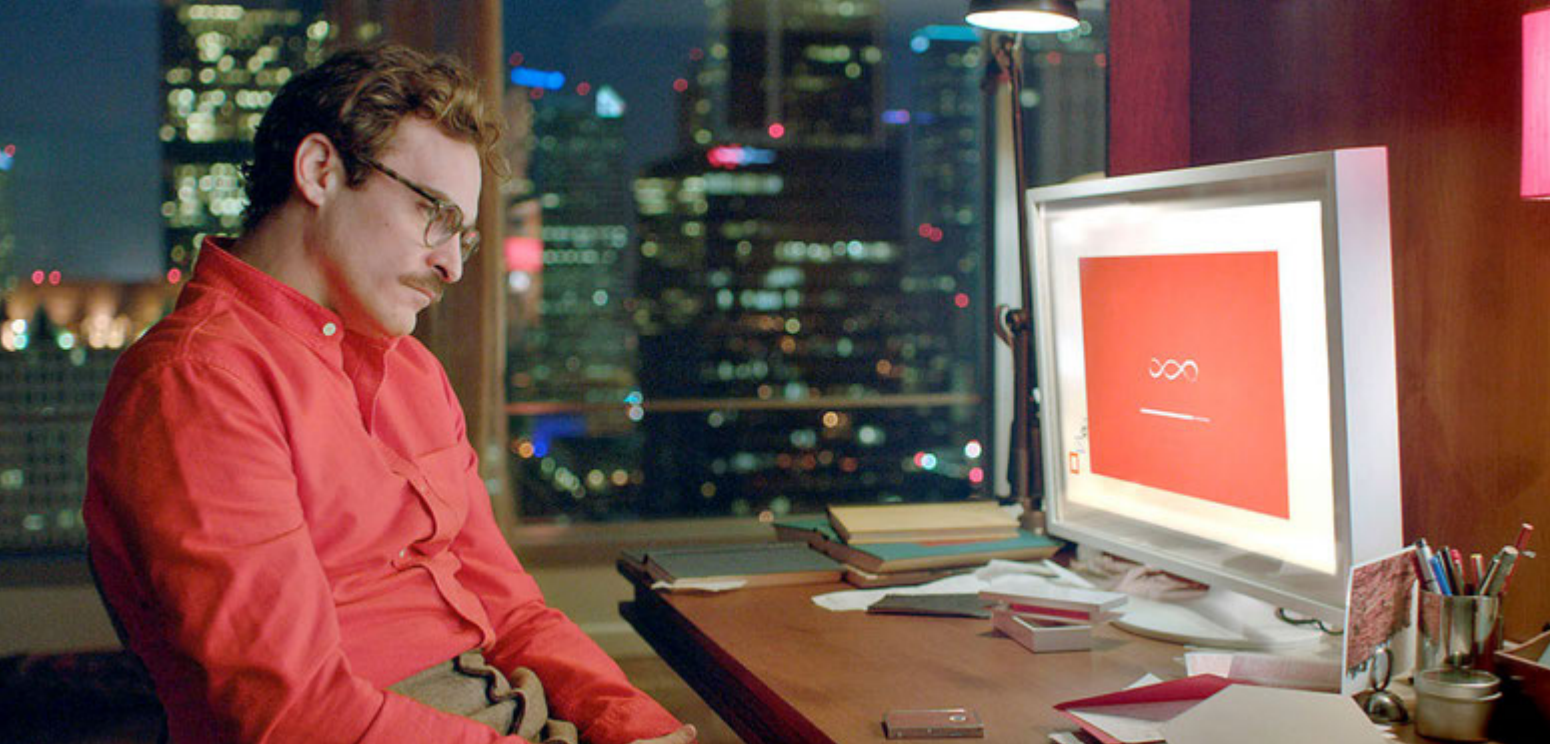
Poco a poco mi computadora, o más exactamente el sistema operativo que la controla se va encargando de todas esas tareas rutinarias de mi vida y me va descargando de ellas. A veces me recomienda un

libro y me lo envía a la tableta, incluso lo lee en voz alta para mí, cuando estoy cansado y solo quiero escuchar su voz...

¿Qué tipo de relación puedo establecer con una máquina? ¿Hasta dónde puedo distinguir la realidad del artilugio virtual? ¿Puedo llegar a establecer alguna relación confusa y desconocida con esa voz virtual que sabe todo de mí y en gran medida me da seguridad y hasta ternura? Esta es la reflexión que acomete la película que hoy recomendamos: Her o en español Ella, cinta escrita y dirigida por Spike Jonze (2014). Con Joaquin Phoenix en el papel principal (Theodore Twombly) y Scarlett Johansson haciendo la voz de la computadora.

Este director saltó a la fama con una película de culto ¿Quieres ser John Malkovich? En la que analiza la posibilidad de establecer un puente entre la realidad y la mente del famoso actor. Esta cinta recibió numerosos premios y el favor de la crítica. Ahora regresa con otra apuesta muy arriesgada, pero en mi opinión, muy lograda.

Theodore Twombly es un hombre solitario y melancólico que va saliendo de una relación tormentosa. Se dedica a escribir cartas de amor para una empresa que vende correspondencia personalizada para clientes que han perdido la capacidad de comunicar sus emociones y pensamientos a sus congéneres. Theodore mismo es este tipo de gente y su matrimonio fracasó por esa incapacidad de expresar sus propios sentimientos. En contraste, es un escritor de cartas muy exitoso. Allí, en la soledad de la oficina y frente a una máquina puede explayarse y con total libertad decir lo que siente... para los clientes.



Nuestro protagonista adquiere un nuevo sistema operativo OS1, que se presenta como el primer sistema con verdadera inteligencia artificial: intuitivo, conectado a todo y capaz de simular “sentimientos humanos”. Twombly lo configura con una voz cálida, sensual y rasposa (Scarlett Johansson) que por lo menos a mí, me gusta mucho. OS1 toma el control de su teléfono, aparatos domésticos, discos duros y trabajo y comienza a manipular, dirigir o consentir a su dueño, hasta que la barrera entre un voz hecha de código binario se confunde con la realidad en la mente del solitario (y necesitado de ternura) protagonista.

Al ver la película es inevitable no recordar otras “máquinas” que en la literatura y el cine han asumido esa relación confusa con los humanos: Rachel, la replicante de Blade Runner (Ridley Scott, 1982) y basada en la novela “Sueñan los androides con ovejas eléctricas” de Philip K. Dick. O la más famosa de todas las computadoras humanizadas, HAL 9000, en 2001, una odisea del espacio (Stanley Kubrick, 1968). Como sus antecesores, OS1 aprende rápidamente a imitar con precisión cualquier patrón de comportamiento humano, hasta establecer la ilusión de que se trata de humanos reales en la mente de sus dueños-víctimas.

Existen estudios serios que nos hablan de ciertas conductas empáticas o incluso de dependencia que se desarrollan en usuarios de teléfonos “inteligentes” así como entre usuarios de redes sociales. Estos trabajos demuestran que en muchos usuarios, sobre todo jóvenes, la pérdida o la confiscación del equipo les desarrolla estados de

depresión, de la misma manera que la recuperación les activa zonas del cerebro de la misma manera que la voz de una persona amada. Los sistemas de interacción con los equipos, tal como SIRI en los iPhone están aun lejos de la “inteligencia artificial”, pero ya pueden asumir ciertas tareas de control de agenda, reservaciones de restaurantes, localización de amigos, activadas con la voz y sabemos que Apple trabaja en desarrollos biométricos con la finalidad de conectar sensores de temperatura, ritmo cardíaco, presión arterial a nuestro teléfono con la finalidad de que estas variables sean interpretadas por el aparato para emitir recomendaciones o contactar con el médico si así se requiere.

No cuento más, vean la película, es excelente, su dirección, su fotografía, la ambientación y las actuaciones de Phoenix y la voz de OS1 son memorables. El punto es que trata de un tema de mucha actualidad: ¿Cuántas veces no hemos escuchado de personas que se transforman en las redes sociales y actúan en el anonimato como personajes absolutamente distintos a lo que son? ¿Cuántos de nosotros no nos hemos sorprendido experimentando una suerte de empatía con nuestras máquinas, tabletas y teléfonos? El tema de la película es inquietante y sin duda cada día, dado el avance tecnológico estaremos más sorprendidos e inquietos ante el mismo. Una buena manera de iniciar la reflexión de la relación que guardaremos frente al desarrollo de las redes sociales, smarphone y tabletas cada día más sofisticadas. ¿Será que yo le soy infiel a mi esposa con mi iPad? ■



PARA APAGAR INCENDIOS

Salvador Jara Guerrero



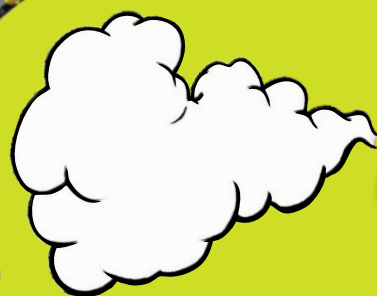
El bióxido de carbono es un gas que no permite la combustión, es decir apaga el fuego. Muchos extintores usan bióxido de carbono, de tal manera que cuando se lanza hacia un incendio, lo apaga.

Se produce bióxido de carbono al mezclar carbono o royal con vinagre.

Prende un cerillo (o pide a algún adulto que lo haga) y mételo encendido poco a poco en un vaso, como en el vaso hay aire del mismo que hay afuera y contiene oxígeno, no pasará nada, podrás meter el cerillo encendido.

Luego, combina el bicarbonato o el royal con vinagre dentro del vaso e intenta introducir nuevamente el cerrillo prendido.

Ahora, como el vaso estará lleno de bióxido de carbono, el cerillo se apagará inmediatamente.



Para apagar incendios

ISSN: 2007-7068



Ciencia Nicolaita

www.cic.cn.umich.mx



“Trabajos que ponen de manifiesto la gran importancia que puede tener la investigación científica”

61 *Ciencia Nicolaita*



ISSN: 2007-7068

abril de 2014

Revista Científica
de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo



Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo Coordinación de la Investigación Científica



Coordinación de la Investigación Científica
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Inicio | Coordinación | Programas | Publicaciones | SNI | Academias | Patentes | Multimedia | Noticias | Divulgación | Eventos | Contacto

Seleccionar idioma

buscar

Doctorados Honoris Causa
Catálogo de Servicios
Ranking de la UMSNH

Cal de Actividades

Septiembre 2013

Créditos
Ubicación
Recomienda la página

Posgrados

Programa de Calidad (EMPC)

EL DESARROLLO HUMANO Y LA EDUCACIÓN, DEBEN SER LA PRINCIPAL INVERSIÓN DE UN PAÍS: EMBAJADOR DE KUWAIT

Morlia, Mich., 6 de septiembre del 2013. La fuente de ingreso más importante en Kuwait es el petróleo, seguido de las inversiones extranjeras...

Convocatoria Coloquio

Convocatoria Simposio Anuales en acción 2013

Convocatorias

- Fundación Carolina
- CONACYT
- CECTI
- Academia Mexicana de Ciencias
- Premios de Química de Mujeres Científicas en Desarrollo 2014
- Congreso Mundial de Gastronomía Tropical
- Congreso Latinoamericano en Educación de Residentes
- 1er Congreso de Salud, Seguridad, Higiene Laboral y Protección al ambiente
- Foro sectorial para la investigación, el desarrollo y la innovación tecnológica forestal

Ciclo de conferencias

5 de septiembre al 28 de noviembre de 2013
10:00 a 11:00 hrs, Poliforum Digital de Morelia

Colabora con nosotros

www.cic.umich.mx

cic@umich.mx

webcicumsnh@gmail.com