

Saber *más*

Revista de Divulgación de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
Año 3 / Enero - Febrero 2014 / No. 13

¿PROTAGONISTAS DE
HOLLYWOOD?



- Sismos, ofrendas y sacrificios humanos
- Conociendo las levaduras
- El invasor que llegó para quedarse
- ¿Es posible crear un Parque Jurásico?

latindex



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

ISSN 2007-7041



9

772007

704007

Contenido



Sismos, ofrendas y sacrificios Humanos

4



Conociendo las levaduras

6



El invasor que llegó para quedarse

15



Portada

10

¿Protagonistas de Hollywood?



Es posible crear un Parque Jurásico

18

Secciones

22 ENTREVISTA

26 ENTÉRATE

29 TECNOLOGÍA

UNA PROBADA DE CIENCIA 31

LA CIENCIA EN POCAS PALABRAS 32

LA CIENCIA EN EL CINE 34

EXPERIMENTA 35



Universidad Michoacana
de San Nicolás de Hidalgo

Rector

Dr. Salvador Jara Guerrero

Secretario General

Dr. Egberto Bedolla Becerril

Secretario Académico

Dr. José Gerardo Tinoco Ruiz

Secretario Administrativo

C.P. Miguel López Miranda

Secretario de Difusión Cultural

Dr. Orlando Vallejo Figueroa

Secretaria Auxiliar

Dra. Rosa María de la Torre Torres

Abogado General

Dr. Alfredo Lauro Vera Amaya

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

Diseño

L.C.C. Roberto Carlos Martínez Trujillo

C.P. Hugo César Guzmán Rivera

Administrador de Sitio Web

C.P. Hugo César Guzmán Rivera

Producción Audiovisual Kodía

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. 13, enero - febrero 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, 31 de enero 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 autor.

Iniciamos este 2014 con la publicación del primer número del volumen 3 de Saber más que incluye como siempre artículos de importancia científica y cada una de las secciones como Entrevista, Entérate, Tecnología, Una Probada de Ciencia, La Ciencia en Pocas Palabras, Experimenta y ahora les presentamos una nueva sección, La Ciencia en el Cine. En la portada mostramos a las palomitas de maíz, imprescindible botana cuando vemos una película, pero se menciona en el artículo el riesgo de su consumo debido a la posibilidad que éstas, sobre todo las de cocimiento rápido en microondas, pueden contener micotoxinas producidas por hongos que representan un problema de salud.

Además, podemos leer acerca de los sismos en México durante el desarrollo de los pueblos de Mesoamérica, que fueron importantes en la cultura del conocimiento que repercutió en los estilos arquitectónicos, formas de construcción de las pirámides y que puede haber una relación con sacrificios humanos realizados para tranquilizar a los dioses y a la madre Tierra. En otros artículos se abordan temas interesantes como el conocimiento de las levaduras, uno de los microorganismos más utilizados en diferentes industrias pero que hay especies causantes de enfermedades; también se incluye un artículo que muestra la problemática de las especies introducidas, como es el caso del Pez León, que puede llegar a constituir una invasión biológica; tenemos además un relato de la posibilidad de crear un Parque Jurásico, donde paso a paso se describe como a partir del ADN de mosquitos atrapados en ámbar de millones de años de antigüedad, podría clonarse un dinosaurio.

La Entrevista fue realizada al Doctor en Ciencias Adnan Bashir, profesor e investigador de nuestra Universidad, quien nos describe su motivación al quehacer científico y sus principales investigaciones sobre las partículas más elementales que conforman el universo. En las secciones de Entérate, Tecnología y La Ciencia en Pocas Palabras, se muestran avances científicos con el desarrollo de nuevas vacunas contra los virus de la gripe, el uso de herramientas científicas para autenticar los tequilas y el origen de los agaves, nuevos métodos moleculares para el control de cáncer cervical, la importancia de las aulas modelo como recurso para la innovación educativa y terminamos con la definición de dos términos actuales de la ciencia, la Farmacogenética y la Farmacogenómica.

En esta ocasión en Una Probada de Ciencia se comenta el libro La Magia de la Realidad, Pequeña Historia de la Ciencia, escrito en 2011 por Richard Dawkins, un escritor defensor de la ciencia. En La Ciencia del Cine se muestran algunos ejemplos de errores relacionados con la ciencia, encontrados en la película Gravedad, acreedora de varios premios Oscar. Por último, en la sección Experimenta podemos hacer un experimento que relaciona el tiempo que tardamos en reaccionar ante el frenar de un auto.

A ustedes lectores les invitamos a que difundan nuestra revista para que juntos contribuyamos a la difusión de la ciencia en todos los niveles de educación.

Saber
más

SISMOS, OFRENDAS Y SACRIFICIOS HUMANOS

Víctor Hugo Garduño Monroy y Miguel Ángel Rodríguez Pascua



Los sismos en México fueron sin duda alguna eventos que acompañaron el desarrollo de los pueblos de Mesoamérica, ello debido a que formamos parte del Cinturón del fuego, margen geológica que ocasiona una constante actividad sísmica y volcánica. Una forma de enfrentar a estos fenómenos fueron el ofrecer ofrendas a los dioses para tenerlos en paz, estas ofrendas podrían ser en forma de estelas o de sacrificios humanos.

Toda la margen occidental de Mesoamérica se encuentra bajo el sometimiento de la actividad tectónica que producen las placas de Rivera, Cocos, Caribe y Norteamérica. Así la actividad sísmica no es un fenómeno de nuestra época, todos los pueblos precolombinos dejaron claros índices de cómo enfrentaban a estos eventos de la Tierra (Fig.1). Todas estas inquietudes de la Tierra ligados a los movimientos de las placas fueron generando una cultura del conocimiento que repercutió en los estilos arquitectónicos y formas de construcción de las pirámides y más adelante en los diseños de las iglesias, como son los casos de Oaxaca, donde las torres son bajas debido seguramente a los antecedentes sísmicos.

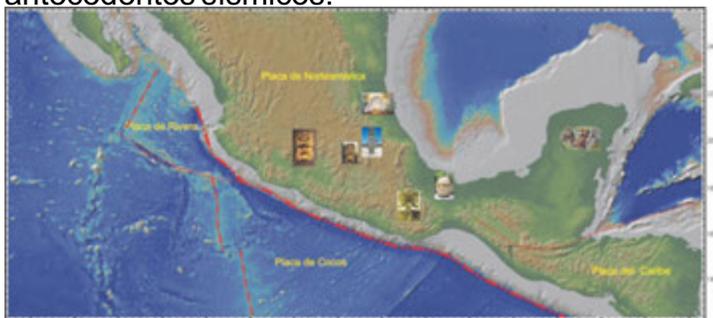


Fig. 1. Principales placas tectónicas en Mesoamérica. Las líneas rojas representan las fronteras de las placas.

En Mesoamérica los fenómenos naturales excepcionales siempre fueron considerados como una calamidad, a veces anunciada mediante la astrología o bien por la percepción de los sacerdotes y de la gente. En todas las culturas mesoamericanas la palabra sismo fue un término muy conocido e ilustrado a través del ollin o tlalollin que significa sismo en lengua náhuatl. En otras, la palabra sismo se reconocía como Xoó en mixteco, jenchekua en purhepecha, péekáamba en maya. En todos los casos se pensaba que los sismos eran provocados por los dioses principales durante sus travesías por el lado oscuro de la Tierra, cuando tropezaban con algún obstáculo. Para evitar esos tropezos los aztecas ofrecían prendas o chalchíhuatl, que significa en náhuatl “el agua preciosa del sacrificio”, a los dioses, la cual les daría fuerza en su travesía.

Uno de los trabajos científicos que abordan esta posible relación son los que presenta Kovach (2004) en su libro Early Earthquakes of Americas, mencionando la importancia de estos fenómenos en las culturas Maya y Náhuatl. Por un lado él analiza los tipos de construcciones para enfrentar los sismos y por el otro la forma de dejar en los códices el efecto de eventos sísmicos importantes.

Ilustraciones de Sacrificios-Sismos

Una ilustración que llama la atención es la del códice Magliabechiano (Fig.2), donde se aprecia una pirámide inclinada y aparentemente en movimiento, como parece indicarlo el banderín que oscila arriba a la izquierda. También se observa un sacrificio humano, con el corazón volando hacia el cielo para

apacar a los dioses y evitar así el acontecimiento que estaba ocurriendo y que interpretamos como un sismo.



Fig. 2. Ilustración del Códice Magliabechiano, que parece indicar un sismo y un sacrificio humano para evitarlo.

En las ilustraciones de la Relación de Michoacán se observan también evidencias de sismos como la que aparece en la figura 3, donde una pirámide (cúes) se está colapsando mientras desciende la sangre sacrificial por los escalones y la de unos sacerdotes señalan en el cielo el signo ominoso de un cometa. A este respecto, la Relación de Michoacán dice: "...cuatro años continuos se les hendían las cúes, desde lo alto hasta lo bajo, y lo(s) tornaban a cerrar, y luego se tornaba (n) e hender (a fracturar) y caían piedras..."



Fig.3. Ilustración de la Relación de Michoacán, con representación de colapso de la pirámide, cometa y sacrificio

Hallazgos en Jarácuaro, Mich.

La palabra Jarácuaro tiene, entre otros significados en lengua purépecha "el de lugar que aparece o se levanta". Estudios de Arqueosismología y

Paleosismología en la región de Jarácuaro revelan dos casos de posibles acciones realizadas por los purépechas para tratar de calmar los movimientos sísmicos. (Fig. 4)

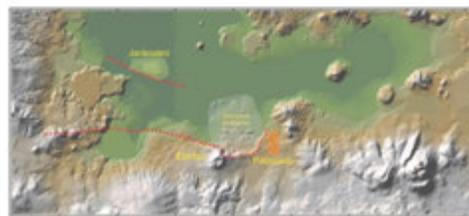
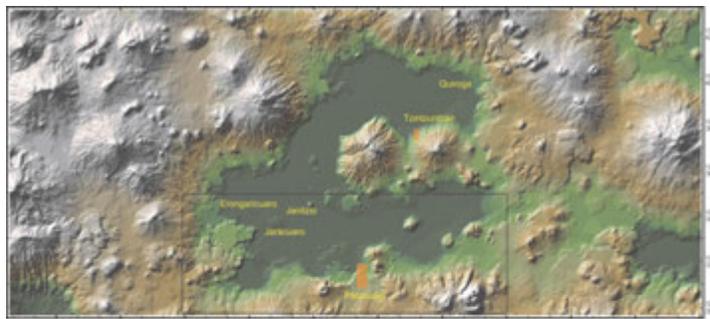


Fig.4. Principales rasgos geológicos del lago de Pátzcuaro y los asentamientos principales de la cultura Purépecha. Las líneas rojas son fallas geológicas asociadas con los sismos en el sur de Pátzcuaro. También se nota el derrumbe de El Estribo.

Las obras antropológicas actuales y los daños al lago de Pátzcuaro han convertido a lo que fue una isla en una península, la isla fue generada por un levantamiento de más de 40m de los sedimentos que ocuparon el fondo del lago, no se trata de una isla volcánica, como es el caso de Janitzio, Jarácuaro se encuentra constituida solo de rocas sedimentarias formadas de arcillas, limos y cenizas volcánicas. En la isla se detectaron fallas geológicas de dirección este oeste, que están muy relacionadas con la morfología de la isla (Fig. 4). Por ellos en dichas fallas geológicas se llevaron estudios de Paleosismología. En esos estudios se cavaron dos trincheras para estudiar cambios morfológicos relacionados con posibles rupturas de la superficie del terreno generadas por los sismos. Encima de los terrenos excavados se encontraron grandes bloques de rocas volcánicas (andesitas) traídos de la orilla sur del Lago de Pátzcuaro, este tipo de roca no existe en Jarácuaro que antes fue una isla. Estos bloques fueron colocados precisamente sobre la traza de las rupturas de la superficie del terreno (rupturas cosísmicas) más recientes. El primer bloque andesítico es conocido como La Piedra del Pez y se encuentra sobre lo que fue una falla geológica generada por un sismo, la cual está desplazando a suelos que contienen cerámica prehispánica (Loma Alta). Este bloque de piedra volcánica podría ser una estela que se colocó en su sitio para tratar de detener los movimientos

telúricos vividos por los habitantes del periodo de Loma Alta (Fig. 5).



Fig. 5. Ruptura generada por un sismo y posición del bloque de Piedra del Pez.

El otro bloque de andesita recibe el nombre de La Silla, por su forma (Fig.6) es un bloque bien trabajado, pulido, que también podría ser relacionado, por su forma, con un pre Chac mol, lugar donde colocaban las personas para su sacrificio a fin de que la sangre viajara por la falla geológica generada durante el sismo y alimentar así a dios principal para que se fortaleciera, evitara los trepezones... y no hubiera más sismos.



Fig. 6. La piedra de La Silla relacionada con un posible lugar de sacrificios.

En la Figura 7 se ilustra la posición de los dos bloques andesíticos mencionados en relación a las rupturas generadas por sismos y al Lago de Pátzcuaro. Se puede notar en la figura, que hay una clara relación entre el trazo de las fallas generadas por algún sismo antiguo y la posición de los bloques, lo que indica que fueron colocados intencionalmente.

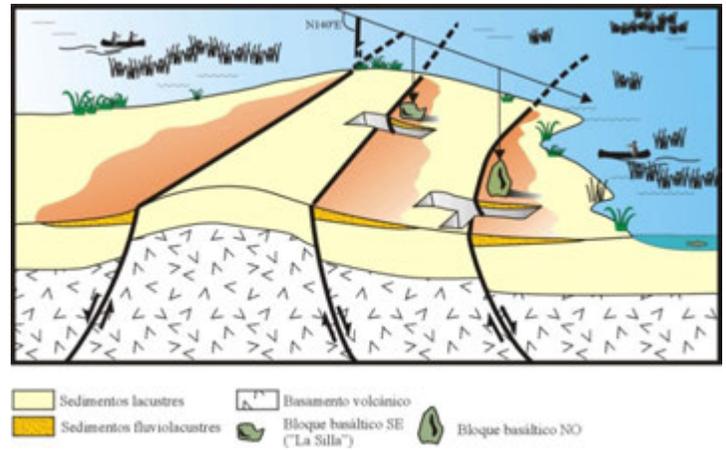


Fig. 7. Esquema que muestra la relación entre los bloques y la traza de fallas con actividad reciente.

Es claro que las culturas precolombinas sufrieron grandes eventos sísmicos en el territorio de lo que hoy constituye México. El temor a estos movimientos de origen desconocido fue el acicate para buscar maneras de tranquilizar a los dioses y a la madre Tierra, que pudieron estar relacionados con sacrificios humanos. Sin embargo, hacen falta más estudios de Arqueosismología para comprobar esta hipótesis.

Referencias

Escalante Gonzalvo P., (2010). Los códigos mesoamericanos antes y después de la conquista. Fondo de Cultura Económica. 413p.
García Acosta, V., (2001). Los sismos en la historia de México, vol. II, UNAM/CIESAS/Fondo de Cultura Económica, México. 281p.
Kovach R.L., (2004), Early Earthquakes of the Americas, Cambridge University Press, 267p.
http://www.famsi.org/spanish/research/loubat/Telleriano-Remensis/thumbs0.html
http://claseshist.blogspot.mx/2011/05/sacrificios-humanos-mostrados-en-el.html

Dr. Víctor Hugo Garduño Monroy. Profesor Investigador de tiempo completo en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Realiza estudios de Paleosismología y Arqueosismología en México, España y Perú. Forma parte del SNI nivel III y el Dr. Miguel Ángel Rodríguez Pascua. Es investigador del Instituto Geominero de España donde trabaja en los temas de Paleosismología y Arqueosismología de México, Suiza, Perú. Es pionero en estos temas ante el INQUA.

CONOCIENDO LAS LEVADURAS

Jorge Arturo Mejía Barajas
y Alfredo Saavedra Molina



Las levaduras son microorganismos con los que comúnmente estamos en contacto, encontrándolas en plantas, animales e insectos, sin embargo, no es del conocimiento de la mayoría, que estos microorganismos también se encuentran en superficies como las cáscaras de frutas y nuestra propia piel.

Las levaduras impactan diferentes sectores comerciales que incluyen alimentos, bebidas, farmacéuticos y enzimas industriales. En general, las levaduras tienen efectos benéficos en la vida humana. A pesar de esto, nuestro conocimiento de las levaduras parece estar limitado a identificarlas como una clase de hongo, utilizado en la producción de vino, cerveza y pan, por lo que es evidente, que siendo uno de los microorganismos de mayor importancia industrial, modelo de estudio para enfermedades como Alzheimer, Parkinson y cáncer, y con el que estamos en constante contacto, es necesario que conozcamos más información de este microorganismo.

tiempo de reproducción varía entre especies y es de 2 a 3 horas en las condiciones de crecimiento más favorables. Se conocen alrededor de 500 especies de levaduras y fueron identificadas por primera ocasión por su capacidad de fermentación por Louis Pasteur en 1857. El término levadura proviene del latín "levare", que significa levantar, ya que produce dióxido de carbono que causa la expansión de las proteínas del gluten en la harina y hace que se expanda la masa.

La especie más conocida y utilizada es *Saccharomyces cerevisiae*, su nombre significa levadura comedora de azúcar, entre otros significados similares. De acuerdo a diferentes autores, *S. cerevisiae* fue seleccionada como modelo de estudio de laboratorio desde 1930, debido a que conserva procesos esenciales que son llevados a cabo por las células en humanos, por lo que las observaciones de los efectos causados por enfermedades como Alzheimer, se pueden extrapolar a humanos.



Imagen tomada de Yeast Biotechnology: Diversity and Applications

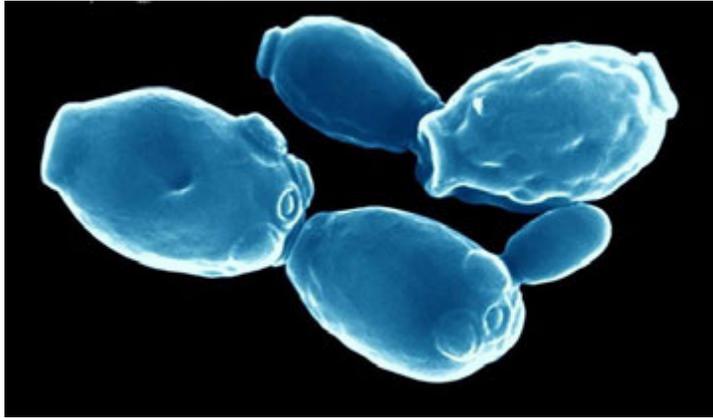
Importancia de las levaduras en diferentes áreas.

Las levaduras, efectivamente, son hongos unicelulares, con tamaños de 3 a 40 micrómetros, por lo que no es posible verlas a simple vista, solamente en conjunto formando agregados. Su

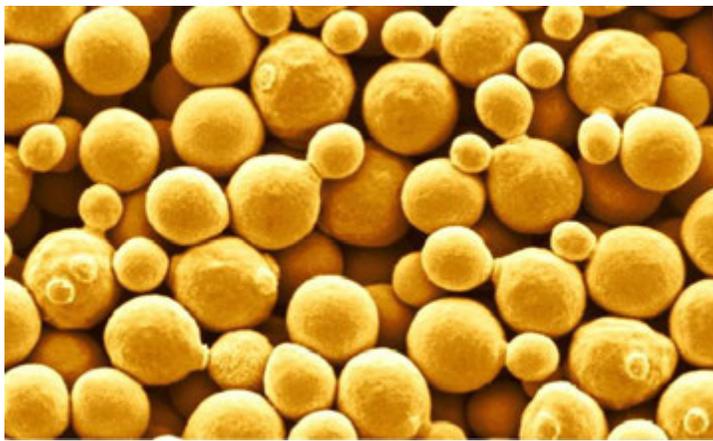


Saccharomyces cerevisiae.

Como la mayoría conocemos, *S. cerevisiae* también se emplea en la fermentación del pan, cerveza, vino y producción de alcohol. Esta levadura es la más resistente a etanol, resistiendo hasta 14% de etanol en su medio. Con esta característica no es de sorprender que sea la levadura más utilizada en la producción de vinos. Se han aislado cepas de levaduras *no-Saccharomyces* como *Candida* y *Kluyveromyces* con capacidades de resistencia a etanol similares a *S. cerevisiae*.



Candida albicans.



Kluyveromyces lactius.

Las cepas *no-Saccharomyces* tienen la capacidad de producir y secretar enzimas como esterasas, glucosidasas y proteasas, que interactúan con compuestos de las fermentaciones para producir aromas característicos que varían para cada vino. Dentro de las levaduras clasificadas como *no-Saccharomyces*, *K. marxianus* se ha considerado prometedora para la producción de proteínas eucariotas con fines terapéuticos.

Las levaduras presentan ventajas en la producción de proteínas debido a su rápido crecimiento y modificaciones postranscripcionales. La producción de proteínas con fines terapéuticos en levaduras, ha sido estudiada desde 1980, con la producción de proinsulina, sin embargo, actualmente es un área

con reciente auge, debido al incremento en la demanda de las proteínas terapéuticas. Otras de las proteínas producidas mediante levaduras son la insulina y el factor de crecimiento epidérmico.

Además de la producción de proteínas, las levaduras en su estructura celular presentan una alta concentración de aminoácidos, péptidos, carbohidratos y sales, que pueden ser extraídos mediante la disolución en agua, previa digestión por enzimas. A esta disolución se le conoce como extracto de levaduras, estos extractos presentan propiedades antioxidantes y son utilizados como saborizantes en sopas, salsas, preparaciones de carnes, condimentos y como suplementos alimenticios en la comida de algunos animales como aves y cerdos.



Con el objetivo de conferir a las levaduras, nuevas o deseadas propiedades para diferentes aplicaciones, es que las levaduras son de los principales microorganismos más modificados mediante ingeniería genética, aunque la mayoría de estas investigaciones, hasta el momento, son mantenidas como tales, ya que estas levaduras aún no están autorizadas para ser utilizadas en la producción de productos para consumo humano, por asociaciones como GRAS (Generally Recognized as Safe) y QPS (Qualified Presumption of Safety) en los Estados Unidos y en la Unión Europea, respectivamente.

Para la obtención de levaduras con mejores y nuevas propiedades, el aislamiento de levaduras de ecosistemas con condiciones ambientales extremas, son una alternativa, ya que se ha observado que existe una relación en las características metabólicas de las levaduras, con respecto a la historia evolutiva de sus sustratos, por lo que el aislamiento y caracterización de nuevas cepas de levaduras de estas zonas, es prometedor tanto para centros de investigación como para industrias.



Imagen tomada de <http://biospringer-na.com/products/springer>

Extracto de levadura.

Como observamos, la mayoría de las aplicaciones de las levaduras presentan un potencial benéfico, aunque si alguna vez escuchó que tuviera cuidado con las levaduras, es verdad, ya que existen levaduras como *Candida glabrata*, la cual comúnmente se encuentra como comensal en las mucosas de individuos sanos, pero puede invadir tejidos más profundos y causar enfermedades cuando el sistema inmunológico del hospedero se encuentra atenuado.

Ahora que conocemos un poco más acerca de las levaduras, es que podemos darnos cuenta de la trascendencia de estos microorganismos en nuestro entorno, así como su función en la investigación científica y tecnológica para la producción y mejoramiento de productos tan

cotidianos como el vino, cerveza y pan, o tan complejos como proteínas terapéuticas e indeseables como enfermedades.

Para Saber Más:

Biodiversity and Ecophysiology of Yeasts. Series: The Yeast Handbook. Rosa, Carlos Augusto; Peter, Gabor (Eds.) 2006

Porro, D., Sauer, M., Branduardi, P., Mattanovich, D. 2005. Recombinant protein production in yeasts. Molecular Biotechnology. 31(3):245–260

Eric A. Johnson. 2013. Biotechnology of non-Saccharomyces yeasts—the ascomycetes. Appl Microbiol Biotechnol. 97:503–517

<http://www.yeastextract.info/>



M. en C. Jorge Arturo Mejía Barajas. Estudiante del Programa Institucional de Doctorado en Ciencias Biológicas, Laboratorio de Bioquímica, Instituto de Investigaciones Químico-Biológicas. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Dr. Alfredo Saavedra Molina. Profesor Investigador. Laboratorio de Bioquímica, Instituto de Investigaciones Químico-Biológicas. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

U.M.S.N.H.

Portada

¿PROTAGONISTAS DE HOLLYWOOD?

María Guadalupe Villa Rivera



¿Protagonistas de Hollywood?

Si hay algo que todos o casi todos disfrutamos al máximo al ver una buena película, en la comodidad de nuestro hogar, en reuniones con amigos o familiares y por supuesto cuando vamos al cine, son las palomitas de maíz. Y lo son en cualquiera de sus variantes: naturales, mantequilla, extra mantequilla, etc. Podemos incluir unos nachos con queso y claro, una bebida refrescante. Este gozo parece del todo inocuo, más allá de los kilos de más que podamos agregar a nuestro peso. Sin embargo, no necesariamente es así. Hace unos días tuve la oportunidad de asistir a un congreso de biología molecular de hongos y para mi sorpresa, una de las ponencias trataba precisamente de las palomitas de maíz ¿Y qué tiene que ver las ricas palomitas de maíz con los hongos?



¿Protagonistas de Hollywood?

El grupo de trabajo que presentó la ponencia a la que hago referencia, evaluó la presencia de algunos hongos microscópicos en semillas de maíz con las que se preparan las palomitas. Obtuvieron muestras de semilla a granel, industrializadas y desde luego las empacadas de diferentes marcas y que suelen procesarse en hornos de microondas. Ellos encontraron la presencia de 25 especies de hongos microscópicos en estas semillas. Las más contaminadas resultaron ser las palomitas de microondas. Si de por sí esto ya es preocupante, lo más alarmante fue el tipo de hongos que habitan en estas semillas pues tres de los géneros más frecuentemente encontrados fueron *Fusarium*, *Penicillium* y *Aspergillus* (hongos conocidos como mohos).

Precisamente estos tres géneros de hongos son los mayores productores de micotoxinas y representan un riesgo potencial para la salud humana. Las micotoxinas son sustancias tóxicas producidas por hongos, que causan las micotoxicosis o enfermedades producidas por la ingestión de toxinas en alimentos que han sido invadidos por algunos hongos. Un aspecto importante a considerar es que el tratamiento para las micotoxicosis con drogas o antibióticos tiene poco o ningún efecto. Algunos antibióticos producidos por hongos, como la penicilina y la cefalosporina, son también micotoxinas que resultan tóxicos para diversas bacterias.

Hay otras micotoxinas que son dañinas para los animales, las plantas y para el ser humano en donde se ha descrito su papel como carcinogénicas.

El hongo *Fusarium* produce dos tipos de micotoxinas: las fumonisinas y el deoxinivalenol y el hongo *Aspergillus* es el principal productor de aflatoxinas. *Penicillium* produce ocratoxina y citrinina. Estas micotoxinas son producidas como metabolitos secundarios; es decir, son moléculas que no son necesarias para el crecimiento y reproducción del hongo, sino que se sintetizan bajo ciertas condiciones ambientales (principalmente situaciones de estrés) una vez que el hongo ha alcanzado cierto grado de diferenciación bioquímica, fisiológica y morfológica. Las micotoxinas actúan como antibióticos, lo que favorece la sobrevivencia del hongo en competencia con otros microorganismos como bacterias.

Los hongos pueden invadir los cultivos previamente o durante la cosecha pero sobre todo durante el

almacenamiento de los granos, donde los factores más importantes que desencadenan la producción de micotoxinas son la humedad y la temperatura.

Uno de los productores más importantes de aflatoxinas es *Aspergillus flavus*. Este hongo infecta semillas de cereales y leguminosas. Las aflatoxinas poseen actividad mutágena y carcinógena. Un comité de expertos en aditivos alimentarios de la Organización Mundial de la Salud de la ONU, calificó las aflatoxinas como potentes carcinógenos humanos, pero dado que no se cuenta con información suficiente para establecer una cifra del grado de exposición tolerable, recomendó que su presencia en los alimentos debe estar reducida al mínimo.





Por otro lado, las fumonisinas que son producidas por *Fusarium verticillioides* son altamente tóxicas para el hígado y cerebro, e incluso son capaces de producir lesiones cardíacas.

Se ha establecido que la mejor manera de prevenir la contaminación por hongos productores de micotoxinas es el manejo correcto de los cultivos y cosechas, un almacenamiento adecuado por tiempos no muy prolongados y por supuesto un control de calidad eficiente en los alimentos para animales de granja.

Las condiciones de almacenamiento de las semillas son críticas para que se produzcan las micotoxinas, en países como Estados Unidos donde los tiempos de permanencia en bodega de las semillas son muy prolongados, es cuando se ha encontrado una mayor prevalencia de micotoxinas. El daño por insectos es también otro factor que puede incrementar los niveles de aflatoxinas y fumonisinas, siendo este daño un claro indicativo de la presencia de estas toxinas, ya que las lesiones producidas a los granos favorecen el establecimiento de hongos.

El maíz es una de las semillas más susceptibles a la contaminación por micotoxinas y se ha encontrado que por lo menos las aflatoxinas y fumonisinas persisten en alimentos originados con maíz como cereales, frituras y por supuesto, las palomitas de maíz comercializadas. Es importante mencionar, que estas sustancias son capaces de resistir procesos culinarios e industriales, tratamiento con calor e incluso las microondas de un horno convencional.

El maíz palomero es un caso especial y preocupante, ya que todos tenemos a las palomitas por inofensivas. Es posible que el alto contenido de hongos productores de micotoxinas encontrado en

las palomitas de microondas se deba a los aditivos la mantequilla que contienen y un procesamiento industrial deficiente que no elimina la humedad, lo cual favorece la presencia de estos hongos.

Si consideramos un poco más la situación, nos damos cuenta que no solo las palomitas de maíz sino también los nachos que disfrutamos en el cine podrían contener un alto contenido de aflatoxinas. Particularmente las frituras que consumimos ordinariamente son elaboradas con maíz de desecho de países como Estados Unidos donde como se mencionaba anteriormente, los tiempos de almacenamiento son muy prolongados y la probabilidad de contaminación por hongos es muy alta, de esta manera ¿podría convertir cada visita al cine en una verdadera película de terror? tendríamos que reflexionar un poco e investigar si es posible indagar acerca de la procedencia y el tratamiento que se le da a las semillas con las que preparan las palomitas en el cine.

Ahora bien, podremos darnos cuenta que no solo las palomitas y las frituras representan un riesgo potencial a nuestra salud, también el pan (ya que la fumonisinas resisten procesos de panificación y fermentación), las hojuelas de maíz y por supuesto tortillas que consumimos todos los días pueden contener toxinas capaces de causarnos alguna enfermedad. Como prueba de lo anterior les menciono un sencillo ejemplo: cuando observamos la presencia de mohos en alguna tortilla o pan, lo que hacemos algunos de nosotros es eliminar únicamente la parte contaminada y comernos lo demás, sin darnos cuenta que los hongos están presentes en toda la pieza aunque no los podamos observar, recordemos que al ser hongos microscópicos no son observables a simple vista, es necesario un equipo especial para poder visualizarlo.

Examinando un poco todo este asunto, vino a mi memoria el gran debate que existe actualmente sobre los alimentos transgénicos y cómo las opiniones más radicales argumentan que éstos pueden tener efectos nocivos para nuestra salud, o pueden incluso “volver locas a las plantas” (citado textualmente de una entrevista que escuche por radio con un afamado investigador). No nos damos cuenta que hay alimentos no transgénicos o alimentos producidos por agricultura orgánica que son capaces de causarnos un daño aún mayor del que se especula puedan causarnos los transgénicos, pues eliminar micotoxinas de los alimentos es muy complicado, se ha demostrado que algunas de éstas cuando son ingeridas en el forraje por el ganado lechero, son excretadas con la leche en una forma todavía tóxica.

La pregunta obligada es entonces: ¿ahora qué vamos a comer, si todo nos hace daño? La verdad es que desconocemos mucho al respecto. Sabemos que aunque consumimos cantidades relativamente bajas de micotoxinas en varios alimentos, el consumo constante podría representar un problema serio para la salud.

Tranquileémonos un poco, no todo está perdido, la ciencia y las nuevas tecnologías están trabajando

para desarrollar técnicas que puedan eliminar la mayor cantidad de hongos productores de micotoxinas de las semillas importantes para el consumo humano. Incluso es posible prevenir el desarrollo de hongos si se toman las medidas adecuadas. Para las semillas de maíz por ejemplo, se estableció que el pre tratamiento de las mismas durante 20 minutos con luz ultravioleta antes de ser empacadas reduce sustancialmente la cantidad de organismos productores de micotoxinas.

Adicionalmente, se ha demostrado que reutilizar el agua de nejayote, que no es más que el residuo del proceso de nixtamalización, el cual es filtrado y donde es posible encontrar altas concentraciones de calcio puede eliminar hongos y bacterias de las semillas de maíz si se utiliza como un tratamiento adicional a la nixtamalización habitual, o si es incorporado a la masa con la que se preparan los alimentos.

Para saber más:
<http://www.fao.org/docrep/field/003/ab482s/AB482S13.htm>
<http://www.fao.org/docrep/007/y5499s/y5499s00.htm>
http://sian.inia.gov.ve/repositorio/revistas_ci/ZootecniaTropical/zt2304/arti/requena_f.htm



M. C. María Guadalupe Villa Rivera,
Programa Institucional de Doctorado en
Ciencias Biológicas, Centro Multidisciplinario
de Estudios en Biotecnología de la
Universidad Michoacana de San Nicolás de
Hidalgo



El invasor que llegó para quedarse

Alfrancis Teresa Arredondo Chávez
Omar Domínguez Domínguez

Desde los inicios de la domesticación de las especies, la humanidad ha manipulado y transportado la flora y la fauna, siendo las actividades humanas, a través de la migración, el transporte y el comercio, el principal medio de introducción de especies a regiones en las cuales no existían, facilitando el movimiento, de manera voluntaria o involuntaria, de un número siempre creciente de especies a través de barreras que de manera natural serían infranqueables para los organismos, tales como océanos, cadenas montañosas, ríos y zonas climáticamente hostiles.

Una vez que una especie es introducida a una zona a la cual no es originaria, existen dos caminos, que la especie no encuentre las condiciones adecuadas para subsistir y por lo tanto no sobreviva a la introducción, o bien que la especie encuentre las condiciones necesarias para sobrevivir, adaptarse, reproducirse y establecerse de manera exitosa en el nuevo hábitat, a veces de forma tan acelerada y agresiva que pueden provocar el colapso de sistemas completos y la extinción de especies nativas, llegando a constituirse en una invasión biológica.

A pesar de que las especies exóticas e invasoras sean de las más graves amenazas a la biodiversidad, aún existe un gran desconocimiento de este tema, ignorándose incluso el número de especies introducidas, las características que presentan alguna de estas especies y cuáles son sus impactos sobre las especies nativas, por lo que constituyen un desafío ambiental importante. Un ejemplo de ello es el Pez León (Figura 1), que ha protagonizado la invasión biológica más espectacular que se conozca en las aguas del Atlántico Occidental durante los últimos 20 años (Figura 2).



Foto por Omar Domínguez Domínguez

Figura 1. Pez León fotografiado en los arrecifes de Xpu-Ha, Municipio de Solidaridad, México.



Figura 2. Cronología de la invasión del Pez León en el Atlántico Occidental. Mapa realizado por Juan Antonio Sánchez Jiménez.



Pez León

Esta especie se distribuye de manera natural en el Indo-Pacífico, incluyendo el Pacífico central y occidental y la costa oeste de Australia, los primeros avistamientos en el Atlántico datan de la década de los 80's, los cuales se cree fueron producto de la liberación en la zona de Florida de especímenes de acuario. Sin embargo, y de acuerdo con la evidencia científica, se cree que esta especie comenzó su proceso de invasión cuando algunos ejemplares fueron liberados de forma accidental en la Bahía de Biscayne (Figura 2), tras el paso del huracán Andrew en 1992. En México el primer reporte se dio en los arrecifes de Cozumel, Quintana Roo en el 2009. Para el 2013 se sabe que ya existen poblaciones bien establecidas en todas las áreas costeras del Caribe mexicano y se tienen confirmados reportes en el Golfo de México (Figura 2).

Estos peces suelen encontrarse en prácticamente cualquier ambiente marino, principalmente en arrecifes de coral y rocosos, desde la superficie hasta unos 175m de profundidad, aunque ha sido observado a profundidades mayores de 300 m. Se

cree que el éxito de su invasión y su rápida propagación se debe a que no tiene depredadores naturales, presenta una reproducción muy exitosa, con una larva que viaja a la deriva transportada por las corrientes marinas, lo que ha favorecido el avance de la especie a nuevas áreas, es considerado un depredador muy eficaz, además de que las especies nativas no lo ven como una amenaza, lo que le permite cazar presas con gran facilidad.

En el Caribe ya han invadido zonas de arrecifes, pastos marinos, manglares y naufragios, además de que en algunos de estos ecosistemas se han reportado densidades altas de esta especie, estableciéndose en corto tiempo como una especie invasora. Debido al establecimiento del Pez León en el Caribe mexicano, se espera un impacto extremo en los ecosistemas arrecifales, su efecto evidente e inmediato es la depredación de la fauna local, sin embargo es poco lo que se sabe en relación a las especies que depreda, los impactos que puede tener esta depredación en la salud y funcionamiento de los ecosistemas marinos y cuanto más va a aumentar su abundancia en el Caribe mexicano.

Por tal motivo, en el Laboratorio de Biología Acuática de la Facultad de Biología, se están desarrollando investigaciones tendientes a dar respuesta a algunas de estas interrogantes. Con estas investigaciones se sabe que el Pez León se ha posicionado como un depredador tope en la trama trófica de los arrecifes del Caribe, se alimenta de al menos 100 especies de peces y 28 de crustáceos. Incluyendo un alto número de especies claves para los arrecifes, como los peces loro (Figura 3), peces herbívoros que se alimentan de las algas adheridas a los corales y tienen la función de mantener “limpios” y a raya de la proliferación de éstas, evitando que los corales sean invadidos y mueran, por lo que, al disminuir las poblaciones de estos peces debido a la invasión de este nuevo depredador, podrían perder su función ecológica y el arrecife ceder poco a poco ante el crecimiento de las algas. Otra posible consecuencia es el impacto en las pesquerías artesanales de la zona, ya que se registró la ingesta de crías y juveniles de especies de importancia económica como meros, pargos, cabrillas y langostas (Figura 4).



Foto por Omar Domínguez Domínguez.

Figura 4.- Langostas refugiándose bajo los corales.

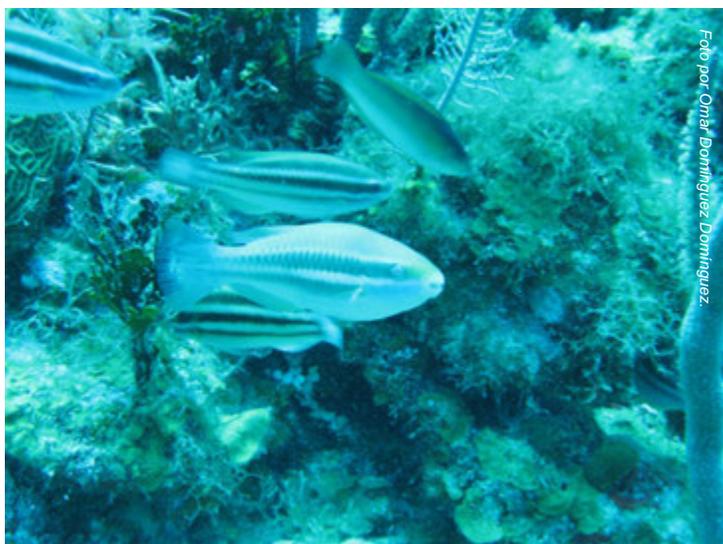


Foto por Omar Domínguez Domínguez.

Figura 3. Peces loro alimentándose de algas en el arrecife.

La erradicación del Pez León de las zonas costeras del Caribe es inviable, por tal motivo es necesario desarrollar planes de aprovechamiento de las especie, lo cual ayudará a contener sus poblaciones. En la actualidad se han desarrollado algunas estrategias para su control, incluyendo programas de vigilancia, monitoreo y extracción que han desarrollado las Áreas Naturales Protegidas, o torneos de pesca dirigidos exclusivamente a este pez, la fabricación de artesanías con partes de este invasor inesperado o la utilización como especie de consumo humano, cuya carne, por cierto, es de excelente calidad.



Biól. Alfrancis Teresa Arredondo Chávez y Dr. Omar Domínguez Domínguez, investigadores del Laboratorio de Biología Acuática, Facultad de Biología, Universidad Michoacana De San Nicolás de Hidalgo.

¿Es posible crear un Parque Jurásico?

M. en C. Roberto Díaz Sibaja

Este año se cumplen 20 años del estreno de la popular película de dinosaurios Parque Jurásico. Esta adaptación de la novela homónima de Michael Crichton nos planteó la posibilidad de "resucitar" especies, al clonaras a partir de ADN contenido en mosquitos atrapados en ámbar de millones de años de antigüedad. De ser posible, esto cambiaría por completo el estudio de las especies extintas, permitiéndonos saber cosas que serían imposibles de conocer sólo con los fósiles. Parafraseando al personaje del Dr. Grant, los paleontólogos clásicos estarían extintos. Sin embargo, existen algunos problemas a esta técnica de "desextinción" que analizaremos poco a poco.

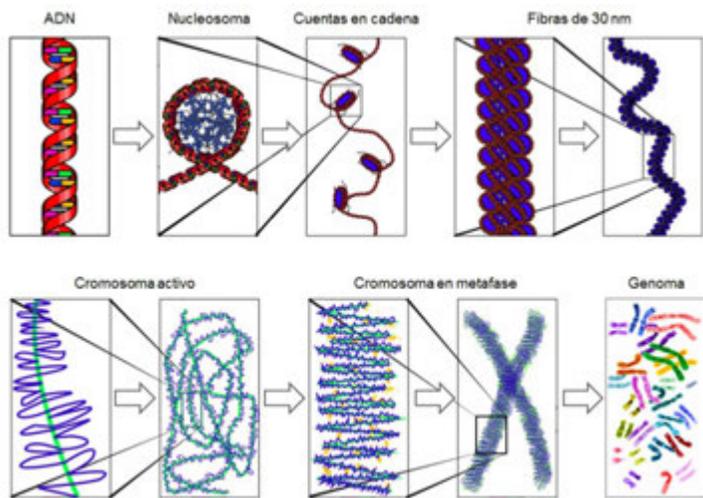
El prisionero adecuado. Según la metodología de la ficticia compañía INGEN, de tener ámbar en nuestro poder con el insecto apropiado y del tiempo adecuado. Existe ámbar del Mesozoico y del Triásico tenemos representantes de Italia que sólo contiene ácaros. Del Jurásico tenemos ámbar con hongos del Líbano, con arañas de China, escarabajos de Mongolia y demás bichos no útiles o ninguno como el caso del ámbar de Tailandia. Del Cretácico tenemos muchos más yacimientos de ámbar y algunos de ellos contienen mosquitos como los de España, Canadá y Birmania. De estos lugares sólo el ámbar de Canadá y el de Birmania contienen mosquitos que se alimentaban de sangre. Pero no nos emocionemos, son sólo dos ejemplares y nadie en sus cinco sentidos se atrevería a dañarlos. Pero no sólo los mosquitos beben sangre, existen más insectos "vampiros", pero no existen en el registro fósil.

El arma del crimen. Ser mosquito no es suficiente, pues aunque estas criaturas evolucionaron para beber sangre al menos desde el Cretácico no tenían

las armas necesarias para penetrar la dura piel de los dinosaurios. Sabemos cómo era la piel de los dinosaurios por impresiones excelentemente preservadas de terópodos grandes, *ceratópsidos* como *Triceratops* y algunos picos de pato "momificados". Lo más probable es que los mosquitos picaran a los dinosaurios en zonas sensibles como los párpados, ojos, oídos, la cloaca o en las heridas. Aun así es más probable que los mosquitos atacasen aves y mamíferos de piel más suave, después de todo nadie ha visto a un cocodrilo siendo atacado por mosquitos. Si suponemos que existen otros insectos hematófagos aún no descubiertos en ámbar podríamos sortear este problema.

Modales a la mesa. Los mosquitos no son los más selectivos de los insectos hematófagos, de hecho son los comensales menos exigentes y cenan en cualquier restaurante. Un mosquito picará no sólo a un individuo, sino que si puede picará a varios y cuando las condiciones son adecuadas se alimentará incluso de varias especies. Aquí el problema es que para que esto del ADN en ámbar funcione, nuestro mosquito debió de haber cenado en un único lugar antes de quedar atrapado.

Contramedidas forenses. Ahora nos enfrentamos al hecho de que sin saberlo, nuestros pequeños "chupasaurios" han destruido gran parte del ADN. ¿Cómo es esto? Simple, los mosquitos al igual que nosotros, digieren su alimento, por lo que el ADN no se conserva por mucho tiempo sin ser desnaturalizado por las enzimas digestivas de estos insectos. Después de todo, la idea de ingerir sangre no es servir como viales de conservación de ADN para los biólogos, sino para obtener nutrientes de ella y uno no puede absorber alimentos sin digerir.



Estructura del ADN al Genoma

Presencia de ADN. Tenemos que saber si existe ADN antiguo conservado en mosquitos atrapados en ámbar. Lamentablemente nadie se ha dado a la tarea ignominiosa de echar a perder valiosos ejemplares atrapados en ámbar para ver si estos contienen o no ADN antiguo y esto no es imposible, pues se ha encontrado ADN en huesos de al menos dos especies de dinosaurios del Cretácico, en el rey de los lagartos terribles *Tyrannosaurus rex* y en el dinosaurio pico de pato *Brachylophosaurus canadensis*. Recientemente se publicó un estudio que responde a esta interrogante y desgraciadamente para quienes pensaron en un parque con dinosaurios, el ámbar no es apto para conservar ADN.

Extracción. Ahora surge el siguiente problema, la obtención de ADN no es tan sencilla como pudiera parecer, incluso hoy los biólogos tienen problemas para extraer ADN de ejemplares recién capturados o de colecciones de pieles u otros tejidos. Existen protocolos de extracción para distintos tipos de tejido y estos han surgido tras numerosas pruebas de ensayo y error, pero dado que nadie ha tratado con ámbar, no existen protocolos para extraer de este material.

Contaminación moderna. Uno de los grandes problemas del estudio del ADN y en especial del ADN antiguo es la contaminación con ADN de bichos modernos. Por ejemplo, cuando se secuenció el genoma del Neandertal, muchos científicos dudaban de que en realidad se tratara de ADN de este hombre extinto y se pensaba que se trataba de contaminación con ADN del personal que trabajó y manipuló los restos fósiles. Está claro que no confundiríamos ADN de humano con ADN de dinosaurio (al menos si tenemos fragmentos grandes de este último), pero pensemos en otras

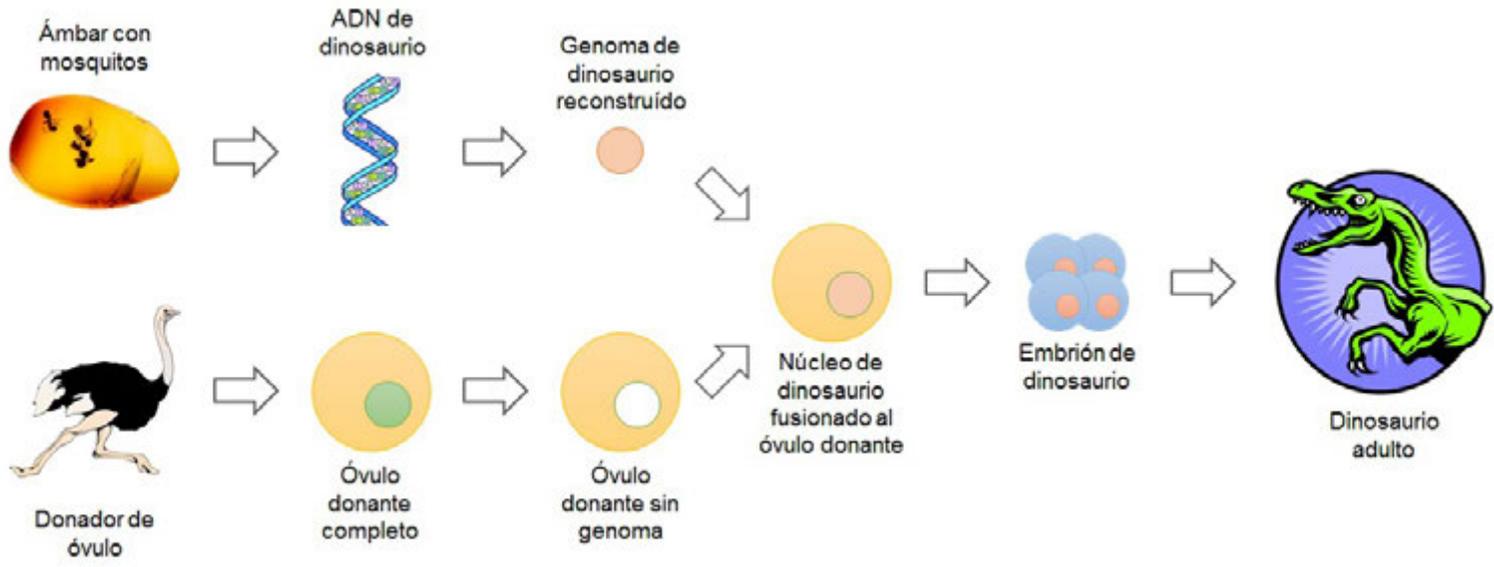
fuentes de contaminación.

Contaminación antigua. Aun librándonos de la contaminación moderna, el ADN que extrajéramos del ámbar podría ser del mosquito o peor, de varias presas del mosquito como diferentes individuos de la misma especie o de especies diferentes. Si no sabemos la secuencia del ADN de dinosaurio ¿cómo esperamos poder distinguir ADN de una especie de la de otra? Y aún hay más, el material genético antiguo podría ser además de la flora intestinal del mosquito, de sus parásitos, del árbol mismo que generó la resina o de bacterias como ámbar u otros pasajeros microscópicos inadvertidos que quedaron atrapados.

Obteniendo un genoma. Obtenemos secuencias de ADN de un único dinosaurio pero ¿es suficiente? El ADN no es para nada pequeño, para quienes recuerdan a "Mr. DNA" de la película que se les presenta a los doctores y al abogado durante el recorrido en las instalaciones del parque, "Una cadena de ADN contiene un total de ¡tres mil millones de códigos genéticos! (sic) Si miramos estas pantallas una vez por segundo durante ocho horas al día, ¡nos tomaría dos años ver la secuencia completa! ¡Así de larga es!" Es un ejemplo, pero un genoma completo es más grande que esto. Esperar obtener uno de un único espécimen está fuera de los alcances de la ciencia moderna.



Extracción de ADN de Neandertal



Proceso hipotético de clonación de dinosaurios

Reconstrucción de ADN. Una cosa es tener la secuencia y otra es tener el ADN. A diferencia de lo que se pudiera creer, una secuencia no es el ADN en sí mismo, es un archivo digital que nos dice el orden de los nucleótidos (bloques de construcción del ADN). Tendríamos que fabricar ADN artificial a partir de esa información. ¿Se puede? Sí, en 2007 los científicos desarrollaron el primer genoma artificial y en 2010 lo introdujeron a un organismo sin ADN para ver si funcionaba y lo lograron. Claro, ésta era una bacteria y no se compara al monstruo de genoma de un dinosaurio. Pero en teoría es posible tomar un código y recrearlo.

Creando cromosomas. El ADN en un animal existe de forma ordenada en estructuras discretas llamadas cromosomas que aunque parecen una sopa gigantesca casi todo el tiempo, en realidad están separados uno de otro como los espaguetis individuales en una pasta. Lo que los científicos deberían hacer a continuación es crear cromosomas individuales para completar el cariotipo (juego completo de cromosomas) y así tener las instrucciones adecuadas para hacer un bebé dinosaurio.

Fisiología de la reproducción. Supongamos que sorteamos todos los obstáculos hasta ahora presentados y tenemos una réplica de un núcleo de célula de dinosaurio, listo para ser insertado en un óvulo donante e iniciar su división para formar un bebé dinosaurio. ¿Qué óvulo usar? Los dinosaurios tienen dos parientes vivos, los cocodrilos (sus primos terceros) y las aves (sus descendientes). Lo más lógico sería usar óvulos de ave y lógicamente no usaríamos huevos de colibrí, sino de algo mucho mayor, quizá un avestruz. Después de todo, los

dinosaurios más grandes no ponían huevos mayores al tamaño de una pelota de vóleybol. Esperemos lo mejor y que el huevo más grande de hoy sea suficiente para nuestro bebé misterioso. Otros problemas podrían ser el grosor y estructura de la cáscara, pero la verdad es que se conocen huevos de muchos dinosaurios y éstos tienen una estructura similar a la de los huevos avianos, por lo que nuestra cría respirará sin problema.



Hembra de *Anopheles stephensi* alimentándose



Mosquito culicido en ámbar del Cretácico de Birmania



Comportamiento. Y si como decía el personaje del Dr. Grant “El *T. rex* no quiere ser alimentado, quiere cazar. No puedes eliminar 65 millones de años de instinto animal”. Bueno, en realidad no sabemos casi nada de la vida social de los dinosaurios ¿Cómo esperamos criar bien a nuestro pequeño? ¿Y si requiere de ciertos productos maternos como la “leche” que secretan algunas aves para alimentar a sus pollos? ¿Qué pasaría si nuestra criatura es un ser social y necesita compañeros de su especie? La verdad es que pensar cómo recrear un dinosaurio es casi tan difícil como pensar qué hacer con él una vez que se tiene con el objeto de mantenerlo lo más saludable posible.

Asumamos que hemos logrado lo improbable, que encontramos mosquitos fósiles del Mesozoico, que uno de estos mosquitos logró beber sangre de un único dinosaurio, que no digirió la sangre hasta degradar todo el ADN, que este se conservó intacto durante millones de años, que lo logramos extraer sin contaminación, que lo logramos separar de ADN de otros organismos del pasado, que obtuvimos un genoma completo de una especie de dinosaurio, logramos reconstruir artificialmente todo ese genoma, lo recreamos como cromosomas individuales, supimos que genes inactivar, que nuestro donante de óvulo es el adecuado y que nuestro bebé creció hasta convertirse en una criatura sana. Es ahora cuando entran las

cuestiones que no pensamos detenidamente desde el principio: las implicaciones éticas y morales.

Una forma de justificar estos ensayos es la gran cantidad de conocimientos en ingeniería genética que se generarían antes de tener al dinosaurio y posteriormente, la cantidad de información que los estudiosos de la vida presente y pretérita podrán obtener de una criatura extinta. Como los personajes de la novela y la película lo ponen de manifiesto durante la hora de la comida, este tema no es fácil de zanjar y genera debates candentes a la luz de distintas ópticas e ideologías.

Desafortunadamente para quienes desean ver a un dinosaurio del Mesozoico vivo, el clonar a estas magníficas criaturas que durante siglos han cautivado nuestra imaginación es por ahora imposible. Quizá tendremos que contentarnos al estudiar los pocos vestigios rocosos que nos legaron y de cuando en cuando alzar la mirada a los cielos para contemplar el vuelo de los dinosaurios vivientes, las aves. ■

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

Entrevista

Por Roberto Carlos Martínez Trujillo
y Fernando Covián Mendoza

Dr. Adnan Bashir

Adnan Bashir nació en Lahore, Pakistán en 1967. Actualmente se desempeña como investigador en el Instituto de Física y Matemáticas de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores nivel III, y es profesor investigador titular "C" en la Máxima Casa de Estudios de Michoacán.

Realizó sus estudios de licenciatura en la Universidad Punjab, y las maestrías en ciencia y otra en filosofía en la Universidad Quaid-i-Azam. Asimismo realizó su doctorado en física en la Universidad de Durham y su posdoctorado en la Universidad Quaid-i-Azam.

Ha publicado alrededor de 80 artículos internacionales con 60 colaboradores mundialmente, impartiendo más de 50 ponencias invitadas en 15 países.

Ha asesorado 3 estudiantes de posdoctorado, 7 de doctorado, 8 de maestría y 4 de licenciatura.

¿Puede explicar de manera sencilla cuál es su tema de investigación?

Sí, yo creo que es sencillo de explicar. Es la misma pregunta que siempre a lo largo de la historia, todos nos hemos preguntado: ¿De qué está hecho el universo y qué es lo que lo mantiene todo junto? Desde los tiempos de los griegos se ha planteado esta misma pregunta, pero en diferentes niveles de complejidad.

Entonces, en algún momento de la historia llegamos a pensar que las partículas o los cuerpos más fundamentales de todo el universo eran moléculas, después átomos; pero posteriormente, en el siglo pasado nos dimos cuenta de que los átomos estaban hechos de protones y neutrones, así como de electrones que están dando vueltas alrededor de estos protones y neutrones. Y tanto ahora como hace cerca de 40 años, sabemos que la realidad tiene otro nivel de profundidad, que los protones y neutrones también están hechos de otras partículas más pequeñas que se llaman quarks (un protón está hecho de tres quarks, dos del tipo up y uno de tipo down, un neutrón también está hecho de tres quarks, dos del tipo down y uno del tipo up), que son hasta ahora las partículas fundamentales junto con

los electrones, neutrinos y unas cuantas más.

Lo que todavía no está muy claro, exactamente en detalles cuantitativos, es cómo interactúan estos quarks entre ellos y cómo se forman las partículas compuestas como protones y neutrones con las diferentes propiedades que poseen, por ejemplo, su masa. Resumiendo, mi trabajo de investigación se trata de saber qué son las partículas más elementales de todo el universo y cómo interactúan entre sí para que el universo se vea como nosotros lo vemos en sus detalles finos.

¿Por qué eligió este tema de investigación?

Hay varias razones. Una, desde que yo era niño pensaba en este tipo de preguntas filosóficas, teóricas, tratando de saber cuál era el origen de todo, qué está detrás de todo, y en mi casa mis papás y mis hermanos siempre me apoyaron. Después, cuando fui a la universidad, tuve la oportunidad de ver una serie de películas tituladas Cosmos que tiene 13 partes, hechas por el científico estadounidense Carl Sagan. Eso aumentó mi deseo de seguir estudiando y continuar buscando respuestas a esas preguntas.



Foto de Roberto Carlos Martínez Trujillo

¿Cómo podría explicar a un público no conocedor qué es la generación dinámica de masas? ¿Tiene algo que ver con los Higgs?

El descubrimiento de la partícula de Higgs se hizo hace poco en CERN (Organización Europea para la Investigación Nuclear), por sus siglas en francés, y los medios de comunicación nos pueden dar la impresión de que esta partícula está detrás de la masa que vemos a todo nuestro alrededor. Es importante aclarar que la generación de masa dinámica que yo estudio es algo distinto de la masa generada por la partícula Higgs.

Esta partícula de Higgs sí es la responsable de dar masa a las partículas fundamentales. Pero el asunto es que la mayoría de la masa o la materia en el universo visible, no tiene su origen en el fenómeno de Higgs. Sólo dos por ciento de esta masa viene de este fenómeno, mientras el 98 por ciento restante se genera de manera dinámica. Lo anterior significa que las partículas fundamentales (quarks, electrones, neutrinos, etc.), interactúan con el campo de Higgs (presente alrededor todo el tiempo), y la "fricción" causada por su propagación en este campo hace que estas partículas adquieran masa. Por otro lado, los quarks, confinados entre protones y neutrones, también interactúan entre sí de manera tan intensa que la mayoría de la masa del protón (o neutrón) no se debe al fenómeno de Higgs, sino que se debe a la interacción fuerte entre quarks.

Cuantitativamente hablando, la masa de un protón es de 1000 MeV. Alrededor de 10 MeV de esta masa viene del fenómeno de Higgs, mientras que alrededor de 990 MeV de esta masa se debe a las interacciones fuertes entre los quarks. La generación dinámica de masas es una de mis principales líneas de investigación.

¿Cuáles considera que son los retos más importantes que enfrenta actualmente la física de partículas?

Muchos son los retos a nivel nacional y global.

Los retos académicos que tiene la física de partículas son: Saber cómo funciona exactamente la generación dinámica de masa, cómo podemos mostrar teóricamente que los quarks, que viven dentro de los protones y neutrones, están confinados y nunca salen, cómo es que algunas de las partículas tienen masas pequeñas y otras más grandes, saber qué es la materia oscura y si tiene que ver o no con las interacciones básicas, qué es la naturaleza de la partícula Higgs, existe la física más

allá del modelo estándar de física de partículas, entre otras preguntas fundamentales.

Por otro lado, hay un reto que tiene la física de partículas aquí en el nuevo mundo: Es el hecho de que a veces la gente alrededor no entiende tan fácilmente cuál es la relevancia de la física teórica o de la física de partículas en la vida que vivimos diariamente.

Para ese reto también organizamos eventos, tratamos de hacer divulgación, intentando decir y recordarles a las personas que siempre cuando queremos conquistar la naturaleza para nuestro beneficio -por ejemplo mediante los avances tecnológicos- el primer paso es entender cómo funciona la naturaleza, porque lo que no podemos entender de manera básica, no lo podemos conquistar y utilizar. Por ejemplo, sólo a través del desarrollo básico en mecánica cuántica en las primeras décadas del siglo pasado, ya tenemos transistores, y por lo tanto computadoras personales y la revolución digital.

¿Qué tiene la física que lo atrajo como para convencerlo de dedicarse a ella?

Yo siempre quise estudiar física, pero había situaciones en que me trataban de convencer de no estudiar la física fundamental (o física teórica). La mayoría de las personas que vivían alrededor de mí pensaban que uno tiene que seguir una profesión pensando en los problemas inmediatos que podemos atacar o en cuál es la profesión que nos va a traer más seguridad económica.

Pero, como ya lo dije, leyendo libros y viendo películas científicas, yo tenía la inquietud de llegar a ver la naturaleza al nivel más profundo que podría estudiar. Y entre las únicas personas que me apoyaron estuvo mi papá, quien siempre decía que la vida hay que vivirla una vez y hay que vivirla de una manera que coincida con los sueños de uno, y que así cuando uno realmente quiere lograr algo, lo logra.

¿Por qué decidió estudiar física teórica?

Creo que las dos son muy importantes, porque la física teórica y la física experimental van de la mano. La física siempre ha sido, y a veces hay que recordarles a los colegas y a los estudiantes, una ciencia experimental, porque cualquier cosa que proponamos como una teoría no la podremos aceptar hasta que la veamos experimentalmente, hasta que comprobemos que funciona, porque lo que no funciona, lo tenemos que tirar.

Como un amigo decía: en la física no existen profetas, no creemos en algo sólo porque alguien importante así lo dijo, sino hasta cuándo se puede comprobar con los experimentos; entonces, los experimentos van de la mano con la parte teórica. Y aunque yo tenía interés en ambas, tenía más habilidades para la física teórica, porque si bien podía yo trabajar con los aparatos terminaba rompiendo varios de ellos. Con esto, y en un país en desarrollo como el nuestro, se enojaban conmigo, por lo que decidí al final que la parte teórica es más segura cuando no hay oportunidad de romper tantas cosas.

¿Cuál es su visión de la física teórica en México?

Últimamente hemos estado teniendo reuniones de lo que se llama la Red FAE, (Red Nacional de Física de Altas Energías), con personas de CONACYT, también con gente de la división de partículas y campos de la Sociedad Mexicana de Física, en las que he notado que en este momento hay más financiamiento disponible por parte del gobierno para la física en general y física de partículas en particular. Por lo tanto, es importante definir líneas prioritarias en esta dirección. Fondos del gobierno se han dirigido cada vez más para la física experimental, lo que es muy bueno. Aunque como decía, son dos físicas las que van de la mano. Yo tengo la visión de que siempre hay que tener un balance. La física experimental es muy importante para el país, pero es muy difícil basar nuevas capacidades experimentales si no hay avances correspondientes en la física teórica y física básica. No podemos seguir siempre importando ciencia básica y no disponer de recursos humanos propios. En mi opinión, es muy importante enfocar para ambas los recursos todo el tiempo.

¿Cómo es que llegó a México y qué fue lo que le llamó la atención de nuestro país que lo incitó a querer radicar en él?

La llegada a México fue un poco accidental y por razones personales: una vez que llegué a México (a través de un amigo, Dr. Francisco Astorga, del Instituto de Física y Matemáticas), me di cuenta que era uno de los lugares perfectos en muchos sentidos, por ejemplo, aparte de la ciencia, me gusta mucho el ambiente, la gente que es muy amable, del clima digo que es uno de los mejores que he encontrado, la comida...

Además vi que en México había oportunidades, había jóvenes que querían aprender, que había recursos que sólo habría que canalizarlos de la

mejor manera. Todo en el ambiente estaba apuntando en dirección de las posibilidades para lograr que México llegara a un nivel internacional en física teórica. Fue eso lo que me gustó mucho, porque eso no siempre está presente en todos los lugares, pues aunque había dificultades también, mientras tomemos las dificultades como retos, todo es alcanzable.

¿Además de su profesión, qué actividades le gusta realizar como parte de su vida personal?

Me gusta en lo personal cuando salgo de aquí pasar el tiempo con mi familia, con mis hijos, y juntos hacemos muchas actividades diarias. Otra cosa consiste en que dado que yo vengo de otro país donde se habla otro idioma, y cuando estuve estudiando allá tuve que aprender dos idiomas más del que ya hablaba en la casa, añadido que mi papá era profesor de literatura inglesa, lo que hago, y en algún momento al jubilarme tal vez lo haré, es la enseñanza de los diferentes idiomas que conozco. En los últimos años he tratado de enseñar inglés a los niños a nivel primaria, y en este momento estoy tratando de enseñar el idioma (Urdu) de mi país de origen a mis hijos.

¿Siente que su formación como físico influye de manera especial en su vida cotidiana?

Sí, me influye mucho tratar de pensar de manera objetiva, lo que fue una de las razones, que no mencioné antes, que me atrajo hacia la física. En muchas de las cosas diarias tenemos opiniones que son subjetivas y todas las opiniones individuales pueden ser válidas, pero en física lo que siempre tenemos que hacer es tratar de pensar de manera objetiva, es donde lo que realmente vale es lo que el experimento va a decir. Pensar objetivamente lo he utilizado y ha sido de beneficio cuando salgo con amigos, con los niños en la casa, para hacer reglas, para escuchar y tratar de balancear opiniones, decisiones y conclusiones.



Foto de Roberto Carlos Martínez Trujillo

¿Qué les recomendaría los niños y jóvenes para estimularlos a estudiar una carrera científica?

Hay varios pasos, uno es justamente lo que está haciendo la revista Saber Más con este tipo de entrevistas a científicos, y comunicar y divulgar la ciencia. Divulgar la ciencia no es una tarea muy fácil, sobre todo la dirigida a los niños de primaria y secundaria. Esa es la meta o el reto principal.

A los niños les atrae todo lo que ven alrededor o todo lo tangible. En los tiempos actuales, lo que se ve alrededor son: computadoras, iPads, iPods, la música, el cine. Mientras que en términos de ciencia, lo que podemos ver son las estrellas en la noche, las galaxias, para lo que podemos usar telescopios. Pero si queremos hablar de física de partículas uno piensa: ¿Qué es esto? No podemos ver las partículas fundamentales alrededor de nosotros. En la vida diaria no vemos protones, neutrones, electrones, ni los podemos ver con microscopios. No vemos directamente la física cuántica en acción. Por lo tanto, la difusión y divulgación de estos temas a nivel sencillo y entendible es un trabajo importante y necesario. No existe casi ningún ejemplo de la innovación del siglo veinte que no se deba a la ciencia básica.

¿Qué aportaciones han hecho los científicos físicos en la cibernética?

Se puede hablar de ello a diferentes niveles. Uno puede dar muchas respuestas y encontrar muchos ejemplos, pero me gustaría compartir uno de estos avances originado en un laboratorio de física de partículas. Se trata de la página web que conocemos como www. El web fue desarrollado por T.B-Lee en 1989 para satisfacer las necesidades de compartir información de manera inmediata entre los científicos de CERN (Centro Europeo de la Investigación Nuclear). Después de unos años, como en 1991, ya este sistema estaba bien avanzado como para tomar la forma del internet. Los científicos que empezaron esto anunciaron que iban a poner a disposición de todas las personas de todo el mundo el sistema de manera gratuita y quien quisiera hacer aportaciones a estos sistemas, lo podrían hacer. Eso en mi opinión ha cambiado al mundo mucho.

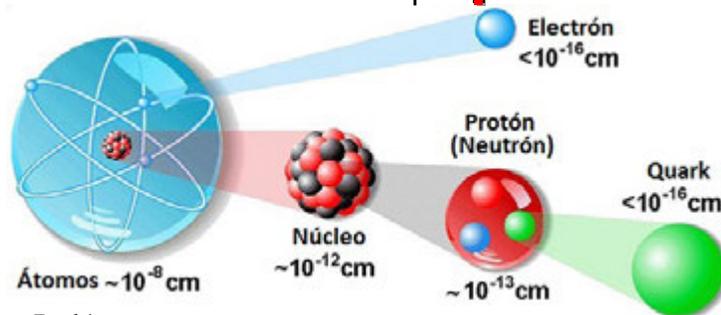
¿Desea agregar algo para la revista electrónica Saber Más?

Que en algún momento se pueda agregar una parte en esta revista para artículos escritos en inglés, para una penetración más amplia de la misma. Y también que se pueda llevar esta revista Saber Más a los

niños de primaria y secundaria. No sólo para que la lean sino además puedan contribuir con su manera de hacer la divulgación de lo que ellos perciben en su entorno del mundo científico. El otro día estuve en una escuela donde niños de primaria presentaron su trabajo de indagación sobre la evolución del universo desde el Big Bang hasta el momento actual. Creo que hicieron un gran trabajo y me gustaría poder invitar a estos niños y a otros para que contribuyan para esta revista con sus artículos, y esto les va a dar mucha confianza, gusto y emoción para seguir haciendo este tipo de trabajos. Por otro lado, hablando de la física teórica y al respecto de una de las preguntas que siempre se nos ha hecho cuando escribimos nuestros proyectos de investigación, referida a la implicación tecnológica de los mismos, para su aprobación de apoyo por los organismos convocantes, quiero decir que es casi siempre imposible predecir las implicación tecnológica de un proyecto teórico porqué las aplicaciones tecnológicas son una ventaja adicional que pueden tardar décadas para imaginar y implementar.

Por ejemplo, en 1925, Schrödinger y Dirac, quienes inventaron la física cuántica, no tenían entonces la más mínima idea de que esto iba a dar lugar a los transistores y por lo tanto a las computadoras personales. Si ellos hubieran escrito un proyecto como se nos solicita ahora, no hubieran podido decir “vamos a utilizar esto para guardar la información en forma digital compacta...” Numerosas veces la tecnología viene mucho después. Entonces hay que seguir haciendo física básica, sin la urgencia de aplicarlo a la vida alrededor de nosotros.

Un ejemplo de esto es cuando se necesitaba apoyo financiero para comenzar el proyecto de FERMILAB (acelerador de partículas subatómicas en EUA). Para la evaluación del proyecto, uno de los congresistas estadounidense preguntó cómo se podía utilizar ese laboratorio en la defensa de Estados Unidos. El jefe del laboratorio le dijo: “No lo podemos utilizar para defender a Estados Unidos, pero después de tener este laboratorio realmente valdrá la pena defender a Estados Unidos.” Esta respuesta sabia resume la importancia de la ciencia básica en el desarrollo de un país.



Investigadores del INSP estudian las bases inmunológicas para hacer frente a los diferentes tipos de virus

A partir de pruebas genómicas, investigadores del Instituto Nacional de Salud Pública (INSP) estudian un repertorio inmunológico, con el objetivo de entender las bases para el desarrollo de una vacuna universal contra la influenza o gripe capaz de proteger a la población de los distintos tipos de virus que provocan la enfermedad.

Los expertos esperan que una vacuna universal contra influenza podría ayudar a disminuir los casos graves provocados por esta enfermedad, así como limitar el impacto de los virus pandémicos, los cuales son provenientes de aves y cerdos, para los cuales la población humana no tiene inmunidad.

“Las vacunas tradicionales contra la influenza solo son eficaces contra un número reducido de variantes virales, como el H1N1 y H3N2, pero no contra otros como el H5 y el H9, entonces debe haber una vacuna para cada uno”, explicó el doctor Jesús Martínez Barnetche, investigador responsable del proyecto.

Los virus de la influenza cambian sus genes y por lo tanto su estructura molecular año cada año, de tal forma que si una persona se expone por infección a un tipo viral en 2006, probablemente los anticuerpos producidos entonces no lo protegerán contra un tipo viral en 2009. Por eso las vacunas contra esta enfermedad deben ser actualizadas.

A 30 voluntarios sanos mayores de 18 años se les tomó una muestra de sangre antes y después de aplicarles la vacuna de la influenza y así se obtuvo el material genético con el propósito de crear una secuencia de genes de miles de anticuerpos, explicó el también investigador del Centro de Investigación Sobre Enfermedades Infecciosas (CISEI) adscrito al del INSP.

Con esta secuencia se logró catalogar los linfocitos (células inmunes) existentes, cuál es su estructura y cómo se modifican en respuesta a las vacunas. Los resultados permiten conocer marcadores moleculares que se correlacionan con la respuesta protectora ante los virus de la influenza.

Esta información es de gran utilidad para guiar el desarrollo de una vacuna universal con la capacidad de proteger incluso sobre virus que todavía no han sido identificados.

De acuerdo con el especialista, parte de la investigación es entender cómo se estimula el sistema inmune y cuáles son los determinantes para generar una memoria inmunológica de larga duración. Por otra parte es necesario detallar cuales son las estructuras de los anticuerpos que tienen capacidad neutralizante contra un amplio número de variantes virales.

Los especialistas del INPS adelantaron que hay muchos grupos de investigación enfocados al eventual desarrollo de vacuna universal y aún falta mucho por entender; sin embargo, estiman que podría llegar a estar lista dentro de cinco o diez años.

Fuente: AGENCIA ID/DICYT



A través de análisis químicos, CINVESTAV revela la autenticidad del producto y el origen de los agaves empleados

De acuerdo con estimaciones de la Cámara Nacional de la Industria del Tequila, en 2014 se prevé que este producto suba su producción al menos 10 por ciento, debido a la estrategia de abrir nuevos mercados a la bebida. Pero esta apertura involucra una mayor protección contra productos piratas, por lo que la investigación científica es una herramienta fundamental para hacer frente a este lastre.

La Unidad Irapuato del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV) se ha dedicado desde hace más de una década a identificar las propiedades y sustancias que hacen a esta bebida única y de esa manera garantizar su autenticidad.

Según cifras del Consejo Regulador del Tequila (CRT), se han detectado cerca de 400 marcas piratas de la bebida en todo el orbe, por lo que estudios como los realizados por el CINVESTAV Irapuato han sido de mucha ayuda para garantizar la calidad de los productos certificados.

La doctora Mercedes López Pérez, del Laboratorio de Química de Productos Naturales del CINVESTAV Unidad Irapuato, es quien ha trabajado con la industria tequilera nacional, y explica que para verificar la bebida se disminuye el contenido de etanol en el tequila para, a través de técnicas analíticas, encontrar un “universo” de compuestos relacionados con el aroma y sabor del producto, que varían de acuerdo al proceso de elaboración, desde el cocimiento de la piña del agave hasta su añejamiento y al tipo de tequila.

De acuerdo con la experta del CINVESTAV Unidad Irapuato, a partir de un análisis de espectrometría de masa de isótopos (herramienta de análisis químico) no sólo es posible establecer la autenticidad de un producto, sino indicar también el origen botánico y geográfico del agave, así como el tipo de materiales utilizados en la elaboración, ya que cada etapa de su elaboración añade elementos característicos del mismo.

Este tipo de estudios son de gran ayuda para confirmar la autenticidad del tequila, ya que es posible realizar bebidas “piratas” que no utilicen la

especie de *Agave tequilana* Weber variedad azul o que no sean de la zona con Denominación de Origen (Jalisco, Nayarit, Michoacán, Guanajuato y Tamaulipas), a pesar de que sensorialmente sean similares.

Los análisis de isótopos estables (oxígeno, carbono e hidrógeno) pueden identificar la “huella digital” de la planta empleada en la bebida tradicional, incluso saber dónde creció, según apunta López Pérez, quien es miembro del Sistema Nacional de Investigadores nivel II.

“Cuando la planta está realizando la fotosíntesis y formando sus metabolitos, toma agua y bióxido de carbono de su alrededor, moléculas que llevan un marcaje isotópico y que es incorporado a los metabolitos de la planta. Si una persona cultiva *Agave tequilana* Weber variedad azul en otras regiones fuera de la denominación de origen, como la ciudad de México, por ejemplo, presenta características diferentes, y eso se puede identificar con los análisis de espectrometría de masa de isótopos”, refiere.

Además de la autenticidad del tequila, este tipo de estudios que realiza el CINVESTAV Irapuato pueden ayudar a conocer los elementos que le dan cierta característica a los productos genuinos, como aquellos que han sido añejados en algún tipo de barricas para obtener un sabor característico.

Fuente: AGENCIA ID/DICYT



A través de tecnología molecular bloquean un gen relacionado con la proliferación de células cancerígenas



Un grupo de investigadores del Hospital General de México, de la Secretaría de Salud, la Facultad de Medicina y el Instituto de Fisiología Celular de la UNAM identificaron un blanco terapéutico para el cáncer del cuello uterino: el gen *CDKN3*.

La investigación realizada a nivel de laboratorio señala que cuando bloquean este gen, en células cancerosas en cultivo, disminuye drásticamente la proliferación neoplásica.

El doctor Jaime Berumen Campos, quien coordina la investigación dijo que ese gen fue bloqueado por medio de un "siARN", una técnica molecular que se aplicó en varias cepas de células de cáncer de cérvix logrando que fueran incapaces de proliferar y confirmaron que los tumores en ratones dejaban de crecer.

Para lograr esto, los investigadores analizaron inicialmente ocho mil 638 genes en 43 muestras de cáncer cervical, identificando a seis genes sospechosos de hacer crecer el cáncer de cérvix.

Uno de esos genes es *CDKN3*, que al parecer es el más importante, ya que su actividad se encontró muy elevada en la mayoría de los cánceres explorados.

Posteriormente se estudió la evolución clínica de 42 pacientes durante cinco años y se encontró que cuando *CDKN3* está muy activo, las pacientes tienen una corta supervivencia, explicó Berumen Campos, quien por esta investigación ganó el Premio de Investigación Médica "Dr. Jorge

Rosenkranz" 2013, en el área clínica.

"El 70 por ciento de las que tenían una actividad elevada de éste gen, murieron antes de dos años de haber iniciado la afección, mientras que sólo el 15 por ciento de las que tuvieron una baja actividad de ese marcador fallecieron en el periodo de estudio".

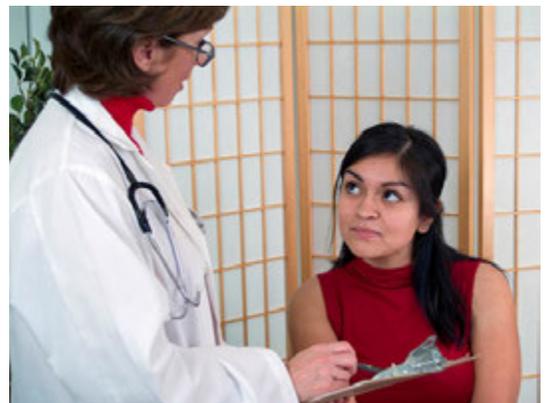
Los experimentos en las células en cultivo y las observaciones en las mujeres con cáncer, indican que éste gen está ligado a la agresividad y crecimiento maligno del tumor. Además, los hallazgos indican que este gen sería un buen blanco terapéutico, es decir, que anulando su función primaria (promover la proliferación celular), sería posible disminuir el crecimiento de los tumores en mujeres.

El cáncer cervical se trata con cirugía, quimioterapia, radioterapia o la combinación de éstas, según la etapa clínica. El éxito y la supervivencia disminuyen a medida que la enfermedad avanza.

El porcentaje de las que sobreviven cinco años se reduce del 93 por ciento en el primer estadio, al 15 por ciento en el cuarto. En contraste con otros tipos de cáncer, para los que existen fármacos contra blancos moleculares específicos, éstos no se han desarrollado para el cervical.

Finalmente el doctor Berumen dijo que esta metodología encontrada aún requiere del estudio clínico y su validación, pero los resultados preliminares son prometedores y será una herramienta importante para que los médicos puedan identificar las mujeres con cáncer de cérvix que tienen un alto riesgo de morir antes de 2 años y que requieren un tratamiento médico más intenso. ■

Fuente: AGENCIA ID/DICYT





Aula de posgrado del Instituto de investigaciones Históricas de la UMSNH, destaca el acomodo de bancas en forma de H, pizarrón interactivo, equipo de cómputo y sonido para exposiciones más interactivas expositor - asistentes

En estos tiempos donde la tecnología afecta todas las áreas de nuestra vida, la educación no está ajena a ello.

Hoy día contamos con una cantidad de recursos que hacen que la educación tenga que modificar los paradigmas en los que veníamos enseñando a nuestros niños, jóvenes profesionistas, como profesores.

Paradigma.- Modelo teórico que permite explicar la realidad.

Profe sembrador alumno receptivo del conocimiento. (Conductista).

El profesor como facilitador de la generación del conocimiento (cognitivo).

El nuevo modelo del profesor como un acompañante en la búsqueda de nuevo conocimiento (autoaprendizaje).

Es aquí donde el Aula Educativa, el lugar donde el alumno va buscar, comprender y producir este conocimiento rompe aún más los paradigmas.

¿Pero que requiere una aula Modelo? Encuestando sorprende que cada niveles educativos requiere diferentes tipos de materiales y entornos.

Para preescolar, los recursos son materiales para el juego, paredes seguras, con gráficos que llamen la atención e incrementen la imaginación de los temas a desarrollarse. Acceso al alumno sin restricciones.

En primaria, los recursos requeridos cambian por mayor apoyo a la exposición de la repetición, práctica y visualización de contenidos.

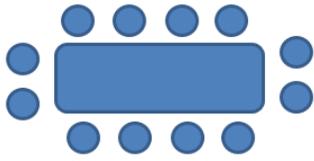
En secundaria y preparatoria, fue unánime la necesidad de explicaciones más fáciles y didácticas de los temas como son química, matemáticas, física, biología.

En Nivel superior los alumnos auguran más una relación maestro-alumno, de camaradería, privilegiada por la lucha de conceptos, para conocer las tesis existentes, generar la antítesis de ideas y para dar paso a la síntesis de nuevos conocimientos.

¿El aula modelo existe? No. SE CREA, en base al grupo y sus necesidades e intereses.

Para ello tenemos una serie de propuestas interesantes que atañen nuestra sección de tecnología.

En primer lugar el acomodo del aula y los alumnos:



La mesa del rey Arturo, de esta manera todos los alumnos se ven entre ellos y se escuchan, la atención se mantiene en general contra el

acomodo de salón regular, donde unos están detrás y otros delante del maestro o área donde está el tema.

Ya los más extremos incluso agregan cambios como tipo asientos tipo PUF, sillones cómodos con cojines, entre otros.



Segundo lugar donde **exponer los conocimientos:** el pizarrón.

En esto la tecnología se pinta sola, ya que tenemos pizarrones electrónicos con pantallas gigantes touch para trabajo en el aula e impresión de los contenidos.



El profesor Cuauhtémoc Cedeño mostrándonos la interactividad del pizarrón inteligente

Pizarrones interactivos que requieren la mezcla de un pizarrón, un cpu, proyector y equipo de interacción con sensores que funcionan como plumones y borrador simulando los reales.

Con los pizarrones electrónicos se ofrecen videoconferencias que permiten que otros niños en otro salón, estando incluso en otra parte del mundo interactúen y compitan con otros.

Existen aulas con instalaciones tan increíbles como son con sistemas surround de 8.1 canales. Que dan un sonido envolvente excelente para presentaciones como viajando a la selva o escuchando el océano.



Sistema de sonido

Éstas pueden apoyarnos a tener una enseñanza a través de rompecabezas, juegos interactivos, luces y sonido. Excelentes para niños.

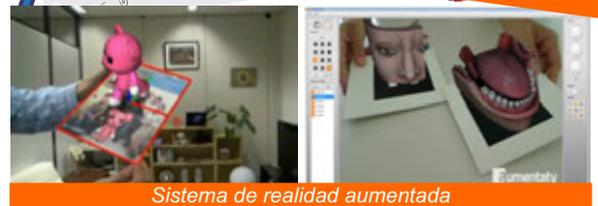
Y lo más importante que exponer: ilimitado.

Los recursos aquí se amplían desde la simple búsqueda en libros, internet y en recursos, actualmente se apuesta a un nuevo recurso, la propia generación de los alumnos de conocimiento que permitan que ellos mismos formen una biblioteca, tomando desde sus propias tabletas, celulares y haciendo preguntas con respuestas para que tanto los antiguos como nuevos alumnos se enriquezcan del conocimiento de pares, en la misma escuela, internet, las redes sociales, como cursos interactivos masivos, MOOCS.

Con equipos preparados con software de realidad aumentada podemos hacer experimentos en la misma aula de clase y donde los alumnos son los maestros entre ellos del uso y armado del proyecto. Acceder al conocimiento nunca ha sido tan fácil.



Mesas digitales



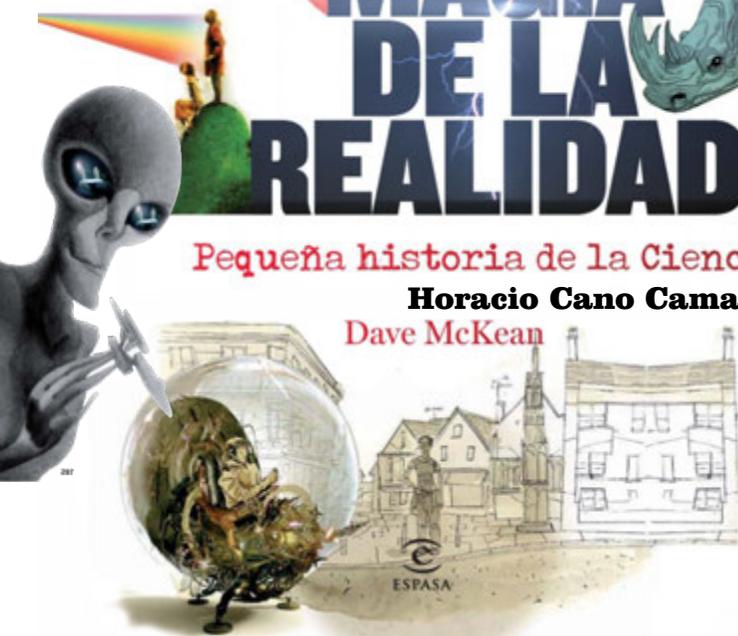
Sistema de realidad aumentada

LA MAGIA DE LA REALIDAD

Pequeña historia de la Ciencia

Horacio Cano Camacho

Dave McKean



Una probada de ciencia

encontrada en el mundo de las ideas y los conocimientos. Con mucha pasión nos va narrando la historia de la ciencia a través de ir respondiendo las preguntas fundamentales.

No es un libro para especialistas, con información dura y ruda y si una guía para enamorarse y apasionarse con la comprensión del mundo a través de la ciencia. Con un estilo muy asequible, lleno de anécdotas, ejemplos e ilustrado de manera muy hermosa.

“Quiero mostraros que el mundo real, tal como se entiende científicamente, tiene magia por sí solo; el tipo de magia que yo denomino poética: una belleza inspiradora que es la más mágica, porque es real y porque podemos entender cómo funciona. ... La magia de la realidad es (así de simple) maravillosa. Maravillosa y real. Maravillosa porque es real...”

Es una historia fascinante, escrita de manera emotiva y muy fluida, para lectores de todas las edades. Creo que Dawkins acertó al dejarnos ver este lado suyo y creo que su libro se convertirá en un clásico. Léanlo, compártanlo, regálenlo...

Richard Dawkins, La magia de la realidad. Pequeña historia de la ciencia (2011) Editorial Espasa, Barcelona. Colección Espasa juvenil. 271 pp. ISBN: 978-84-670-3873-6 256.

Los que conocemos los libros de Richard Dawkins, lo conocemos o al menos lo imaginamos, como un escritor contundente, a veces furibundo en defensa de la ciencia. Sus libros más famosos destilan una enorme pasión por el conocimiento y el método científico. Tal vez el más famoso sea el Gen egoísta, pero tiene muchos más.

El libro que ahora comento es sobre magia... Un momento, ¿Richard Dawkins escribió un libro sobre magia? La respuesta es sí, pero sobre la magia de la realidad. En realidad es una pequeña historia de la ciencia. A partir de preguntas muy sencillas, como ¿Quién fue la primera persona? ¿Qué es un arcoíris? ¿Estamos solos en el Universo? ¿Existen los milagros? Dawkins va logrando un acercamiento a la ciencia.

El libro está dirigido a la gente joven, en particular a los niños, aunque sería absurdo clasificarlo como un libro para niños. Y lo hace de manera muy lúdica. Es un libro ilustrado por Dave McKean y editado en español por Espasa en tapa dura y con un papel de excelente calidad. Esto ya prefigura una aventura. Cuando lo abrimos saltan las ilustraciones y los textos divertidos, con una prosa encantadora.

Es, no hay que dudarlo, un Richard Dawkins sorprendente, lejos del debatiente duro y militante. La magia de la que nos habla es poética, es la magia

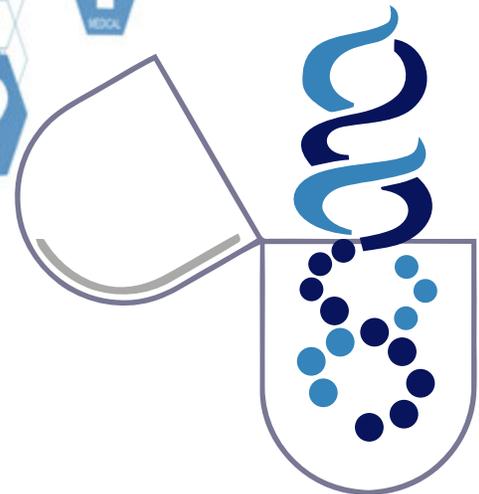


FARMACOGENÉTICA Y FARMACOGENÓMICA

¿Qué es? ¿Nos sirve a todos?

Definitivamente!

Vanessa González Covarrubias



La farmacogenética está estableciendo las bases para que la medicina sea personalizada, es decir para que cada persona obtenga el medicamento ideal en la dosis adecuada de acuerdo a su organismo y capacidad metabólica.

¿Qué significa “farmacogenética”?

FARMACOGENÉTICA = FÁRMA + GENÉTICA
Etimológicamente Farmacogenética se compone de las palabras FÁRMACO + GENÉTICA, Fármaco proviene del griego, Phármakon con significados variados, que incluyen: "remedio", "cura", "veneno", "antídoto", "droga", "receta", "colorante artificial", "pintura". Genética viene del griego génesis que significa origen.

Así, la Farmacogenética se define como parte de la farmacología que estudia las variaciones genéticas responsables de la respuesta a fármacos.

¿Es una Ciencia Nueva?

No muy nueva, pero si pertenece a la era de la modernidad. El genetista alemán, Vogel acuña el término FARMACOGENÉTICA hacia 1959, aunque en 1957 Arno Motulsky ya había establecido una relación entre variaciones metabólicas y cambios genéticos por lo que se le ha llamado el padre de la FARMACOGENÉTICA. Las bases de todo esto datan del siglo XIX, Gregor Mendel define que los genes son responsables de muchas de las características de un organismo incluyendo la respuesta a medicamentos. Y ahora sabemos que

aunque los seres humanos son 99.9% iguales entre el 0.1% de las diferencias puede incluir variaciones en la respuesta a fármacos o hacernos propensos a ciertas enfermedades entre otras variaciones.

¿Existe una diferencia entre Farmacogenética y Farmacogenómica?

La literatura científica usa estos términos de forma indistinta, estrictamente, la Farmacogenómica estudia el conjunto de variaciones en muchos genes, asociados a esta respuesta farmacológica (también pueden incluirse en este estudio metabolitos y macromoléculas) mientras que la farmacogenética se enfoca al estudio de un gen a la vez.

El estudio de la farmacogenética es relevante en nuestros días ya que ofrece una explicación a porqué un mismo medicamento en una misma dosis puede curar, no curar o causar reacciones adversas en diferentes individuos.

En México, 1 de cada 3 pacientes no responde adecuadamente a los medicamentos. Entre las causas están las variaciones en genes responsables del metabolismo y receptores a medicamentos. Estas variaciones tienden a ser distintas en diferentes poblaciones. Por ejemplo, 10% de los africanos sufren de daño sanguíneo al tomar el antimalárico primaquina, mientras que solo 2.5% de los europeos lo padecen y 0-1.3% de los mexicanos (dependiendo del estado de la república).



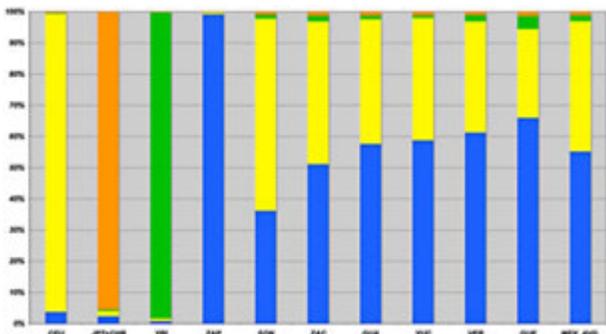
El genoma de los mexicanos, o más bien los genomas de las diferentes poblaciones mexicanas fueron reportados hace un par de años, las variaciones genéticas indican diferencias importantes no solo comparándonos con poblaciones caucásicas o africanas sino entre las diferentes regiones geográficas del país. Así mestizos del norte no tienen las mismas variaciones y mutaciones genéticas que mestizos del sur, estas diferencias son aún más pronunciadas entre poblaciones nativas mexicanas. Es lógico suponer que estas diferencias también existen en los farmacogenes y que afectan de forma importante cómo los mexicanos reaccionamos a un medicamento.

La farmacogenética establece las bases para mejorar la terapia ya que:

- Identifica variaciones genéticas asociadas a la respuesta de medicamentos
- Infiere mecanismos moleculares de la acción de fármacos
- Determina la importancia clínica de estas variaciones
- Apoya el desarrollo de mejores técnicas de diagnóstico
- Intenta personalizar la terapia

En resumen, la farmacogenética busca que “fármaco adecuado en la dosis correcta llegue a cada paciente de forma oportuna”

Existen entre 20 y 25 mil genes en el genoma humano. ¿Cuántos de éstos son “farmacogenes”? No lo sabemos. Es tarea de los investigadores estudiar a fondo las diferencias farmacogenéticas en diversas poblaciones de mexicanos para evaluar las necesidades individuales de los mexicanos en cuanto a medicamentos, diagnóstico y tratamiento.



Composición en porcentaje de la proporción genética típica caucásica, africana y nativa mexicana en individuos de diferentes estados. En AMARILLO componente europeo, AZUL componente indígena y VERDE componente africano. CEU: caucásica; JBT+CHB: asiática; YRI: africana; ZAP: Zapoteca; SON: Sonora; ZAC: Zacatecas; GUA: Guadalajara; YUC: Yucatán; VER: Veracruz; GUE: Guerrero; MEX.AVG: mexicano promedio. Tomado de Solezzi et al PNAS 2009.





GRAVEDAD

Luis Manuel Villasenor Cendejas

Es muy común que los directores de películas en ocasiones violen una, o varias, leyes de la ciencia, es decir que en sus películas ocurran acciones que en la realidad están prohibidas por alguna ley de la naturaleza. En ocasiones lo hacen a propósito, para hacer más atractivas sus películas, aunque es posible que en la mayoría de los casos lo hagan por ignorancia.

Por ejemplo es común que en las películas de acción se disparen armas que en donde al director "se le olvida" la Tercera Ley de Newton, que obliga al arma a retroceder súbitamente, sobre todo cuando las balas causan destrozos exagerados al impactar sus blancos, o aparece un super héroe con fuerzas sobre-humanas, que impide que un helicóptero despegue, siendo que la máxima fuerza que una persona puede ejercer para contrarrestar el despegue de un helicóptero es el propio peso de la persona, siempre y cuando ésta no esté anclada al piso a través de algún cable, independientemente de la fuerza física que pueda tener esta persona.

En esta ocasión comentaremos algunos errores de este tipo de la película "Gravedad" que recientemente se hizo acreedora de varios "Oscars". Es precisamente en películas que, como ésta, se esmeran por presentar un alto grado de realismo, que se hacen más evidentes los errores relacionados con las leyes de la naturaleza que se cometen en ellas.

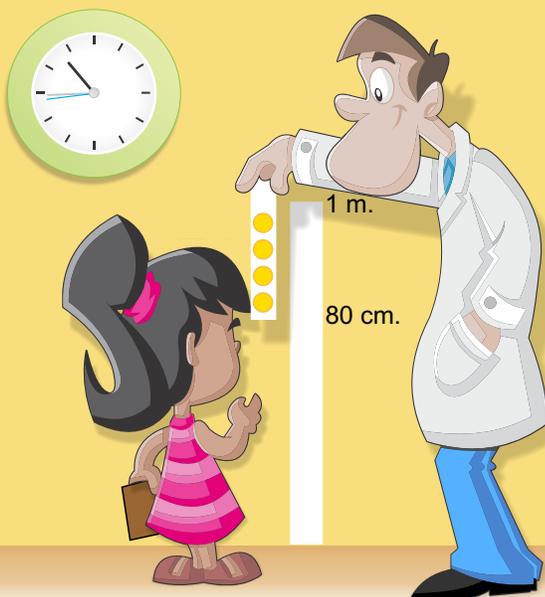
Uno de estos errores de hecho le costó la vida al astronauta personalizado por el actor George Clooney. En efecto, en el momento en que este astronauta se desprende de la estación espacial, y queda unido por una cuerda a la astronauta personalizada por Sandra Bullock, le implora que lo suelte debido a que la cuerda no resistirá sostenerlos a los dos, tal como ocurre en las películas de montañistas que quedan suspendidos a la montaña por una cuerda. En este caso se le

"olvidó" a Alfonso Cuarón, como guionista y director, que en el espacio exterior todos los objetos caen hacia la tierra con la misma aceleración, de modo que las cuerdas no se tensan. Bastaría con que Sandra Bullock le hubiera dado un pequeño tirón a la cuerda para que ambos se acercaran gradualmente.

Además de este error existen otros varios; invitamos a los lectores a descubrir algunos por sí mismos, de hecho, la trama principal de la película, de hay restos de estaciones espaciales que viajan con mucha mayor velocidad que la estación espacial americana, es erróneo por la misma razón: todas las estaciones espaciales que tienen órbitas similares, sobre todo al grado de volver al mismo punto en forma periódica como ocurre en esta película, necesariamente viajan a velocidades similares, Por otro lado, cuando sus órbitas son diferentes, y por lo tanto sus velocidad también, la probabilidad de que choquen en el espacio es mínima.

Por esta razón es indispensable que los guionistas y directores de películas se asesoren de personas con conocimientos básicos de las leyes de la naturaleza, o de los conocimientos existentes sobre las acciones que van a realizar en sus películas. En el caso de la película "Gravedad" es impresionante la facilidad con que los astronautas realizan actividades extra-vehiculares en el espacio, algo que los astronautas saben que es sumamente difícil.

La película "Gravedad", a pesar de estos errores, no deja de ser altamente recomendable, como es evidente por los siete "Oscars" que obtuvo, con efectos especiales impresionantes. La lección que podemos obtener es que entre la larga lista de colaboradores de las películas se debe contar, en forma indispensable, con un equipo de personas que colaboren como asesores científicos. ■



¿EN CUÁNTO TIEMPO REACCIONAMOS?

Salvador Jara Guerrero

El experimento se relaciona precisamente con el tiempo que tardamos en reaccionar.

Corta una tira delgada de papel de un metro de largo y pégale en un extremo un objeto pequeño y pesado (cuatro o cinco monedas de diez pesos funcionarán muy bien).

Siéntate frente a la pared como si estuvieras manejando un coche con el pie derecho pegado al muro, como pisando el acelerador. Pide a algún amigo o amiga que sostenga la tira de papel de un extremo con las monedas abajo, muy cerca de la pared pero sin tocarla para que no roce. Marca sobre la pared el lugar donde están las monedas, deben quedar a unos 80 centímetros del piso.

Ahora ¡atención!, tu amigo soltará la tira de papel y tú deberás detenerla con el pie, pisándola, presionándola contra la pared. La tira deberá caer junto al lugar donde tienes el pie, de tal manera que para detenerla la debes pisar como si pisaras el freno de un coche. Si las monedas caen al piso antes de que logres detenerlas, repite el experimento soltándolas de una altura un poco mayor.

Como marcaste el lugar de donde empezaron a caer las monedas, puedes medir la distancia que cayeron. Si la mides en centímetros recorre el punto decimal dos lugares para tenerla en metros, por ejemplo 32 centímetros son .32 metros.

Utilizaremos el hecho de que los objetos pesados y pequeños caen "casi" como si no hubiera aire (porque éste los detiene muy poco); y si se cumple la ley de la caída libre.

Si sabemos la distancia que han caído las monedas podemos conocer el tiempo que ha transcurrido utilizando la ley de la caída libre: lo que hay que hacer es simplemente dividir el doble de la distancia que cayeron entre 9.8 y sacarle raíz cuadrada (¡claro, puedes usar una calculadora!).

Supongamos que las monedas alcanzaron a caer 45 centímetros (.45 metros), y calculemos el tiempo de reacción:

El doble de la distancia: .90, dividido entre 9.8 da .092, le sacamos raíz cuadrada y el resultado es de .3 segundos, o sea tres décimas de segundo. ¿Qué distancia recorrería el auto antes de empezar a frenar, si se moviera a 30 kms. por hora?

También puedes calcular con el mismo experimento otros tiempos de reacción que se te ocurran, por ejemplo el tiempo que tardas en cerrar la mano. ■

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

Posgrado de Calidad (EMEC)

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 línea 2013

Convocatorias

- Fundación Carolina
- CONACYT
- CECTI
- Academia Mexicana de Ciencias
- Premios de Química de Mujeres Científicas de Países en Desarrollo 2014
- Congreso Mundial de Ganadería Tropical
- Congreso Latinoamericano en Educación de Residentes
- 1er Congreso de Salud, Seguridad, Higiene Laboral y Protección al ambiente
- Fondo 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

Peraj-México adopta un amigo

Ciencia Niños Papás

Colabora con nosotros

www.cic.umich.mx

cic@umich.mx

webcicumsnh@gmail.com