

Saber *más*



Revista de Divulgación de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
Año 3 / Marzo - Abril 2014 / No. 14

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

SENTIR O NO SENTIR ESE ES EL DILEMA

- 
- ¡El mal uso de antibióticos genera resistencia!
 - Los mexicanos más buscados de la naturaleza
 - Percepción del sabor dulce y umami en mamíferos
 - En busca de la libertad



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



772007

704007

Contenido



¡El mal uso de antibióticos genera resistencia! **4**



Los mexicanos más buscados de la naturaleza **6**



Percepción del sabor dulce y umami en mamíferos **15**



Portada

10

SENTIR O NO SENTIR ESE ES EL DILEMA



En busca de la libertad **18**

Secciones

21 ENTREVISTA

25 ENTÉRATE

28 TECNOLOGÍA

UNA PROBADA DE CIENCIA **30**

LA CIENCIA EN POCAS PALABRAS **31**

LA CIENCIA EN EL CINE **33**

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. 14, marzo-abril 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, 28 de abril 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.

Hace algunos años, el Gobierno Federal tomó la decisión de controlar la venta de antibióticos. Para ello emitió un decreto restringiendo su venta únicamente a quien tuviera prescripción médica. Muchos consideramos que fue una decisión muy acertada. La medida, sin embargo, no ha sido comprendida del todo por la población e incluso se ha generado una suerte de mercado negro de tales medicamentos. Parte del problema es la incompreensión de las consecuencias que el mal uso de los antibióticos pueden generar en la salud pública de la sociedad. En este número de Saber más le contamos sobre el mal uso de esta herramienta para la salud.

Como en cada número de **Saber más**, la diversidad de temas nos habla de la riqueza de la ciencia. Ahora nos cuentan sobre los mexicanos más buscados. A la manera de las películas de vaqueros y sus afamados carteles de “Se busca” en este número nos dan luz sobre los felinos de nuestro país y las presiones que enfrentan para sobrevivir. De igual manera incluimos un artículo sobre otros, desafortunadamente, muy buscados: los psitácidos, como los pericos, guacamayas, cotorras, que enfrentan ni más ni menos el reto de no extinguirse y resistir al saqueo. En ambos casos, felinos y aves, desde la ciencia se intenta prestar una ayuda valiosa para su conservación.

¿Por qué sentimos miedo? ¿cuáles son los mecanismos en nuestro organismo que nos advierten de los riesgos? En un artículo, **Saber más** nos cuenta de un mecanismo mediante el cual las células perciben los cambios ambientales y cómo responden a ellos. Es interesante saber por qué salivamos cuando vemos a los jóvenes comer churros con chile, cuando percibimos el olor a fruta o cuando...

A qué sabe el camarón, o la guanábana. ¿Es dulce, ácido, salado, amargo? Describir los “sabores” no es una cuestión trivial. No para quienes disfrutamos de una sabrosa comida o más aun, para quien produce alimentos para la venta. En un artículo de **Saber más** nos platican de la existencia de un quinto “sabor” que nos da cuenta de la complejidad con la que nuestro sentidos perciben el mundo.

A esa diversidad de temas, todos muy interesantes, le sumamos una entrevista con el Dr. Mario Teodoro Ramírez Cobián, doctor en filosofía. Nos cuenta sus vivencias en este campo del saber y nos platica algo que en **Saber más** siempre hemos sospechado: lo indispensable de apoyarnos en la filosofía, tanto como en la ciencia para comprender mejor el mundo en que vivimos. Hay respuestas que no pueden llegar de la ciencia, no de la experimentación y las pruebas rigurosas, sino de una profunda reflexión de la realidad. La filosofía se plantea preguntas allá donde la ciencia no puede penetrar. Ambas son o deberían ser, pilares de nuestra cultura.

Y como en cada número de **Saber más**, anexamos secciones donde recomendamos libros y películas, hablamos de tecnología, noticias en el mundo de la ciencia y definimos la ciencia en pocas palabras. También proponemos experimentos sencillos que nos permitirán Saber más. Que disfruten su lectura. ■

Saber
más

¡EL MAL USO DE ANTIBIÓTICOS GENERA RESISTENCIA!

Martha Isela Ramírez Díaz y
Amada Díaz Magaña

Escherichia coli (EFE/Matthias Bein).

Las enfermedades infecciosas siguen siendo una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en nuestro planeta. La resistencia de los microorganismos a los antibióticos no es un evento sorprendente o nuevo. Sin embargo, en el 2011, la Organización Mundial de la Salud (OMS) definió a la resistencia de algunas bacterias a los antibióticos como uno de los problemas de salud pública más graves a nivel mundial.

¿Qué es un antibiótico?

La mayoría de la gente ha escuchado el término “antibiótico” pero comúnmente lo confunde con cualquier medicamento. Un antibiótico, también llamado antimicrobiano, es una sustancia química producida en el laboratorio o por un ser vivo que mata o impide el crecimiento de microorganismos, generalmente a las bacterias. Los antibióticos tienen un amplio uso en la medicina humana y animal así como en la producción de hortalizas para tratar infecciones provocadas por microorganismos patógenos de plantas.

Los antibióticos generalmente cooperan con las defensas de un individuo hasta que las respuestas celulares sean suficientes para controlar la infección. Un determinado antibiótico puede ser eficaz contra un solo tipo de bacteria o contra varios tipos. Existen más de 15 grupos distintos de antibióticos que se diferencian en su estructura química y la forma mediante la cual actúan contra las bacterias.

Resistencia a antibióticos

Una de las consecuencias del mal uso o abuso de los antibióticos es que ciertos tipos de microorganismos se vuelvan resistentes a sus efectos. Se dice que una bacteria ha desarrollado

resistencia cuando ésta adquiere un mecanismo celular que le permite eliminar, degradar o modificar un antibiótico específico, impidiendo que éste sostenga su capacidad para destruirla o detener su crecimiento.

La resistencia a antibióticos es una consecuencia de un proceso de selección natural de microorganismos resistentes. Los antibióticos ejercen cambios en las condiciones del medio ambiente que hacen que los microorganismos se adapten para sobrevivir o mejoren su sobrevivencia en dichas condiciones.

Los cambios que se generan en los microorganismos es lo que conocemos como evolución: el que se adapta al medio ambiente, sobrevive y transmite a su descendencia la característica favorable. Durante la exposición a los antibióticos las bacterias sensibles mueren, mientras que las bacterias resistentes siguen creciendo y multiplicándose. Estas bacterias resistentes pueden diseminarse y causar infecciones en otras personas.

El tiempo en que la resistencia a algún antibiótico se pone de manifiesto puede variar, según la bacteria y el antibiótico al que ha sido expuesta, habiendo casos de aparición de bacterias resistentes un año después de iniciado el uso del antibiótico, como es el caso del empleo de la ampicilina V (ampicilina de tipo oral para tratar infecciones); y 30 años después de haber empleado la Vancomicina, que se usa para el tratamiento de infecciones de piel y del tracto respiratorio. Esta variación puede ser el reflejo del grado de complejidad del mecanismo de resistencia por parte de las bacterias.

Bacterias resistentes

La resistencia bacteriana a antibióticos no es un fenómeno nuevo. En 1945 se reportó por primera vez la evidencia de resistencia a la penicilina en la bacteria *Staphylococcus aureus*. En el 2010 se notificaron por lo menos 440,000 casos nuevos de pacientes con tuberculosis en los cuales se encontró que la bacteria *Mycobacterium tuberculosis* causante de esta enfermedad presentó resistencia a múltiples antibióticos, además, según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) se reportó que esta bacteria resistente fue identificada en 69 países. Muchos microorganismos hospitalarios son resistentes a múltiples antibióticos poniendo en peligro la vida de pacientes internados que ingresan por cualquier causa y que son infectados por dichos gérmenes.



Foto: Martha I. Ramírez-Díaz

Efecto de la adición de antibióticos (círculos blancos) sobre el crecimiento de un cultivo de bacterias

En México hasta el 2010, los antibióticos se encontraban entre los medicamentos que más se consumían, representando el segundo lugar en ventas de farmacias a nivel nacional. Para destacar la consecuencia del elevado consumo de antibióticos en el país, se ha documentado por la Secretaría de Salud que, la frecuencia nacional de resistencia a penicilina de *Streptococcus pneumoniae*, bacteria causante de infecciones graves como neumonía y meningitis, es de alrededor de 55%, cifra superior a otros países de Latinoamérica como Argentina y Brasil.

El 6 de Abril del 2011, en el marco del día mundial de la salud, la OMS advirtió que la resistencia a los

antibióticos es cada vez más común y muchas infecciones ya no se pueden curar fácilmente, lo que ocasiona un tratamiento prolongado y caro, y un mayor riesgo de muerte.



Imagen de esmateria.com

A la izquierda, muestras de bacterias incapaces de crecer en presencia de antibióticos (dentro de los círculos). A la derecha, las bacterias resistentes a varios tipos de antibióticos crecen por toda la placa.

¿Cómo resolver este problema?

Los antibióticos no pueden ser subestimados debido a la importancia y el valor que éstos presentan para el tratamiento de enfermedades infecciosas. Además, los antibióticos son necesarios para el éxito de los procedimientos quirúrgicos avanzados, incluyendo los trasplantes de órganos y prótesis. Sin embargo, las consecuencias de la resistencia a los antibióticos puede generar un efecto negativo sobre múltiples aspectos como: la duración de la enfermedad, el grado de mortalidad o el costo del tratamiento, lo que conduce a un retroceso en el área de la salud. Por lo tanto, el problema de la resistencia a antibióticos tiene que ser abordado con un enfoque multidisciplinario y coordinado. Esto requiere la participación de investigadores, profesionales de la salud, fabricantes de productos farmacéuticos, el gobierno y los consumidores.

Para Saber más:

http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2011/whd_20110406/es/
<http://www.who.int/es/>

La Dra. Martha Isela Ramírez Díaz es profesor Investigador del Instituto de Investigaciones Químico Biológicas de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. La M.C. Amada Díaz Magaña es estudiante del Programa Institucional de Doctorado en Ciencias Biológicas de la UMSNH.

LOS MEXICANOS MÁS BUSCADOS DE LA NATURALEZA

Lakshmi Devi Flores Zavala



¿Por qué es importante encontrarlos?

México es el hogar de seis especies de felinos, el jaguar (que es el más grande de todos), el puma, el ocelote, el linco, el tigrillo y el yaguarundí. Estas últimas dos especies son las más pequeñas de todas y son muy similares en peso y tamaño. Todas con excepción del linco, las podemos encontrar en climas tropicales, selvas, sabanas, costas, bosques secos y bosques de montaña.



Foto de Eduardo Mendoza

Reserva el Triunfo. Chiapas México

Los grandes felinos como los jaguares y pumas son los carnívoros más importantes en bosques tropicales ya que controlan el crecimiento de varias poblaciones de animales silvestres, tales como lo venados, jabalíes y tepescuincles, siendo ellos su alimento, haciéndose completamente cargo de las funciones ecológicas. Desgraciadamente, los felinos se encuentran entre los mamíferos con más peligro de desaparecer por causas humanas, principalmente por la cacería para obtener sus pieles y la destrucción de su hábitat.



Imagen de Rhett A. Butler

Jaguar (*Panthera onca*)



Imagen Bill Bouton

Linco (*Lynx rufus*)



Imagen Blogger Rick

Tigrillo (*Leopardus wiedii*)



Imagen U.S. Fish and Wildlife Service

Ocelote (*Leopardus pardalis*)



Imagen Thomas Marant

Yaguarundí



Imagen Jbarreol

Puma (*Puma concolor*)

Encontrar a estos animales en la naturaleza para conocerlos mejor es una tarea muy complicada, ya que normalmente el tamaño de sus poblaciones es muy bajo, son expertos en el arte de ocultarse y necesitan lugares muy grandes para vivir, además son solitarios y evitan a toda costa el contacto con la gente.

¿Cómo los encuentro? Pistas que no pueden ser falsificadas

Para poder encontrar a estos seis gatos salvajes en su hábitat natural, primero hay que asegurarnos que estén ahí. Los felinos son mamíferos muy escurridizos que son difíciles de observar a simple vista, por lo que un método que nunca falla es observar los rastros que dejan en la vegetación. Aparte de los arañazos en los árboles y los olores característicos, las pistas más notorias de que estuvieron en ese lugar son dejadas por sus pisadas.

Las huellas o pisadas que se marcan en la tierra o la arena son distintas y específicas para cada especie, todas ellas con su respectiva forma y tamaño, lo cual hace fácil saber quién estuvo en la zona.



Mano de Puma



Imagen de Marcelo Aranda

Huellas de Ocelote, mano y pata de 4 a 5 cm de largo.



Imagen de Marcelo Aranda

Huellas de Puma, mano de 6 a 8.5 cm de largo y pata de 6.5 a 9 cm de largo



Imagen de Marcelo Aranda

Huellas de Tigrillo, mano de 3 a 4 cm de largo y pata de 3 a 4 cm de largo



Imagen de Marcelo Aranda

Huellas de Jaguar mano de 6 a 10 cm largo y pata de 6.5 a 10 cm de largo.



Imagen de Marcelo Aranda

Huellas de Yaguarundi, mano de 2.5 a 3.5 cm de largo y pata de 3.5 a 4.5 cm de largo

La evidencia fotográfica

Con el fin de conocer cuántos felinos de una misma especie hay en un lugar, los científicos han desarrollado técnicas modernas como el uso de

cámaras para fotografiar a la vida silvestre, a las cuales se les conoce como cámaras-trampa. Las cámaras-trampa son llamadas así porque capturan en una o varias fotografías a cualquier animal que pase enfrente de ellas, se activan con el movimiento y pueden tomar muchísimas fotografías en un solo día. Además, no lastiman a los animales ni alteran su comportamiento y pueden ser usadas en una gran variedad de ambientes.

Las cámaras se colocan comúnmente en caminos y senderos por donde los felinos frecuentemente andan, sin embargo, también se puede colocar al lado de ríos y arroyos en donde los felinos van a tomar agua. Para tomar las fotografías las cámaras se amarran a varios árboles que se encuentran en las orillas de los caminos del bosque, a una altura de aproximadamente medio metro del piso. Las cámaras funcionan con baterías y son resistentes a las lluvias, así que una vez acomodadas en sus lugares se pueden dejar solas hasta por más de un mes.



Jaguar

Foto de Eduardo Mendoza

Fotografía con el uso de cámaras trampa



Ocelote

Foto de Eduardo Mendoza

Fotografía con el uso de cámaras trampa



Puma

Foto de Eduardo Mendoza

Fotografía con el uso de cámaras trampa

Con las manos en la masa y algo más

Para asegurar una buena fotografía de nuestro felino de interés, se usan los llamados atrayentes, los cuales pueden ser pedazos de carne o aromas específicos que se colocan enfrente de las cámaras. El aroma irresistible provocará que los felinos se dirijan a la cámara y se mantengan más tiempo enfrente de ellas olfateando, por lo que tendremos un mayor número de fotografías con mayor claridad.



Fotografía con el uso de cámaras trampa



Fotografía con el uso de cámaras trampa

La aparición de las cámaras trampa revolucionó la manera de estudiar a los felinos, ahora se tiene más conocimiento de su vida diaria, la hora del día en la cual salen a cazar y la hora a la cual son menos activos, los lugares que frecuentan etc. Incluso en las fotografías se han observado a madres con sus hijos caminando por el bosque y algunos felinos alimentándose de sus presas favoritas.



Fotografía con el uso de cámaras trampa



Llevo mi propio código en la piel

Como ya habrás observado en el zoológico, algunos de los felinos tienen manchas o rayas en su cuerpo, éstas no sólo sirven para adornar sus cuerpos sino que les permiten ocultarse entre la vegetación para no ser vistos por otros felinos. Pero, ¿sabías que cada mancha en su cuerpo es distinta y que cada individuo tiene su propia combinación de manchas o rayas? Pues así es, ningún individuo tiene el mismo patrón de manchas, aunque sean de la misma especie.



Pelaje con las manchas distintivas de los individuos de Jaguar

El trabajo de la identificación individual se realiza a través de la comparación de varias fotografías de un animal, en donde se observan detenidamente las formas y patrones de las manchas. En México las especies de felinos que presentan manchas son los jaguares, los ocelotes y el tigrillo. Pero ¿qué pasa con las especies sin manchas?, estas especies como los pumas, yaguarundis y los lince también pueden ser identificados por medio de los lunares en la piel y coloraciones, aunque eso puede ser más complicado y no siempre se puede distinguir claramente quién es quién. Gracias a las formas distintas de coloración y manchas en pieles de los felinos los científicos saben con más exactitud cuántos individuos hay en un área en particular, lo que ayuda a su conservación futura.

Para Saber Más:

Aranda J. M. 2000. Huellas y otros Rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. Instituto de Ecología, A. C., Xalapa, México. 212 pp.

Azuara D. y R. Medellín. 2007. Foto-trampeo

como herramienta para el estudio del jaguar y otros mamíferos en la Selva Lacandona, Chiapas. En: Ceballos, G., C. Chávez, R. List y H. Zarza (Ed). Conservación y manejo del jaguar en México: estudios de caso y perspectivas. Conabio-Alianza WWF/Telcel-Universidad Nacional Autónoma de México, México. pp 143-153.

Ceballos G. y Oliva G. 2005. Los mamíferos silvestres de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y Comisión nacional de áreas naturales protegidas de la SEMARNAT. México, D.F. pp. 348-370.

Silver, S. 2004. Estimando la abundancia de jaguares mediante trampas cámara. Wildlife Conservation Society. Versión en español. 27 p.



Tono de coloración del Puma



Lakshmi Devi Flores Zavala es estudiante del Programa Institucional de Maestría en Ciencias Biológicas de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Portada

SENTIR O NO SENTIR ESE ES EL DILEMA

Víctor Meza Carmen y
Marco Iván Valle Maldonado



¿Quién no ha experimentado miedo al pasar solo por un callejón oscuro?

En ese preciso instante nuestro cuerpo reacciona preparándose para huir o enfrentarse a un posible combate (Figura 1). Para esto, la hipófisis (una glándula endocrina ubicada en la base del cerebro) libera unos mensajeros químicos, llamados hormonas, incluyendo a la hormona adrenocorticotropa (ACTH), que es transportada a través del torrente sanguíneo, teniendo como blanco a las glándulas suprarrenales que están ubicadas sobre los riñones. Estas glándulas por estimulación de la hormona ACTH secretan a su vez otras hormonas como el cortisol (hormona del estrés), la adrenalina y la noradrenalina, que inducen diversas señales en el cuerpo para prepararlo para huir o pelear.



Figura 1. La respuesta al peligro nos prepara para huir o luchar para sobrevivir.



En respuesta a estas señales, algunas células del cuerpo responden inmediatamente (en un tiempo menor a un segundo) conduciendo entre otras cosas a un aumento en la liberación de azúcar y grasa al torrente sanguíneo, lo cual aporta mayor energía a las células del cuerpo, los bronquios se expanden y aumenta la frecuencia cardiaca, lo cual aumenta la velocidad y fuerza para correr o pelear, ampliando las probabilidades de sobrevivir.

Sin embargo, comprender como en un sistema biológico tan complejo como lo es el cuerpo humano, en el cual se ha estimado que existe más de un centenar de distintos tipos celulares con funciones diversas (neuronas, hepatocitos, nefronas, fibroblastos, cardiocitos, entre otras), éstas deben generar una respuesta casi inmediata y coordinada en función a un estímulo determinado. Lo cual es algo fascinante y motivo de investigación por diferentes grupos a nivel mundial.

Mecanismos de comunicación celular

Las células del cuerpo, utilizan diversos mecanismos de comunicación celular para regular diversas funciones biológicas. Algunos están basados en impulsos eléctricos como el utilizado por células del sistema nervioso, mientras que otros sistemas involucran a mensajeros químicos, en el que las células se comunican entre sí o con otros tipos de células secretando moléculas químicas. Para lograr tal hazaña, las células cuentan con una infinidad de receptores, que por analogía son como las antenas de nuestras casas que monitorean de forma permanente señales de radio o televisión.

En las células, la función de dichos receptores es detectar ciertas moléculas en el medio ambiente desde un fotón de luz, moléculas que modulan la conducta de organismos superiores como dopamina (una molécula que transmite información de una neurona a otra), hormonas y feromonas. La consecuencia de la detección de ciertas señales tiene un impacto directo en el destino de dicha célula. Por ejemplo, en ciertos organismos la detección adecuada de feromonas los prepara para llevar a cabo reproducción de tipo sexual, o en el caso de nuestras células del páncreas, la unión de la adrenalina a ciertos receptores adrenérgicos, conduce a la inhibición de la secreción de insulina en este órgano.

Han sido reportados una gran variedad de receptores en organismos tan “sencillos” en su complejidad como las bacterias hasta animales tan grandes como la ballena. Es decir, la percepción de

señales del medio ambiente por un organismo es un proceso indispensable para la sobrevivencia de los mismos, ya que éstos deben ser capaces de detectar de forma oportuna y adecuada un estímulo específico.

Por ejemplo, el humano es capaz de percibir sabores a partir de los alimentos, lo cual ayuda a evitar el consumo de alimentos descompuestos que en consecuencia podrían enfermarnos. De igual manera, el no poder percibir olores, puede ser una desventaja en ciertas condiciones, como el no detectar el olor de un incendio cercano. Imaginemos por un instante que fuéramos incapaces de percibir el dolor y por lo tanto el tener una cortada o una quemadura extrema fuera irrelevante; la consecuencia sería desastrosa, pues se podría generar la pérdida de la integridad de la piel por el trauma ocasionado, esto ocasionaría que microorganismos patógenos pudieran infectar o incluso generar la muerte del individuo. Por lo tanto, contar con receptores que detectan presión, temperatura, olor, sabor, dolor, etc., nos permite interactuar con nuestro entorno y montar una respuesta adecuada para nuestra supervivencia.



Receptores de señales extracelulares

En el caso particular de nosotros, los seres humanos, existe una amplia gama de receptores de los cuales el grupo principal, debido al número de los mismos, se denominan receptores acoplados a proteínas G que por sus siglas tomadas del Inglés se abrevian como GPCR (Figura 2). La información generada a partir de la secuencia de nuestro genoma (es decir la información de todos nuestros genes) revela que existen casi 1,000 genes que tienen la información para la síntesis de receptores de tipo GPCR, ¿este número significa mucho o poco?, poniéndolo en perspectiva nuestro genoma codifica para 30,000 proteínas en total, el número de 1,000 resulta ser inmenso, es decir más del 3% de nuestro genoma está encargado de percibir señales extracelulares a través de este tipo de receptores GPCR.

De hecho, se ha estimado que el 12-15% de nuestro genoma codifica distintas proteínas cuya función es la de transmitir señales tanto del exterior como del interior de nuestros cuerpos, dentro de las cuales están incluidas diversos tipos de receptores no solamente lo GPCR. Es decir, los receptores GPCR representan el 25% del total de las proteínas que están encargadas transmitir señales en nuestro cuerpo.

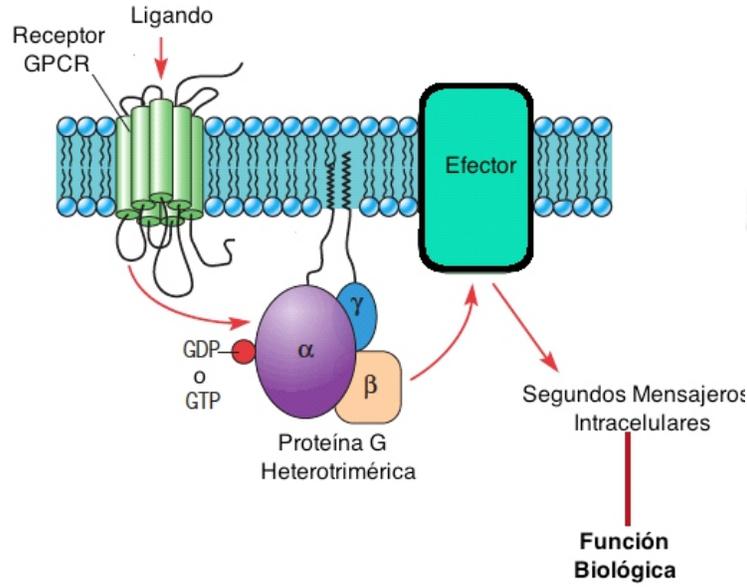


Figura 2. Mecanismo de detección de la señal (ligando) mediado por receptores GPCR. El ligando interactúa con su receptor de membrana, lo cual genera un cambio en la conformación del receptor y conduce a la activación de las proteínas G heterotriméricas, lo que a su vez activa a su efector específico, generando finalmente cambios a nivel fisiológicos de la célula blanco.



Estos receptores GPCR tienen una gran importancia en el área médica, más del 30% de todas las medicaciones que se venden en una farmacia, tienen como blanco molecular los GPCR, por ejemplo: los medicamentos usados para controlar la presión sanguínea y algunos moduladores del comportamiento.





Robert J. Lefkowitz



Brian K. Kobilka

Descubrimiento de los receptores GPCR

Es tal el interés de los investigadores de poder descifrar como es que estas múltiples señales son percibidas por medio de los GPCR, que en el año 2012 fue otorgado el premio Nobel en Química (el máximo premio académico a nivel mundial) a Robert J. Lefkowitz y Brian K. Kobilka, investigadores de nacionalidad Estadounidense, por su estudio sobre los receptores GPCR. En 1970, Lefkowitz describió el primer receptor GPCR, para lo cual usó un enfoque basado en marcar con radioactividad la hormona ACTH (descrita anteriormente) y de esta manera identificó al receptor que se une a esta hormona. En 1987, Lefkowitz siendo profesor investigador en la Universidad de Duke en Carolina del Norte y Kobilka publicaron la clonación y secuenciación del primer gen que codifica a un receptor GPCR, el receptor nombrado como beta-2 adrenérgico, el cual une adrenalina, investigaciones que los hizo merecedores del Nobel.

El conocer la forma en que se regula el proceso de percepción de señales, como las descritas anteriormente, ha generado el poder controlar diversos procesos biológicos, lo cual ha generado medicamentos que actúan específicamente en procesos como la regulación de la presión sanguínea, la modulación el estado de ánimo, entre otros.

Actualmente, en el laboratorio de Biotecnología Microbiana del Instituto de Investigaciones Químico Biológicas de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, nuestro grupo de investigación está trabajando en descifrar el papel de estos receptores GPCR y las proteínas G heterotriméricas (grupo de proteínas intracelulares que transducen señales en el interior del citoplasma) en el crecimiento y/o diferenciación de un hongo llamado *Mucor circinelloides*, el cual es capaz de crecer en distintas formas (morfologías) en condiciones definidas en el laboratorio. Aunque *Mucor* es un organismo más sencillo comparado con el ser humano, este hongo tiene procesos básicos de diferenciación celular en común con las células humanas. Por lo tanto, el conocimiento generado a partir del estudio de estas proteínas G de *Mucor* tiene el potencial de ser utilizado para comprender este tipo de proteínas en otros modelos biológicos más complejos como el ser humano. ■

El Dr. Víctor Meza Carmen es Profesor Investigador Tiempo Completo del Instituto de Investigaciones Químico Biológicas de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Marco Iván Valle Maldonado fue estudiante del programa de Maestría en Ciencias en Biología Experimental (Instituto de Investigaciones Químico Biológicas -UMSNH).

PERCEPCIÓN DEL SABOR DULCE Y UMAMI EN MAMÍFEROS

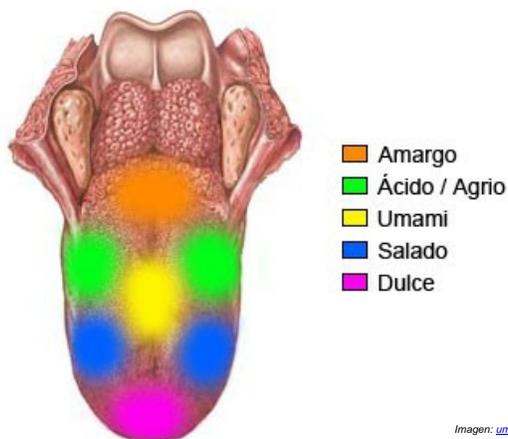
Rafael Ortiz Alvarado y
Rocío del Carmen Montoya Pérez



Los mamíferos han desarrollado sistemas de percepción sensorial, los cuales permiten recibir los estímulos visuales, sonoros y químicos en donde destacan los que pueden ser potencialmente nutritivos o tóxicos, del medio ambiente. De esta manera han evolucionado, el sistema visual, auditivo, táctil, olfativo y gustativo. Este último sistema ha permitido a las diferentes especies de mamíferos y particularmente al hombre discriminar entre moléculas alimenticias y moléculas tóxicas y de esta manera prevalecer hasta nuestros tiempos.

El sistema gustativo permite captar las denominadas moléculas sápidas (moléculas que imparten sabor a los alimentos), contenidas en los alimentos y así el sistema permite identificar hasta cinco diferentes modalidades gustativas, que son: sabores ácidos, amargos, salados, DULCES y UMAMI (Figura 1).

El SABOR DULCE y UMAMI están relacionados con las moléculas energéticas nutrimentalmente hablando, donde se encuentran carbohidratos o azúcares, contenidos en diferentes alimentos como la lactosa, carbohidrato contenido en la leche producida por todas las especies de mamíferos cuando amamantan sus crías, incluido la especie humana. Ya en etapas de madurez e independencia nutrimental, los mamíferos pueden diversificar su acceso a fuentes de carbohidratos como la sacarosa contenida en los frutos, preferido por animales frutícolas, o la trehalosa, azúcar contenida en la sangre de algunos insectos preferidos por animales insectívoros como las musarañas siendo éstas de los mamíferos más pequeños.



- Amargo
- Ácido / Agrio
- Umami
- Salado
- Dulce

Imagen: [umami-madrid_emrank](#)

Figura 1. Las cinco diferentes modalidades gustativas



Una pizza con pepperoni, hongos y anchoas, y date un festín de umami.

Así también, aun cuando existen mamíferos carnívoros, éstos han desarrollado una predilección por la carne fresca de las presas o de la carroñas, lo cual es debido al contenido de proteínas y aminoácidos, los cuales imparten el sabor umami a la carne, esta modalidad gustativa es percibida de una manera preferencial por los mamíferos carnívoros como los felinos, entre ellos los tigres y leones, por ejemplo. En el caso de los seres humanos percibimos esta modalidad gustativa a través de moléculas como la fenilalanina el cual es encontrado en el aspartame, el que se utiliza como un edulcorante artificial de bajo contenido calórico, además tenemos el caso del glutamato monosódico, utilizado como exaltador de sabor en las sopas instantáneas y ampliamente utilizado en la comida de tipo oriental.

Así en el caso de la fenilalanina y el glutamato monosódico al ser aminoácidos, los detectamos como moléculas sápidas y relacionadas con los carbohidratos, con los sabores UMAMI y DULCE respectivamente, los cuales son detectados en los órganos de percepción gustativa de la cavidad oral, como es el caso de la lengua, la cual posee tres tipos de papilas gustativas: a) fungiformes, las cuales se ubican en la parte anterior de la superficie de la lengua; b) foliadas localizadas en la parte lateral y posterior de la lengua; y c) caliciformes localizadas en la parte retranasal de la superficie de la lengua (Figura 2).

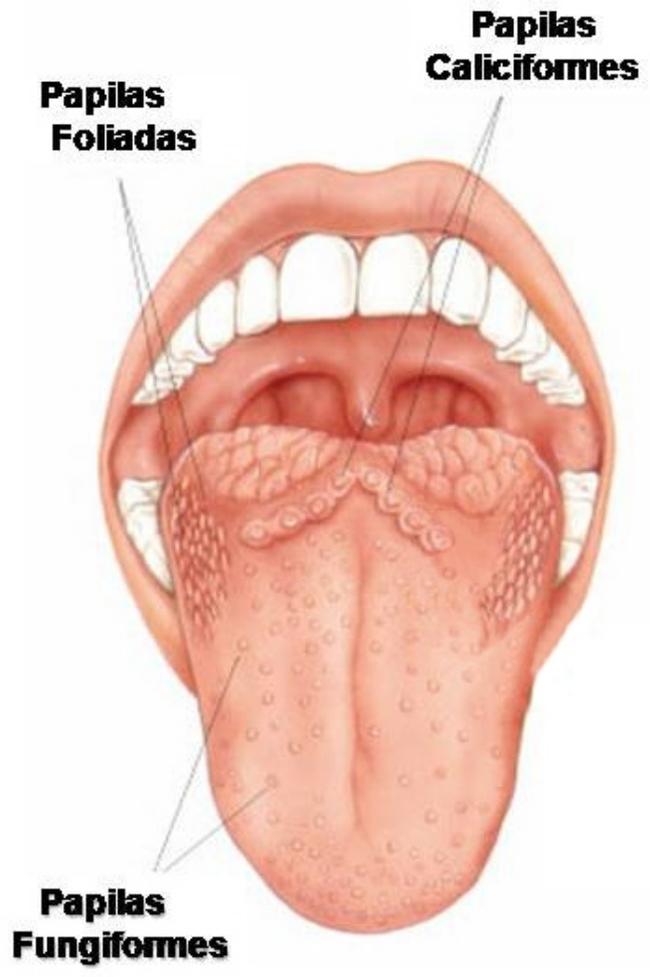
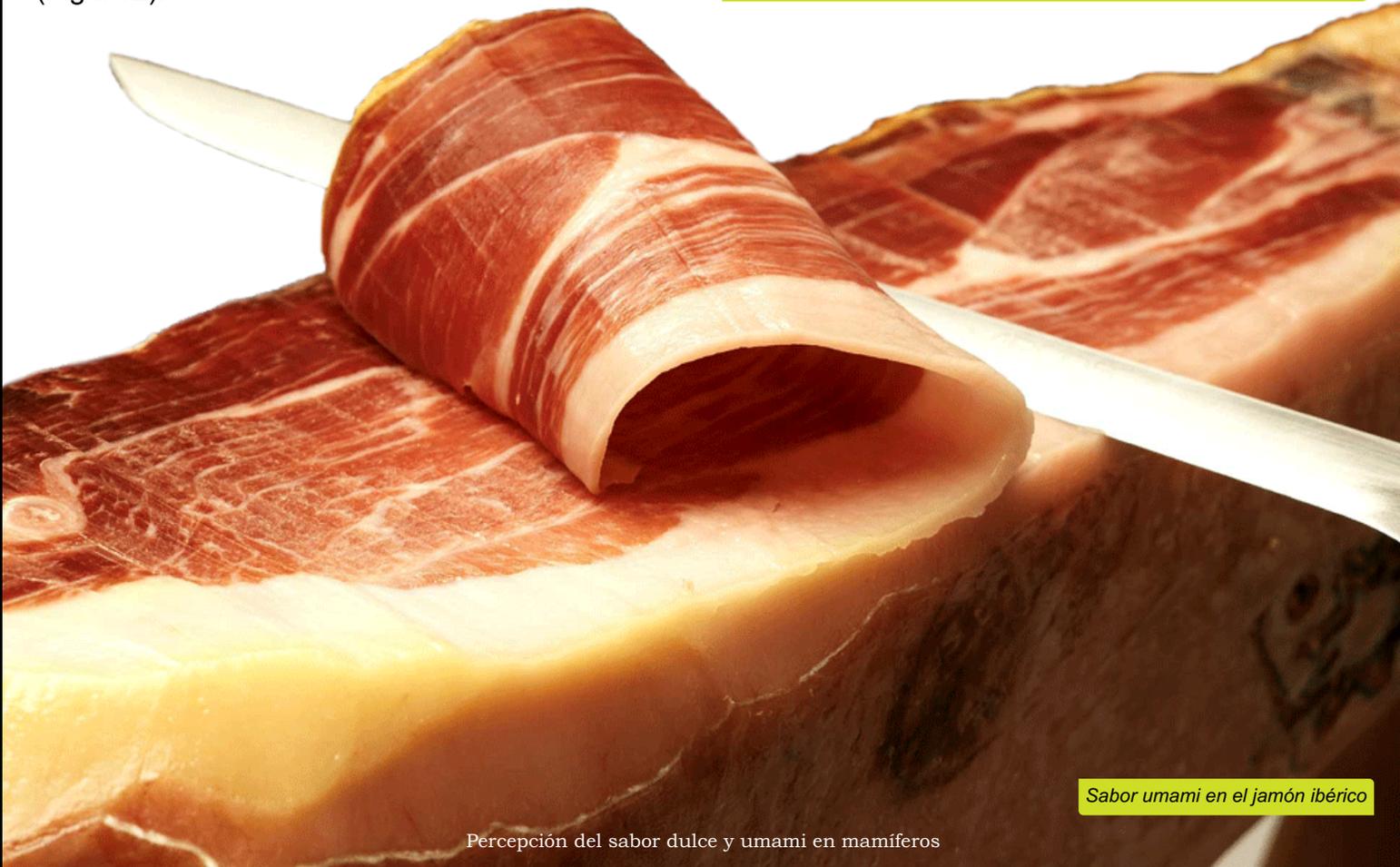


Figura 2. Imagen de Tesis de Doctorado, Aspectos Moleculares y Celulares del Sistema Gustativo del Ratón (Ortiz-Alvarado R., 2006. Francia).



Sabor umami en el jamón ibérico

Todas las papilas gustativas contienen a su vez a los denominados corpúsculos gustativos los cuales agrupan a las células especializadas en la percepción gustativa, que expresan en su superficie celular a los receptores especializados en la detección de moléculas sápidas contenidas en los alimentos como son los aminoácidos o carbohidratos, contenidos en diferentes proporciones en la dieta de todos los mamíferos.

Particularmente la mayor parte de los mamíferos detectan los sabores DULCE y UMAMI, por tres tipos de receptores gustativos ampliamente conservados y expresados en varias especies de mamíferos incluidos, desde luego, los seres humanos. Estos receptores han sido descubiertos y descritos funcionalmente a lo largo de este siglo, por equipos de investigación Europeos y Americanos, quienes otorgaron la nomenclatura Tas1R-1, Tas1R-2, Tas1R-3, (TASR de "taste receptor" o receptor de sabor).

Adicionalmente se ha demostrado su relación en la percepción de estas dos modalidades gustativas (DULCE y UMAMI) y en fechas recientes se trata de evidenciar la relación de estos receptores con enfermedades que implican al sistema gustativo y el control de la ingesta alimentaria como es el caso de la obesidad y la diabetes mellitus en los seres humanos, éstos debido a la percepción de azúcares en la dieta de los seres humanos y su relación con estas enfermedades metabólicas. ■

Para Saber Más:

Matsunami H, Montmayeur JP, Buck LB. 2000. A family of candidate taste receptors in human and mouse. *Nature*. 404(6778):601-4.

Montmayeur J.P., Liberles S.D., Matsunami H., Buck L.B. 2001. A candidate taste receptor gene near a sweet taste locus. *Nature Neurosci*. 4(5):492-498.

Ortiz-Alvarado R., Guzmán-Quevedo O., Mercado-Camargo R., Haertle T., Vignes C., Bolaños-Jiménez F. 2006. Expression of tryptophan hydroxylase in developing mouse taste papillae. *FEBS Lett*. 580(22):5371-5376.

Raliou M., Boucher Y., Wiencis A., Bézirard V., Pernollet J.C., Trotier D., Faurion A., Montmayeur J.P. (2009). Tas1R1-Tas1R3 taste receptor variants in human fungiform papillae. *Neurosci Lett*. 451(3): 217-221.

El Dr. Rafael Ortiz Alvarado y la Dra. Rocío del Carmen Montoya Pérez son Profesores de la Facultad de Químico Farmacobiología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, integrantes del Cuerpo Académico de Fisiopatologías UMSNH-CA-211.



Prepara una pasta con salsa de tomates frescos fileteados y salteados y sirvela con abundante queso parmesano. Tanto el fruto como el queso son ricos en umami.

Percepción del sabor dulce y umami en mamíferos



En busca de la libertad

Gabriela Padilla Jacobo

Amazona finschi

Recuerdo una pared llena de jaulas con aves que estaban en la casa de mi abuela: tenía canarios, un ceniztonle y a Pancho, un loro; a los canarios los reproducía para después venderlos y ayudar en la economía doméstica. Eran verdaderamente hermosos y todos en su conjunto tenían un canto que se escuchaba mucho antes de entrar a la casa de la abuela. Aquellas notas tenían la capacidad de cambiar tu estado de ánimo y producirte alegría, todo esto cuando era niña. Era un gusto ver los plumajes de colores, Pancho (que era la única ave con nombre en aquella pared) era un loro muy destacado, listo y llamativo. Cuando hacías contacto visual con él, parecía que se erguía orgulloso de su porte. Aunque me encantaba verlo con todos los demás, en el fondo sentía lástima, pues a pesar de que las trataban bien, estaban en cautiverio y no hay nada como la libertad. Ahora sé que Pancho pertenecía a la especie *Amazona oratrix*.

mencionar también que muchos comercios establecidos de mascotas venden fauna silvestre que se encuentra protegida por alguna norma nacional o internacional, siendo establecimientos muy lucrativos que utilizan su formalidad para ocultar el verdadero negocio.

Desafortunadamente para las aves, la belleza es su perdición. Es común que las prefieran como mascotas después de los perros y los gatos. Este hecho ha provocado una inmensa presión sobre las poblaciones silvestres, al grado de que varias de ellas se encuentran en peligro de extinción o de riesgo. Un porcentaje muy importante de las aves que se comercializan en el mundo son producto de la sustracción ilegal en sus hábitats naturales. Es común en nuestras ciudades y pueblos la imagen de los “pajareros”, personas que van de casa en casa o a la vera de las carreteras ofreciendo pájaros, muchos de ellos de saqueo. Sin embargo, se debe



Loro cabeza amarilla (*Amazona oratrix*)



Periquito atolero (*Aratinga canicularis*).

Las aves más populares son precisamente los psitácidos, el grupo al que pertenecía Pancho (en este también se incluyen cotorros, guacamayas, pericos, cacatúas, etc.); su belleza, su inteligencia y la capacidad de algunas especies para imitar la voz humana provocan simpatía en las personas. México alberga 22 especies de psitácidos, la mayoría habitan las regiones de la vertiente del Pacífico y la del Golfo, además de la Península de Yucatán. El periquito atolero (*Aratinga canicularis*), el loro frente-

blanca (*Amazona albifrons*), el perico azteca (*Aratinga nana*) y el loro cabeza amarilla (*Amazona oratrix*), son algunos de los psitácidos más conocidos por su demanda en el mercado ilegal.



Perico azteca (*Aratinga nana*).

Los individuos incautados no son liberados, van a zoológicos a pesar de que se conoce la distribución de las poblaciones por especie, un individuo en cautiverio es un ser evolutivamente muerto porque no contribuye con su herencia genética a la población.

La liberación de un individuo a su ambiente natural no es tan simple como abrir una jaula y ya: si se liberan ejemplares en un lugar al que no pertenecen podemos alterar la tendencia evolutiva intrínseca de dicha población. Desafortunadamente en la línea de sustracción y venta participan varias personas, en la mayoría de las ocasiones quien sustrae a los ejemplares no es el mismo que los transporta o quien los vende; los intermediarios reúnen aves de diferentes regiones para su transporte y venta, así que se vuelve imposible saber el “hogar” de cada uno.

Ante esta situación, lo primero por supuesto es promover una campaña en contra de la compra de especies de psitácidos, pero una vez decomisados ¿cómo podemos regresar los ejemplares incautados a su población de origen, bajo la certeza de que es ahí donde pertenecen y con ello mantener la tendencia evolutiva de la población?



Loro frente-blanca (*Amazona albifrons*).

Cuando los admiramos, no pensamos en el daño colateral por su adquisición. La cantidad calculada de sustracción en México es escandalosa, solo los decomisos de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) reportan en promedio 960 ejemplares capturados cada año (periodo de los años de 2002 al 2010). Sin embargo si se toma como base la información proveniente de “captadores” y “pajareros” la cifra representa solo el 2% de la captura anual. Esta presión que se ha hecho sobre sus poblaciones, aunado al cambio de uso de suelo tiene a 20 de las 22 especies de

Si pudiéramos tener un registro genético de cada población lograríamos liberar individuos en sus lugares naturales, claro que no es una tarea sencilla, pero es posible. Primero se deben obtener muestras biológicas de ejemplares representantes de las poblaciones (con una pluma o un poco de sangre es suficiente), en segundo lugar a través de técnicas de biología molecular se pueden obtener marcadores moleculares de ADN específicos que describan genéticamente a las poblaciones y finalmente, buscar esos mismos marcadores en los individuos decomisados y compararlos, de esta manera se pueden asignar a su población de origen.

Aunque parezca una labor titánica e imposible, permíteme contarte que ya se ha aplicado con éxito. El guacamayo azul o jacinto (*Anodorhynchus hyacinthinus*) se encuentra en peligro de extinción; quedan aproximadamente 6,500 especímenes en libertad distribuidos en tres poblaciones que habitan principalmente en Brasil, las amenazas a sus poblaciones son el cambio de uso de suelo y su captura para el comercio ilegal. Mediante marcadores moleculares se identificaron y se regresaron algunos ejemplares decomisados a su grupo natal.



El loro harinoso amazónico (*Amazona farinosa*)

En México, particularmente en Michoacán, la Universidad Michoacana ha iniciado la descripción genética y la búsqueda de marcadores moleculares que permitan asignar individuos a su población nativa y ya se cuenta con las primeras muestras y marcadores moleculares de diferentes individuos de especies como *Aratinga canicularis*, *Amazona albifrons*, *Amazona finschi* y *Amazona oratrix* para el estado; en el futuro se pretende por supuesto la inclusión de muestras provenientes de diferentes poblaciones para tener un panorama amplio de cada especie por lo menos para México. Lo anterior dista de ser una labor trivial, es necesario invertir tiempo y recursos, sin embargo es posible abrir las

jaulas y dejarlos volar. Como ya mencioné me gustan los colores y su canto, pero creo firmemente que la belleza de aves como Pancho tiene más valor cuando están en donde deben estar: en sus ambientes naturales, en libertad.



Guacamayo azul o jacinto (*Anodorhynchus hyacinthinus*).

La M.C. Gabriela Padilla Jacobo es Estudiante del Programa Institucional de Doctorado en Ciencia Biológicas de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, actualmente realiza su tesis de doctorado sobre análisis filogenéticos y diversidad de psitácidos.

Por Roberto Carlos Martínez Trujillo
y Fernando Covián Mendoza

Dr. Mario Teodoro Ramírez Cobián

Licenciado en Filosofía por la UMSNH, Facultad de Filosofía “Samuel Ramos”, 1979, con la tesis “Fundamentación filosófica de la estética”.

Maestro en Filosofía por la UNAM, 1986, con la tesis “M. Merleau-Ponty: la filosofía del quiasmo”. Doctor en Filosofía por la UNAM, 1994, con la tesis “La estética de Merleau-Ponty”.



Foto de Roberto Carlos Martínez Trujillo

Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores desde 1990 (SNI nivel III). Perfil PROMEP desde 1980. En 1999 ganó el “Premio al mérito Nicolaita”. Investigador con proyectos apoyados por el Consejo de la Investigación Científica de la UMSNH (desde 1992) y por el CONACYT (1994-1998). Ha sido Director de la Facultad de Filosofía de la UMSNH en dos periodos: 1985-1989 y 1998-2002; Actualmente es Director del Instituto de Investigaciones Filosóficas de la misma Universidad.

Miembro del Consejo Editorial de varias publicaciones internacionales, como Chiasmi International.

Es presidente de la Asociación Filosófica de México.

En el internet el diario El Economista en su momento dio la noticia del fallecimiento de Luis Villoro y para subrayar al personaje hizo uso de un fragmento de un ensayo escrito por usted sobre el concepto de ideología a lo largo de la trayectoria filosófica de tan apreciado pensador mexicano. ¿Cuál fue su relación con Don Luis Villoro?

En los últimos años logramos tener una amistad muy cercana, era una persona muy generosa, muy atenta, muy amable, muy del estilo antiguo, digamos. Murió a los 91 años y desde hace unos 15 años empezamos a tener una relación sobre todo institucional. Él apoyó muchos proyectos de la comunidad de filosofía de Morelia: la revista Devenires, la creación del Instituto de Investigaciones Filosóficas, nuestro programa de doctorado...

Fue una fortuna que hayamos tenido esa relación. Al mismo tiempo, yo me puse a estudiar su

pensamiento, aunque en realidad desde estudiante de licenciatura seguía sus textos -tiene algunos materiales muy buenos para iniciarse en la filosofía.

Lo leía desde entonces, pero ya en los noventas empecé a estudiar su obra de forma sistemática y a aprovechar la oportunidad del trato personal con él para hablar sobre su pensamiento. Era muy modesto, no hablaba mucho de él, yo tenía que presionarlo un poco para que habláramos de su obra, él me decía: póngase a estudiar otras cosas, deje lo mío; no, le decía, lo suyo es muy importante, es un patrimonio de la filosofía mexicana.



Foto de Roberto Carlos Martínez Trujillo

¿Qué les dice a sus alumnos sobre la relación de la filosofía y la vida cotidiana?

Villoro es un ejemplo de esta relación, no solamente por los compromisos políticos, por su interés por la situación del país, interés tanto teórico como práctico, reflejado en distintos momentos de su vida personal a lo largo de sus 91 años, compromiso con la democracia, con el problema indígena, con las luchas populares. Él mostró siempre una gran preocupación y una gran solidaridad con las comunidades indígenas de México.

Se lo he dicho a los alumnos, he dado varios cursos sobre el pensamiento de Villoro. De hecho hay varios jóvenes investigadores de licenciatura, maestría y doctorado que han hecho tesis sobre el pensamiento de Villoro bajo mi asesoría. Bueno, qué les diría: Villoro es un paradigma de lo que es ser un buen filósofo en México.

¿Usted cómo y cuándo decidió dedicarse a la labor filosófica?

Terminando la preparatoria me empecé a interesar por la filosofía. En aquellos tiempos era muy fuerte la presencia del marxismo, aunque tenía interés por el pensamiento marxista, tuve la fortuna de acercarme críticamente a él, nunca me impactó como doctrina o como pensamiento cerrado.

Siendo estudiante del Colegio de San Nicolás se fundó la Escuela de Filosofía en un pequeño salón y estuvo allí la primera generación, en el segundo patio del Colegio, ahí conocí a los compañeros y al director y me empecé a interesar por la filosofía. Esa fue la cuestión personal, y de base: un interés por el pensamiento, un gusto por el pensamiento, que desde entonces empecé a forjar. Desde el principio me interesaron diversas corrientes filosóficas y varios pensadores, contemporáneos y clásicos: como Herbert Marcuse, Hegel, Husserl, Gilles Deleuze, y desde luego Maurice Merleau-Ponty, pensador francés vinculado a la fenomenología y el existencialismo sobre quien realicé mis tesis de maestría y de doctorado. He trabajado diversos campos filosóficos como la Estética, la Filosofía de la cultura, la filosofía mexicana, la filosofía política, la ontología, etc. En los últimos años me he ocupado del estudio del pensamiento de Villoro y he seguido desarrollando mi interés por la filosofía francesa con pensadores como Jean-Luc Nancy y Quentin Meillassoux.

Aun cuando usted ha dicho que es un “lector insaciable de cualquier cosa que diga filosofía”, un tema recurrente en su quehacer profesional es la Filosofía de la Cultura. ¿Por qué es así?

Esta idea de la filosofía de la cultura nació hace más de 20 años, allá por principios de los noventas. Desde fines de los ochentas empezó a pensarse el tema de la cultura a raíz de la crisis de los paradigmas modernos: el positivismo, el cientificismo, el mismo marxismo, que tenían una concepción finalmente despectiva del problema cultural y de la diversidad cultural.

En particular, nosotros, en la Escuela de Filosofía, éramos una comunidad muy pequeña, muy cerrada y queríamos abrirnos a que más gente de otras áreas del conocimiento se acercara a nosotros. Creamos entonces el programa de Maestría en Filosofía de la Cultura con el propósito de promover la interdisciplinariedad, el diálogo de la filosofía con otras ciencias, con otras profesiones y así recibimos estudiantes de otras carreras.

Fue nuestro interés, por una parte, volver a pensar nuestra realidad concreta, la realidad mexicana desde la filosofía, que ya se había intentado por otros pensadores en el siglo XX, como José Vasconcelos, Antonio Caso y desde luego Samuel Ramos. Desarrollamos así el estudio de esa tradición de filósofos mexicanos interesados por la realidad mexicana y la cultura mexicana.

Fue un reencuentro con la tradición filosófica de México, con la idea de que no podemos hacer filosofía en el aire, o pensando en Europa como si fuéramos europeos. Sí nos interesa la filosofía europea, pero nos interesa ver como aterrizarla en México, cómo se ha pensado desde México filosóficamente.



Y sobre la Filosofía de la Ciencia ¿cuál es la actualidad que se percibe?

Bueno, la filosofía de la ciencia fue muy importante en el siglo XX, incluso desde el siglo XIX, porque había que hacer una defensa del pensamiento científico frente al pensamiento oscurantista, religioso, de la antigüedad, tradicionalista.

Pero creo que hubo un exceso de valoración y de interés por la ciencia, al grado que se llegaron a descuidar otros aspectos de la cultura y de la realidad humana, como el moral, el político, el estético, etcétera. Creo que la filosofía de la ciencia sigue siendo muy importante por la manera que se vincula con el resto de los saberes, pero ya no tiene la predominancia que tenía hace unos 30 o 40 años.

¿Desde su perspectiva, cual es la relación que guardan las humanidades, en este caso la filosofía, y las ciencias duras?

En los últimos años se ha replanteado también este tema. Hubo en el siglo XX una oposición entre las humanidades y las ciencias duras, como la física y las matemáticas, pero ha habido mucha crítica a ese modelo científicista, al positivismo. Por ejemplo, se ha dado una revaloración del lenguaje como un medio esencial e insustituible del conocimiento.

Sin lenguaje no habría conocimiento, el lenguaje es un producto histórico-cultural de la actividad humana. El lenguaje no es ciencia, es creatividad humana, trabajo colectivo, y el lenguaje media toda nuestra visión del mundo, nuestra comprensión de la realidad. Un científico podrá tener muchos datos y mucha matemática, pero si no sabe hablar, si no sabe comunicarse en lo mínimo, pues ninguna trascendencia va a tener su actividad, su conocimiento.

Varias corrientes de la filosofía han insistido en esto, afortunadamente ha habido un cambio en el propio campo de la epistemología que se ha vuelto menos cerrado y más abierto a los aspectos humanos, éticos, lingüísticos, culturales, y hasta estéticos de la actividad científica.

La imaginación es parte del conocimiento científico, porque el científico tiene que elaborar esquemas, hacer gráficas, ilustrar teorías. Hay un elemento estético en la actividad científica. También se requiere imaginación, creatividad para encontrar las hipótesis, las posibles respuestas a un problema.

¿Cuáles son las actividades principales que realiza el Instituto de Investigaciones Filosóficas de la Universidad Michoacana que usted dirige?

El Instituto es joven -ya no tan joven-, pero tenemos un grupo pequeño de investigadores que estamos buscando la manera de hacerlo crecer. Muchas actividades se realizan en conjunto con la Facultad de Filosofía, que es la fuente de donde surge el instituto, como un proyecto para aprovechar los recursos que hay para la investigación, que luego no llegan a las facultades sino a los institutos, y nosotros venimos haciendo investigación desde hace 30 años.

Es un trabajo de investigación reconocido ya a nivel nacional y regional, por lo menos, si no mundial. En Latinoamérica y en España hay reconocimiento del trabajo que hemos venido haciendo. Y hay que seguir trabajando y reforzando las líneas de investigación, así como nuestras publicaciones y eventos.

De las actividades que usted ha realizado y realiza, ¿cuáles destaca y qué persigue con ellas?

He tratado de moverme en todos los campos de la actividad académica: la investigación, que nunca he



abandonado; la docencia, que tengo ganas de retomarla, porque siempre es muy motivador estar en contacto con los jóvenes; las publicaciones, el trabajo de gestión, el administrativo; construir proyectos institucionales; ampliar nuestra relación con la comunidad filosófica nacional, que la hemos logrado bastante en los últimos años, y con la comunidad filosófica internacional.

En fin, mostrar el valor de la filosofía para la vida humana, la vida social, la vida cultural, el valor del pensamiento crítico, que no es pura negación, sino que también conlleva afirmación del diálogo, del sentido de la comprensión y del entendimiento interhumano.

La divulgación del conocimiento se advierte en usted como una acción constante a través del periodismo y las conferencias. Desde una perspectiva general ¿qué falta o pudiera ser prescindible en nuestro medio michoacano?

Tenemos recursos capacidad, voluntad, gusto, nos falta más sistema, más organización, también más credibilidad de la sociedad, de las instituciones. Afortunadamente en este XVII Congreso Internacional de Filosofía de la Asociación Filosófica de México en Morelia (en un receso se dio esta entrevista) logramos captar el interés de las autoridades, tanto del Estado como de la Universidad Michoacana.

Porque este evento no es solamente una cuestión académica de filósofos profesionales, sino que aquí se habla de cosas que pueden tener interés e impacto en la sociedad, más en una sociedad como la nuestra, la michoacana, en una situación tan difícil, conflictiva y problemática... Pero somos parte de esta sociedad y mostramos con nuestro trabajo que Michoacán tiene potencia, capacidad intelectual, artística, cultural, y creemos que esta debe ser la base de la solución de nuestros problemas.

Una última pregunta ¿Qué opina usted sobre las revistas electrónicas?

Creo que es el futuro del conocimiento. Para agenciarse información los medios electrónicos son rápidos, ágiles, funcionales. Ahora hay

un descontrol, una diversidad de cosas en internet que luego no es fácil ubicar qué es válido y qué no.

Es cuestión de irnos acostumbrando, de ir aprendiendo ciertos tips para encontrar lo que es bueno y lo que no. También que las propias revistas logren seriedad, formalidad y ciertos criterios y códigos que permitan ubicarlas. Creo que vamos a ir corrigiendo y aprendiendo, son tecnologías todavía novedosas y tenemos que ir a ellas, son parte de la democratización del conocimiento y del crecimiento y mejora de nuestra sociedad. La revista Devenires de la Comunidad de Filosofía está en línea, es gratis y también se imprime. ■





En un estudio realizado con ratas diabéticas, se administró el extracto etanólico de la hierba del sapo y aunque no se obtuvo un efecto hipoglucémico, se observó una disminución de los niveles de ácido úrico, colesterol y triglicéridos. Estos resultados son de gran importancia clínica porque algunas de las complicaciones de la diabetes mellitus están relacionadas con niveles altos de lípidos y colesterol en sangre.



La diabetes mellitus, enfermedad que representa la primera causa de muerte en México, es un padecimiento que se caracteriza por el incremento de los niveles de glucosa en la sangre, principalmente debido a que el páncreas no produce insulina. Con el tiempo, los enfermos diabéticos desarrollan serios daños en el sistema nervioso y en el sistema cardiovascular, por lo que encontrar tratamientos adecuados que aminoren estos efectos daría una mejor calidad de vida a estas personas.

Esta investigación aún continúa con el propósito de determinar los principios activos de la planta y las dosis efectivas para llegar a proponer a la Hierba del Sapo como una planta medicinal con beneficios en el tratamiento de la diabetes mellitus.



VIDEO:



<https://www.youtube.com/watch?v=eipO2ZFS2dE>

[A partir del minuto 12:25](#)

Con ese propósito, desde el 2009 un grupo de investigadores del Instituto de Investigaciones Químico Biológicas de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, encabezado por el Dr. Alfredo Saavedra Molina, comprobaron que la planta conocida comúnmente como Hierba del Sapo (*Eryngium carlinae*), que crece en varias regiones del estado de Michoacán, resulta eficaz para reducir los riesgos cardiovasculares de la diabetes mellitus.



El Doctor en Ciencias Moisés A. Carreón ha sido distinguido con el Premio Presidencial para Científicos e Ingenieros en el Etapa inicial de sus Carreras, el más importante que otorga el gobierno de Estados Unidos a profesionales jóvenes de esas áreas, por los resultados de su investigación en el diseño y desarrollo de membranas que capturan dióxido de carbono (CO₂), uno de los principales gases contaminantes o de infecto invernadero. Este premio será entregado en el primer trimestre del presente año.

El científico Carreón nació en 1974 en Morelia, Michoacán, se graduó en ingeniería química en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo en 1996, donde también realizó los estudios de maestría en el programa de posgrado de la facultad de ingeniería química en esta misma casa de estudios. En 1999 se trasladó a Estados Unidos para continuar sus estudios en ingeniería química, obteniendo su doctorado en la Universidad de

Cincinnati en 2003, año en que regresó a México y trabajó como profesor investigador en su alma máter. Después realizó una estancia posdoctoral en la Universidad de Toronto, en Canadá, con Jeff Ozygeff, uno de los profesores más reconocidos a nivel mundial en el área de nanoquímica. En 2007 empezó a trabajar como profesor investigador independiente en la Universidad de Louisville, en Estados Unidos donde permaneció hasta el 2103, desarrollando la mayor parte de su investigación sobre el diseño de membranas de cristales porosos. El premio ha sido otorgado por el resultado de estas investigaciones, ya que desarrolló un sistema de membranas hechas a base de cristales porosos que permiten que el CO₂ pase a través de ellas, para luego “reciclarlo” y convertirlo en plástico o combustible, con gran importancia para reducir el calentamiento global. Carreón y su grupo comenzaron a trabajar en el diseño y desarrollo de membranas con cristales porosos en 2007. Su investigación ha superado ya el nivel laboratorio, pues actualmente algunas de sus membranas trabajan a nivel de planta piloto. El proyecto de investigación lo financió la compañía de petróleo Shell y se trabaja en la implementación a gran escala.



Actualmente es profesor asociado en el Departamento de Ingeniería Química y Biológica de la Universidad de Colorado en la Escuela de Minas, donde continúa con sus investigaciones en membranas hechas a base de cristales porosos. ■

Fuentes: El Universal, Investigación y Desarrollo ID.

Para Saber Más:

<https://louisville.edu/speed/faculty/carreon>



Musgos del glaciar Teardrop regenerados in vitro: *Aulacomnium turgidum*, *Distichium capillaceum* y *Ptychostomum*. Escala ___ (15 mm) (La Farge et al., 2013).

Un equipo de científicos liderados por la Doctora en Ciencias Catherine La Farge “revivió” musgos congelados por 400 años, recuperados del deshielo de los glaciares en el Alto Ártico canadiense. Estos glaciares se han venido derritiendo de manera acelerada desde 2004, a un ritmo de 3 a 4 metros al año, lo que ha expuesto terrenos que no veían la luz del día desde hace cientos de años.

Estas plantas fueron cubiertas por el glaciar durante la Pequeña Edad de Hielo, un periodo frío entre 1550 y 1850 DC, aproximadamente. El equipo de científicos de la Universidad de Alberta en Canadá durante la exploración de una zona cerca del glaciar Teardrop en el paso de Sverdrup, encontraron brotes extraños de vegetación, que resultaron ser colonias de musgos, plantas terrestres que pertenecen a las briofitas, las cuales no contienen tejidos vasculares que permitan conducir fluidos dentro de la planta. En el Ártico sobreviven inviernos duros y vuelven a germinar durante periodos cortos en los que sube la temperatura. Lo sorprendente es que estas plantas volvieron a germinar después de 400 años que estuvieron bajo el hielo. Al llevar fragmentos del musgo al laboratorio y utilizar técnicas de cultivo *in vitro*, los científicos pudieron observar nuevos brotes, indicando que el musgo se estaba regenerando.

Los resultados han sido reportados en Proceedings of the National Academy of Sciences del 2013, donde se indica que mediante técnicas de

radiocarbono (^{14}C) confirmaron que las plantas recuperadas tienen de 400 hasta 600 años de edad. De las muestras obtenidas, se seleccionaron algunas provenientes de 24 glaciares para los experimentos de cultivos in vitro. Siete de estas muestras produjeron 11 cultivos que regeneraron con éxito cuatro especies de briofitas a partir del material parental original de cuatro especies diferentes *Aulacomnium turgidum*, *Distichium capillaceum*, *Encalypta procera* y *Syntrichia ruralls*.



Mapa del Alto Ártico Canadiense y Noroeste de Groenlandia. El glaciar Teardrop, Sverdrup, en la Isla Ellesmere, Nunavut, es indicado en el recuadro.

Este hallazgo demuestra la totipotencialidad de las briofitas, que es la capacidad de una célula para diferenciarse en un estado meristemático (análogo a las células madre) y desarrollar una nueva planta. Estos resultados resaltan la capacidad de recuperación no reconocida de las briofitas, que contribuye a la creación, la colonización y el mantenimiento de los ecosistemas terrestres polares.

Para saber Más:

<http://www.pnas.org/content/110/24/9839.full.pdf+html>

Catherine La Farge et al. 2013. Regeneration of Little Ice Age bryophytes emerging from a polar glacier with implications of totipotency in extreme environments. PNAS, 110(24):9839-9844.

El sonido de la tecnología

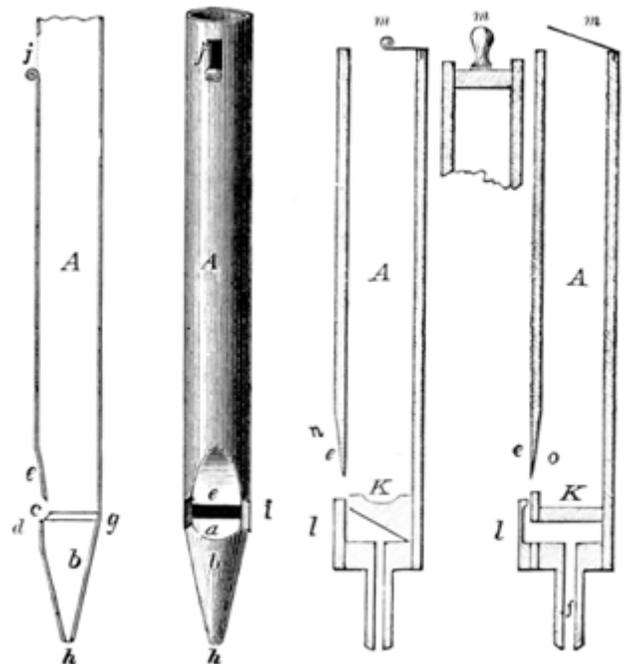
Cederik León De León Acuña

Los instrumentos musicales también hacen uso de la ciencia, la tecnología y sus avances. Existen instrumentos musicales que mediante el uso de la electrónica y computadoras permiten acceder a una gran cantidad de recursos sonoros.

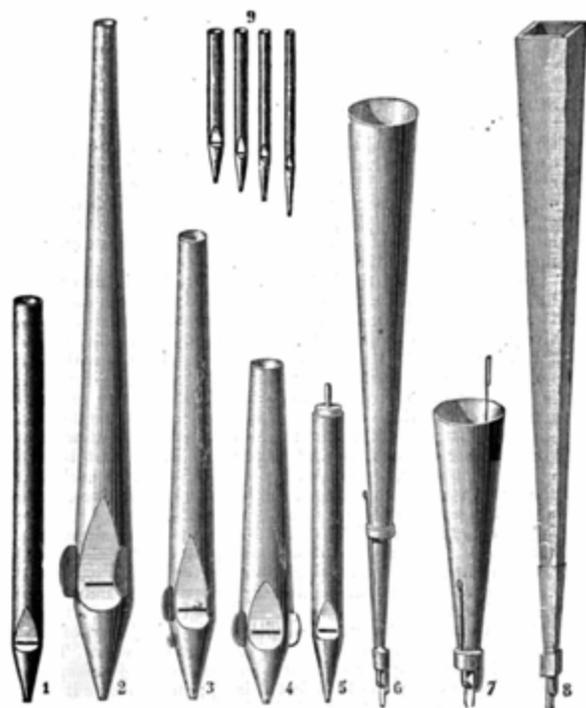
Desde el empleo de válvulas termoiónicas (bulbos), pasando por circuitos integrados y microcontroladores, computadoras y software especializados, el desarrollo de instrumentos que permitan imitar el sonido, ya sea el de instrumentos musicales construidos de manera artesanal, el de objetos cotidianos o incluso de la naturaleza, ha sido un reto. Los sonidos obtenidos en esta evolución son satisfactorios pero aún resultan ser sonidos artificiales, si se comparan con los que se quiere imitar.

El uso del sampling digital permite registrar muestras de un sonido particular y, partiendo de este, generar bibliotecas de sonido. Esas bibliotecas pueden ser usadas para la construcción de pianos y órganos digitales o sintetizadores de sonido. Los instrumentos que emplean el sampling digital logran imitar gran variedad sonidos, incluidos

los de famosos instrumentos musicales, con una calidad aceptable.



Ejemplo de tubos de órgano



Tubos de órgano, representación de Michael Praetorius. (Stigma musicum)

Hoy en día, el modelado matemático de sonido en tiempo real de un objeto, permite obtener una representación fiel del sonido. En esta tecnología se construye, no se copia, la onda de sonido mediante la representación matemática de un conjunto de fenómenos físicos involucrados en su producción; la calidad del sonido obtenido con esta tecnología es extraordinaria.

Una prueba de la implementación del modelado matemático de sonido en tiempo real, se puede encontrar en la construcción de órganos digitales, este proceso modela los tubos de un órgano, permitiendo variar algunos parámetros, como pueden ser la longitud y diámetro de cada tubo, el material del que están contruidos, el flujo del aire dentro de ellos, incluso defectos de construcción; el intérprete puede cambiarlos a voluntad. Sólo un oído experto podría notar la diferencia entre un órgano de tubos o uno digital que usa el modelado matemático de sonido en tiempo real.



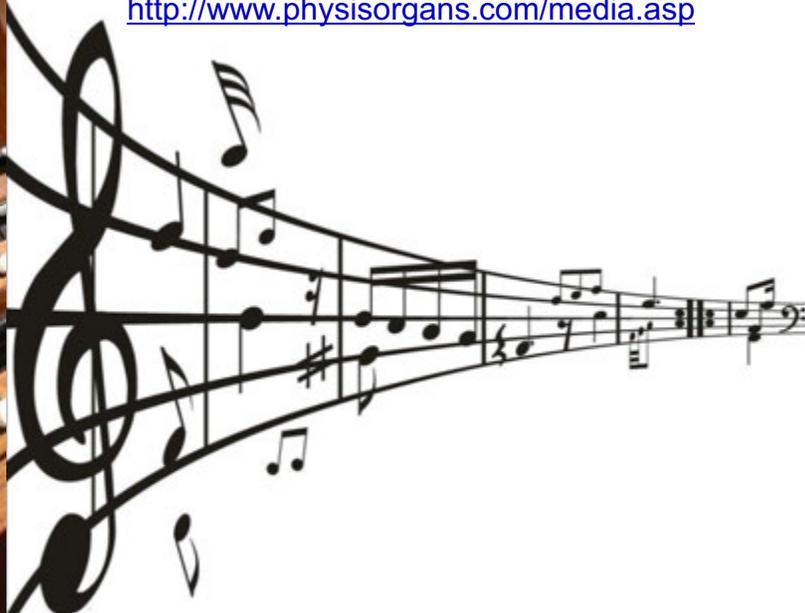
Imagen de un Órgano tubular barroco

Para un ejemplo del resultado de la implementación del modelado matemático de sonido en tiempo real, puede visitar:

<http://www.physisorgans.com/media.asp>

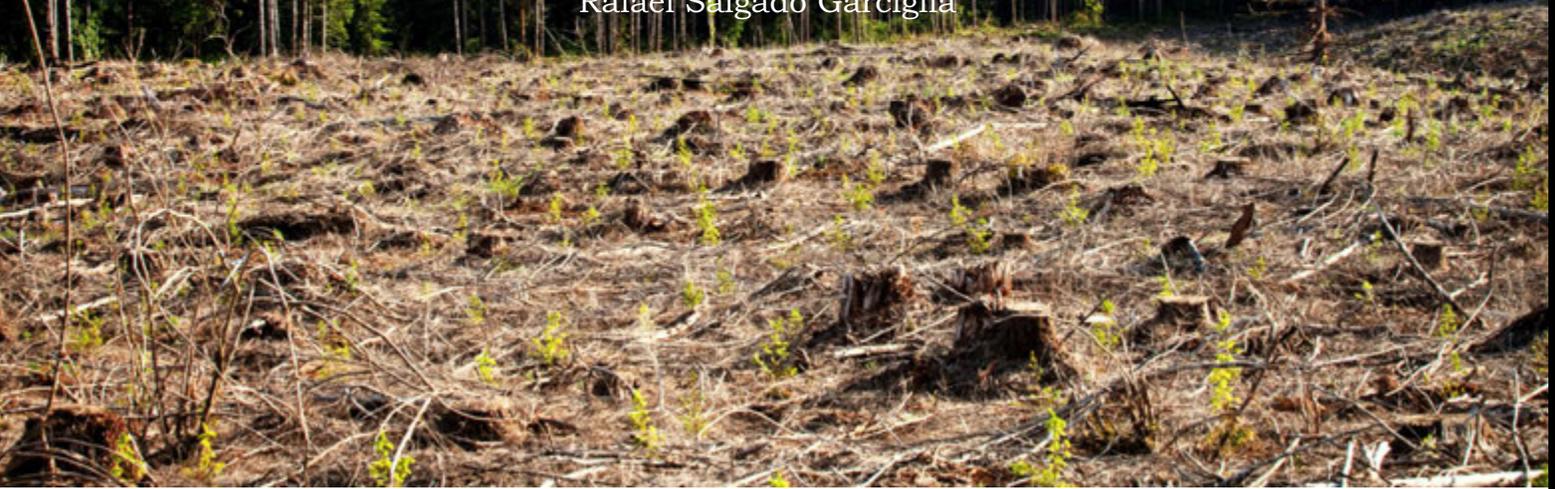


Consola de un órgano digital



DEFORESTACIÓN

Rafael Salgado Garciglia



La deforestación es la destrucción a gran escala de los bosques por la acción humana. Millones de hectáreas se degradan o destruyen anualmente. Éstas son taladas o quemadas, aproximadamente el equivalente a la superficie de un campo de fútbol cada dos segundos. La deforestación avanza a un ritmo de unas 17 millones de hectáreas al año – el equivalente a una superficie que supera a la de Inglaterra, Gales e Irlanda del Norte juntas. Estamos perdiendo los más frondosos bosques tropicales.

Los motivos de la tala indiscriminada son muchos, pero la mayoría están relacionados con el dinero o la necesidad de los comuneros de mantener a sus familias. Un inductor subyacente de la deforestación es la agricultura, los agricultores talan los bosques con el fin de obtener más espacio para sus cultivos o para el pastoreo de ganado.

Las operaciones madereras comerciales, que proporcionan productos de pulpa de papel y madera al mercado mundial, también participan en la tala de innumerables bosques cada año. Los leñadores, incluso de forma furtiva, también construyen carreteras para acceder a bosques cada vez más remotos, lo que conlleva un incremento de la deforestación. Los bosques y selvas también caen víctimas del crecimiento urbano constante.

No toda la deforestación es consecuencia de la intencionalidad. Alguna es causa de factores humanos y naturales como los incendios forestales

y el pastoreo intensivo, que puede inhibir el crecimiento de nuevos árboles.

La deforestación tiene muchos efectos negativos para el medio ambiente. El impacto más dramático es la pérdida del hábitat de millones de especies. Setenta por ciento de los animales y plantas habitan los bosques de la Tierra y muchos no pueden sobrevivir la deforestación que destruye su medio.





La deforestación es también un factor coadyuvante del cambio climático. Los suelos de los bosques son húmedos, pero sin la protección de la cubierta arbórea, se secan rápidamente. Los árboles también ayudan a perpetuar el ciclo hidrológico devolviendo el vapor de agua a la atmósfera. Sin árboles que desempeñen ese papel, muchas selvas y bosques pueden convertirse rápidamente en áridos desiertos de tierra estéril.

La eliminación de la capa vegetal arrebatada a los bosques y selvas de sus dosel naturales, que bloquean los rayos solares durante el día y mantienen el calor durante la noche. Este trastorno contribuye a la aparición de cambios de temperatura más extremos que pueden ser nocivos para las plantas y animales.

de gases de efecto invernadero, responsables del calentamiento global. Tener menos bosques significa emitir más cantidad de gases de efecto invernadero a la atmósfera y una mayor velocidad y gravedad del cambio climático.

La solución más rápida a la deforestación es, sencillamente, interrumpir la tala de árboles. La solución más viable sería gestionar los recursos vegetales cuidadosamente mediante la eliminación de los despejes agrícolas para asegurar que los entornos forestales permanecen intactos. La tala que se realice debe hacerse de forma balanceada mediante la plantación de suficiente árboles jóvenes que sustituyan a los más viejos en todos los bosques y selvas. El número de nuevas plantaciones de árboles aumenta cada año, pero el total todavía equivale a una ínfima parte del área forestal del planeta.

Los árboles desempeñan un papel crucial en la absorción





EL INCREÍBLE HOMBRE ARAÑA

Horacio Cano Camacho



Debo confesar que el hombre araña es uno de mis superhéroes favoritos de la infancia y adolescencia. Y los es por que en su diseño fue lo que se buscó. Que generara empatía con un sector de la población que hasta entonces había sido desatendido: los adolescentes. Por que este héroe es un adolescente.

En 1962, Marvel Comics, empresa editorial estadounidense que se especializa en publicar historias del género, encargó a Stan Lee y Steve Ditko el diseño de un nuevo personaje. Estos dibujantes concibieron uno totalmente contrastante con lo que se había hecho hasta entonces. El nuevo "héroe" es —en su vida real de comic— un estudiante brillante, pero víctima de lo que ahora llamamos "bullying" y de todos los conflictos que intenta sobrellevar cualquier adolescente del mundo: amores frustrados, incompreensión de los adultos, humor cambiante, hipersensibilidad a casi todo... Por contraste, su otro lado, el heroico, representa a un personaje osado, ágil, flexible, dotado de una capacidad excepcional para percibir el peligro (el sentido arácnido), fuerte y capaz de lanzar telarañas.

El éxito del personaje fue inmediato. Hasta entonces los adolescentes sólo eran personajes secundarios, a la sombra de los "verdaderos héroes". Ahora eran los protagonistas y desde luego los "malos" eran adultos contra los que el hombre araña se enfrentaba y ganaba... ¿cómo no puede gustarnos alguien así?

¿Pero de dónde vienen sus poderes? Uno de los elementos que explican el éxito de muchas de las historias de superhéroes a nivel mundial, es su

capacidad de reflejar los miedos, las expectativas y los sueños de todos. Y el hombre araña no es la excepción. 1962, fecha de su creación, es uno de los años más duros de la guerra fría. El mundo, literalmente, está al borde de una guerra nuclear y esta energía es percibida como el factor que nos llevará al fin. Otros la conciben como la última posibilidad de sustentar el progreso. No es extraño entonces que sus poderes vengan de esta fuente. El hombre araña, en su papel del estudiante Peter Parker, se contamina con radiación, por la picadura de una araña contaminada a su vez y ello le confiere algunas de sus habilidades.



Pero a diferencia de otros personajes de los comics, Peter sólo adquiere de esta forma capacidades básicas (agilidad, percepción), sus otros poderes se los tiene que conseguir. Y aquí entra el lado más positivo de la historia. Peter Parker a base de estudio y de su gran apego a la ciencia, se va haciendo de recursos que a la larga conforman el personaje tan exitoso. Diseña su tela de araña luego de estudiar la estructura y capacidad de este material y así consigue fabricar un fluido que se convierte en una fibra muy resistente y luego diseña un instrumento (una especie de rociador ligero y adoptado a sus brazos) para lanzarlo. Diseña guantes capaces de permitirle trepar superficies muy lisas estudiando a las plantas y la formación de sarcillos y semillas “pegajosas” a la manera de cómo se diseñó el velcro. Sus movimientos son respaldados siempre por su amplio conocimiento de la física...



científicos que llevan sus frustraciones y rencores al extremo. Una imagen nada favorable para la ciencia, ciertamente. Sin embargo, estos chiflados no lo son tanto a la hora de diseñar artilugios cada vez más sorprendentes, como brazos mecánicos, prótesis que sustituyen partes perdidas del cuerpo, venenos y antídotos contra éstos. En fin, una gran cantidad de artefactos que la tecnología en su mayoría si está probando, por supuesto, con otros fines menos siniestros, tal como el diseño de exoesqueletos para soportar pesos inmensos o para que personas con lesiones graves de columna puedan volver a caminar. También en los venenos de arañas y alacranes posiblemente se encuentren remedios contra enfermedades tan graves como el cáncer.

Pero lo tiempos cambian. La guerra fría ha terminado —o al menos eso dicen— y la energía nuclear está muy desprestigiada por los accidentes de Three Mile Island (USA), Chernóbil (Unión Soviética) y Fukushima (Japón), entre otros. Ahora se presenta una nueva esperanza tecnológica, la ingeniería genética y la biotecnología. De manera que la historia es pulida y actualizada. Los poderes arácnidos se explican por que una picadura de araña “transgénica” transforma a Peter Parker en un súper-organismo al transferirle los genes adecuados. En el héroe actual, ya no se busca sus armas a través del conocimiento, la transgénesis opera a su favor simplemente. La tela de araña ya es producida por él, en su propio cuerpo, al haber adquirido el gen de la espidroína, proteína de la seda de araña. Los pelos que le permitían trepar muros ahora simplemente vienen integrados a su cuerpo y ya no los tienen que fabricar...

Está en cartelera una nueva película de la saga: “El increíble hombre araña 2: la amenaza de Electro” en donde nuestro héroe descubrirá algunos secretos de su padre y se enfrentará a tres enemigos poderosos, el Duende Verde, Rhino y Electro. Vayan al cine, es una película palomera para una tarde de domingo muy aburrida. Diviértanse y aprovechen para investigar algunos de los conceptos y artilugios que presenta, es una buena manera de aprender...■

Por supuesto, todos estos conceptos han sido tomados de la ingeniería genética real, que efectivamente puede fabricar seda de araña en leche de oveja o desarrollar estructuras similares al velcro en fermentadores, pero que está muy lejos de un nivel de transformación como el mostrado en la serie nueva del hombre araña.

En las películas más recientes tanto como en el comic clásico, los villanos siempre son personajes sabios que han enloquecido. En general, se trata de





AGUA MÁS FRÍA QUE EL HIELO

Salvador Jara Guerrero

Hay una manera muy fácil de tener agua más fría que el hielo. ¿Has visto cómo hacen helado?, ¿o cómo conservan frías las paletas que venden en la calle, o en las paleterías? Sí, les ponen hielo alrededor, pero hielo con sal.

Resulta que cuando agregas sal al hielo, se derrite, se hace agua salada, pero se enfría más que el hielo que tenías al principio sin sal. Una manera de comprobarlo es, por supuesto, consiguiendo un termómetro y midiendo la temperatura del hielo, y después la del agua salada, otra manera es usando el tacto tu mano, pon en un vaso hielo en agua sin sal y en otro hielo con sal y deja que se derrita un poco. Toca ambos y sentirás como está más fría el agua salada.

Al mezclar hielo con sal, la sal funde al hielo, formando agua salada. La temperatura del agua salada es más fría porque la sal le roba energía al agua al disolverse y formar el agua salada. El agua salada no se congela a la temperatura del hielo, porque su punto de congelación es más bajo que el del agua pura. Para que el agua salada se congele debe ser enfriada mucho más que el hielo.

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