

Saber **más**

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

Año 2 / Mayo - Junio 2013 / No. 9

¿Por qué la mayoría de las plantas son verdes?

- **Microorganismos endófitos: origen y vida dentro de las plantas**
- **Beneficios a la salud del aceite de aguacate**
- **Productos “naturales” como creadores de zombies**
- **Estudiando el pegamento que nos mantiene unidos**

Morelia, Michoacán. México - U.M.S.N.H. 2013



latindex

■ Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

■ Coordinación de la Investigación Científica

■ www.umich.mx

■ www.cic.umich.mx

■ webcicumsh@gmail.com

■ sabermasumich@gmail.com

Contenido



4

Productos “naturales” como creadores de zombies



8

Portada

¿Por qué la mayoría de las plantas son verdes?



13

Microorganismos endófitos: origen y vida dentro de las plantas



6

Estudiando el pegamento que nos mantiene unidos



15

Beneficios a la salud del aceite de aguacate

Secciones

18 ENTREVISTA

22 ENTÉRATE

25 TECNOLOGÍA

UNA PROBADA DE CIENCIA 27

LA CIENCIA EN POCAS PALABRAS 29

EXPERIMENTA 31



Universidad Michoacana
de San Nicolás de Hidalgo

Rector

Dr. Salvador Jara Guerrero

Secretario General

Dr. Egberto Bedolla Becerril

Secretario Administrativo

M. en D. Carlos Salvador Rodríguez Camarena

Secretario Académico

Dr. José Gerardo Tinoco Ruiz

Secretaria Auxiliar

Dra. Rosa María de la Torre Torres

Director de la revista Saber más

Dr. Luis Manuel Villaseñor Cendejas

Coordinador de la Investigación Científica

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. Rafael Salgado Garciglia

Instituto de Investigaciones Químico Biológicas

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

Departamento de Metabolómica

Universidad de Leiden, Leiden, Holanda.

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

DERECHOS DE AUTOR Y DERECHOS CONEXOS, año 2, No. 9, mayo - junio 2013, 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. 04-2013-041513553300-102, ISSN: en trámite, 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 Junio de 2013.

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.

La ciencia avanza a pasos agigantados, eso es un hecho. Podemos consultar libros de texto de hace diez o veinte años y de inmediato observaremos que parte del conocimiento que contienen ya es obsoleto. Los científicos tienen una gran presión para mantenerse al día en este avance vertiginoso y las personas comunes pueden llegar a sentirse desoladas en este medio. ¿Cómo seguirle el paso a este continuo cambio?

De entrada debemos entender que este fenómeno es parte de la naturaleza de la ciencia. El cambio continuo es reflejo del avance en el conocimiento y de la generación de nuevas herramientas e instrumentos que nos permiten ser más precisos en el estudio de los diversos fenómenos de la naturaleza. La ciencia avanza sobre la derrota de los conocimientos anteriores. Es parte también de su encanto... nunca nos aburriremos con ella.

Sin embargo, en ocasiones, el gran público, los no especialistas, tendemos a suponer que muchas preguntas fueron respondidas de una vez y para siempre, sin percatarnos que esto no es así. Cuando yo cursaba la educación primaria, algún profesor me explicó que las plantas eran verdes por que tenían clorofila y esta sustancia era... de color verde. Ahora sabemos que la clorofila determina el color dominante de plantas y otros organismos fotosintéticos y no por que sea de ese color. El asunto es más complejo y desde luego, más interesante. Cuando nos hablaban de las plantas, también nos decían que ellas tomaban nutrientes minerales del suelo pero aun no podían describirnos el extraordinario mundo de organismos asociados a las plantas, tanto en el suelo como en el interior de los propios vegetales. Son tan importantes estos microorganismos que de ellos depende en gran medida la vida y la productividad del reino vegetal.

¿Alguna vez se han preguntado por qué la materia permanece unida? ¿Por qué si estamos hechos de átomos estos simplemente no "tiran" por su lado y nos diluimos en el universo? ¿Qué mantiene unida a la materia? ¿Por qué si alguien me tira de la piel—pellizco, le decimos—no se queda con un trozo de nosotros? Esas preguntas, que algunos pueden considerar extrañas son muy complicadas de entender y apenas ahora están surgiendo las explicaciones y su respuesta ha requerido la construcción de aparatos extraordinarios, lo cual cumple lo que explicábamos párrafos arriba.

Con frecuencia escuchamos a las personas decir que un producto "natural" es por fuerza más sano que aquel se produjo por procesos industriales; que las infusiones y medicamentos extraídos de las plantas son inocuos y cosas así. Ahora sabemos que no necesariamente esas ideas son correctas. Muchas sustancias con efectos muy nocivos se pueden identificar en aquellas plantas que nosotros estimábamos poco peligrosas, incluso alguna de ellas pueden tener efectos terroríficos... Aunque, por supuesto, otras, quizás la mayoría de las plantas tienen efectos benéficos, como el aguacate.

De todo ello hablamos en el número 9 de **Saber más**, que ahora tienen en tus manos, manos virtuales, claro... Además tenemos mucha información adicional, incluyendo una entrevista muy interesante con un científico que estudia el pez blanco, organismo de un enorme importancia ecológica, alimenticia y cultural para México. Hablaremos del consumo de insectos como alternativa para la alimentación, fitorremediación, y todas esas cosas que hacen de nuestra revista un recurso valioso para seguirle el paso al conocimiento.

Los productos "naturales" como creadores de zombies

Jaquelina Julia Guzmán Rodríguez



En los últimos meses hemos asistido, con fascinación creciente, a la consolidación en la cultura popular de un personaje de las historias de terror: el Zombie. Este o mejor dicho, estos monstruos, son producto del cine. Cobraron carta de naturalización a partir de la película, ya clásica, de George A. Romero "La noche de los muertos vivientes" (1968) y a partir de ahí han desarrollado una muy fructífera carrera en televisión, comics, videojuegos, literatura y desde luego el cine. Aunque ahora son personajes chuscos y hasta cómicos, la película original de Romero puede verse más como una crítica a una sociedad manipulable y programada ("zombizada") por los medios de comunicación y los gobiernos, para transformarla en una sociedad consumista. La película habla también sobre el mal uso de la tecnología, entre otras cosas. Si bien el empuje logrado por Romero aún pervive, estos monstruos han adquirido todo tipo de caracteres, a veces desvirtuando el sentido original. De cualquier manera todos hemos escuchado historias y mitos sobre zombies reales ¿qué hay detrás de la supuesta existencia de estos personajes?

actividad descontrolada. Un zombie se produce luego de que al individuo enjuiciado, se le obligaba a ingerir un brebaje en un ritual conocido como "zombificación".

Desde finales del siglo pasado se comenzaron a realizar estudios serios para determinar las especies de plantas y animales así como los componentes farmacológicos presentes en "la pócima de los muertos vivientes". Todas estas plantas han sido estudiadas de manera individual y muestran propiedades farmacológicas de muy diversos tipos, algunas muy positivas pues en otros contextos ayudan a aliviar afecciones digestivas, respiratorias, procesos relacionados con la inflamación, así como infecciones provocadas por bacterias, hongos y parásitos. Parece contradictorio el hecho de que las mismas plantas que tienen tantos efectos benéficos en la salud, sean las que ocasionan trastornos psiquiátricos tan severos como la esquizofrenia catatónica.

Si bien la figura de los zombies ha sido modificada para efectos de mercadotecnia, existe una historia detrás que es más real de lo que muchos quisiéramos pensar. La leyenda de "los muertos vivientes," como se les conocía anteriormente, se remonta a varios siglos atrás; surgen de una mezcla de culturas entre africanos, haitianos e incluso algunos europeos cristianos. El mito dice que las personas que no acataban ciertas convenciones podrían convertirse en zombies. Estas personas manifestaban ciertos síntomas que en la actualidad se clasifican como esquizofrenia catatónica, alternando entre momentos de estupor y de la



Algo similar podemos encontrar en plantas de uso común como el toloache, el estramonio, etc. Por ejemplo, la planta de ornato conocida como floripondio o trompeta de ángel contiene varios alcaloides como la escopolamina que deprime el sistema nervioso central. En pequeñas dosis la escopolamina se usa en medicamentos para la enfermedad de párkinson, pero en altas dosis produce parálisis, psicosis, alucinaciones y eventualmente la muerte. La producción de estas sustancias en las plantas depende del tejido, edad, factores ambientales, estrés, etc. por lo que debemos tener cuidado a la hora de asumir que beber remedios es inocuo. Otra toxina empleada en el proceso de zombificación es la tetradotoxina, una potente neurotoxina extraída del hígado de numerosas especies de peces, como el pez globo. Esta sustancia cuando es consumida por humanos, aun en pequeñas dosis, hace disminuir todas las constantes vitales ya que interfiere con la conductividad neuromuscular. En dosis altas conduce inevitablemente a la muerte.

Si bien es cierto que por miles de años hemos consumido plantas completas para muchos problemas de salud, también es cierto que las plantas están constituidas por cientos de compuestos en los que destacan grupos como alcaloides, flavonoides, cumarinas y esteroides, muchos de los cuales pueden ser tóxicos para los humanos además de que pueden tener efectos de combinación que eventualmente traen consecuencias negativas en la salud. Para resolver este problema la industria farmacéutica realiza grandes inversiones en la investigación debido a que los procesos de aislamiento, purificación y caracterización de los compuestos presentes en las plantas es un proceso largo y costoso, sin mencionar todas las pruebas clínicas necesarias para garantizar la seguridad en el empleo de estos compuestos como medicamentos. A pesar de las complicaciones que existen para sacar un producto

de origen natural al mercado, es claro que las plantas siguen siendo un reservorio muy importante donde aún queda mucho por estudiar y mucho potencial por aprovechar.



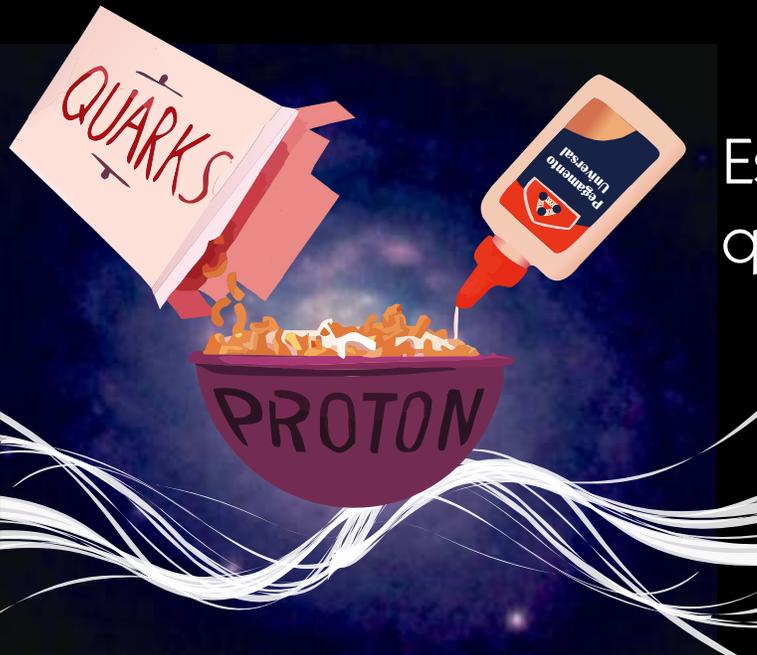
Tendemos a creer que por que algún producto tiene el apelativo de “natural” no tendrá efectos nocivos en quienes lo consumen, sin embargo, esto no es del todo cierto. Actualmente existen en el mercado cientos de productos “milagro”, que evaden las normas establecidas para la venta de medicamentos con el simple hecho de colocar en su etiqueta la frase de “complemento alimenticio” pero que ofrecen curar enfermedades graves y diversas como la diabetes, la hipertensión e incluso el cáncer. Estos productos, tal como las pócimas mágicas, están constituidos por una mezcla indefinida de hojas, frutos, semillas y raíces, las cuales además de los compuestos medicinales, contienen todos los metabolitos secundarios de las plantas, de tal forma que en combinación no necesariamente curan todos los males que prometen, sino que pueden producir efectos tan extremos como los provocados por la pócima productora de zombies. De la misma manera, no todo lo que la naturaleza provee es comestible o inocuo. El caso de los peces productores de tetradotoxina lo ilustra muy bien.

Probablemente, el ejemplo que aquí presento puede parecer muy drástico, pero se trata de un llamado a la reflexión sobre lo que compramos, ya que el consumo de productos “naturales” que no tienen ningún sustento científico puede convertirse en una verdadera historia de terror.

Jaquelina Julia Guzmán Rodríguez, es estudiante del Programa Institucional de Doctorado en Ciencias Biológicas, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.



Productos “naturales” como creadores de zombies



Estudiando el pegamento que nos mantiene unidos

Guillermo Contreras

Todo lo que nos rodea, desde los árboles hasta las estrellas pasando por nosotros mismos, está hecho de átomos. Estos a su vez están formados por electrones y un núcleo. Cada núcleo, a pesar de ser decenas de miles de veces más pequeño que el átomo, tiene más del 99% de la masa de su átomo. El núcleo más simple es el del hidrógeno: consiste solamente de un protón. Los demás son más complicados. Por ejemplo, el núcleo de un átomo de oro está formado por 118 neutrones y 79 protones.

Todos los protones tienen una unidad de carga eléctrica positiva. Como cargas iguales se repelen, tanto más cuando más cerca están, los protones dentro de un núcleo atómico están sujetos a inmensas fuerzas electromagnéticas que intentan separarlos, y sin embargo no lo logran. Esto es posible porque los protones (¡tampoco los neutrones!) no son partículas elementales: están compuestos por otras partículas a las que hemos llamado quarks. Estos quarks se mantienen unidos a través de la acción de los así llamados gluones (del inglés "glue", que significa pegamento). Los gluones son los portadores de la fuerza más fuerte que hemos descubierto y a la que hemos llamado simplemente la fuerza fuerte. Es tan fuerte esta fuerza que puede mantener unidos a los 79 protones de un átomo de oro en un volumen minúsculo a pesar de la tremenda repulsión electromagnética a la que están sometidos.

Hay muchos gluones dentro de cada protón o neutrón. Algunos pocos de estos gluones portan una fracción grande de la energía total del protón o del neutrón que habitan, mientras que hay muchos gluones que portan apenas una fracción pequeña

de esta energía. Uno podría imaginarse que el número de gluones en un núcleo es la suma de los gluones en cada uno de sus protones y neutrones, pero esto no es así. Los gluones, para cumplir con su labor de mantener unido al núcleo, viajan entre los protones y neutrones y también interactúan con otros gluones. Al hecho de que la distribución de gluones de baja energía en el núcleo (en particular, de los que portan menos de uno por ciento de la energía del núcleo) sea diferente a la de la suma de las distribuciones respectivas en protones y neutrones libres se le llama "shadowing". Entender este fenómeno es muy importante, pues estos son los gluones más abundantes y es una de las preguntas abiertas de la ciencia actual.

Nuestro grupo en el instituto estudia "shadowing" usando colisiones de núcleos de plomo en el LHC. El LHC ("Large Hadron Collider") es una máquina inmensa, de 27 km de largo, localizada en un túnel circular subterráneo a las afueras de la ciudad de Ginebra en Suiza. Es tan grande esta máquina, que una parte se encuentra en territorio suizo y otra en tierras francesas.

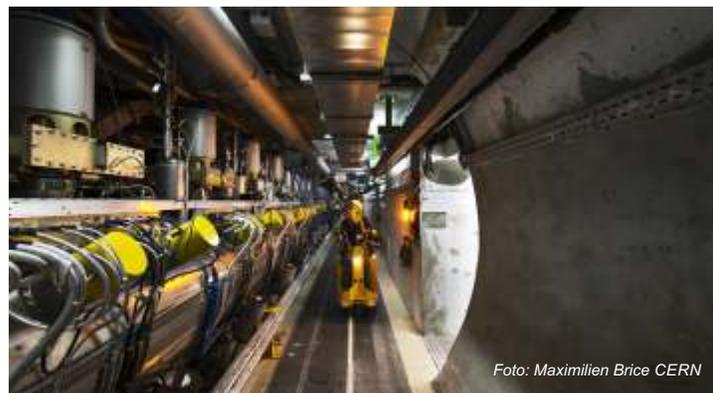


Foto: Maximilien Brice CERN

Dentro de este túnel se encuentra el acelerador de partículas más poderoso que ha construido la humanidad. Acelera paquetes de protones o de núcleos de plomo a casi la velocidad de la luz y los hace chocar en 4 puntos alrededor de su circunferencia, donde se encuentran detectores inmensos construidos y mantenidos en operación por colaboraciones internacionales.

Nuestro grupo es miembro de la Colaboración ALICE que conjunta a más de mil científicos, técnicos y estudiantes provenientes de 36 países.

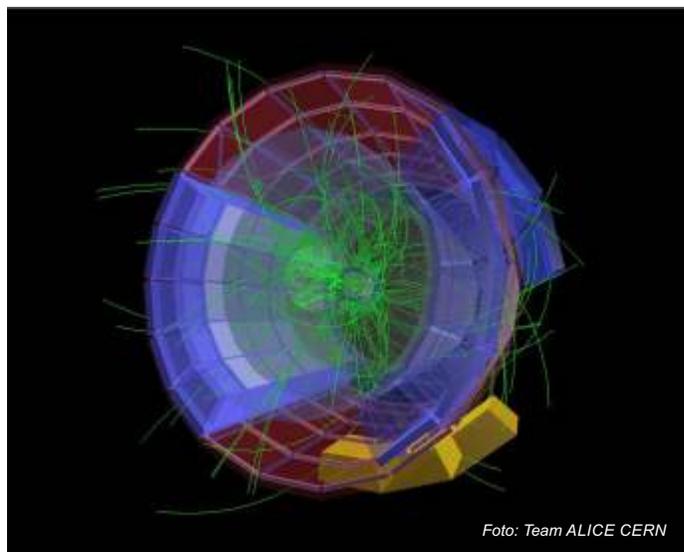


Para estudiar la distribución de gluones en el protón y en el núcleo de plomo, nuestro grupo usa una propiedad poco conocida del LHC. Además de colisiones protón-protón o protón-plomo o plomo-plomo también es capaz de hacer colisiones luz-protón o luz-plomo.

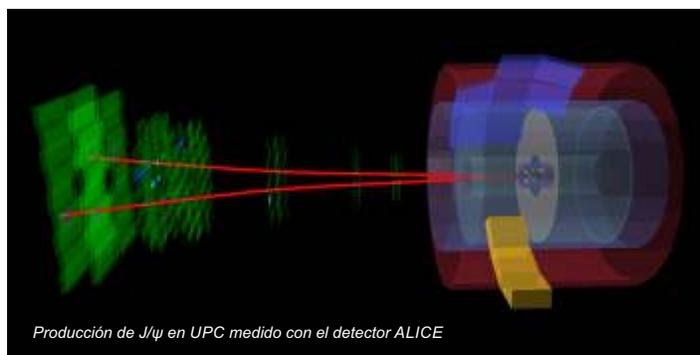
Tanto los protones como los núcleos de plomo son partículas eléctricamente cargadas por lo cual están rodeadas de un campo electromagnético; esto es, están rodeadas de fotones, o dicho de otro modo, rodeadas de luz. Al ser acelerados estos campos electromagnéticos pueden chocar con la partícula que se aproxima en la dirección opuesta, creando choques de luz con protones o con núcleos de plomo (o choques de luz con luz, pero esa historia la dejamos para otro artículo). Los procesos en los que la luz interactúa con el núcleo de plomo se llaman colisiones ultra periféricas (UPC por sus siglas en inglés) y nos permiten ver de manera muy clara la distribución de los gluones en el núcleo de plomo.

Lo que hacemos es estudiar la producción de una partícula llamada J/ψ – cuyos descubridores recibieron el premio Nobel de física de 1976 – pues para producir esta partícula se requiere la interacción del fotón con dos gluones. En interacciones comunes de núcleos de plomo se producen miles de partículas.

Dr. Guillermo Contreras, Facultad de Ciencias Nucleares e Ingeniería Física, Universidad Técnica de Chequia en Praga



Mientras que en la producción de J/ψ en UPC sólo aparecen dos. El contraste es impresionante y eso permite seleccionar los eventos que nos interesan.



Hay al menos cinco predicciones teóricas diferentes de cuántos gluones con poca energía hay en el núcleo. Es muy complicado hacer estas predicciones, pues no sabemos resolver las ecuaciones que obtenemos de la teoría y cada grupo teórico hace algunas suposiciones para simplificar un poco el problema. Los resultados publicados recientemente por la Colaboración ALICE son diferentes a todas las predicciones existentes, pero parecen favorecer más a una de las predicciones teóricas. Esto parece indicar que todavía no entendemos muy bien el fenómeno de “shadowing”, pero estos datos nuevos nos ayudarán a mejorar las predicciones teóricas.

Actualmente nuestro grupo está estudiando interacciones de luz con protones para medir la distribución de gluones que portan menos que una parte en cien mil de la energía del protón. Nuestros resultados supondrán un reto formidable para los grupos teóricos y por lo tanto nos ayudarán a entender un poco mejor a la más fuerte de las fuerzas; a entender un poco mejor el pegamento que nos mantiene unidos. ■

¿Por qué la mayoría de las plantas son verdes?

No es por casualidad, sino el resultado de una larga historia evolutiva condicionada por el ambiente.

Rafael Fernández Nava

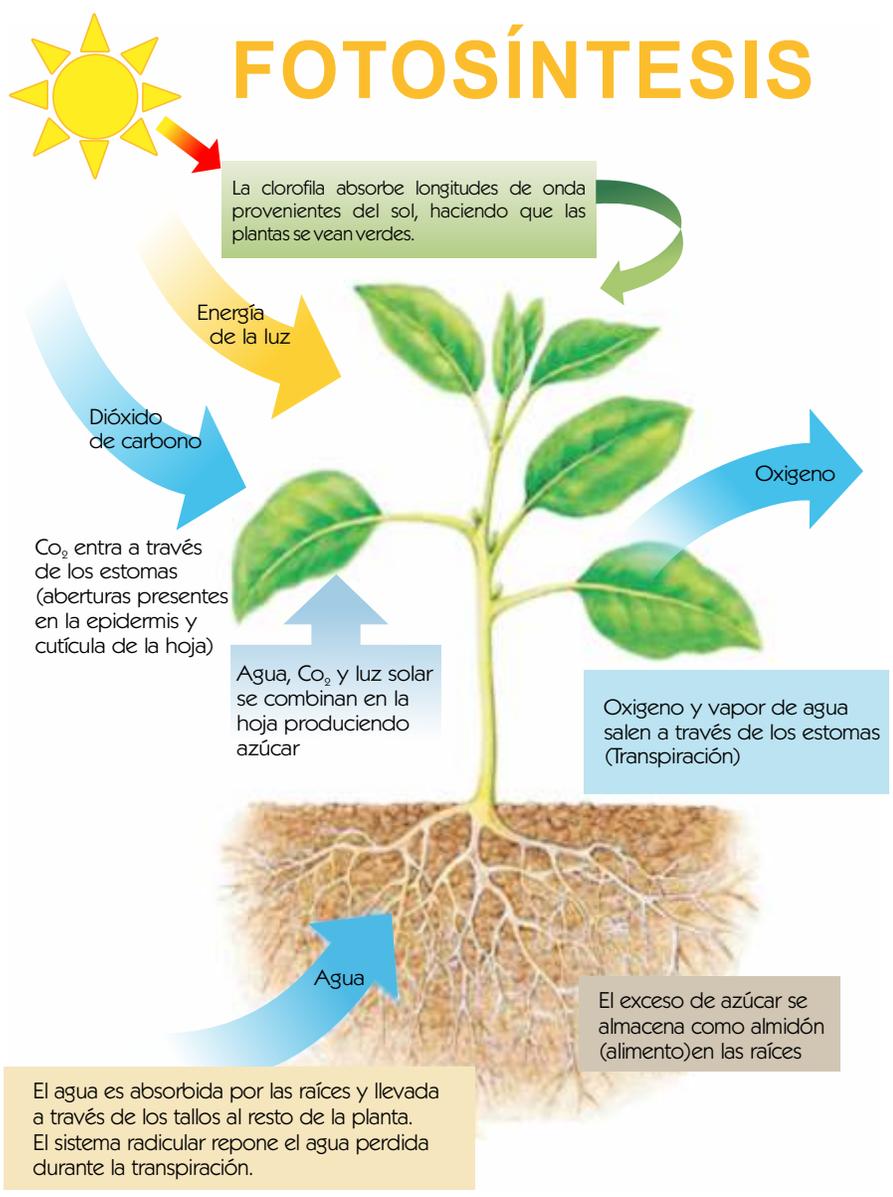


En el planeta Tierra, las plantas son variadas en formas, tamaños y colores, aunque, salta a la vista, que la mayor parte de las especies de las plantas con semilla, así como helechos, algas y musgos son verdes, color que para los seres humanos es tranquilizante, alivia la vista y calma emociones. El reino vegetal es predominantemente verde y no es por casualidad, sino el resultado de una larga historia evolutiva condicionada por el ambiente. ¿Podría haber sido de otra forma? ¿Por qué son mayoritariamente verdes y no, por ejemplo, azules o rojas?

¿Por qué la mayoría de las plantas son verdes?



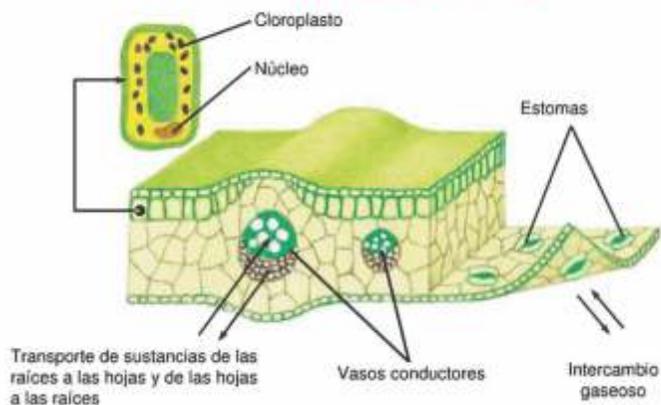
Este color se debe a unos pigmentos llamados clorofila, que son los principales responsables de la fotosíntesis, proceso que transforma la energía luminosa en energía química para aprovechar el agua (H₂O) que captan las plantas por sus raíces y el dióxido de carbono (CO₂) que entra por unos poros que poseen las hojas llamados estomas y transformarlos en un alimento llamado glucosa (C₆H₁₂O₆), que a su vez formará otros tipos de sustancias más complejas y las reservas alimenticias para que el vegetal conserve su vida. La clorofila está presente en raíces, tallos, hojas y frutos, y no desaparece, si bien en ocasiones, por ejemplo en otoño, es solapada por otros pigmentos, lo que provoca que los parajes naturales que nos rodean adquieran tonos más amarillentos y rojizos. Queda claro que la clorofila tiñe a las plantas de verde, aunque no es ésta su principal misión. En realidad, esta sustancia permite a las anteriores respirar y alimentarse, no en vano se encarga de absorber la luz necesaria para la realización de la fotosíntesis. Cabe destacar que la clorofila está especialmente indicada para el consumo humano, entre otras bondades, se le atribuye las siguientes: desintoxicar y oxigenar nuestras células, ser fuente de vitaminas y minerales, reducir el colesterol y ayudar a fortalecer los sistemas circulatorio e intestinal.





Las plantas de tierra firme descienden de organismos originados y evolucionados bajo el agua. Encontramos organismos fotosintéticos acuáticos de muchos colores si contamos las bacterias y las algas: en el mar hay una gran gama de verdes, marrones, rojos y amarillos... Pero, ¿por qué el verde predomina fuera del agua?

LAS PLANTAS REALIZAN LA FOTOSÍNTESIS EN LOS CLOROPLASTOS PRESENTES EN LAS CÉLULAS VEGETALES



Algunos organismos acuáticos conquistaron tierra firme. Quizás muchos lo intentaron pero hubo un vencedor, las algas verdes. Todas las plantas terrestres proceden de este grupo. Si hubieran sido las algas rojas o las moradas, el amazonas, los árboles de la ciudad y el césped serían rojos o morados. Seguramente si hubieran sido algas rojas las que hubieran conquistado la tierra, el verde sería el color que nos resultaría raro. Por otro lado la idea más aceptada es que los organismos fotosintéticos han optimizado sus sistemas de captación de luz visible de los fotones, en consonancia con lo que tenían disponible. La luz

solar no siempre ha sido tan intensa, por tanto, la cantidad de fotones que ha llegado al planeta ha sido diferente (de hecho, la luminosidad solar aumentó bastante al principio de su historia). Además, la filtración de la luz que realiza la atmósfera ha ido cambiando también junto con la composición química de esta, teniendo un papel relevante el oxígeno y el ozono, dos componentes ausentes en la atmósfera primitiva. Finalmente, también hay que considerar el efecto de filtración del agua sobre la calidad y cantidad de luz que llega a diferentes profundidades bajo la superficie.

La luz solar es muy rica en fotones de luz roja y menos en los fotones más energéticos, los azules. Los fotones de energía intermedia (los verdes), no son ni muy energéticos, ni abundantes. Las clorofilas (moléculas responsables del color de las plantas y, lo que es más importante, las verdaderas «inventoras» de la fotosíntesis) están «enfocadas» en capturar esa parte del espectro solar más abundante (la roja) y la más energética (la azul): por eso nosotros vemos las clorofilas de color verde. Son verdaderas antenas con una orientación óptima para capturar los tipos característicos de luz que nos llega del sol.





Otros organismos fotosintéticos acuáticos cuentan con un repertorio de pigmentos diferente, de otros colores, que les permiten capturar mejor aquellas regiones del espectro solar que penetra a través del agua. Pero no es nada sorprendente que los organismos fotosintéticos que emergieron del mar y conquistaron la tierra firme fueran aquellos mejor adaptados para captar la luz solar que llega a la superficie terrestre. Es decir, los organismos verdes. Pero, ¿qué hubiese pasado si en vez del sol, nuestro planeta orbitase alrededor de una estrella con características luminosas diferentes? Con una gran fantasía orientada científicamente, nos transportaríamos a otros mundos habitados por plantas azules, o incluso negras, dependiendo de si estos planetas están cerca de una estrella de tipo F (que emite muchos fotones azules y las plantas se tendrían que proteger con pigmentos de este color) o de una tipo M con una luz muy tenue que favorecería a plantas adaptadas para captar todo tipo de fotones; es decir, plantas con un color negro puro, que en el mundo vegetal actual no existe. ■



Dr. Rafael Fernández Nava
 Departamento de Botánica
 Escuela Nacional de Ciencias Biológicas
 Instituto Politécnico Nacional

¿Por qué la mayoría de las plantas son verdes?

Microorganismos endófitos: origen y vida dentro de las plantas

Gustavo Santoyo Pizano

Créditos: Hermann Schachner y Kristian Peters.

Planta perteneciente a la especie *Plagiomnium affine*, imagen derecha y Células de la planta donde se muestran los cloroplastos imagen izquierda.

En el planeta existe una gran diversidad de microorganismos. Se considera que por su tamaño un microorganismo no puede ser distinguido a simple vista, por lo que se requiere de un microscopio para ser observado. En algunos casos, como el de los virus, el microscopio tiene que ser muy potente para poder amplificar el tamaño del virus. En otros, las bacterias y hongos pueden ser aislados en medios de cultivo donde pueden crecer en colonias con millones de células, y así, poderse observar a simple vista.

Los microorganismos han existido desde hace millones de años, se plantea que la tierra se formó hace 4.6 millones de años, y que la vida, principalmente originada a partir de células simples, surgió hace aproximadamente 4.4 y 2.7 millones de años. Algunos trabajos de investigación sugieren que fósiles de cianobacterias datan de hace 3.5 millones de años. Las cianobacterias son un tipo de bacterias que pueden fotosintetizar como las plantas; es decir, obtienen energía a partir de la luz del sol. Por lo tanto, es muy posible que la fotosíntesis haya surgido en estas cianobacterias, mucho antes de que se originaran las plantas que conocemos ahora.

Una vez que las cianobacterias proliferaron por toda la tierra y al ser capaces de fotosintetizar, cambiaron la composición de la atmósfera, transformando elementos tóxicos por una donde abunda el oxígeno. Posteriormente, con una atmósfera más amigable para la vida, surgieron las plantas, las cuales transformaron totalmente el paisaje de la tierra. Sin embargo, los microorganismos siguieron colonizando diferentes ecosistemas. Incluso, existe una teoría que habla de la endosimbiosis, que propone que cianobacterias y otras bacterias no fotosintetizadoras dieron origen a orgánulos que forman parte de las células de las plantas, estos son

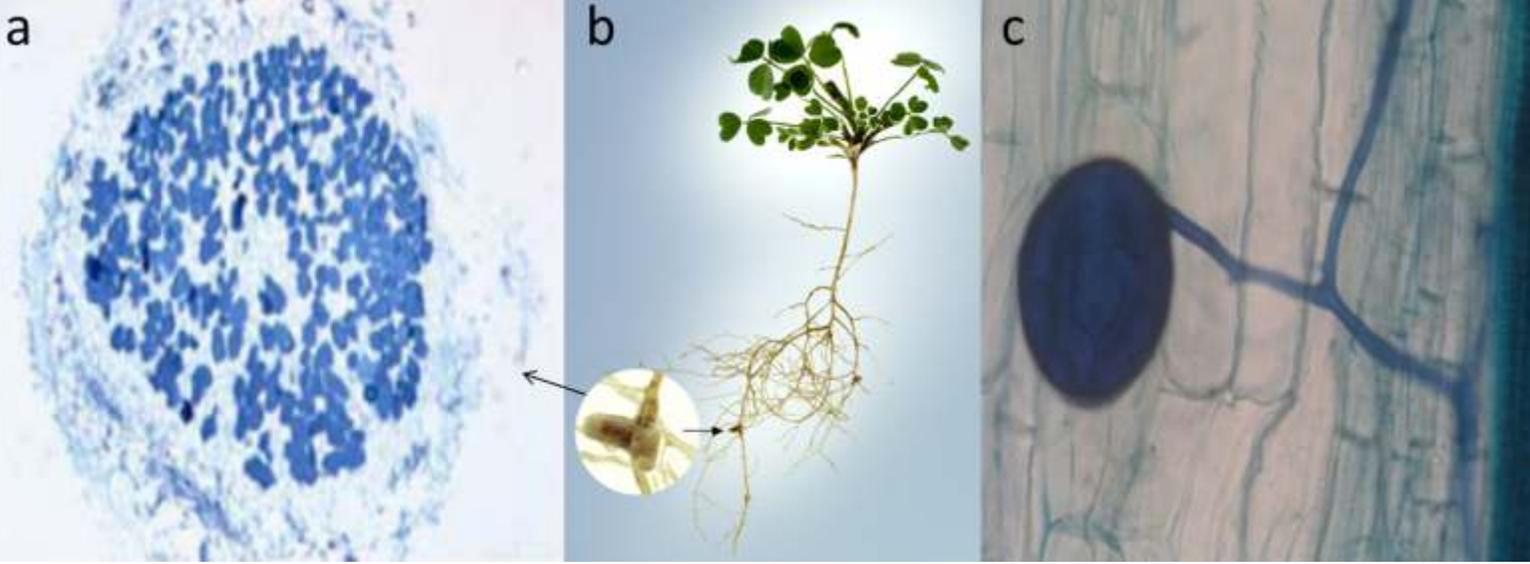
los cloroplastos y las mitocondrias. Los cloroplastos son los orgánulos donde se lleva a cabo la fotosíntesis, mientras que las mitocondrias producen energía.



Créditos: Julie E. Hernández Salmerón

Raíces de plantas de sorgo (*Sorghum bicolor*). En el suelo rizosférico (región por suelo que rodea la raíz) habitan bacterias y hongos que pueden penetrar la raíz y vivir como endófitos.

Sin embargo, los microorganismos y las plantas siguen teniendo una relación muy estrecha, de hecho, en el suelo que rodea las raíces de las plantas, también llamado rizósfera, encontramos un gran número de bacterias u hongos que benefician la salud de la planta. Incluso, algunos pueden penetrar los tejidos y vivir felizmente dentro de la planta sin causar daño. Estos microorganismos se les denominan endófitos, por que viven dentro de los diferentes tejidos, tales como las raíces, tallos, hojas, flores y frutos. Los principales organismos endófitos pueden ser bacterias, virus y hongos. Al vivir dentro de la planta, pueden intercambiar nutrientes, sustancias que estimulen el crecimiento vegetal o incluso, pueden promover mecanismos de defensa contra patógenos invasores.



Corte de un nódulo donde se observan en color azul las bacterias *Rhizobium* (a). Planta con nódulos en raíces (b). Imagen de un hongo micorrízico (color azul) dentro de la raíz vegetal (c).

El estudio de los endófitos ha sido muy amplio, desde hace años se sabe que hongos llamados micorrizas pueden penetrar al raíz de cientos de especies de plantas a través de la colonización con sus células llamadas "hifas". Las plantas que son colonizadas por micorrizas, tienen mejores capacidades para acceder a nutrientes del suelo, les permite sobrevivir en condiciones de sequía o

nódulos, estas bacterias pueden transformar el nitrógeno atmosférico en amonio, una forma de nitrógeno que la planta puede emplear para su crecimiento y desarrollo.

Finalmente, cabe destacar que el ser humano ha tomado ventaja de los organismos endófitos y su relación de millones de años con las plantas para mejorar la agricultura; es decir, incrementar la producción de cultivos con importancia agronómica a través de la fertilización con bacterias u hongos que son o que potencialmente pueden ser endófitos. Lo anterior ha representado un incremento en sus producciones de forma importante. Algo que es también de resaltar es que, con el uso de estos microorganismos endófitos, no se daña ni contaminan el ambiente, por lo que son una excelente alternativa al uso de químicos que son demasiados tóxicos. Es por ello recomendable tomar ventaja de esta relación endófito-plantas que ha surgido hace millones de años para poder ampliar su uso en la agricultura, los beneficios económicos y ecológicos son enormes.



Créditos: Julie E. Hernández Salmerón.

Diversidad de colonias de bacterias y hongos rizosféricos aislados y cultivados en cajas Petri con medio rico en nutrientes.

enfrentar diferentes adversidades ambientales. Así mismo, numerosas especies de bacterias endófitas pueden residir de forma permanente en todos los tejidos vegetales, donde llevan a cabo funciones como promover el crecimiento, defender a la plantas de patógenos, entre muchos otros beneficios para la planta. Existe también un tipo de bacterias que al colonizar la raíz de la planta, son capaces de formar nuevos órganos, llamados nódulos. El género de bacterias se conoce como *Rhizobium*. Dentro de los

Dr. Gustavo Santoyo Pizano, Instituto de Investigaciones Químico Biológicas, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

Página Lab: guslab.wordpress.com

Beneficios a la salud del aceite de aguacate

Karla Córdova Aguilar
Héctor E. Martínez Flores

P*ersea americana Mill.* es una especie originaria de México y Centro América. Tanto su fruto comestible, como el árbol, se conocen como aguacate. La palabra aguacate viene del náhuatl *ahuácatl*. México aporta el 34% del volumen total del mercado internacional de aguacate, siendo el principal productor, seguido por Chile y República Dominicana.

Este fruto es considerado un producto perenne debido a que se cultiva durante todo el año. El fruto tiene forma de pera, de color verde claro a verde oscuro y de violeta a negro, cáscara rugosa con una pulpa verde amarillenta y un hueso central muy grande. Existen tres variedades, la mexicana (*P. americana var. drymifolia*), la guatemalteca (*P. americana var. guatemalensis*) y la antillana (*P. americana var. americana*) con aproximadamente unos 400 cultivares o híbridos, por lo que podemos encontrar frutos de formas y pesos diferentes, que pueden llegar a pesar de 150 a 350g. El cultivar Hass es el más popular en el mercado internacional (Figura 1).



Tomada de: <http://www.publimetro.com.mx>

Figura 1. Aguacate Cv. Hass (*Persea americana*).

El aguacate contiene niveles apreciables de fibra dietética, alrededor de un 5 a un 7% en el fruto fresco, de la cual, aproximadamente el 75% es insoluble y el 25% restante es soluble. Las fibras insolubles o poco solubles son capaces de retener agua en su matriz estructural, formando mezclas de baja viscosidad; esto produce un aumento de la masa fecal que acelera el tránsito intestinal. Esta es la base para utilizar la fibra insoluble en el tratamiento y prevención de la constipación crónica, también contribuye a disminuir la concentración y el tiempo de contacto de sustancias capaces de desencadenar cáncer con la mucosa del colon.

El aguacate también es fuente importante de vitaminas, contiene 12 de las 13 vitaminas existentes, solamente se encuentra ausente la vitamina B12 que es exclusiva del reino animal. Destacan, la vitamina A, una vitamina liposoluble, que desempeña un papel esencial en la retina. La vitamina C que presenta efectos antioxidantes y es utilizada en la prevención de enfermedades coronarias. La vitamina E conocida por su acción antioxidante in vivo, su principal función es inhibir oxidaciones iniciadas y mediadas por radicales libres y particularmente de ácidos grasos poliinsaturados, también se cree que previene la aterosclerosis no solo por sus efectos antioxidantes, sino también por sus efectos inhibitorios sobre la proliferación de músculo liso y la agregación plaquetaria. La vitamina K es una vitamina liposoluble cuyo papel más crítico tiene que ver con la adecuada coagulación. El aguacate contiene por encima del 5% de algunos elementos minerales y principalmente se encuentran presentes fósforo, potasio, hierro, manganeso, magnesio, cobre y zinc, además de ser bajo en sodio.

La principal característica nutricional del aguacate es su alto contenido de lípidos (Figura 2), comprenden aproximadamente el 60%, siendo éstos principalmente insaturados.



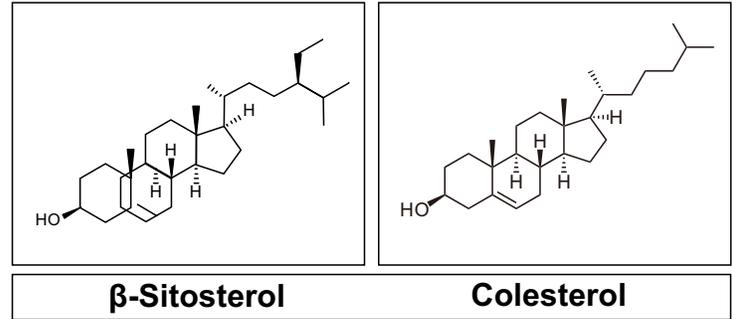
Tomada de (<http://distincionbohemia.com/blog/2012/02/29/aceite-de-aguacate/>)

Figura 2. Aceite de aguacate.

Los ácidos grasos monoinsaturados son los principales componentes del aceite de aguacate, de los cuales el más abundante es el ácido oleico. Estos ácidos grasos no son indispensables en la dieta; su consumo contribuye a la disminución de los niveles séricos de colesterol y en la reducción de la presión arterial.

El aguacate contiene también ácidos grasos poliinsaturados, como el linoleico y linolénico, conocidos como Omega 3 y Omega 6; los cuales reciben el nombre de ácidos grasos esenciales debido a que no pueden ser sintetizados por los mamíferos y es indispensable su consumo en la dieta. Estos ácidos grasos esenciales sirven a su vez como precursores de los eicosanoides, así llamados porque sus precursores son ácidos grasos poliinsaturados con cadenas de 20 unidades de carbono de longitud. Los eicosanoides incluyen a las prostaglandinas, tromboxanos, leucotrienos, hidroxiácidos grasos y lipoxinas. Los eicosanoides cumplen funciones importantes como la de ser vasodilatadores, anti-arrítmicos y antitrombóticos, así como mediadores de la respuesta inmune e inflamación; además son conocidos por su efecto protector en enfermedades cardiovasculares. Por otro lado, un compuesto lipídico importante presente en el aguacate es el β -sitosterol, el cual es

un compuesto que presenta una estructura química muy similar a la del colesterol (Figura 3), difiriendo, en un sustituyente metilo o etilo en su estructura, su importancia radica en esta similitud química con el colesterol, ya que se ha asociado su consumo con la reducción de niveles de colesterol en la sangre.



Tomada de <http://www.mejorprostata.com/betasitosterol.php>
<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cholesterol.svg>

Figura 3. Estructura Química de β -Sitosterol y Colesterol.

Debido a que los fitoesteros son más lipofílicos que el colesterol, desplazan competitivamente al colesterol presente en las micelas mixtas formadas en el lumen intestinal por las sales biliares conjugadas y los fosfolípidos. Las micelas mixtas son complejos moleculares donde se asocian sales biliares, lecitina y colesterol en relaciones de concentración definidas que le dan estabilidad al colesterol en una solución acuosa o liposomas cuando solo se encuentran presentes lecitina y colesterol. Cuando las micelas mixtas entran en contacto con las micro-vellosidades de las células intestinales, los fitoesteros ocupan el lugar del colesterol, que al ser desplazado de las micelas, no puede ser absorbido y es eliminado con las deposiciones. Por su parte, los fitoesteros son escasamente absorbidos a nivel intestinal, por lo cual durante el proceso de difusión de los ácidos grasos y monoglicéridos desde la micela hacia las células intestinales, los esteroides son liberados junto con el colesterol que no puede ser absorbido y son excretados por las heces.



La pulpa del aguacate contiene hasta 25% de aceites aunque esta proporción varía según la variedad o cultivo. Debido a su alto contenido de ácidos grasos monoinsaturados, se ha comparado en la calidad nutricional con el aceite de oliva. Se conoce que ayuda a reducir las lipoproteínas de baja densidad (colesterol malo), también ayuda a reducir el contenido de triglicéridos en la sangre y por lo tanto disminuye el riesgo de desarrollar aterosclerosis.

El aceite de aguacate se usa de muy distintas formas. En la industria cosmética, se utiliza como rehidratante para la piel seca y combatir las arrugas, mejorar el cutis entre otros usos. El aceite en la industria alimentaria se oferta al consumidor como un aceite tipo gourmet. Debido a su contenido de vitamina A, D y E, se incorporan en fórmulas cosméticas y para productos de belleza. El aceite tiene uso farmacéutico como portador de diferentes activos omega 3, 6 y 9. El aceite extra virgen de aguacate es más saludable que el de oliva.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Berasategi I, Barriuso B, Ansorena D, Astiasarán I. 2012. Stability of avocado oil during heating: Comparative study to olive oil. Food Chemistry 132:439-446.

<http://www.sagarpa.gob.mx/saladeprensa/infografias/Paginas/Aguacate-Mexicano.aspx>

<http://www.sagarpa.gob.mx/agronegocios/Documents/pablo/Documentos/Monografias/aguacate.pdf>



M.C. Karla Córdova Aguilar, es estudiante del Programa Institucional de Maestría en Ciencias Biológicas y el D.C. Héctor E. Martínez Flores es Profesor-Investigador de la Facultad de Químico Farmacobiología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo



Entrevista

Por Roberto Carlos Martínez Trujillo
y Fernando Covián Mendoza

Dr. Carlos Antonio Martínez Palacios

Originario de Chiapas, México, obtuvo el título de licenciatura en Biología y su primera maestría en Biología Marina por la UNAM y su segunda maestría y doctorado en el Instituto de Acuicultura de la Universidad de Stirling.

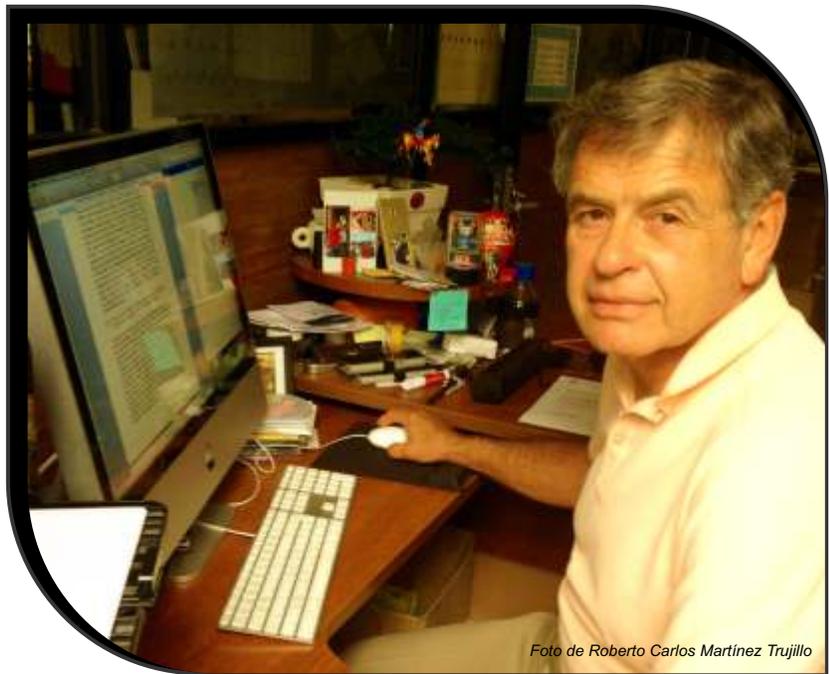


Foto de Roberto Carlos Martínez Trujillo

Es Profesor Investigador Titular "C" TC en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. A la fecha tiene más de 80 publicaciones, así como capítulos de libros en el área científica.

Centrada su actividad científica en la acuicultura y la nutrición de peces ¿cuáles de sus investigaciones le ha reportado mayor satisfacción?

Desde luego que el trabajo con el pescado blanco de Pátzcuaro y Chapala, debido a que es una especie con tal número de dificultades para su estudio y tan diferente a otros peces, que cada vez que como grupo de investigación nos adentramos en un proyecto, obtenemos datos que nos dejan más sorprendidos. Pero al final, tenemos lo que tanto hemos buscado: una dieta con características especiales que nos permite hoy en día su manejo.



Foto de Roberto Carlos Martínez Trujillo

También el conocimiento de que el pescado blanco es influenciado por la temperatura para determinar

su sexo. Igual, saber que es único entre los peces de agua dulce porque puede transformar ácidos grasos de 18 carbonos omega 3 en ácidos grasos de cadena larga. Estos ácidos grasos son extraordinariamente valiosos para la salud humana, como lo es el DHA. Estos hallazgos de mi grupo confirman que estos peces son verdaderamente únicos a nivel mundial.

¿Cómo fue que eligió la carrera de Licenciatura en Biología y decidió luego continuarla hacia la investigación científica?

La elección no fue difícil, puesto que tuve la oportunidad de asistir a una escuela federal secundaria muy bien equipada con excelentes laboratorios, profesores y directores científicos, algo muy raro para nuestro país. Creo que ahí comenzó mi interés por la ciencia. Luego, yo deseaba estudiar química, pero la biología me conquistó de una manera embriagante, debido a los excelentes maestros que tuve en la preparatoria.

Antes de terminar la carrera decidí acercarme al Instituto de Biología de la UNAM y ahí conocí a personas que me guiaron hacia el trabajo de investigación en ciencias acuáticas y la acuicultura. Un sueño que logré cuando ya empleado en un centro de investigación con una maestría, tuve la oportunidad de salir al Reino Unido. En Escocia pude estudiar formalmente una maestría en nutrición de peces y un doctorado con profesores que me guiaron de manera tal que permitieron mi propio desarrollo. Posteriormente todo ha sido fácil.

¿En qué, a grandes rasgos, consiste su trabajo en la Universidad Michoacana como Jefe del Laboratorio de Nutrición y Acuicultura?

En el Laboratorio de Acuicultura y Nutrición de organismos acuáticos, he sido el fundador del grupo. Nuestro modelo de investigación es el pescado blanco de Pátzcuaro.

Con un gran esfuerzo y a pesar de muchas vicisitudes que sólo pueden entenderse en las universidades de provincia, he logrado preparar, repatriar y retener excelentes estudiantes investigadores en temas relacionados con el estudio del pescado blanco.

“Una especie para todos, y todos para una especie” es la base del éxito de nuestro trabajo de investigación, labor que por otra parte, nos ha permitido reunir a universidades nacionales, regionales y estatales, así como centros de investigación, en redes de trabajo, con lo se ha logrado el concurso de investigadores de altísimo nivel del país y del extranjero, todo para llegar al exitoso cultivo del pescado blanco.

Un proyecto paralelo ha consistido en demostrar las bondades de una especie exótica que hoy deberíamos de consumir por su delicada carne y fantástica proporción de ácidos grasos. Se trata del pez diablo del Infiernillo y del sureste de México, donde por falta de conocimiento se le ha venido destruyendo, cuando es un recurso que puede aliviar el hambre de nuestro país.

A su vez, del pez blanco hoy día estamos transfiriendo la tecnología para su cultivo. Así, vamos estableciendo un nuevo reto en especies tan importantes como los robalos del Atlántico y del Pacífico con una nueva red de colaboradores en Brasil, México y Estados Unidos.

Estas especies que migran naturalmente aguas arriba en los ríos de nuestro país, han sido eliminadas por la construcción de presas que bloquean su paso, ocasionando que desaparezcan en las zonas a las llegaban originalmente, las cabeceras de nuestros ríos, donde ofrecían una carne de excelente sabor y características nutricionales a personas de bajos recursos habitantes en esos sitios.

¿Qué experiencias ha tenido en su desempeño como Consultor de la

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)?

La experiencia de un consultor es realmente la prueba máxima para un experto al demostrar que sus conocimientos pueden ser útiles a grupos de personas marginadas y, en el caso de la FAO, con grandes carencias alimenticias.

Mi actuación como consultor en América Latina, ofreciendo cursos y asesorando grupos de investigación en Panamá, Colombia, Brasil y Chile, fue una experiencia maravillosa. Y como consultor de FAO en Africa, específicamente en Mossambique, la ciudad se encontraba sitiada y teníamos que poner todo nuestro ingenio para sacar adelante el cultivo de camarones, diseñando y produciendo dietas para los cultivos nacientes de estos animales. Fue un reto que me ha servido hasta hoy para ver más allá de una investigación proyectada, para saber que podremos y tendremos éxito a pesar de todos los obstáculos que se nos pongan enfrente, sin importar su tamaño.



Foto de Roberto Carlos Martínez Trujillo

¿En su apreciación, cuáles son ahora las necesidades y posibilidades actuales de la investigación científica en acuicultura?

Las necesidades son muchas. Por ejemplo, poseer líneas de reproductores de las especies en las que se basan nuestros cultivos y así romper la dependencia de tener que importar constantemente reproductores, como es el caso de las truchas, cuyos huevos requerimos cada año de Estados Unidos o de Canadá.

Igual sucede con las tilapias o blancos del nilo, dos especies exóticas que cultivamos y de las cuales no poseemos reproductores de alto registro. Otros peces son los bagres de canal, nuestra tercera especie exótica, cuyos reproductores se encuentran en Estados Unidos, en donde representan una gran industria, y que nosotros no poseemos para poder ser competitivos.

Otra necesidad en acuicultura se refiere a las especies nativas de peces, en lo que tenemos una larga lista de intentos, que no ha pasado hasta ahora de eso, intentos.

Aquí es muy importante que los científicos, no los administradores de la SAGARPA, sean quienes decidan qué especies son las más importantes y luego apoyar proyectos para establecer redes de investigación. Que sean , proyectos de largo plazo (como 15 años) -no proyectos de sexenio- para generar la tecnología.

Países como Chile y Brasil se han dado cuenta de esto y se están impulsando redes de sus investigadores sobre las especies nativas y su cultivo, mediante proyectos importantes a 10 y 15 años.

¿Cuáles son los retos mayores que enfrentarán quienes ahora cursan estudios de posgrado en disciplinas biológicas?

Creo que el reto de los nuevos investigadores es estar bien preparados para enfrentar los retos de la investigación y tratar de resolver problemas que incumben a nuestro país y que ofrezcan la oportunidad de emplear la mano de obra ociosa que actualmente o migra o se dedica a negocios ilícitos. Los nuevos investigadores, como es lógico, deberán estar bien preparados y requerirán de Centros de Investigación y de transferencia tecnológica para llegar al consumidor final y así poder tener impacto.

¿Qué cualidades requiere desarrollar un aspirante a convertirse en un buen investigador científico?

Creo que la dedicación y un interés genuino en escudriñar el cocimiento y encontrar la verdad, son características que deben tener todos los investigadores en ciencia.



Foto de Roberto Carlos Martínez Trujillo



Estos valores deben ser un bastión inexpugnable que evite ser penetrado por la corrupción y se pierda así lo más valioso que un investigador posee: la confianza de los ciudadanos que lo rodean para resolver los grandes retos que la sociedad tiene.



Foto de Roberto Carlos Martínez Trujillo

¿Cómo hacer posible que México genere mayor número de investigadores científicos?

La única manera es involucrar la investigación científica desde las primarias y las secundarias para desde ahí ir eligiendo a nuestros científicos que a futuro resolverán los problemas que aquejan a nuestra sociedad en todos los campos.



Foto de Roberto Carlos Martínez Trujillo

No podemos darnos el lujo de perder a las mentes más brillantes que se encuentran en el crisol de nuestras juventudes, sino darles una preparación de alta calidad en nuestras universidades y centros de investigación, por científicos con logros, no por

aquellos que solo copian investigaciones de otros a través de la bibliografía.

¿También en su opinión, qué hay que hacer y hasta dónde en materia de investigación científica multidisciplinaria?

Cualquier país, por diversas razones, no poseerá nunca el número de investigadores que requiere. Por ello, el constituir redes de investigación y grupos cooperantes en aspectos multidisciplinarios, permite desentrañar el conocimiento. Así, aunque en una institución no se tengan los investigadores necesarios.

A través de la multidisciplinaria se establecen grupos en red para enfocar desde varios puntos de vista el conocimiento de un particular modelo y con ello avanzar de una manera rápida y profunda en el conocimiento, produciendo más frecuentemente resultados o casos de éxito.



Foto de Roberto Carlos Martínez Trujillo

¿Qué experiencias ha tenido durante sus actividades de divulgación científica?

La divulgación científica en mi caso ha tenido un gran éxito pues generamos libros, trípticos y publicaciones con artículos de divulgación.

Así, y a través de conferencias y demostraciones, hemos visto que tanto los pescadores como sus líderes han recibido y asimilado la tecnología que se les ha transferido, ofreciéndoles alternativas de uso y de establecimiento de empresas para el usufructo de esa tecnología.

Comer insectos no es dañino y es nutritivo dice la FAO

Por Dr. Rafael Salgado Garciglia



El 13 de mayo de 2013, la Organización para la Alimentación y la Agricultura (FAO, siglas en inglés), afirmó que los insectos son una fuente de alimentación sin explorar que puede ayudar a hacer frente a la inseguridad alimentaria mundial. Lo anterior se dio a conocer en la conferencia sobre Seguridad Alimentaria y Nutrición “Bosques para la Alimentación”, impartida por Eva Muller, Directora de División de Economía Forestal, Políticas y Productos de la FAO, durante la cual se presentó el libro “Insectos comestibles: perspectivas futuras de la alimentación y la seguridad alimentaria”, en la sede de la FAO en Roma.

Eva Muller dijo: "Comer insectos no es dañino, sino todo lo contrario. Son nutritivos, tienen una gran cantidad de proteínas y son considerados un manjar en muchos países. A pesar de que no son alimentos cotidianos de la cocina occidental, los insectos actualmente complementan las dietas de unos 2 mil millones de personas y siempre han sido parte de la dieta humana en Asia, África y América Latina".

Aunque la idea de comerse un gusano, una avispa o una hormiga en cada comida puede sonar insólita, la FAO afirma que puede reportar muchos

beneficios para la salud, ya que los insectos son ricos en contenido de proteínas, grasas y minerales. Se pueden comer enteros o molidos en polvo o en pasta, o incorporados a otros alimentos.

De acuerdo con el libro, el cultivo de insectos para el consumo humano y animal es particularmente relevante en un momento en el que el crecimiento demográfico, la urbanización y la creciente clase media han provocado un aumento de la demanda de alimentos, y al mismo tiempo han dañado el medio ambiente que permite producirlos.



El Director General de FAO, José Graziano da Silva, en esa misma conferencia afirmó que los árboles en las explotaciones agrícolas y los sistemas agroforestales son fundamentales en la lucha contra el hambre y deben estar mejor integrados en las políticas de seguridad alimentaria y de uso del suelo.

Según la investigación de la FAO -realizada en colaboración con la Universidad de Wageningen (Países Bajos)-, los seres humanos consumen en el mundo más de 1,900 especies de insectos. A nivel mundial, los más consumidos son: escarabajos (31%), orugas (18%), abejas,

avispas y hormigas (14%), y saltamontes, langostas y grillos (13%). Muchos insectos son ricos en proteínas y grasas buenas y tienen un elevado contenido en calcio, hierro y zinc.

Criar insectos de forma sostenible puede ayudar a evitar la sobreexplotación forestal. Algunas especies, como el gusano de la harina, ya se producen a nivel comercial, ya que se utilizan como alimentos para mascotas, en los zoológicos y en la pesca recreativa. Si la producción estuviera a ser más automatizada, se podrían bajar los costos a un nivel en el que la industria se beneficiaría de la sustitución de harina de pescado, por ejemplo, con harina de insectos en la alimentación del ganado. La ventaja sería un aumento del suministro de pescado para el consumo humano.

Además, los insectos producen una reducida cantidad de emisiones como metano, amoníaco, gases de efecto invernadero -que originan el calentamiento climático- y de estiércol, todo lo cual contamina el medio ambiente. De hecho, los insectos pueden ser utilizados para descomponer los desechos, ayudando en los procesos de compostaje que devuelven los nutrientes a la tierra a la vez que reducen los malos olores.



Sin embargo, la legislación de la mayoría de las naciones industrializadas impide alimentar con residuos, estiércol líquido o desechos alimentarios a los animales, a pesar de que los



insectos se alimentan normalmente de estos materiales. Será necesario investigar más, especialmente en lo que respecta a la cría de insectos aprovechando el vertido de residuos. Sin embargo, los científicos saben bien que los insectos son tan diferentes de los mamíferos a nivel biológico, que es muy poco probable que las

enfermedades de los insectos se transmitan a los seres humanos. Por último, en esta conferencia se indicó que el sector privado está dispuesto a invertir en la cría de insectos, pero que las regulaciones que existen a nivel mundial para el consumo humano de éstos, aún no son claras e incluso obstaculizan el desarrollo de este nuevo sector. Así mismo, en la cría y producción de insectos, debe cuidarse la producción higiénica y el procesado para evitar el crecimiento de bacterias y otros microorganismos que pudieran afectar a la salud humana. Las normas de inocuidad alimentaria pueden ampliarse para incluir los insectos y los productos a base de insectos, y las normas de control de calidad a lo largo de la cadena de producción serán fundamentales para lograr la

confianza del consumidor en los alimentos y forrajes que contengan o que procedan de insectos.

Fuentes:

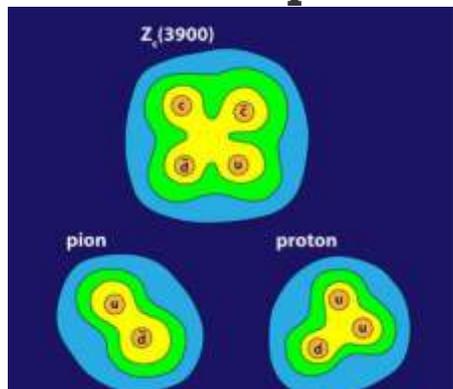
<http://www.fao.org/news/story/es/item/175974/icode/>

<http://www.fao.org/docrep/018/i3264s/i3264s00.pdf>



[Reproducir video](#)

Investigadores chinos y japoneses encuentran evidencias de una nueva partícula



Possible estructura con cuatro quarks de $Z_c(3900)$. Otras partículas, como los piones, tiene dos quarks, o tres como los protones. (Foto: APS)

El detector Belle del acelerador de partículas KEKB, en Japón, y el detector Beijing Spectrometer III (BES III) de otro colisionador en China, han coincidido al encontrar la firma de lo que podría ser una nueva partícula: $Z_c(3900)$.

Las dos colaboraciones científicas, integradas por investigadores asiáticos y de otras

partes del mundo, publicaron el hallazgo en la revista *Physical Review Letters*. En total se han detectado 460 partículas de esta nueva clase.

Los datos registrados sugieren que $Z_c(3900)$ podría ser un tipo desconocido de materia, formada por cuatro quarks. Hasta ahora sólo se conocían agrupaciones de dos quarks —como los piones, por ejemplo—, o de tres quarks —como los protones—.

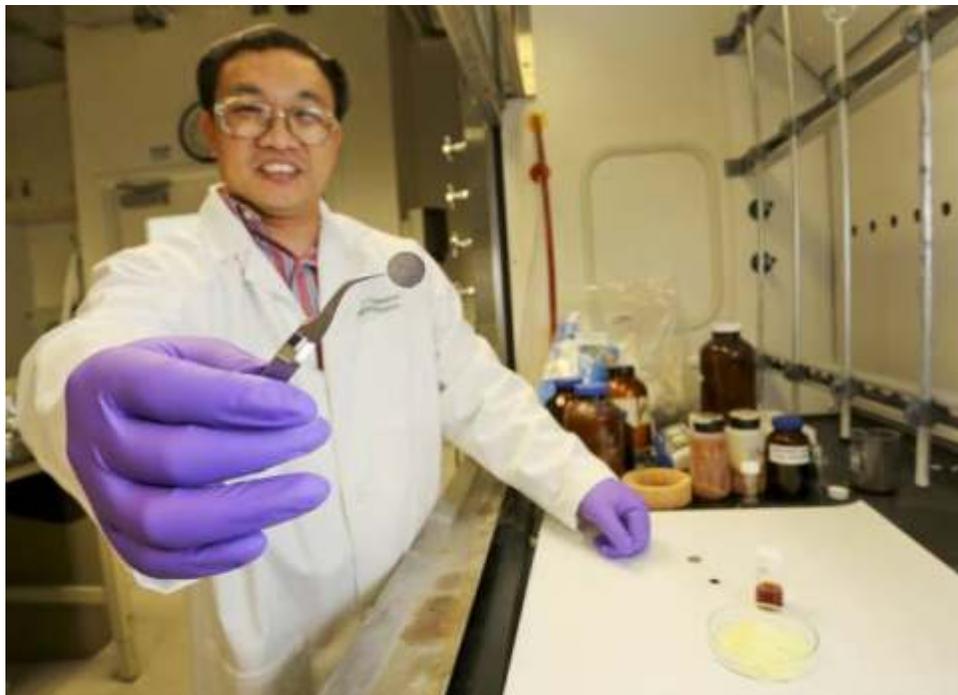
Con la información actual, la partícula parece tener carga eléctrica positiva, del doble de la carga que la del protón, y una masa de casi 3.9 veces la de esta última partícula. Dos quarks de carga positiva y fraccionaria (de los tipos denominados "arriba" y "encanto") parecen formar a esta partícula, junto con otros dos antiquarks, también de carga

positiva y fraccionaria (de las clases denominadas "abajo" y "encanto").

Lo que hay que confirmar ahora es que, efectivamente, se trate de una partícula con cuatro quarks y no, por ejemplo, de la interacción de dos partículas diferentes con un par de quarks cada una.

El descubrimiento del $Z_c(3900)$ ha sido el resultado de las investigaciones con otra partícula, la $Y(4260)$, descubierta en 2005. Esta partícula es inestable y se desintegra en otras partículas secundarias. Precisamente, analizando estos restos se encontró que, como paso intermedio, la $Y(4260)$ en su desintegración parece producir una nueva partícula, la $Z_c(3900)$. Cómo encaja esta partícula en la descripción teórica actual de la materia está aún en discusión. (Fuente: SINC)

Nueva batería sólida de litio-azufre, ¿un sustituto para la tecnología de ión-litio?



La nueva batería desarrollada por el equipo de Chengdu Liang tiene todo lo necesario para permitir su producción a un costo mucho menor, incrementar la densidad de energía y mejorar la seguridad, en comparación con lo permitido por las tecnologías comunes de ión-litio existentes. (Foto: ORNL)

Unos científicos han diseñado y probado una batería completamente sólida de litio-azufre cuya densidad de energía es de aproximadamente cuatro veces la de las tecnologías convencionales de ión-litio que suministran energía a muchos dispositivos electrónicos en la actualidad. En comparación con otros diseños existentes, esta nueva batería tiene potencial para reducir costos, incrementar el rendimiento y mejorar la seguridad. Al respecto de esto último, para el diseño de la nueva batería se han tenido muy en cuenta los riesgos sobre inflamabilidad inherentes a otras combinaciones químicas.

El enfoque de diseño adoptado por los creadores de la nueva batería, del Laboratorio Nacional estadounidense de Oak Ridge (ORNL) en Tennessee, es un cambio completo respecto al concepto actual de batería de dos

electrodos y un electrolito líquido, un concepto que ha sido común desde hace cerca de 200 años.

Los científicos han estado entusiasmados con el potencial de las baterías de litio-azufre durante décadas, pero ha resultado difícil obtener versiones duraderas y a gran escala para aplicaciones comerciales. Los investigadores tenían que lidiar con el obstáculo del uso de electrolitos líquidos en las baterías: Por un lado, el líquido ayudaba a conducir los iones por la batería al permitir que se disolvieran compuestos de polisulfuro de litio. Sin embargo, por otro lado, y aquí estaba el problema, ese mismo proceso de disolución hacía que la batería se degradase prematuramente.

El equipo de Chengdu Liang superó estos obstáculos sintetizando primeramente una clase nunca antes vista de materiales ricos en azufre que

conducen iones, así como los óxidos de litio usados convencionalmente en el cátodo de las baterías. Liang y sus colaboradores entonces combinaron el nuevo cátodo rico en azufre y un ánodo de litio con un electrolito sólido, también desarrollado en el ORNL, para crear una batería de alta densidad de energía cuyos componentes son todos sólidos.

Este cambio de electrolitos líquidos a sólidos elimina el problema de disolución del azufre y permite explotar todo el potencial de las baterías de litio-azufre. La batería diseñada por el equipo de Liang tiene todo lo necesario para permitir su producción a un costo mucho menor, incrementar la densidad de energía y mejorar la seguridad, en comparación con lo permitido por las tecnologías comunes de ión-litio existentes.

Aunque la nueva batería todavía está en la fase de demostración del concepto, el equipo de Liang, Zhan Lin, Zengcai Liu, Wujun Fu y Nancy Dudney confía en que muy pronto su investigación pase del laboratorio a las aplicaciones comerciales. ■

Para saber más:

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/anie.201300680/abstract>

Fuente:

http://noticiasdelaciencia.com/not/7581/nueva_bateria_solidade_litio_azufre_un_sustituto_para_la_tecnologia_de_ion_litio/

Los dientes de leche, fuente de células madre



Las células madre son las células que dan origen a todos los tejidos y órganos del cuerpo tales como el corazón, hígado, cerebro y la piel. Dichas células, en condiciones controladas, pueden desarrollar diferentes tipos de tejidos y hasta reparar el sistema inmunológico. Estudios recientes han demostrado que las células dentales, a diferencia de otro tipo de células madre, se multiplican muy rápidamente, pueden diferenciarse en varios tipos de células y desarrollar múltiples tipos de tejidos.

Es por esto que los dientes son una fuente multipotencial de células madre que se pueden convertir en huesos, piel, músculos, células cardíacas y células nerviosas. Las células madre dentales tienen la posibilidad de ser utilizadas incluso por familiares del paciente y pueden llegar a tratar lesiones hepáticas, regenerar nuevas córneas, ayudar en cirugías reconstructivas y tratar problemas del corazón, entre otros padecimientos.

La terapia con células madre trata enfermedades reemplazando a las células enfermas y disfuncionales por células saludables y funcionales. No eliminando los síntomas pero curando la enfermedad. La terapia con estas células pueden ofrecer un remedio a condiciones tales como: Mal de Parkinson; Alzheimer; Diabetes; Lesiones hepáticas; Lesiones de médula espinal; Esclerosis Múltiple y enfermedades crónicas degenerativas; Artritis y lesiones en las articulaciones; Algunos tipos de cáncer; Lesiones en los huesos; Reconstrucción de dientes y tejido periodontal;

Infartos y otras enfermedades cardíacas; Producción de piel nueva en quemaduras graves. Producción de nuevas córneas.

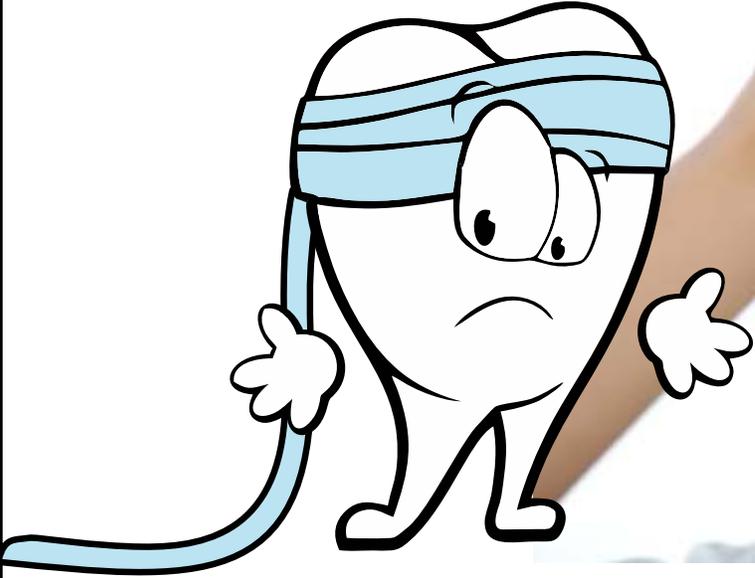
Para que la terapia de células madre funcione es importante que la fuente de dichas células sea compatible con el huésped. Cuando se realiza el trasplante autólogo (de un mismo individuo), no se presentan reacciones inmunológicas ni rechazo de células en los tejidos, no se necesita tratamiento de inmunosupresión ni medicamentos y se reduce significativamente el riesgo de contraer enfermedades contagiosas.



Un estudio publicado por The Journal of Dental Research demuestra que las células madre obtenidas de los dientes (mesenquimales), son capaces de diferenciarse en células beta, las cuales son encargadas de producir insulina. Por esto y otras de sus características, como su capacidad para diferenciarse en otros tejidos, las células madre han sido ampliamente estudiadas demostrando que

podrían ser utilizadas en el tratamiento de la diabetes tipo 1. Según los investigadores, este hallazgo podría permitir la sustitución de células para la diabetes tipo 1 dando como resultado un trasplante autólogo de células madre. En términos más simples, esto significa que un paciente podría hacer uso de sus propias células madre dentales para ayudar a crear las células pancreáticas que producen insulina.





Más allá de la diabetes, estos hallazgos promueven la criopreservación de las células madre dentales como un seguro de vida y su futuro uso en la terapia de células madre autólogas. Estos resultados no podrían haberse realizado sin el descubrimiento de células madre en los dientes conocidos como de leche, los cuales se pierden entre los 6 y 12 años de edad y que representan una abundante fuente de células madre que gracias a la tecnología, se pueden preservar y cultivar para el futuro.

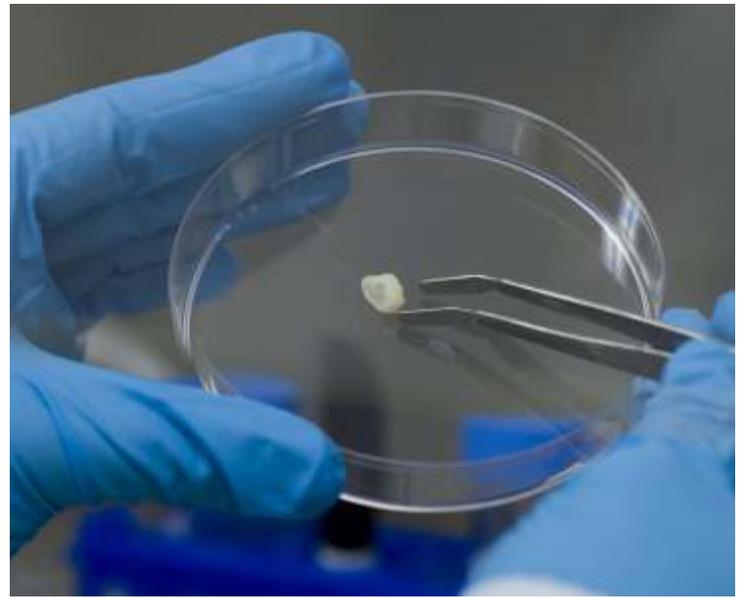
Actualmente se conocen cinco fuentes importantes para obtener células madre: los embriones congelados, la médula ósea, el tejido adiposo, la sangre de cordón umbilical y la pulpa de dientes. Entre esas cinco fuentes, las dos que se han popularizado más son la del cordón umbilical y la de pulpa dental porque las otras enfrentan dificultades éticas y técnicas. Lo increíble de las células encontradas en los dientes es que su capacidad de autorreplicación (clonarse así mismas) es mucho mayor que la capacidad de clonarse de las células madre obtenidas de otras partes del cuerpo, por lo cual las oportunidades de tratar en un futuro cercano (4 a 5 años) enfermedades que en la actualidad no tienen cura, se multiplican. Actualmente ya existen algunas compañías que se dedican a almacenar dientes sanos que tienen pulpa sana, para poder ser usada en un futuro como fuente de células madre y reparar tejidos dañados. Estos dientes se transportan a un banco de células madre. En 2010, cirujanos mexicanos comenzaron a utilizar células madre, extraídas de la pulpa de dientes sanos, para regenerar huesos destruidos por quistes y tumores malignos.

La primera cirugía de este tipo se realizó en 2010,

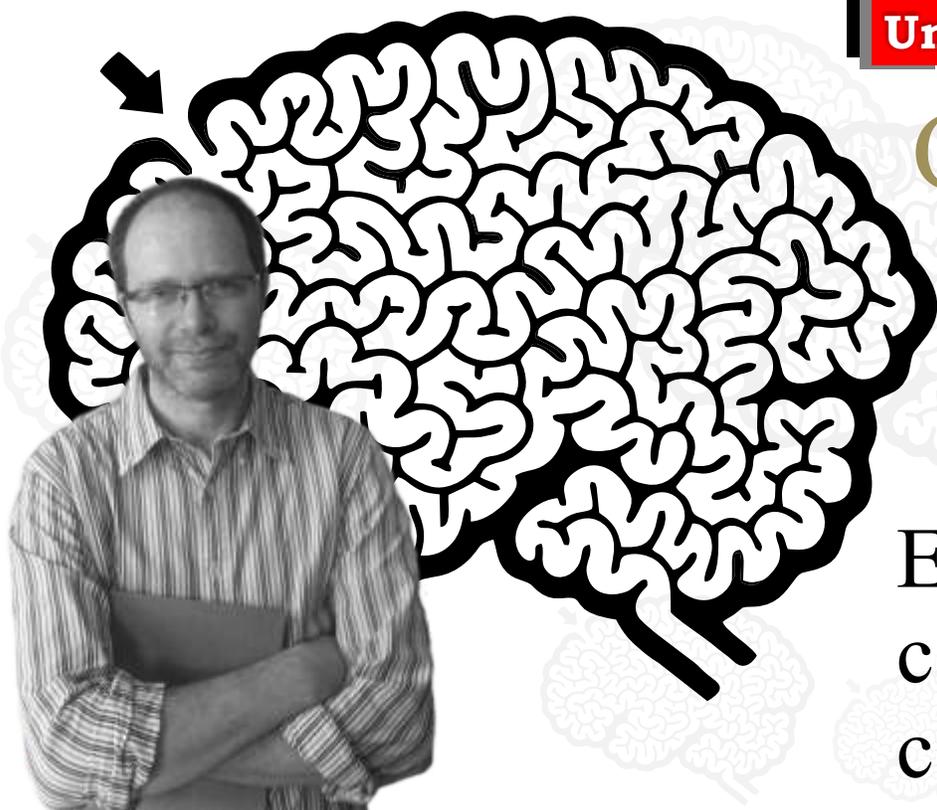
en el área de Cirugía Maxilofacial, del Hospital Juárez de México, para reconstruir el maxilar de un joven que perdió hueso debido a una enfermedad degenerativa y actualmente se estudia la posibilidad de usarlas para reparación de tejido cardíaco, cartílago y piel.

En México ya hay empresas que ofrecen los servicios de expansión y criopreservación de células madre de origen dental.

Fuente:
 Ortodoncia e Implantología.
<http://www.ortodonciaeimplantologia.com/Cells.html>
 Zainal Ariffin SH, Kermani S, Megat Abdul Wahab R, Senafi S, Zainal Ariffin Z, Abdul Razak M. (2012). In vitro chondrogenesis transformation study of mouse dental pulp stem cells. Scientific World Journal. 827149.



Los dientes de leche, fuente de células madre



Cavernas y palacios

Diego
Golombek

Dr. Horacio Cano Camacho

En busca de la conciencia en el cerebro

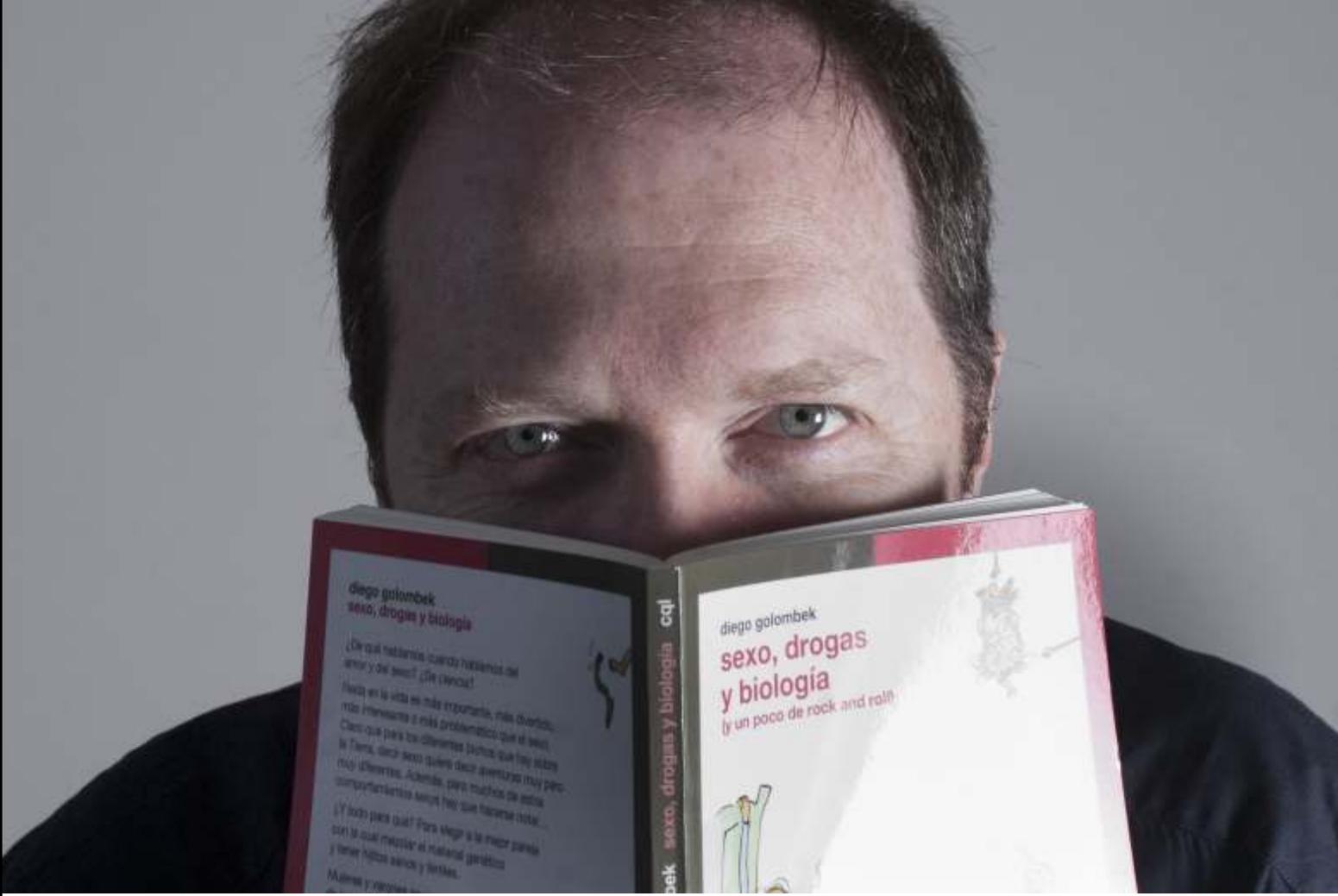
Días atrás asistí a una conferencia impartida por el Dr. Ranulfo Romo, prestigiado investigador mexicano, en el marco del XIX Congreso de la Sociedad Mexicana de Bioquímica. Su charla versó sobre cómo el cerebro toma decisiones. Para intentar responder esta pregunta construyó un modelo en el que estimula, mediante un golpe muy ligero, las manos de unos chimpancés conectados a una parafernalia de cables y computadoras. El chango debía decidir cuál de los toques o golpecitos en sus manos era más fuerte. Luego de dos golpes, el chimpancé tomaba la decisión presionando uno de dos botones de una computadora indicando cuál golpe fue más intenso. Observó que en la corteza cerebral se producían señales eléctricas entre un grupo de neuronas. La actividad eléctrica resultaba diferente dependiendo de la intensidad del toque. Luego estimulo él mismo esa zona del cerebro mediante una muy leve corriente eléctrica y reprodujo el mismo fenómeno que con el estímulo de los golpecitos, demostrando en cierta medida que el aprendizaje se puede estimular. Brillante, pensé, pero...

Al escuchar la interesante plática del Dr. Romo me quedó en claro que el estudio del sistema nervioso central sigue siendo una de las grandes fronteras de la biología, uno de los grandes problemas aún no resueltos por la ciencia. Y lo es ahora como lo fue a finales de la década de los 60's del siglo pasado cuando Jaques Monod estableció con mucha

precisión estas fronteras para la biología: El origen de la vida, el origen del genoma y el funcionamiento del cerebro (Monod J. 1969. El azar y la necesidad, Ed. Tusquets, Barcelona). En 1999, el físico John Maddox en un libro fundamental, también lo siguió sosteniendo en tal carácter, junto al origen del universo (Maddox, J. 1999. Lo que queda por descubrir, ed. Debate, Barcelona). A pesar de que se ha avanzado mucho, realmente sabemos poco.

Desde los inicios del siglo XX, los científicos abordaron el estudio científico del sistema nervioso con suficiente seriedad, describiendo con minuciosidad la anatomía y la geografía del cerebro humano y estableciendo por vez primera las funciones de muchas de sus secciones. La zona del habla, de los sentimientos, del pensamiento complejo... Santiago Ramón y Cajal, brillante científico español descubrió las neuronas y las interacciones sinápticas y luego los psiquiatras intentaron comprender cómo pensamos.

No obstante estos y muchos más descubrimientos, aun poseemos un conocimiento muy rudimentario del modo en el que el cerebro engendra la mente. ¿Cómo pensamos? ¿Cómo generamos imágenes? ¿Cómo conocemos el pasado y delineamos el futuro? ¿Qué es la conciencia? ¿Cómo funciona la intuición?

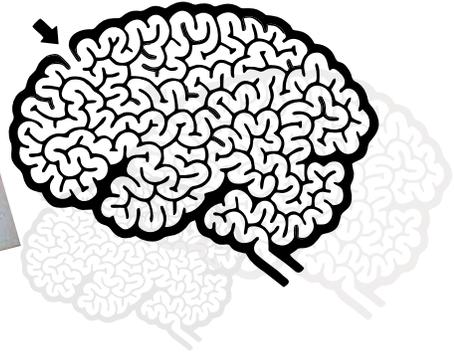
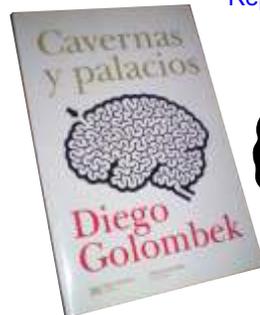


Deambulando por la pasada Feria Internacional del Libro de Guadalajara me encontré con un texto de Diego Golombek editado por Siglo XXI en su colección Ciencia que ladra... Cavernas y Palacios, libro que pretende darnos una visita guiada por las zonas luminosas de nuestro conocimiento sobre el cerebro y también un recorrido por las cavernas de nuestro desconocimiento. Y lo hace de manera brillante, como el gran divulgador que es. Además de su innegable capacidad para explicar cosas complejas a los no especialistas, Golombek se siente más que cómodo en este tour. El mismo es un notable neurofisiólogo, condición que usa para llevarnos paso a paso por este gigantesco laberinto que es el cerebro. Su tarea es titánica, explicar ni más ni menos que sabemos y que no sabemos sobre como se genera el pensamiento, las emociones, los sueños... Es un viaje apasionante. Un viaje de 167 páginas que no tienen desperdicio más un prólogo indispensable del Dr. Marcelino Cereijido, científico y divulgador de mucho cuidado. Vayan por ese libro, es indispensable en cualquier biblioteca.

editores, Colección Ciencia que ladra... serie mayor. Buenos Aires, Argentina. 1214 pp. ISBN 9789876291934



Reproducir video



Diego Golombek (2011) Cavernas y palacios. En busca de la conciencia en el cerebro. Siglo XXI

Fitorremediación

Horacio Cano Camacho

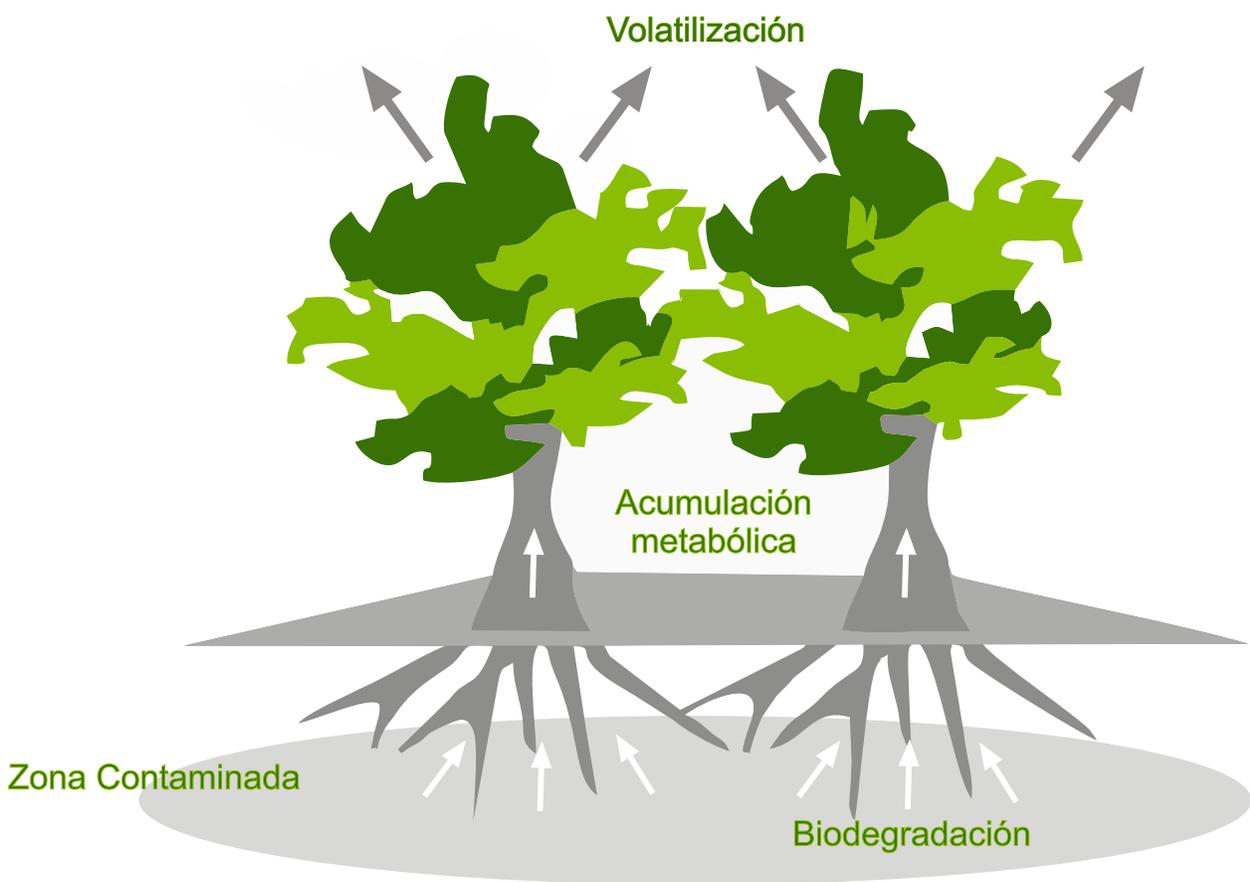
Hoy hablaremos del uso de las plantas. La mayoría de nosotros piensa que son únicamente la fuente de madera, alimento y fibras y en la naturaleza proveen el hábitat para numerosas especies. En la actualidad, esta imagen está cambiando, por que a esas “utilidades” le podemos agregar su papel potencial para afrontar las consecuencias de la actividad industrial.

Todos reconocemos que las plantas juegan un papel muy importante en el consumo de CO_2 y otros gases industriales y recientemente se ha reconocido su uso como un punto en el tratamiento de aguas contaminadas abriendo con ello todo un campo en el control de la contaminación ambiental. Ahora podemos decir que existe una palabra nueva en nuestro vocabulario: la fitorremediación, que se refiere al uso de plantas para “remediar” la contaminación del suelo por desechos orgánicos e inorgánicos (lo orgánico es por que tienen origen biológico).

Durante mucho tiempo diversas industrias y actividades humanas han contaminado los suelos con desechos muy nocivos. La minería, por ejemplo, al extraer materiales del subsuelo, traslada y deposita en el ambiente, metales pesados que no se encontraban en la superficie de

manera natural, además los procesos de beneficio de ciertos metales de interés, implican el uso de otros materiales sumamente tóxicos, tales como el mercurio o el arsénico, que gracias a estos procesos se agregan a los ciclos biogeoquímicos generando muchos problemas para la salud humana y desde luego, para la salud de los ecosistemas. Otras actividades, aparentemente inocuas, como las desarrolladas en talleres mecánicos, depositan en el ambiente aceites, metales, combustibles, que van destruyendo el suelo, haciéndolo inerte para otras actividades y contaminando los depósitos de agua. Que decir de industrias como la del calzado, que “liberan” al ambiente metales muy tóxicos como el cromo, arsénico y diversos compuestos orgánicos usados en el curtido y preparación de las pieles. Y el petróleo, del que todos hemos escuchado sus efectos al derramarse al suelo y agua...

Limpiar o remediar la contaminación de suelo por procesos convencionales de ingeniería es muy complicado y costoso. Se calcula que limpiar una tonelada de tierra puede exceder los mil dólares. Pensemos en un ejemplo para apreciar el costo: Una hectárea de suelo, cavando a un metro de profundidad tendrá aproximadamente 13,500 toneladas de tierra a mil dólares la tonelada...



Comprenderemos entonces la importancia de encontrar alternativas menos costosas, pero más efectivas para descontaminar el suelo. Durante mucho tiempo se ha pensado que bacterias y hongos pueden ser usados como recurso para ello. Muchas bacterias y hongos tienen la habilidad de tolerar grandes concentraciones de metales pesados y diversos contaminantes orgánicos. Para tolerar estos compuestos, los captan del suelo y los procesan, en su interior, haciéndolos menos tóxicos o almacenándolos. De esta manera se pueden retirar del suelo y el agua.

Recientemente las plantas han recibido mucha atención para estos procesos. Sabemos que las plantas, a través de sus sistema de raíces ejercen un efecto muy profundo en el suelo que habitan. De éste se obtienen nutrientes minerales, agua, y otros componentes, alterando el suelo a su alrededor. Este efecto puede tener aplicaciones en la restauración. La teoría detrás de esta aplicación parece simple. El suelo contaminado puede ser “preparado” por técnicas agronómicas convencionales. Las plantas sembradas en este suelo absorberán, “secuestrarán” o degradarán los contaminantes. Durante cierto tiempo, las plantas alteraran la estructura, composición y propiedades del suelo hasta que el contaminante no sea un riesgo para la salud humana y ambiental.

Por supuesto, no se trata de cualquier planta. La habilidad de absorber y “secuestrar” metales pesados y compuestos orgánicos e inorgánicos, varía con la especie vegetal de que se trate, incluso, con la biotecnología moderna, se están “construyendo” plantas a través de transgénesis para hacer más eficiente el proceso de captación de contaminantes.

Son tales las expectativas puestas en las plantas como recurso para remediar suelos contaminados, que ya muchas grandes compañías están tratando de generar plantas con funciones específicas e incluso hay reportes de plantas capaces de captar compuestos volátiles, con lo que la remediación del aire puede ser una nueva área de trabajo de las plantas.



fitorremediación

HUEVOS VIEJOS

Salvador Jara Guerrero

Experimenta

U.M.S.N.H.

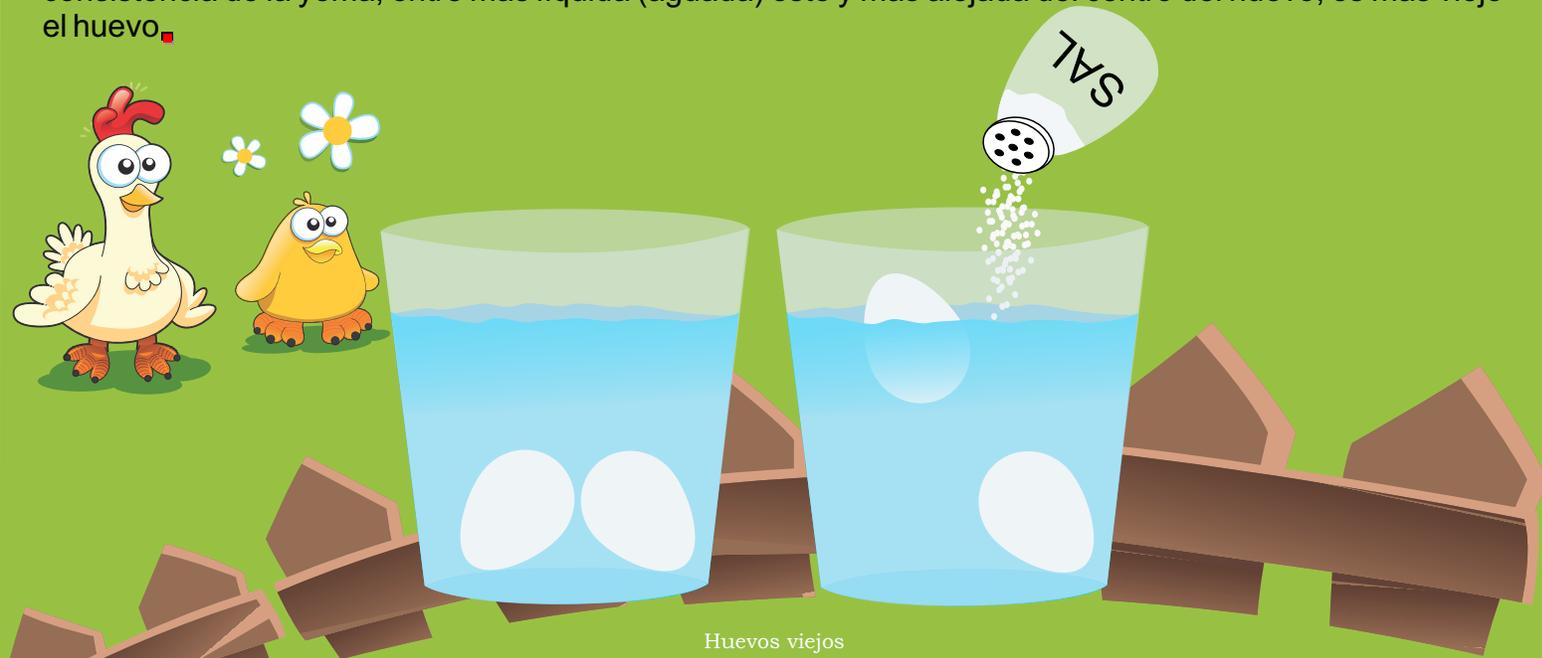


Seguramente te has dado cuenta de lo desagradable que es estar mezclando varios huevos y cuando ya tienes tres o cuatro, el siguiente resulta podrido y tenemos que retirar toda la mezcla.

Hay una manera muy fácil de darse cuenta qué tan fresco es un huevo antes de abrirlo. Resulta que los huevos frescos son más pesados y entonces se hunden más fácil en agua. Sin embargo un huevo podrido también se hunde en agua común y corriente; pero si agregamos sal al agua, entonces el agua salada es más pesada y es más difícil que se hunda un objeto.

Entonces lo que hay que hacer es agregar sal a un vaso con agua, la suficiente para que un huevo fresco apenas se hunda, si ponemos ahora un huevo viejo no se hundirá y sabremos que será mejor abrirlo aparte para saber si está podrido, antes de revolverlo con los demás.

Una vez que hemos abierto el huevo, si no está podrido, podemos saber qué tan fresco es por la consistencia de la yema, entre más líquida (aguada) esté y más alejada del centro del huevo, es más viejo el huevo.



Huevos viejos



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

