

eek'

Revista de divulgación científica del COZCyT

Volumen 4 Número. 6 Diciembre 2015 - Enero 2016 Publicación Bimestral eek@cozcyt.gob.mx

4to. Aniversario

*Dedicada al Maestro Medel quien
ha regresado a su casa en Cuba*

¿Cómo percibimos los colores?

► **Bacterias del suelo**
capaces de llevar DNA
exógeno a células de la raíz
en las plantas y causar
transformación genética

► **Modelando una estrella
con la ecuación de
Einstein**

► **Biografía:**
José Arbol y Bonilla

CONTENIDO

Pág. 1 ¿Y usted qué opina?

El peligroso rechazo a las vacunas ▼



Pág. 2 Nuestra ciencia

Pedro Rubén Rivera Ortiz ▼



Pág. 3 Biografía

José Árbol y Bonilla ▼



Pág. 5

▼ Artículos y reportajes

Bacterias del suelo capaces de llevar DNA exógeno a células de la raíz en las plantas y causar transformación genética



¿Cómo percibimos los colores?



Fauna de Zacatecas
Ardilla Moteada



Flora de Zacatecas
Madroño

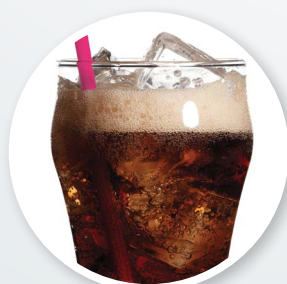


Modelando una estrella
con la ecuación de Einstein

Lo que puede la ciencia Pág. 11

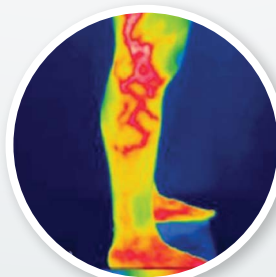


Primera vacuna contra
la enfermedad de Parkinson

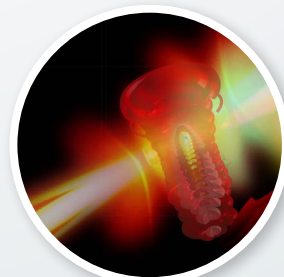


El azúcar refinado puede dañar
nuestra salud

Ciencia y técnica del siglo XXI Pág. 12



La termografía infrarroja
en el diagnóstico en traumatología



Láser de rayos X



DIRECTORIO

Gobernador del Estado de Zacatecas
Miguel A. Alonso Reyes

Directora General del COZCYT
Gema A. Mercado Sánchez

**Subdirector de Difusión y
Divulgación del COZCYT y
Director de la revista eek'**
Medel José Pérez Quintana

Comité editorial

Diana Arauz Mercado
Agustín Enciso Muñoz
Iván Moreno Hernández
Manuel Reta Hernández
Jesús Manuel Rivas Martínez
María José Sánchez Usón
Héctor René Vega Carrilo

Supervisora editorial
Nidia Lizeth Mejía Zavala

Diseño editorial
Laura Erika Romo Montano

Colaboradores

Gabriela Bárcenas Enríquez
David Armando Contreras Solorio
Agustín Enciso Muñoz
Saúl Fraire Velázquez
Miguel Ángel García Aspetia
Luis Manuel Hernández García
Daniel Hernández Ramírez
Josué Esaú Macías López
Nidia Lizeth Mejía Zavala
Medel José Pérez Quintana
Jesús Iván Santamaría Nájjar

Formato para colaboraciones

Si desea publicar algo en nuestra revista con mucho gusto consideraremos su colaboración siempre y cuando no supere las 1200 palabras y en un editor de textos flexible. Gracias por su comprensión.

Revista eek' (ISSN:2007-4565) diciembre 2015 - enero 2016 es una publicación bimestral editada por el Consejo Zacatecano de Ciencia, Tecnología e Innovación (COZCYT). Av. de la Juventud No. 504, Col. Barros Sierra, C.P. 98090, Zacatecas, Zac. MÉXICO. Tel. (492) 921 2816 www.cozcyt.gob.mx, eek@cozcyt.gob.mx. Editora responsable: Gema A. Mercado Sánchez.

Reservas de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2012-021711542800-102, otorgados por el Instituto Nacional de Derechos de Autor, Licitud de Título y Contenido No. 15706 otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Impresa por la Compañía Periodística Meridiano S.A. de C.V. Blvd. Calzada de los Héroes 708, Col. La Martinica, León, Gto., C.P. 37500. Este número se terminó de imprimir el 10 de diciembre de 2015 con un tiraje de 6000 ejemplares.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

Se autoriza la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes, siempre y cuando se cite la fuente y no sea con fines de lucro.

Amigos y amigos,

Los saludo con ánimo festivo por la temporada especial y para celebrar el cuarto aniversario de la publicación de la revista eek'. Cada dos meses la publicamos y distribuimos, tratando de llegar al mayor número de interesados, enviándola incluso a otros seis países. Es una revista que se creó con la intención de ser un instrumento educativo que despertara el interés y la posibilidad de tener un material de temas científicos, en las escuelas y en los hogares.

Este número lo dedicamos de forma muy emotiva al maestro Medel José Pérez Quintana. Él es un maestro cubano que tiene viviendo en Zacatecas 23 años. Llegó aquí por un intercambio entre la Universidad de la Habana y la Universidad Autónoma de Zacatecas. Él es físico de profesión y un educador brillante e incansable. Ha sido inspiración y motivación de numerosas carreras científicas en Cuba y en México, pero no exclusivamente. Ha realizado tareas educativas en Angola, Nicaragua, Suecia, la Unión Soviética y España. Habla con fluidez ruso, inglés, portugués y español. Medel tiene formalmente tres nacionalidades, es cubano por nacimiento; español por origen familiar. Es mexicano por varias razones, una es que su esposa es mexicana y la otra, por la labor que ha realizado en nuestro país. El maestro tiene una mente prodigiosa por la claridad de su razonamiento. Es un comunicador destacado y sus conversaciones, ya sean educativas, científicas, de filosofía, de historia, psicología o acerca de la Revolución Cubana, o simplemente de las dificultades humanas nos han cautivado a muchas de las personas que hemos tenido la suerte de convivir y trabajar con él. Medel fue un alto jefe militar de la Universidad de la Habana y ha sido un deportista extremo notable. Además, él es un excelente cocinero, siendo la Paella una de sus especialidades que gusta compartir con sus amistades en los fines de semana.

Al cumplir sus ochenta años de edad, hace dos años, nos pidió de regalo a sus compañeros de trabajo que lo acompañáramos en una de sus caminatas por el Cerro de la Virgen. Ahí corroboramos su fortaleza física pues mientras la mayoría se rezagaba, él avanzaba sin asomo de cansancio. Estando arriba del cerro nos llevó a sitios de gran belleza paisajística, que él frecuentaba para hacer ejercicio y meditar.

El legado de Medel en Zacatecas es extraordinario. Reconocido maestro universitario, organizador y entrenador de las olimpiadas de física, impulsor de carreras científicas, autor de las Salas de Astronomía, el sendero de Energía Renovable y de la Sala de la Luz en el Centro Interactivo de Ciencias, Zigzag. Medel concibió la revista eek', ha sido su director estos cuatro años y uno de sus más prolíficos autores.

Decirle maestro a Medel no es por cortesía únicamente. Estando cerca de él la vida propia se transforma por sus enseñanzas e incansable activismo. Es un sabio en el extenso sentido de la palabra y un gran ser humano: inteligente, sensible y modesto.

El maestro Medel se regresa a Cuba por razones personales en este diciembre del 2015 pero su legado educativo en Zacatecas queda reconocido ampliamente en los científicos y divulgadores formados, en el Zigzag, en la Universidad Autónoma de Zacatecas y en otras instituciones educativas. Su presencia en Zacatecas y en México deja honda huella en nuestra cultura científica.

Medel nos deja el reto de continuar con la publicación periódica de esta revista y nos gustaría mucho que ustedes y nosotros continuemos el compromiso con esta importante obra de la divulgación científica mexicana.

¡Hasta pronto Maestro Medel! ¡Gracias por su vida en Zacatecas!

Gema A. Mercado Sánchez
Directora General del COZCYT
Zacatecas, Zac. Diciembre 2015

El peligroso rechazo a las vacunas

Cuando yo cursaba el quinto grado de primaria tenía un compañerito de clases que, para caminar con mucho esfuerzo, usaba unos apoyos formados por varillas metálicas y correas de cuero en torno a sus piernas. Era una consecuencia de la poliomielitis, terrible enfermedad que provoca atrofia muscular y parálisis.

Pero no sólo conocía ese caso. A unas pocas cuadras de mi casa vivía una joven que sufría también las consecuencias de la polio. Y, cada domingo, veía a un anciano que junto a las puertas del templo católico del pueblo, sentado sobre una pequeña tabla con rueditas, nos suplicaba con la mano extendida una moneda para comer algo. Nunca supe la causa de la parálisis de las piernas del anciano. Pero, en cualquier caso, es algo terrible no poder caminar libremente.

Nuestra abuela siempre nos hablaba con temor sobre la polio porque en el pueblo, aunque pequeño, había varios casos. Han pasado muchos años, mi pueblo ha crecido y ahora es capital de una provincia. Pero ya no hay niñas ni niños con poliomielitis. ¿A qué se ha debido ese cambio? A un maravilloso mecanismo de prevención de enfermedades: las vacunas.

Desdichadamente, los seres humanos nos dejamos llevar por mitos y fraudes que nos conducen a negar, sin fundamento científico alguno, verdades confirmadas una y otra vez por la experiencia cotidiana. Tal es el caso de aquellos que desconfían de las vacunas y, lo que es más terrible, impiden que sus hijos se vacunen. Les comparto a todos y todas, y en particular a quienes niegan ese derecho a sus descendientes, unas notas de la Sociedad Americana de Pediatría.

¿Funcionan realmente las vacunas?

A pesar de la ausencia de enfermedades como poliomielitis, difteria y tétano en comunidades enteras, algunos padres siguen sin estar convencidos de la importancia de las inmunizaciones. Efectivamente, es cierto que algunos niños no responden a una vacuna o a otra, ninguna vacuna tiene un registro de efectividad al 100%. Pero según el estudio que se cite, las vacunas infantiles son 85% a 98% eficaces. Este es un registro notable, particularmente cuando se tiene en consideración que muchas de estas infecciones son serias.

Cuando usted tiene la oportunidad de brindarle a su hijo una probabilidad de hasta 98% de evitar una enfermedad como la varicela que puede ocasionar deshidratación o neumonía, o bien, una enfermedad seria como la tos ferina que puede causar convulsiones, enfermedad cerebral y la muerte, eso constituye una razón convincente para vacunarse.

No obstante, a pesar de la fácil disponibilidad y la efectividad comprobada de las vacunas, algunos niños todavía no están correctamente inmunizados. Algunos padres no están conscientes de las vacunas iniciales que se deben administrar en los primeros días y semanas de la infancia. Otros padres han tomado una decisión consciente de evitar que a sus hijos los vacunen, al creer un mito u otro acerca de la seguridad de las vacunas.

Pero cuando a los niños no se les vacuna, los resultados pueden ser devastadores. Cada año, miles de niños en los Estados Unidos se enferman gravemente con afecciones que podrían prevenirse con las vacunas adecuadas. Las inmunizaciones están entre las intervenciones médicas más eficaces de todos los tiempos. Aparte del saneamiento y la nutrición básicos, ninguna intervención médica ha logrado más para salvar vidas y evitar enfermedades que las vacunas.

Las vacunas son la piedra angular de la salud preventiva y la American Academy of Pediatrics cree firmemente en que todo niño necesita y merece la protección que proporcionan las vacunas.



Pedro Rubén Rivera Ortiz

Nidia Lizeth Mejía Zavala
nmejia@cozcyt.gob.mx

Originario de la ciudad de Zacatecas, nació el 19 de mayo de 1987. Su inquietud por saber el funcionamiento de las cosas y el acercamiento con investigadores lo llevaron a interesarse por la ciencia, en particular en la Física. Desde muy joven, comenzó a participar en los concursos y olimpiadas de Física y Matemáticas. En 2002 obtuvo el segundo lugar en el XX Concurso Regional de Física y Matemáticas en el área de Matemáticas. Un año más tarde consiguió mención honorífica en la V Olimpiada Estatal de Física. Durante el 2004 logró un primer lugar en la XVIII Olimpiada Estatal de Matemáticas, misma en la que llegó a ser finalista en su etapa nacional. Todos estos esfuerzos fueron reconocidos y más tarde lo llevaron a ser, durante tres años, el representante de la Delegación Zacatecana de la Olimpiada de Física, así como jurado en su fase nacional.

En el año 2005 ingresó a la Licenciatura de Física en la Universidad Autónoma de Zacatecas (UAZ). Durante ésta etapa siguió mostrando su interés por esta ciencia y en 2006 obtuvo el tercer lugar en el concurso de creatividad científica "José Árbol y Bonilla". Un año más tarde consiguió el mejor examen teórico del Premio Nacional León M. Lederman y el tercer lugar en la Olimpiada Nacional de Astronomía del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica.

Además, entre el 2008 y 2013 fungió como monitor del curso Ceneval y del laboratorio de Física, además laboró como docente de las materias de Física y Matemáticas en diferentes planteles de la Preparatoria de la UAZ.

Al día de hoy ha participado en diferentes congresos nacionales e internacionales y ha

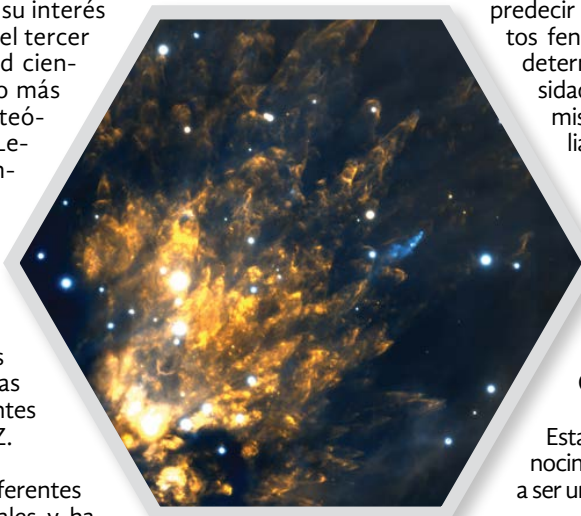
colaborado en los libros *Astronomía Mexicana del Siglo XIX* y *Galaxies: Evolution, Morphology and Dynamics*.

Durante sus estudios de maestría desarrolló, junto con otros colaboradores, un método que permitía medir la distancia a las nubes galácticas de alta y baja velocidad, mismo que en la actualidad se encuentra nominado a la medalla Alfonso Caso como mejor trabajo de tesis de posgrado dentro de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

Actualmente cursa un Posgrado en Astrofísica en el Instituto de Ciencias Nucleares de la UNAM bajo la asesoría del Dr. Ary Rodríguez González. "Mi investigación está dedicada a estudiar un objeto que estuvo a punto de convertirse en cúmulo estelar que se destruyó por interacciones muy cercanas y hago modelos numéricos para entender las condiciones físicas que permitieron que se formara un objeto como este; calcular las abundancias de elementos y compuestos químicos que pueden formarse y destruirse y también predecir la frecuencia en la que se dan estos fenómenos en la Galaxia, así como determinar su contribución a la diversidad de moléculas del Universo". Así mismo, ejerce como profesor auxiliar en las materias de Matemáticas y Computación en la Facultad de Ciencias de dicha institución.

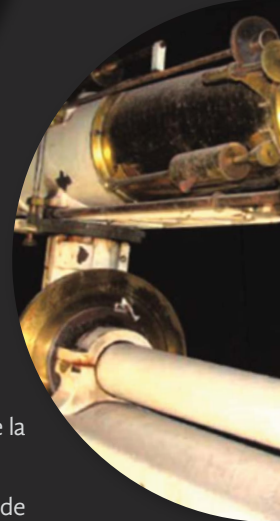
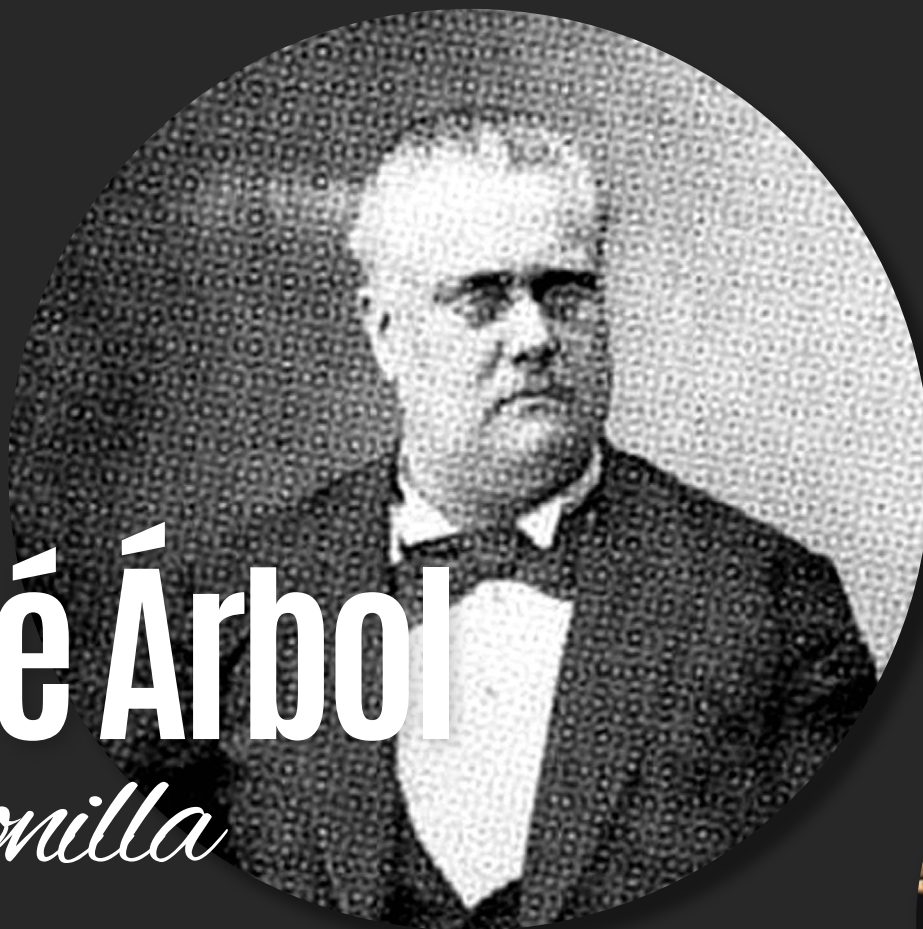
Es importante resaltar que sus esfuerzos le han valido una estancia en el Observatorio de París, otra en el Instituto Astrofísico de Canarias y una más en el Observatorio de Green Bank.

Estamos seguros que su tenacidad y conocimientos lo llevarán, sin duda alguna, a ser un gran investigador y científico.



José Árbol y Bonilla

Jesús Iván Santamaría Nájar
jisantamaria@cozyt.gob.mx



José Árbol y Bonilla fue un destacado zacatecano interesado en aplicar los avances de la ciencia en su estado natal en ámbitos variados como la minería, la agricultura y la astronomía.

Este científico nace en la ciudad de Zacatecas el 5 de febrero de 1853, su padre fue Francisco A. y Bonilla y su madre señora María de Jesús Carillo. Fue fundador del Observatorio Meteorológico del Cerro de la Bufa.

Al terminar la primaria, Bonilla ingresó al Instituto Literario de García y gracias a sus altas calificaciones fue becado para que continuara con sus estudios. En noviembre de 1870 fue premiado con una dote de libros por su dominio del idioma alemán. En 1873 se recibió como Ingeniero Topógrafo, y gracias a todo el empeño y fervor que puso siempre a sus estudios, logró conocer varios países del mundo, entre ellos Francia.

Siendo gobernador interino en el estado de Zacatecas, el Coronel Gabriel García le concedió como premio a sus aptitudes una beca para que continuara con sus estudios en la escuela de minería de la ciudad de México y el 10 de enero de 1875, el entonces presidente de México, Sebastián Lerdo de Tejada, lo condecoró con una medalla de plata, premio al mérito por haber cursado en un sólo año las materias correspondientes al último

ciclo de la carrera de minas y la de los últimos años de la Licenciatura en Ingeniería Civil.

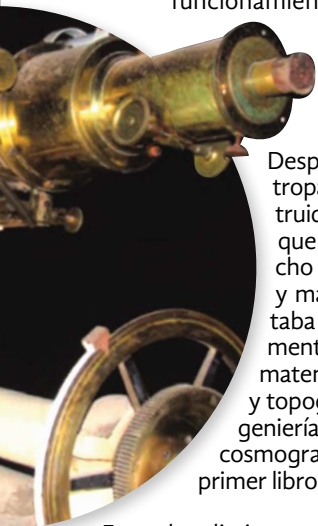
En esta ciudad, Árbol y Bonilla tuvo la oportunidad de tomar clases con Francisco Díaz Covarrubias, quién lo orientó en el ámbito de la topografía y astronomía. A partir de esta influencia centró su interés en la astrofísica, que con su regreso a Zacatecas pondría en práctica; además fortaleció sus conocimientos en los observatorios de París y Juvisy, donde aprendió el arte de la fotografía celeste con los hermanos Paul y Prosper Henry, y conoció los principales observatorios.

José A. y Bonilla a su regreso a Zacatecas, a los 23 años de edad, se incorpora oficialmente a la planta de maestros del Instituto Literario de García, siendo catedrático de éste por 35 generaciones. Con la fundación del observatorio en Zacatecas, se iniciaron las primeras observaciones meteorológicas importantes del país. En 1879 recibe el título de embajador y lo nombran miembro de la Sociedad Científica de Francia.

Producto de sus conocimientos en distintos ámbitos, en el año de 1878 desarrolló el trazo del ferrocarril de Zacatecas-Guadalupe, además escribió una de las obras más importantes sobre la actividad agrícola en el estado, que fue presentada en la exposición universal de París en 1889.

En 1881, el gobernador del estado lo comisionó para recibir los aparatos adquiridos por la administración para ser empleados en la enseñanza de la física, cosmografía, geografía e ingeniería, además del instrumental para el observatorio astronómico que se planeaba instalar. El primer observatorio astronómico de Zacatecas se inauguró el 6 de diciembre de 1882 en las instalaciones del Instituto de Ciencias, hoy preparatoria Plantel I de la Universidad Autónoma de Zacatecas (UAZ). Bonilla eligió esta fecha por el acontecimiento astronómico del paso del planeta Venus por el disco solar, fenómeno visible en todo el país.

Para la primera década del siglo XX tuvo una nueva oportunidad de ampliar sus conocimientos mediante un viaje a los Estados Unidos y Europa. Árbol y Bonilla fue rector del Instituto de Ciencias por dos ocasiones, el primer periodo correspondió del 30 de abril de 1900 al 16 de septiembre del mismo año, y el segundo del 18 de mayo al 10 de julio de 1905. Además, tomó protesta como director del Observatorio Meteorológico Central el 6 de enero de 1906 y a partir de este año sugirió que éste se instalara en el cerro de la Bufo, fue así que finalmente se inauguró el 25 de marzo y se puso en funcionamiento en diciembre del mismo año.



Después de la toma de Zacatecas por las tropas villistas, el observatorio fue destruido y desaparecidos sus instrumentos que poco a poco fueron recuperados. Dicho observatorio fue uno de los primeros y más importantes del país, ya que contaba con un grupo de profesores experimentados, quienes impartían clases de matemáticas, física, cosmografía elemental y topografía como parte de la carrera de ingeniería, en el que se empleaba un texto de la cosmografía escrita por Bonilla, considerada el primer libro de esta materia moderna en México.

Entre las distintas actividades que realizaba Bonilla en el observatorio destaca un artículo publicado en enero de 1886 en la revista L'Astronomie con el título "Paso sobre el disco solar de un enjambre de corpúsculos observados en el observatorio de Zacatecas, México".

En 1911, se le otorga su licencia para retirarse como director del Observatorio Meteorológico y Astronómico. Posteriormente se marcha a la Cd. de México, donde fue director de la Escuela Nacional de Artes y Oficios.

José Árbol y Bonilla muere a los 67 años en la ciudad de México, por una enfermedad de arteriosclerosis que acaba con él.

Imagen: telescopio refractor donado por el gobierno de Francia en el año de 1882 (actualmente se encuentra en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Zacatecas).

Referencias

Ciro Robles Berumen, 2006, Primer Centenario del Observatorio Meteorológico de la Bufo Zacatecas, Zacatecas: CONAGUA.
Cuahtémoc Esparza Sánchez, 1995, José Árbol y Bonilla, Zacatecas: UNAM-UAZ.
Ma. Guadalupe Huerta Vargas, 1997, Personajes de Zacatecas, Zacatecas: INEA.
Pedro Ferriz Santa Cruz, 2004, La Mecánica Cuántica: Una Explicación al Fenómeno OVNI, México, D.F.: UNAM.

Ardilla moteada

Daniel Hernández Ramírez
dhernan87@hotmail.com

Familia: Sciuridae.

Nombre científico: *Spermophilus spilosoma* (Bennet, 1833).

Nombre común: Ardilla, ardilla moteada, juanita, juancito.

Estatus de conservación: En México no se encuentra en ninguna categoría de riesgo y a nivel global es considerada como de preocupación menor (LC).

Descripción: Es una ardilla terrestre, pequeña, con amplia distribución en México y sur de los Estados Unidos de América (EUA). Su coloración varía dependiendo de las características del suelo, sin embargo, el dorso generalmente presenta tonalidades de café con manchas color crema o blanco; el vientre es blanco amarillento. Tiene una cola más corta que la longitud total de su cuerpo y es de colores irregulares que van desde el blanco hasta el negro, pasando por el café rojizo. Es de hábitos diurnos (actividad de día); miden de 13 a 26 cm y llegan a pesar alrededor de 10 gr.

Es una especie típica de zonas áridas, muy relacionada con plantas como la gobernadora (*Larrea tridentata*), el hojaseñ (*Flourecia cernua*), mezquites (*Prosopis* sp.), y nopales (*Opuntia* sp.). Es común verla en regiones desde los 400 hasta los 2,400 msnm, sobre todo en pastizales y zonas de importancia agrícola, comúnmente se les observa arrollados en carreteras de alto flujo vehicular.

Distribución: Fácilmente visible en el centro de los EUA. En México, se le ha registrado en los estados de Aguascalientes, Chihuahua, Coahuila, Durango, Guanajuato, Jalisco, Nuevo León, Sonora, Tamaulipas y Zacatecas.

Comportamiento: Son ardillas terrestres y tienen actividad durante el día, cavan túneles de gran longitud y complejidad que son usados para anidación, reproducción, refugio y escape. Se sabe que también usan madrigueras abandonadas de otros roedores. Además tienen la facultad de hibernar según se presenten las condiciones del clima, es decir, si el promedio de temperatura mensual es menor a 20°C inician un proceso de aletargamiento.

Reproducción: Ocurre a mediados de marzo hasta finales de julio, con apareamientos principalmente en mayo; el gasto energético tanto de hembras como de machos es muy alto, ya sea para búsqueda de pareja, cópula (macho) o gestación (hembra). El periodo para la gestación es de alrededor de 28 días; la camada varía según la latitud y la calidad del alimento, pero normalmente es de 4 a 9 crías.

Alimentación: Son omnívoras y se alimentan principalmente de materia vegetal como semillas, flores y frutos, además de insectos como escarabajos y larvas de hormigas, entre algunos otros. Puntualmente se sabe que consume frutos y semillas de agaves y cactáceas como los nopales, además de partes de la planta llamada comúnmente gobernadora así mismo, se les ha logrado observar comiendo partes de reptiles ya muertos.

Referencias

<http://www.iucnredlist.org/details/42563/0>
<http://naturalista.conabio.gob.mx/taxa/46063-Spermophilus-spilosoma>
Ceballos, G., y Oliva, G. (2005). Los Mamíferos Silvestres de México. Coord. Ceballos, G. y Oliva, G., FCE, CONABIO. Colec. de Obras de Ciencia y Tecnología). ISBN: 970-9000-30-06.
ón para el fenómeno ovni", Pedro Ferriz Santa Cruz.

Modelando una estrella con la ecuación de Einstein

Gabriela Bárcenas Enríquez
gabrielabarcenas94@gmail.com

Miguel Ángel García Aspeitia,
aspeitia@fisica.uaz.edu.mx

Desde los primeros tiempos las estrellas han sido objeto de estudio y asombro durante toda la historia de la humanidad, siendo uno de los más misteriosos enigmas que titilan en el cielo nocturno. La búsqueda de su entendimiento ha llevado a importantes debates y desarrollos por parte de las mentes más poderosas que la humanidad haya tenido.

Pese a que nuestro Sol es una estrella relativamente cercana, la cual está a sólo ciento cincuenta millones de kilómetros; su comprensión del porque emitía luz y cuál era su combustible, tuvo que esperar hasta principios del siglo veinte. Ayudado por la física moderna, surgieron las primeras pistas del funcionamiento estelar. Las ideas empezaron con la famosa ecuación de Einstein, la cual nos marca la estrecha relación que guarda la masa y la energía ($E=mc^2$) [1] y como un combustible como el hidrógeno puede convertirse en helio obteniendo durante su proceso, la liberación de ingentes cantidades de energía. A este proceso se le conoce como fusión nuclear y es mediante el cual las estrellas (como nuestro Sol) producen el calor y la luz que ilumina nuestro planeta permitiéndole la existencia de la vida tal y como la conocemos.

Pero, formalmente nos surge una pregunta importante: ¿De qué manera entendemos el funcionamiento de una estrella? Bueno, una estrella es modelada como un cuerpo esférico (como una pelota) de plasma, que se mantiene así, en equilibrio hidrostático gracias a su dinámica interna y la gravedad. Es decir, es una pelota extremadamente caliente en la cual el gas está disociado en sus componentes principales como electrones y núcleos; entrando en juego las presiones y densidades del gas, así como la fuerza gravitacional debida a su masa, la cual comprime la estrella creando un juego de estira y afloja entre las reacciones termonucleares y la fuerza gravitacional.

Hasta hace un poco más de cien años la estructura estelar sólo se había tratado desde el punto de vista Newtoniano; sin embargo, con el desarrollo por parte de Albert Einstein de la Relatividad General (RG) se comenzaron a buscar soluciones exactas de las ecuaciones de cam-

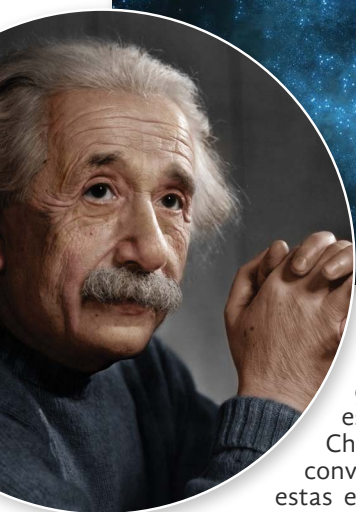
po, considerando distribuciones de materia con simetría esférica, para modelar objetos estelares realistas. Entre los primeros modelos teóricos para estrellas relativistas destacan los trabajos de Schwarzschild [2], Eddington [3], Tolman [4], Oppenheimer, Volkoff [5] y Chandrasekhar [6].

Cabe mencionar, que las ecuaciones de estructura estelar en las que se consideran los efectos de la RG se conocen como las ecuaciones de Tolman- Oppenheimer-Volkoff o de manera abreviada como TOV [5, 7]. En el cual, dentro de estas ecuaciones aparece un término conocido como el radio crítico, el cual indica el límite entre la RG y la mecánica Newtoniana tradicional.

La exactitud de las teorías de Einstein y por lo tanto de las ecuaciones de TOV, es confirmada por las pruebas observacionales de la RG, tales como el entendimiento de las estrellas de neutrones o de las enanas blancas, teniendo una precisión exquisita nunca antes vista en la historia de la humanidad e incluso otorgando un Premio Nobel al físico Indio Subrahmanyan Chandrasekhar en 1983 por el entendimiento de la dinámica y evolución estelar.

Estas ecuaciones permiten desarrollar un método para encontrar soluciones para esferas de fluido estáticas; con la finalidad de estudiar por una parte, el equilibrio gravitacional de estrellas ultradensas conocidas como estrellas de neutrones [8] y por otra parte, el de estrellas en los cuales el límite Newtoniano es suficiente para modelarlas, conocidas como enanas blancas [8]. En esencia las ecuaciones de TOV abren un puente entre las estrellas de neutrones (tratadas por la RG) y entre las enanas blancas (tratadas por la mecánica de Newton).

De estos trabajos, es posible establecer claramente dicho puente entre estas estrellas y el cual es conocido como "límite de Chandrasekhar", teniendo como cota máxima, 1.44 masas solares para que una estrella sea una enana blanca o una estrella de neutrones.



Sin embargo, algo más oscuro surge de todo esto, de hecho, existen estrellas que superan el límite de Chandrasekhar y que ni siquiera logran convertirse en estrellas de neutrones; estas estrellas son tan masivas que nada detiene el proceso gravitatorio que surge en ellas, llevándolas a una prisión eterna, donde ni la luz logra escapar de su enorme gravedad; estas estrellas son conocidas como agujeros negros.

Si toda esta teoría más el entendimiento de los procesos nucleares, las aplicamos a nuestro Sol, podemos inferir que dentro de unos cinco mil millones de años aproximadamente, nuestra estrella se convertirá en una gigante roja, para luego colapsar en una enana blanca; puesto que no supera el límite de Chandrasekhar. Sin embargo estrellas de mayor masa en el Universo si podrán llegar a convertirse en una estrella de neutrones e incluso en un agujero negro.

Como puede ver el lector, las estrellas son un impresionante zoológico de especies en las que la RG de Einstein juega un papel importante, estableciendo cotas en donde al final de su vida térmica puede acabar en una enana blanca, o en una estrella de neutrones o en una prisión eterna como un agujero negro

Madroño

Daniel Hernández Ramírez
dhernan87@hotmail.com

Familia: Ericaceae.

Nombre científico: *Arbutus xalapensis* (Kunth, 1918).

Nombre común en México: Madroño, manzanita.

Estatus de conservación: Está sometido a fuertes procesos de deforestación con todos los efectos que trae consigo, tanto en procesos hidrológicos como en procesos globales como el cambio climático.

Descripción: El nombre científico se deriva de dos vocablos, *Arbutus*, que es el nombre latino con el que se conocía al madroño europeo en el mediterráneo y de *xalapensis*, que es el epíteto geográfico que alude a su localización en Xalapa, Veracruz, México.

Son arbustos o árboles que alcanzan un tamaño de 5 a 10 m de alto, tiene ramas rojizas y una corteza que desprende láminas delgadas en tonos rojos y café; sus hojas son alternadas, claramente ovaladas, llegando a medir de 6 a 10 cm de largo y 3 a 5 cm de ancho.

Distribución: Se ha registrado en los estados de Chihuahua, Nuevo León, Durango, Sinaloa, Jalisco, Oaxaca, Michoacán, San Luis Potosí, Guanajuato, Hidalgo, Puebla, Tlaxcala y Veracruz. Forma parte del matorral xerófilo de los bosques de quercus y de coníferas, por lo que también en el estado de Zacatecas está presente.

Hábitat: Requiere un suelo que retenga humedad y bien drenado, además debe ser rico en materia orgánica; requiere de semisombra y del abrigo de vientos fríos, especialmente en etapa juvenil. Se sabe de la tolerancia a temperaturas debajo de los -10°C .

Importancia ecológica: Al ser una planta generalmente dominante, su cobertura es muy extensa, esto le confiere cualidades de protección y de fuente de alimento para diversas especies de fauna silvestre como pueden ser mamíferos, aves y reptiles, además de insectos.

Usos: Ampliamente utilizada para la fabricación de artesanías, chapas, muebles, decoración de interiores y como combustible (carbón). La corteza contiene taninos y se utiliza para curtir pieles. También es usado como medicamento casero, es decir, como astringente en casos de diarrea. También es empleada como planta de sombra y ornato en parques y jardines, esto por la belleza de sus flores blancas y por lo atractivo de sus pequeños frutos rojos. Estos frutos son recolectados y vendidos para la alimentación de aves canoras en cautiverio. Por su parte, los frutos tienen propiedades narcóticas.

Referencias

<http://naturalista.conabio.gob.mx/taxa/158552-Arbutus-xalapensis>
<http://sierra-madre-oriental.blogspot.mx/2013/01/el-uso-de-la-madera-de-madroño-arbutus.html>

Referencias:

- [1] R. Resnick, Introducción a la Teoría Especial de la Relatividad, Editorial Limusa (1977).
- [2] S. Carroll, Space and Geometry: an introduction to general relativity, Addison Wesley, (2004).
- [3] A.S Eddington, The internal Constitution of the Star, Cambridge Univ. Press. (1926)
- [4] R. C. Tolman, Static solutions of Einstein's field equations for spheres of fluid, Physical Review 55, 364 (1939).
- [5] J. R. Oppenheimer and G. M. Volkoff, On massive neutron cores, Physical Review 55, 374 (1939).
- [6] S. Chandrasekhar, The principles of stellar dynamics, Dover Publications, (1942)
- [7] R. C. Tolman, Relativity Thermodynamic and Cosmology, Dover Publication (1987).
- [8] S. Chandrasekhar, An introduction to the study of stellar structure, Vol. 2. Dover Publications (1958).



¿Cómo percibimos los colores?

David Armando Contreras Solorio
dacs10@yahoo.com.mx

Luis Manuel Hernández García
luismanhz@yahoo.com

En la primera mitad del siglo XIX quedaron establecidos los fundamentos del electromagnetismo, gracias a experimentos de muchos científicos. Y así quedaron unificados la electricidad y el magnetismo, que antes se estudiaban por separado. Posteriormente, Maxwell resumió en cuatro ecuaciones esos resultados y demostró que existían campos electromagnéticos viajeros, es decir, ondas electromagnéticas de cualquier longitud de onda. Y encontró que la velocidad a la que se desplazaban era igual a la velocidad de la luz, medida antes de manera muy precisa por Fizeau. Esto demostraba que la luz era una onda electromagnética, lo cual se desconocía en esa época. Luego, Hertz demostró la existencia de tales ondas, generándolas y detectándolas.

Ahora se llama espectro electromagnético a la clasificación de las ondas electromagnéticas según su longitud de onda. Nuestros ojos pueden detectar una pequeña parte de ese espectro, llamado espectro visible, que se extiende en el rango de longitudes de onda de 400 a 700 nanómetros (nm). Un nanómetro es la mil millonésima parte de un metro. Debajo de 400 nm están los rayos ultravioleta, rayos x y rayos gama. Más arriba de 700 nm se tienen el infrarrojo, las microondas y las ondas de radio. El ojo humano percibe las diferentes longitudes de onda del espectro visible como colores distintos del espectro: rojo, anaranjado, amarillo, verde, azul, añil y violeta. Pero esto no explica los millones de colores que el ojo humano normal puede ver.

A lo largo de la historia la manera en que se realiza la visión tuvo diversas interpretaciones. Platón creía que salía luz del ojo y así se veían los objetos. Teofrasto decía que el ojo tenía un fuego adentro. Aristóteles no creía en este planteamiento y decía que el ojo veía por la luz que recibía de los objetos. Entonces hubo dos teorías de la visión: la de la emisión y la de la intromisión. La primera establecía que la visión se debía a la emisión de luz por el ojo. La

intromisión decía que la visión se debía a luz que salía del objeto y entraba a los ojos. Galeno adoptó la teoría de la emisión y realizó una descripción de las partes del ojo como la retina, los humores y el cristalino. Los eruditos musulmanes de la edad media tuvieron mucho interés en el proceso de visión. Muchos adoptaron la emisión pero Avicena se apegó a la intromisión de Aristóteles. Los médicos europeos de la edad media y del renacimiento, influenciados por Avicena y posteriores estudios, adoptaron definitivamente la teoría de la intromisión. Se concluyó que había dos tipos de luz que entraban al ojo: la luz directa o primaria y la reflejada o secundaria. En la primera, la luz proviene de fuentes que producen luz propia como el Sol y focos. En la segunda, la fuente de luz secundaria sólo refleja la luz que viene de fuentes primarias, como una mesa o la Luna. Otra cuestión posterior fue explicar por qué vemos los colores.

En 1621 Snell publicó la Ley de Refracción que lleva su nombre. Con esta ley, Descartes en 1637 explicó la formación del arcoíris, pero no pudo explicar el origen de los colores. Esto fue explicado por Newton en 1666 haciendo pasar luz del Sol por un prisma y mostrando que la luz blanca se descomponía en los colores del espectro. De esta manera Newton descubrió que la luz blanca era una mezcla de muchos colores. Durante el siglo XVIII hubo propuestas y discusiones sobre evidencia de tricromacia, es decir, que todos los colores se podían formar a partir de tres colores primarios, pero se pensaba que era una propiedad de la física y no del ojo. En 1777 G. Palmer hizo un avance en el entendimiento de la percepción de colores pues postuló la existencia de tres tipos de "partículas" en la retina, las cuales eran sensibles a tres tipos de luz. Propuso que la ceguera a los colores, llamada ahora daltonismo, era causada por un funcionamiento defectuoso de estas partículas. Posteriormente, Young, Helmholtz y Maxwell, mediante estudios, concluyeron que los colores primarios eran el rojo, verde y azul, y que el ojo tenía tres tipos de fotorreceptores sensibles a cada color primario, lo cual explicaba la tricromacia.

Por otra parte, Goethe publicó en 1810 un tratado sobre el color, donde abordaba el tema de manera diferente. Dice que el color no es sólo cuestión física de un espectro óptico, sino que la manera que vemos el color está moldeada por el modo en que el cerebro procesa la información. No es solamente fisiología sino también cuestión de psicología y experiencia del observador. Su trabajo fue desestimado por muchos físicos pero tuvo interés en filósofos, físicos y matemáticos como Seebeck, Schopenhauer, Helmholtz, Steiner, Wittgenstein, Heisenberg, Gödel y Feigenbaum. También tuvo influencia en pintores como Runge, Turner y Kandinsky.

En la segunda mitad del siglo XX se alcanzó una comprensión razonable del funcionamiento de los fotorreceptores del ojo. Ahora sabemos que el ojo humano normal tiene en la retina cuatro tipos de células fotorreceptoras, de los cuales tres son los conos, llamados así por su forma, y el cuarto tipo son los bastones. Los conos son los encargados de ver los colores y tienen pigmentos absorbentes diferentes. El cono llamado S, por la letra inicial de corto en inglés (short), contiene el pigmento cianopsina y tiene máximo de sensibilidad en aproximadamente 430 nm. El cono M contiene cloropsina y posee su máxima sensibilidad en una longitud de onda aproximada de 530 nm, mientras que el cono L tiene eritropsina con máximo de sensibilidad en alrededor de 560 nm. Cuando los conos se exponen a la luz hay una serie de transformaciones que la convierten en señales enviadas al cerebro, que procesa la información y determina el color que vemos. Los conos son poco sen-

sibles a la luz y funcionan a altos niveles de iluminación para poder apreciar bien los colores. A esto se le llama visión fotópica o diurna y tiene una curva de sensibilidad a las longitudes de onda con máximo en 555 nm, que corresponde al color de las pelotas de tenis. Los bastones son mucho más sensibles a la luz que los conos y contienen el pigmento rodopsina. Los bastones tienen el máximo de sensibilidad en alrededor de 510 nm. Son los encargados de la visión escotópica o nocturna. Con poca luz el ojo no puede ver los colores, es decir, de noche todos los gatos son pardos. Mientras hay alrededor de 120 millones de bastones en la retina, hay solamente 6 millones de conos. La fovea es el centro de la retina, donde el ojo enfoca la imagen, y es donde se ve con más detalle. La distribución de los conos está muy concentrada en la fovea. Los bastones están afuera de la fovea pero se distribuyen en una gran parte de la retina. El ojo humano normal puede ver varios millones de colores. Las incapacidades del ojo para ver bien los colores, se deben a anomalías en los conos o a

ausencia de algunos de ellos. Este es el caso de los daltónicos, que no distinguen entre rojo y verde. La manera en que vemos los colores es un proceso muy complejo en que mucho tiene que ver el cerebro y hay aspectos no entendidos completamente. Una buena parte del cerebro está dedicado al sentido de la vista.

En el mundo animal el número de conos diferentes varía, así como su densidad. Los humanos y la mayoría de los primates tienen tricromacia, visión de colores mediante tres tipos de receptores de colores o conos en la retina. La mayoría de los restantes mamíferos tienen dicromacia: su ojo tiene sólo dos tipos de conos y tienen una capacidad más limitada de ver colores. Este es el caso de los perros y se cree que también de los gatos, aunque éstos tienen mejor visión nocturna pues tienen más alta densidad de bastones. Así, los toros no distinguirían el rojo de otros colores. La existencia de un sólo tipo de cono o monocromacia, se da en los mamíferos marinos, incapaces de ver a color y ven solamente en tonos de grises.

La tetracromacia o existencia de cuatro tipos de conos, se da en algunas especies de aves, peces, anfibios e insectos lo cual les da la posibilidad de ver algo del ultravioleta y un mundo más colorido. Al parecer, hay mujeres que poseen cuatro tipos de conos en vez de tres y ven una gama más grande de quizás hasta 100 millones de colores. La pentacromacia o existencia de cinco tipos de conos, se da en palomas y mariposas. Los campeones de la multicromacia son los estomatópodos, también conocidos como camarones o langostas mantis. Tienen doce tipos de conos y pueden ver una buena parte de la luz ultravioleta y detectar la luz polarizada. Hacen honor a su multicromacia pues usualmente son animales muy coloridos.

Referencias

www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK11059/
<https://discoveryeye.org/blog/rods-and-cones-they-give-us-color-and-night-vision/>
<http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/vision/rodcone.html>
<http://mural.uv.es/retina/conos/pigmentos.htm>

Bacterias del suelo

capaces de llevar DNA exógeno a células de la raíz en las plantas y causar transformación genética

Josué Esaú Macías López
esdeagrpa@hotmail.com

Saúl Fraire Velázquez
sfraire@uaz.edu.mx

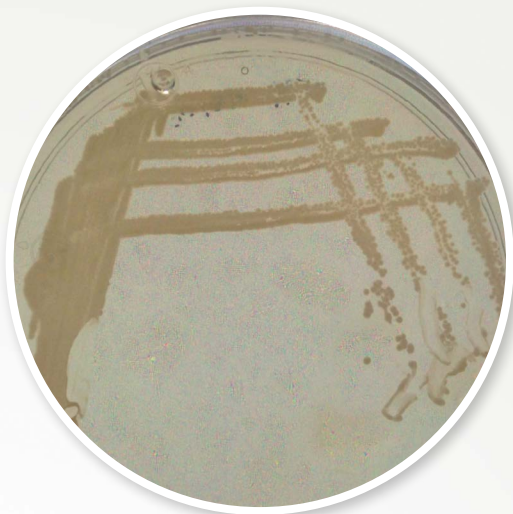
En la naturaleza, las plantas establecen interacción con infinidad de microorganismos principalmente bacterias y hongos, interacciones que son particularmente abundantes en la raíz, órgano que sirve de anclaje al suelo para la absorción de agua y sales minerales. En la rizósfera, una zona estrecha que rodea las raíces de las plantas se constituye como una región densamente poblada de organismos y se considera como uno de los ecosistemas más complejos en el planeta. En la rizósfera coexisten bacterias, hongos, oomicetos, nematodos, protozoarios, algas, arqueas, incluso virus y artrópodos. En el microbioma de la rizósfera no es raro encontrar *Rhizobium rhizogenes* (antes *Agrobacterium rhizogenes*), una bacteria Gram negativa, nativa del suelo, la cual al infectar las raíces de una variedad de especies de plantas induce un fenotipo de “raíces pilosas”. El fenotipo de pilosidad en las raíces considerado como una enfermedad, se debe a un cambio en el balance hormonal en el tejido vegetal que conlleva a un patrón de crecimiento de las células de la raíz diferente a lo normal, dando origen a raíces más largas, más numerosas, ramificadas y con crecimiento agravitropico (no responden a la gravedad).

La bacteria *R. rhizogenes* posee en el citoplasma un plásmido Ri, una molécula de ADN circular de menor tamaño que el propio genoma de la bacteria, llamado Ri porque induce la formación de raíces, las cuales son abundantes y pilosas. En el plásmido Ri se encuentra una región de ADN (T-DNA) que es transferida a células de la planta en la raíz mediante un mecanismo molecular especializado de transferencia, donde participan proteínas codificadas por genes vir desde el mismo ADN plasmídico en la bacteria. Se generan entonces “plantas compuestas” en las cuales solo la raíz o parte de la raíz es transformada, mientras que el resto del tejido vegetal (tallos, hojas y flores) continúa sin ningún cambio genético, y por tanto no se produce flujo de información genética de fragmento del T-DNA a través del polen durante la polinización cruzada entre

plantas de la especie. Sin embargo, excepciones a esta situación ya han sido documentadas en reportes recientes en *Ipomea batata* que corresponde a la planta conocida como camote y en *Nicotiana tabacum* conocida como tabaco. En el genoma de estas dos especies se han encontrado genes funcionales que provienen del plásmido Ri de *R. rhizogenes*, que en el curso de la evolución fueron transferidos de alguna manera y de forma totalmente natural, en un evento de transformación ancestral sin la intervención de la mano del hombre, y después fijados en el proceso de domesticación [1, 2].

Por otro lado, uno de los genes que son transferidos en el T-DNA desde el plásmido Ri a la célula vegetal en la raíz es *rolB*, y la respectiva proteína *RoIB* con función de b-glucosidasa incrementa la concentración del ácido indolacético (IAA) en forma libre y activa mediante su liberación a partir de conjugados de glucosa; y en este mismo sentido, células transgénicas *rolB* muestran mayor sensibilidad a la auxina, otra hormona vegetal que impacta en la regulación del crecimiento y desarrollo de la planta entera. El gen *rolB* tiene una función principal en la morfogénesis de la planta mediante la estimulación de meristemas en una variedad de órganos incluyendo tallos, raíces y flores, de tal manera que plantas transformadas con el gen *rolB* presentan mayor o menor dominancia apical, hojas más anchas, menor inducción y desarrollo de flores, mayor enraizamiento y un fenotipo de plantas de porte bajo (achaparramiento). Estudios recientes en planta de tomate transformada con el gen *rolB* del plásmido Ri de *R. rhizogenes* muestran que el fruto posee una mejoría considerable en la calidad nutricional, se incrementa el licopeno en un 62%, el ácido ascórbico en un 225%, compuestos fenólicos en un 56% y la actividad antioxidante en un 26%, además de que en el follaje se obtiene una mayor tolerancia ante los hongos fitopatógenos *Alternaria solani* y *Fusarium oxysporum* [3].

El T-DNA de los plásmidos Ri incluye genes que codifican para las oncoproteínas *rolA*, *rolB*, *rolC*, *rolD*, *Orf8*, *Orf13* y *Orf14*. Los genes *rolB* y *rolC* transferidos al genoma de células en tejidos de la raíz, se ha documentado que están implicados en la homeostasis de las especies reactivas de oxígeno (radicales libres) pasando por la inducción de genes con función de antioxidantes (enzimas involucradas en la limpieza de radicales libres), y en la expresión de genes de defensa ante patógenos, ej., las proteínas relacionadas con la patogénesis conocidas como proteínas PR [4].



Rhizobium rhizogenes creciendo en medio LB



Raíz de chile transformada con bacteria Rhizobium rhizogenes.



Raíz normal de chile, no transformada.



De esta forma, en términos fisiológicos se produce en la planta un efecto protector de aclimatación a forma de estrés ambiental, que incluye altas y bajas temperaturas, salinidad y ataque de fitopatógenos, lo cual significa mayor tolerancia con acentuación hacia formas de estrés abiótico.

En trabajos de laboratorio en la Unidad de Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma de Zacatecas, al inocular con tres cepas de *R. rhizogenes* y generar transformación en raíz de especies de plantas cultivadas solanáceas y leguminosas y algunas especies silvestres, hemos encontrado que los resultados de eficiencia de transformación pueden llegar al 100% de las plantas inoculadas, y que el número de raíces adventicias transformadas originadas varía notablemente dependiendo del fondo genético en la especie de planta así como en la cepa de bacteria a utilizar; así mismo, la longitud y la pilosidad que se obtienen en las raíces transformadas son caracteres muy variables que correlacionan con combinaciones específicas de especie de planta-cepa bacteriana [5].

Otra ventaja que se obtiene con raíces transformadas con *R. rhizogenes* donde sobresalen nuevamente la función de los genes *rolC* y *rolB*, es la estimulación del metabolismo secundario, característica ampliamente documentada sobre todo en una variedad de especies de plantas con fines medicinales. Entre los metabolitos secundarios producidos están antraquinonas, alcaloides, estilbenos, glicósidos, etc., en donde el nivel de producción se puede incrementar hasta 300 veces más con respecto a la planta normal sin raíces transformadas, niveles que varían dependiendo de la familia, género y especie de la planta [6, 7].

Este proceso natural de transformación en raíces de plantas cultivadas y silvestres, ha sido adaptado en muchos laboratorios de biotecnología en plantas a escala mundial, para desarrollar cultivos de raíces transformadas para producir en cantidad metabolitos secundarios de utilidad industrial y farmacéutica; o incluso, inoculando con la bacteria *Rhizobium radiobacter* (antes conocida como *Agrobacterium tumefaciens*) con plásmido Ti, bacteria muy relacionada con *R. rhizogenes*, para generar plantas transgénicas que hoy en día se cultivan en muchos países desarrollados alrededor del mundo. De interés para la agricultura en latitudes del centro y centro-norte de México, es de resaltar que las plantas con raíces pilosas pueden adquirir el fenotipo de sistema radical con una mayor capacidad para la absorción de nutrientes y de agua, dada la mayor dimensión en volumen y extensión de este tipo de raíces comparadas con plantas con raíces no transformadas. En la Universidad Autónoma de Zacatecas se siguen realizando estudios relacionados con esta bacteria *R. rhizogenes*, tomando en cuenta que las plantas pueden adquirir fácilmente distintas características fenotípicas agrónomicamente importantes, gracias al material genético transferido desde la bacteria.

Referencias

- [1]. Kyndt T, Dora Quispe, Hong Zhai, Robert Jarret, Marc Ghislain, Qingchang Liu, Godelieve Gheysen, and Jan F. Kreuze (2015) The genome of cultivated sweet potato contains *Agrobacterium* T-DNAs with expressed genes: An example of a naturally transgenic food crop. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 112(18):5844-5849.
- [2]. Mohajjel-Shoja H, Clement B, Perot J, Alioua M, & Otten L (2011) Biological activity of the *Agrobacterium rhizogenes*-derived *rolC* gene of *Nicotiana tabacum* and its functional relation to other plant genes. *Molecular Plant-Microbe Interactions* : 24(1):44-53.
- [3]. Arshad W, Haq IU, Waheed MT, Mysore KS, & Mirza B (2014) *Agrobacterium*-mediated transformation of tomato with *rolB* gene results in enhancement of fruit quality and foliar resistance against fungal pathogens. *PLoS one* 9(5):e96979.
- [4]. Bulgakov VP, Tatiana Y. Gorpichenko, Galina N. Veremeichik, Yuri N. Shkryl, Galina K. Tchernod, Dmitry V. Bulgakov, Dmitry L. Aminin, Yuri N. Zhuravlev (2012) The *rolB* gene suppresses reactive oxygen species in transformed plant cells through the sustained activation of antioxidant defense. *Plant Physiology* 158(3):1371-1381.
- [5]. González-Ramos MJ, Díaz-Pérez C, Larsen J, Islas-Flores I, & Fraire-Velázquez S (2014) Transformación en chile con *Rhizobium rhizogenes* y cambios en la interacción con agente avirulento y en la expresión de un gen tipo receptor-proteína cinasa. III Simposio Nacional Herramientas de Biotecnología y Agricultura Sustentable, Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, pp 271-276.
- [6]. Bulgakov VP, Tatiana Y. Gorpichenko, Galina N. Veremeichik, Yuri N. Shkryl, Galina K. Tchernod, Dmitry V. Bulgakov, Dmitry L. Aminin, Yuri N. Zhuravlev (2008) Suppression of reactive oxygen species and enhanced stress tolerance in *Rubia cordifolia* cells expressing the *rolC* oncogene. *Molecular Plant-Microbe Interactions* : 21(12):1561-1570.
- [7]. Tuan PA, Do Yeon Kwon, Sanghyun Lee, Mariadhas Valan Arasu, Naif Abdullah Al-Dhabi, Nam Il Park, Sang Un Park (2014) Enhancement of chlorogenic acid production in hairy roots of *Platycodon grandiflorum* by over-expression of an *Arabidopsis thaliana* transcription factor *AtPAP1*. *International Journal of Molecular Sciences* 15(8):14743-14752.

Primera vacuna contra la enfermedad de Parkinson

En agosto del año pasado la empresa austriaca AFFiRiS AG probó la vacuna PD01A, no para aliviar los síntomas de la enfermedad de Parkinson, sino para curar la enfermedad. El fármaco obliga al organismo a destruir la proteína tóxica alfa-sinucleína que se acumula en el cerebro y que causa la muerte del sistema nervioso. Hasta 2012 se consideraba que esta enfermedad carecía de tratamiento. Sin embargo, la empresa biotecnológica austriaca AFFiRiS AG anunció resultados positivos de la prueba de seguridad de la Fase I de una vacuna contra la proteína tóxica alfa-sinucleína.

AFFiRiS espera detener la enfermedad mediante la inducción de anticuerpos contra la acumulación de alfa-sinucleína. La Fundación Michael J. Fox financió este trabajo con cerca de 2 millones de dólares, en primer lugar con una subvención para un estudio pre-clínico y luego 1,5 millones de dólares en 2011 para el ensayo de Fase I. Es el primer medicamento contra la alfa-sinucleína que llega a los ensayos clínicos.

“Un tratamiento que podría retrasar o detener la progresión del Parkinson sería un cambio radical para los cinco millones de personas en todo el mundo que viven con esta enfermedad y los muchos más que lo serán potencialmente, ya que nuestra población envejece,” dijo el CEO de MJFF Todd Sherer, PhD. “Este ensayo es uno de los pasos más prometedores hacia esa meta.”

En dos dosis diferentes del fármaco, llamado PD01A, se demostró seguro y tolerable. La mitad de los vacunados mostraron anticuerpos a la alfa-sinucleína, que es un signo prometedor, pero muy temprano. Los ensayos adicionales deberán llegar a probar un beneficio significativo de PD01A en los pacientes.

El siguiente paso es un estudio más profundo que pondrá a prueba la seguridad y el efecto de una vacunación de refuerzo (otra dosis). MJFF apoyará el ensayo, que tendrá lugar en Viena, Austria, y empezará a reclutar voluntarios en septiembre.

Fuente: BBC MUNDO

El azúcar refinado puede dañar nuestra salud

En el desayuno nuestros niños comen pan dulce, en las meriendas toman refrescos carbonatados y productos horneados, al final de las comidas devoran algún que otro postre y, a cualquier hora, saborean una paleta, unos dulces o un barquillo de nieve. Todos esos productos contienen azúcares añadidos. Pero la ingesta exagerada de azúcar refinado resulta perjudicial para los dientes de los niños, eleva los niveles de grasa en la sangre y puede conducir, paso a paso, a la obesidad y a otros serios problemas de salud.

Debemos reducir el consumo de azúcar refinado no sólo en la infancia sino en todas las edades. Pero este es un problema nada sencillo, debido a los hábitos alimenticios generalizados en nuestra población. La solución, para algunas personas, es acudir a edulcorantes sintéticos que les permiten seguir disfrutando del sabor dulce en bebidas

y alimentos aún cuando no se les adicione azúcar refinado.

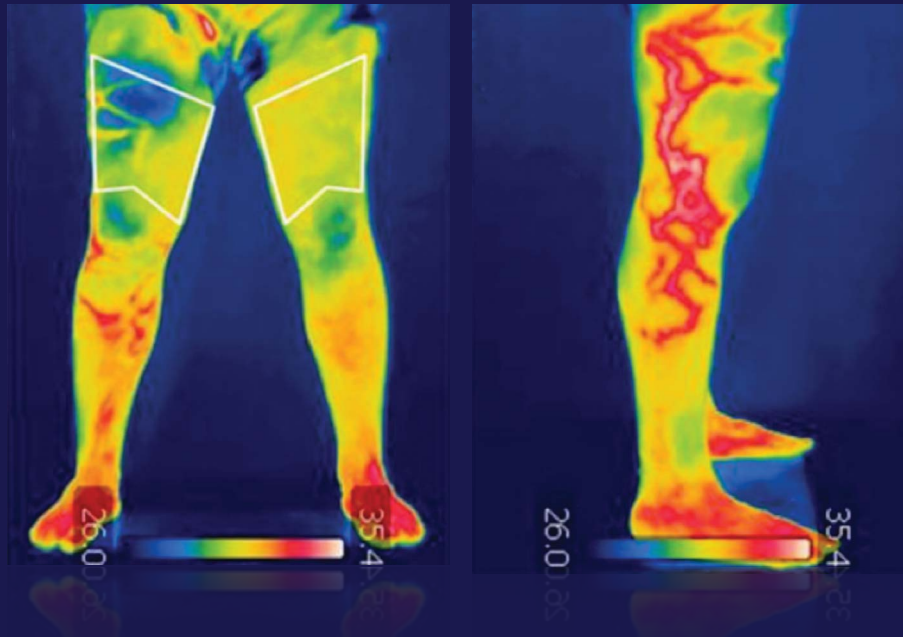
En el mercado se encuentran productos como el aspartame, la sacarina y otras sustancias químicas similares. Su uso todavía no deja completamente tranquilos a los científicos que siguen estudiando sus posibles efectos secundarios sobre la salud. Por ejemplo, recientes investigaciones han mostrado que algunos de ellos producen serias complicaciones en las bacterias intestinales.

Tal vez una buena solución sea hallar sustitutos de origen natural que no afecten nuestra salud y nos permitan seguir disfrutando del dulzor de algunos alimentos. En todo caso, siempre es bueno consultar al médico antes de comenzar a consumir edulcorantes de cualquier tipo.

Fuentes: MJFF y UCP



La termografía infrarroja en el diagnóstico en traumatología



Actualmente, existen medios suficientes para diagnosticar con confiabilidad las lesiones traumáticas y para especificar la lesión producida: rayos X y escáneres para lesiones óseas, ecografías para lesiones musculares y resonancias magnéticas para meniscos y ligamentos. Sin embargo, el grupo de termografía de la Universidad Politécnica de Madrid ha realizado investigaciones donde muestra que la termografía permite detectar también este tipo de lesiones de forma fiable, más rápida y con un bajo costo basándose en la medición de la temperatura de la piel en diferentes zonas corporales.

► Fuente:
Ultraviolet Surprise: Efficient Soft X-ray High Harmonic Generation in Multiply-Ionized Plasmas. Dimitar Popmintchev, Carlos Hernández-García, Franklin Dellar, Christopher Mancuso, Jose A. Pérez-Hernández, Ming-Chang Chen, Amelia Hankla, Xiaohui Gao, Bon-ggu Shim, Alexander L. Gaeta, Maryam Tarazkar, Dmitri A. Romanov, Robert J. Levis, Jim A. Gaffney, Mark Foord, Stephen B. Libby, Agnieszka Jaron-Becker, Andreas Becker, Luis Plaja, Margaret M. Murnane, Henry C. Kapteyn, Tenio Popmintchev. Science, 2015.

Láser de rayos X

Recientemente el Grupo de Óptica Extrema de la Universidad de Salamanca (USAL) publica un artículo en la revista Science que abre la puerta a generar rayos X a partir de radiación ultravioleta. El mecanismo consiste en duplicar la frecuencia de los fotones ultravioleta generando fotones más energéticos y más numerosos, para obtener los rayos X coherentes, cuyas aplicaciones tecnológicas llevarían a obtener mayor resolución en distancia en muchos procesos, así como dispositivos más energéticos usados para la medicina y la caracterización de materiales entre otras muchas aplicaciones.

► Fuente:
Sillero-Quintana, M.; Fernandez-Jaen, T.; Fernandez-Cuevas, I.; Gomez-Carmona, P.M.; Arnaiz-Lastras, J.; Perez, M.D.; Guillen, P. Infrared Thermography as a Support Tool for Screening and Early Diagnosis in Emergencies. Journal of Medical Imaging and Health Informatics 5 (6): 1223-1228. DOI: 10.1166/jmihi.2015.1511. OCT 2015.

Catálogo MESSIER

Charles Messier, fue un astrónomo Francés (1730–1817) que durante los años de 1758 a 1782, compiló una lista de objetos difusos cuya característica principal era la similitud con los cometas utilizando los telescopios de la época. El principal trabajo de Messier fue la búsqueda de cometas, lo que le dio nombre dentro de la astronomía en el siglo XVIII. El objetivo de elaborar su catálogo fue el poder mantenerlo ubicado, clasificado y de esta manera facilitar la búsqueda de cometas. Es este registro lo que le da fama aún en la actualidad. El catálogo Messier es una colección de hermosos objetos visibles con instrumentos pequeños o aún a simple vista; incluye cúmulos estelares abiertos, globulares, galaxias, nebulosas, remanentes de supernova e incluso una estrella doble.

Jesús Iván Santamaría Nájjar
jisantamaria@cozcyt.gob.mx



Cúmulo globular M13

También llamado el gran cúmulo globular de Hércules es uno de los más importantes y conocidos del hemisferio norte. Se descubrió en 1714 por Edmon Halley, quien afirmó que se puede observar a simple vista en una noche totalmente despejada y cuando la Luna se encuentre en fase nueva.

El M13 se encuentra a una distancia de 25 mil años luz. Tiene un diámetro de aproximadamente 145 mil años luz. El cúmulo se encuentra formado por alrededor de 100 mil estrellas. Sandage ha determinado la edad del cúmulo en 13 mil millones de años aproximadamente.

Esta imagen astronómica fue tomada en la Cd. de Zacatecas por:
Jesús Iván Santamaría Nájjar y
Jorge Omar Cárdenas Contreras



M104; galaxia del Sombrero

Se encuentra a una distancia de aproximadamente 50 mil años luz. La galaxia del Sombrero M104 es numéricamente el primer objeto que no fue incluido por Messier en el catálogo. Sin embargo, éste lo adicionó, de su propia mano en su copia personal el 11 de mayo de 1781, como una nebulosa muy débil. Flammarion encontró que su posición coincidía con el objeto HI.43 de Herschel, el cual es la galaxia Sombrero y lo adicionó a la lista oficial de Messier.

Esta imagen astronómica fue tomada en la Cd. de Zacatecas por:
Juan Carlos García Castillo y
Jesús Iván Santamaría Nájjar

Tomadas con un telescopio tipo Schmidt-Cassegrain de 9.25 pulgadas y una CCD ORION PARSEC 8300 C de 8.3 megapíxeles.