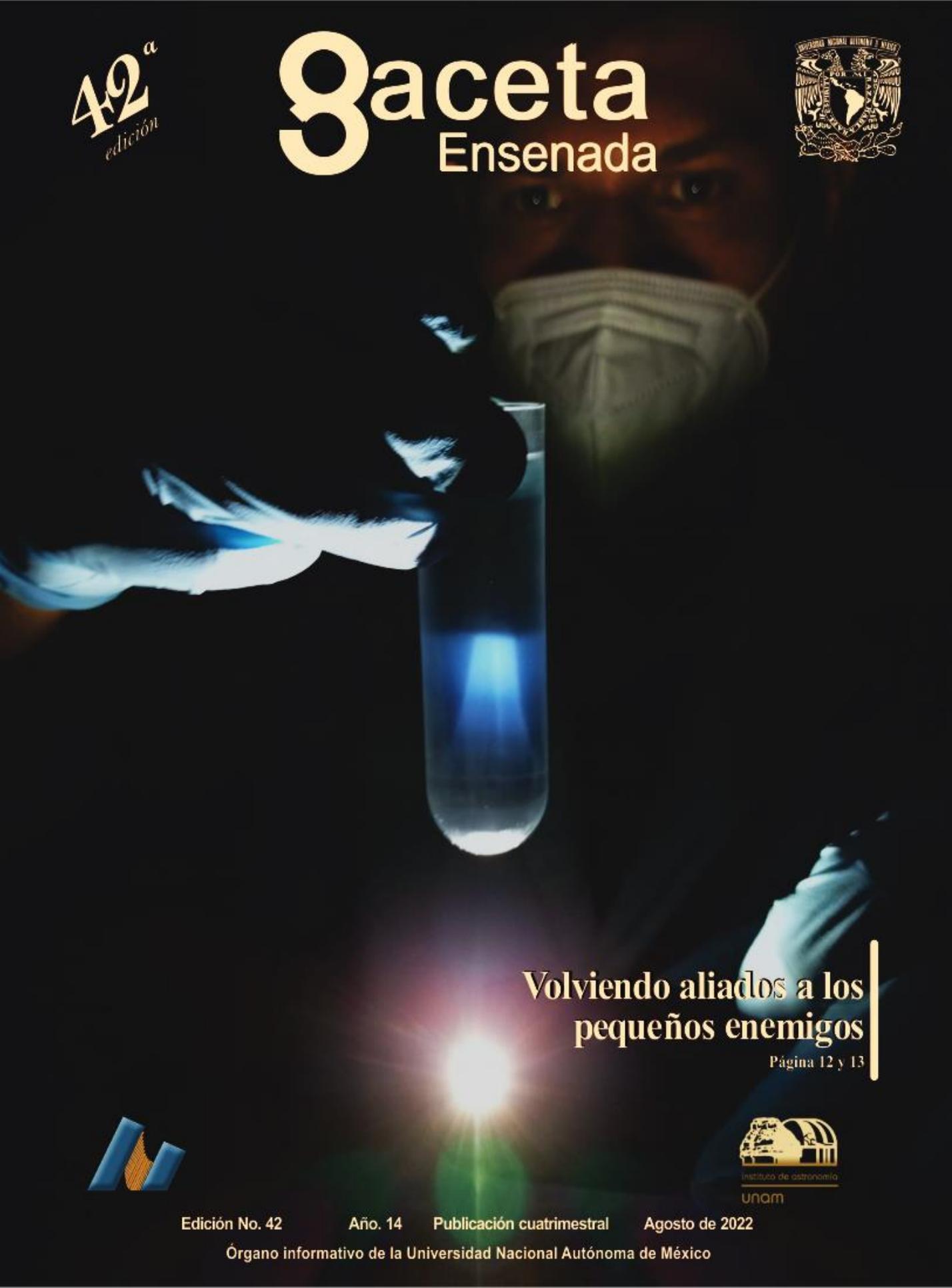


42^a
edición

Gaceta Ensenada



**Volviendo aliados a los
pequeños enemigos**

Página 12 y 13



Edición No. 42

Año. 14

Publicación cuatrimestral

Agosto de 2022

Órgano informativo de la Universidad Nacional Autónoma de México



DIRECTORIO
UNAM

Dr. Enrique Luis Graue Wiechers
Rector

Dr. Leonardo Lomeli Vanegas
Secretario General

Dr. Luis Álvarez Icaza Longoria
Secretario Administrativo

Dr. Alberto Ken Oyama Nakagawa
Secretario de Desarrollo Institucional

Dr. William Henry Lee Alardín
Coordinador de la Investigación Científica

Dr. José de Jesús González González
Director del Instituto de Astronomía

Dr. Fernando Rojas Íñiguez
Director
Centro de Nanociencias y Nanotecnología
Ensenada, B. C.

Dra. Teresa García Díaz
Jefa de la Unidad Académica de Ensenada
Instituto de Astronomía
Campus Ensenada, B. C.

Dr. Mauricio Reyes Ruiz.
Jefe del Observatorio Astronómico Nacional,
Instituto de Astronomía,
Campus Ensenada, B. C.

Consejo Editorial
Dr. Tomas Verdugo González
Ing. Israel Gradilla Martínez
D. G. Norma Olivia Paredes Alonso
Ing. Alma Lilia Maciel Angeles
Dr. José S. Silva Cabrera

Diseño, formación y fotografía
Norma Olivia Paredes Alonso

Gaceta Ensenada, es una publicación cuatrimestral editada por el Centro de Nanociencias y Nanotecnología y el Instituto de Astronomía de la UNAM Ensenada, Baja California México.

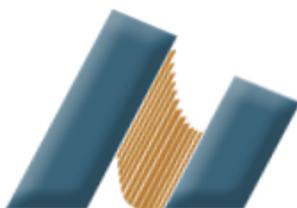
Dirección:

Carretera Tijuana-Ensenada km. 107
Ensenada, Baja California, México.

Teléfono: (646) 175 06 50 y (646) 174 45 80

Dirección electrónica:

tomasv@astro.unam.mx
nparedes@cnyunam.unam.mx
gaceta@astrosen.unam.mx



Instituto de astronomía

unam

UNAM
La Universidad
de la Nación

Nuestra Portada
Gaceta Ensenada No. 42
CNyN-IA-OAN-UNAM



Nuestra portada

Descripción:

La fase de color azul dentro del tubo iluminado con luz blanca en la fotografía corresponde a la presencia de partículas virales. Las moléculas y partículas tan pequeñas como los virus son muy eficientes para dispersar la luz azul y este fenómeno se conoce como "dispersión de Rayleigh", es el mismo fenómeno que explica el color azul del cielo. En el experimento las partículas virales fueron concentradas en la fase intermedia del tubo y aisladas observando el color azul.

Índice

- 3.- Nanotecnología en nuestra vida día tras día.
- 4.- Importancia de los materiales fotoluminiscentes en lámparas de LEDs y pantallas de TV.
- 5.- Memresistor. El elemento perdido y encontrado.
- 6.- Espectroscopía Raman. Parte 1.
- 7.- Empleo de nanofluidos para mejorar la eficiencia térmica de colectores solares.
- 8.- Los nanotubos de Titania en catálisis.
- 9.- ¿Cómo funciona realmente el horno de microondas?, Parte II
- 10.- Infografía. Lluvias de meteoros 2022-2023.
- 11.- Y ¿Qué es la responsabilidad social universitaria?
- 12.- Volviendo aliados a los pequeños enemigos.
- 14.- La siguiente generación del radio observatorio Very Large Array (VLA).
- 16.- El polen y las esporas: naves espaciales por excelencia.
- 18.- Los objetos más hermosos del firmamento.
- 19.- Trabajo nocturno: Cronodisrupción como factor de riesgo laboral.
- 20.- El enriquecimiento del medio interestelar por nebulosas planetarias.
- 21.- Prepa a la Ciencia 2022, Jornadas Estatales de Ciencia y Tecnología.
- 22.- El Tamaño de un asteroide (parte dos).
- 24.- El Rincón de las Palabras, Nuevas realidades, nuevas palabras.

Nanotecnología en nuestra vida día tras día

Elena Smolentseva
CNyN-UNAM, Ensenada
elena@cnyn.unam.mx

El año 1959 es muy importante para la sociedad de científicos nanotecnólogos. A partir de ese entonces empieza la era de la nanotecnología, gracias a Richard Phillips Feynman (1918-1988) un físico-teórico quien habló por primera vez en una conferencia sobre el futuro de la investigación científica: "A mi modo de ver, los principios de la Física no se pronuncian en contra de la posibilidad de maniobrar las cosas átomo por átomo". Sin embargo, la palabra nanotecnología se incorpora en nuestro lexicón más tarde, en 1974, cuando el científico Japonés Norio Taniguchi (1912-1999) acuñó por primera vez el término nano-tecnología con la siguiente definición: el procesamiento, separación y manipulación de materiales átomo por átomo. En la actualidad, podemos definir nanotecnología como el análisis, síntesis, diseño, manipulación y aplicación de materiales, aparatos y sistemas a través del control de la materia a nanoescala, y la explotación de fenómenos y propiedades de la materia a nanoescala [1]. En esta escala, la materia cambia sus propiedades físicas y químicas, el color, conductividad eléctrica, resistencia. En esta perspectiva se borra el límite entre lo vivo y lo no vivo: todo tiene átomos. El objetivo principal de la nanotecnología es fabricar materiales y máquinas a partir del reordenamiento de átomos y moléculas para la explotación de fenómenos y propiedades de la materia a nanoescala, o simplemente: "Do more with less".

En la actualidad no podemos imaginar nuestra vida sin nanotecnología, y ni siquiera nos damos cuenta en cuantos productos que nos rodean está presente. Actualmente alrededor de 800 productos de uso diario con alguna modificación nanotecnológica están en circulación.

Se aplican aditivos a nanoescala en los materiales compuestos de polímeros para pelotas o palos de golf, raquetas de tenis, cascos de motocicletas, creando materiales más fuertes y menos pesados. Uso de películas delgadas a nanoescala en lentes, pantallas, cámaras, ventanas y otras superficies con efectos hidrófugo, antirreflejo, autolimpiable, antivaho, resistentes al rayado, la luz ultravioleta o infrarroja.

Cosméticos (cremas, lociones, champús y maquillaje) con nanopartículas ofrecen una mayor absorción, claridad o cobertura, limpieza, efectos antioxidantes, antimicrobianos, entre otros.

Materiales de nanocomposites en la industria alimenticia como envolturas "inteligentes" para reducir fugas de dióxido de carbono en las bebidas carbonatadas, o entrada de oxígeno, humedad, o el crecimiento de las bacterias para mantener productos frescos y de calidad más tiempo. Se están



[1] Sectores de aplicación de la nanotecnología.

desarrollando los nanosensores para detectar salmonela, pesticidas y otros contaminantes en los alimentos antes de su envasado y distribución.

Algunos productos para el hogar que contienen nanomateriales, como desengrasantes y removedores de manchas, sensores de gases, sistemas de alerta, purificadores de aire y filtros, pinturas y productos de estanqueidad.

Una compañía automotriz está desarrollando un tratamiento "siempre limpio" para pinturas de autos que repele la suciedad. Polvo, agua, barro y deposiciones de pájaros se deslizan por la pintura sin fijarse ni dejar las manchas, gracias a la aplicación de una capa invisible con nanopartículas añadidas a las pinturas.

Dos grandes aplicaciones catalíticas de nanopartículas se encuentran en la refinación de petróleo y en los convertidores catalíticos para automóviles. Estos son solo algunos ejemplos.

Estamos seguros que la nanotecnología promete cambiar nuestras vidas y puede beneficiarnos en los aspectos de salud, seguridad y otros. Con el desarrollo de nanotecnología obtendremos nuevos beneficios pero también vamos a enfrentar nuevos riesgos. No tenemos que olvidar que la nanotecnología también puede vengarse de nosotros si abusamos de ella. Nuestras vidas, relaciones y perspectiva del mundo podrían cambiarse de forma impredecible. Por eso es tan importante que todos: universitarios y ciudadanos, gobiernos y empresarios pensemos en el futuro y planifiquemos estos cambios tomando la conciencia y responsabilidad en el uso de la nanotecnología. #

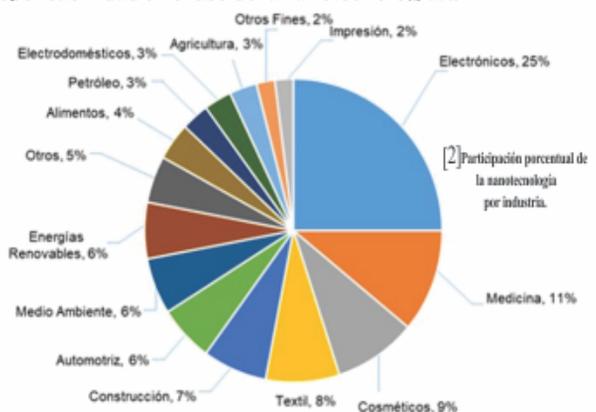
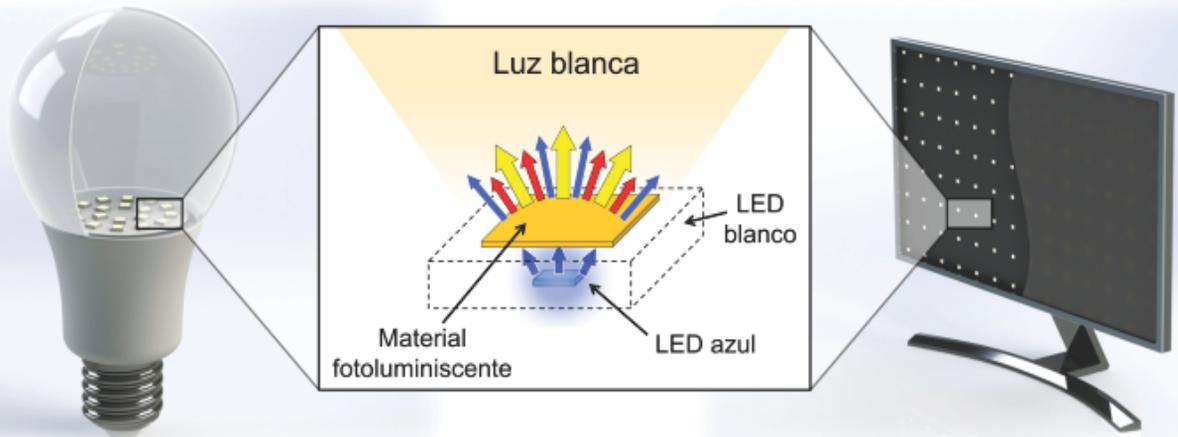


Figura. Participación porcentual de la nanotecnología por industria[2].

Referencias bibliográficas: [1]. F. Díaz del Castillo Rodríguez, Introducción a los Nanomateriales, Cuautitlán Izcalli (2012). [2]. Pro México (2018).

Importancia de los materiales fotoluminiscentes en lámparas de LEDs y pantallas de TV

Gustavo Alonso Hirata Flores/Alexei Miridonov Pavlov
CNYN-UNAM-CICESE
amiridonovp@gmail.com



El uso de lámparas de iluminación artificial y pantallas planas de TV en nuestras vidas se ha vuelto muy cotidiano, pero rara vez nos preguntamos cómo funcionan. Además de que funcionan con corriente eléctrica, estos aparatos tienen algo más en común. Gran parte de las lámparas modernas emplean materiales especiales para obtener luz blanca sin generar el calor de un foco incandescente, haciendo posible iluminar la oscuridad gastando menos energía. Muchas de las pantallas de TV también emplean este tipo de materiales que les permiten tener brillo y color. Estos materiales especiales son conocidos como fotoluminiscentes.

Los materiales fotoluminiscentes son aquellos materiales que tienen la capacidad de absorber algún tipo de luz, ya sea visible o ultravioleta, y convertirla en otro color, diferente al de la luz que absorben. Un ejemplo claro es la pintura que brilla bajo la luz ultravioleta o luz negra. Estas pinturas permiten obtener diferentes colores a partir de un solo tipo de luz, en este caso luz ultravioleta. El color con el que brilla la pintura depende de la composición del material fotoluminiscente utilizado. De forma similar actúan los materiales empleados en la fabricación de lámparas y pantallas. En el caso de las lámparas, utilizando mezclas de materiales fotoluminiscentes, es posible obtener diversas tonalidades de luz blanca. Por ejemplo, en los focos fluorescentes o focos ahorradores, el tubo por dentro está recubierto con estos materiales y la luz ultravioleta producida en el interior de este tubo incide en el recubrimiento convirtiéndose en luz blanca visible. En las lámparas de LEDs de luz blanca, los mismos LEDs son los que contienen el material fotoluminiscente. Los LEDs blancos típicos, en realidad, están compuestos por un LED azul recubierto con material fotoluminiscente el cual absorbe la luz azul y la convierte en color amarillo que al combinarse con el azul produce luz blanca. Tanto en focos fluorescentes como en lámparas de LEDs, la tonalidad de la luz blanca depende de la

composición de los materiales fotoluminiscentes. En algunos casos, se agregan materiales de diferente color como, por ejemplo, el rojo para una luz más cálida. En muchas pantallas, hasta hace poco, se han utilizado pequeños focos fluorescentes, pero recientemente estos han sido reemplazados por LEDs.

La tecnología de las lámparas y pantallas se va perfeccionando día a día, sin embargo, sigue presentando algunos retos. La conversión de un tipo de luz en otro por los materiales fotoluminiscentes siempre conlleva pérdidas de energía lo cual se traduce en un mayor consumo de energía eléctrica, aunque mucho menor que en los focos incandescentes. Por esta razón, la conversión de energía de una luz a otra debe ser mejorada. Así mismo, la calidad de la luz, es decir, cómo esta reproduce los colores y qué tan cercana es a la luz natural, depende fuertemente de los materiales fotoluminiscentes empleados. Por lo tanto, estos materiales deben ser desarrollados y fabricados tomando en cuenta cada detalle.

Como vimos, los materiales fotoluminiscentes son esenciales para la fabricación de lámparas y pantallas. A pesar de que parece sencillo el funcionamiento de estos dispositivos, la química detrás de los materiales fotoluminiscentes es bastante compleja y su fabricación requiere de mucha experiencia. Así mismo, para entender y mejorar los procesos físicos que ocurren dentro de estos materiales y que son necesarios para producir la luz, se requiere de amplio conocimiento y de una extensa investigación científica. El grupo de trabajo liderado por el Dr. Gustavo Hirata tiene más de 20 años trabajando con este tipo de materiales y cuenta con amplia experiencia en el tema aportando nuevos conocimientos que permiten mejorar el desempeño de los materiales fotoluminiscentes en la práctica. #

Memresistor

El elemento perdido y encontrado

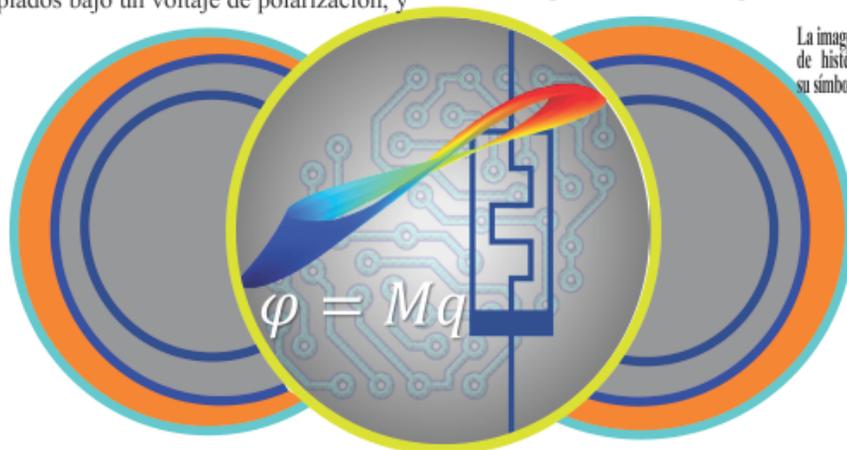
Carolina Bohórquez Martínez
CICESE-UCA
bohorquez@cicese.edu.mx

En 1971 el investigador Leon Chua publicó un artículo en el que describió un componente eléctrico pasivo nuevo. A este nuevo componente lo llamó memristor, usando una contracción de las palabras memoria y resistor, ya que relaciona la vinculación de la carga eléctrica con un flujo magnético. Para llegar a esa relación siguió la siguiente lógica: desde el punto de vista teórico de los circuitos, los tres elementos básicos de dos terminales son definidos en términos de la relación entre dos de las cuatro variables fundamentales; la corriente I , el voltaje V , la carga q y la corriente de flujo Φ . Si por definición axiomática existen el resistor, definido por la relación entre V e I ; el inductor definido por la relación entre Φ e I ; y el capacitor, definido por la relación entre q y V ; entonces hay una relación indefinida, la dada entre Φ y q , y la llamó memresistor. De acuerdo a esa teoría, la resistencia eléctrica del memresistor no es constante, sino que depende de la cantidad de carga eléctrica que previamente ha fluido, importando también en qué dirección a fluido a través del componente. Esta característica, la de recordar su historial, le da la propiedad de no-volatilidad o memoria.

Durante décadas parecía que lo propuesto por Chua sería solo un sueño, hasta que en 2008 Dmitri Strukov et al., grupo de HP labs, reportaron en Nature haber construido el legendario componente, encontrando el comportamiento predicho por Chua en un sistema a nanoescala basado en una bicapa de TiO_2 (una con vacancias de oxígeno, conductora, y otra estequiométrica, semiconductor), donde el transporte iónico y electrónico están acoplados bajo un voltaje de polarización, y

observaron con claridad el comportamiento histerético que caracteriza a los memresistores. Sin embargo, aunque este artículo fue revelador, también ha sido altamente criticado, ya que las ecuaciones que modelan el comportamiento parece que no corresponden del todo a la física real del dispositivo. Su mayor, el Dr. Mouttet, ha declarado abiertamente en un artículo de 2010 en Nanotechnology Law and Business que el dispositivo de HP no era estrictamente un memresistor y que Samsung, Panasonic y Unity Semiconductors tenían tecnología similar años antes del anuncio de HP.

Por otro lado, como las inconsistencias de HP se deben a la descripción del sistema físico, en 2014 Eike Linn y Renner Waser (co autor de otros artículos sobre memresistores) simularon distintos modelos memresistivos y observaron que también se aplicaban en dispositivos de resistencia variable, esto abrió la puerta a suponer que los memresistores son parte de una categoría más amplia dentro de los componentes electrónicos y probablemente después se construyan memcapacitores, meminductores etc. Parece que las preguntas sobre si HP construyó lo que Chua propuso, tienen más un fin económico, y la pelea por ser la primer empresa que desarrolle esa tecnología continuará. “Al final del día, no importa cómo funcione, siempre y cuando nos dé la capacidad de construir dispositivos con almacenamiento de muy alta densidad” dice Martin Reynolds investigador de Gartner Inc. Finalmente, a quienes les interesa cómo funciona y cómo se pueden controlar estos dispositivos son a los que hacen nanociencias. #



La imagen del círculo gris corresponde a el lazo de histeresis típico de los memresistores, su símbolo y la ecuación correspondiente.

Referencias: Chua, L. O. (1971). Memristor - the missing circuit element. *IEEE Trans. Circuit Theory*, 18(5), 507–519 <https://doi.org/10.1109/tct.1971.1083337>.
Strukov, D. B., Snider, G. S., Stewart, D. R., & Williams, R. S. (2008). The missing memristor found. *Nature* 2008 453:7191, 453(7191), 80–83. <https://doi.org/10.1038/nature06932>.

Espectroscopía Raman

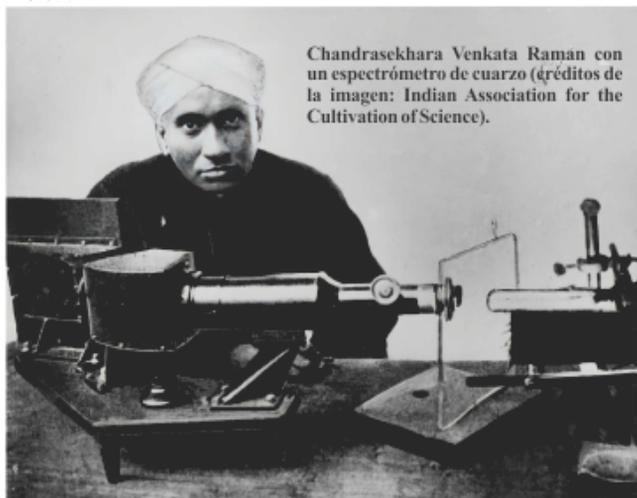
Parte 1

Yasmín Esqueda -Barrón¹, Mariela Flores-Castañeda²,
Paulina Segovia-Olvera² yesqueda@ens.cnyun.unam.mx, mariela@cicese.mx, psegovia@cicese.mx

¹Centro de Nanociencias y Nanotecnología – UNAM

²Investigadores por México, CONACYT – CICESE

Una técnica de caracterización de materiales que se potencializó a partir de la aparición de los láseres en 1960 es la espectroscopía Raman. Esta técnica fue descubierta por C. V. Raman y su discípulo K. S. Krishnan en 1923 y fue reportada en la revista Nature en 1928. Finalmente, su descubrimiento fue premiado en 1930 con el Nobel de Física.



Chandrasekhara Venkata Raman con un espectrómetro de cuarzo (créditos de la imagen: Indian Association for the Cultivation of Science).

La técnica de espectroscopía Raman, nombrada así en honor a su descubridor, permite obtener información de la composición química y estructural de la muestra. Los espectros obtenidos con esta técnica están relacionados con los modos vibracionales de los átomos o moléculas del material (polarizabilidad de la molécula). Las frecuencias de las vibraciones se determinan, por la masa de los átomos y la fuerza de los enlaces del compuesto involucrado (enlaces covalentes e iónicos). Lo que indica que es una huella digital del material.

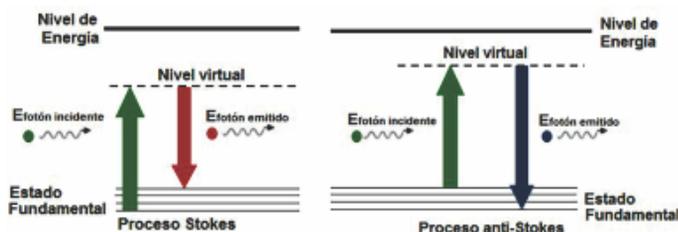
El principio en el que se basa este fenómeno es en el intercambio de energía de la radiación de luz monocromática con los átomos o moléculas. Este intercambio se presenta de manera cuantizada, por lo que la energía es proporcional a la frecuencia de la radiación de la luz como se muestra en la siguiente expresión.

$$\text{Energía} = hv = \frac{hc}{\lambda}$$

Donde $h = 4.135 \times 10^{-15}$ eV es la constante de Planck, v la frecuencia de la radiación (láser), c la velocidad de la luz (3×10^8 m/s) y λ es la longitud de onda.

Se sabe que la interacción de la luz con un material produce esparramiento, sin embargo, este puede ser un proceso elástico y/o inelástico. Cuando el esparramiento es elástico, la energía de la luz incidente que interactúa con el material se mantiene, a esto se le conoce como esparramiento Rayleigh. Por otro lado, cuando el proceso es inelástico el material gana o pierde energía, y se le conoce como esparramiento Raman.

El esparramiento Raman se produce de dos formas, en el primer caso los átomos o moléculas se encuentran en su estado basal y en el segundo caso, previamente fueron excitados (calor, entre otros). En ambos casos los átomos absorben la energía de la radiación de luz monocromática alcanzando un nivel virtual de energía (no alcanzan el siguiente nivel de energía cuantizada). Después de un tiempo se libera la energía en forma de luz. Para el primer caso la energía liberada es menor a la energía incidente, a esto se le llama Raman-Stokes. En el segundo caso la energía liberada en forma de luz es mayor a la energía incidente y se le conoce como Raman-AntiStokes.



Esparcimiento Raman

Esta técnica permite identificar una gran cantidad de materiales, como compuestos orgánicos o inorgánicos en fase líquida, sólida o gaseosa. También es posible utilizarla para materiales a granel, pastillas, películas delgadas, polvos, nanomateriales, entre otros. La versatilidad de la técnica radica en cambiar la longitud de onda de la luz láser para medir materiales que presentan fotoluminiscencia o gran absorción y enmascaran la señal Raman. Es considerada una técnica no destructiva, aunque para ello es necesario controlar la potencia del láser para evitar inducir cambios en el material.

En las siguientes Gacetas continuaremos hablando de este interesante tema. Se explicará sobre la interpretación de los espectros, la técnica SERS (Surface Enhanced Raman Spectroscopy) y algunas consideraciones que hay que seguir al realizar las mediciones.#

Referencias:

<https://gmsciencein.com/2018/02/28/cv-raman-100-kw-brain/>

Empleo de nanofluidos para mejorar la eficiencia térmica de colectores solares

Berenice Castro Rodríguez¹, Hugo Alejandro Borbón Núñez², Daniel Saucedo Carvajal¹ Francisco Javier Carranza Chavez¹
¹CICESE, ²CNyN-UNAM.
hborbon@cnyun.unam.mx

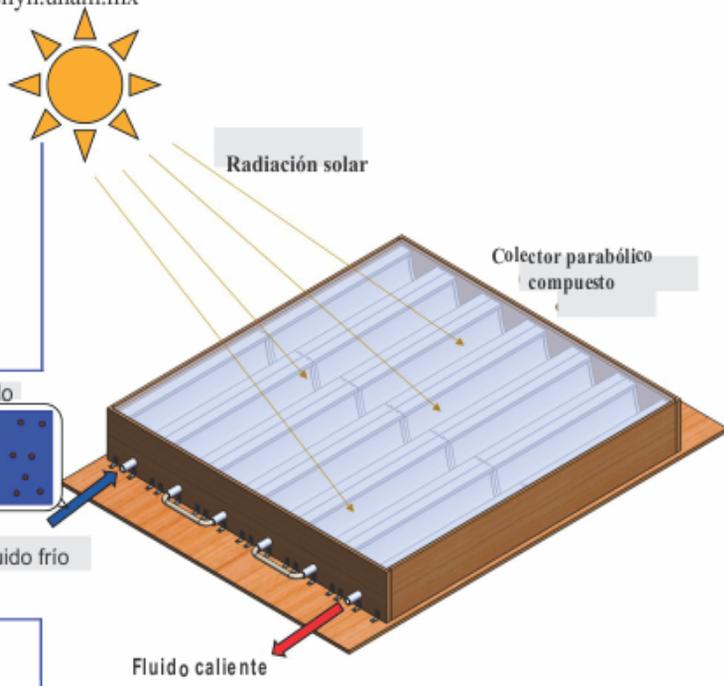
La ubicación geográfica de nuestro país lo sitúa dentro del llamado cinturón solar, región entre los 35° de latitud norte y sur respecto al ecuador donde se registran los mayores niveles de radiación solar. Esto representa una oportunidad ideal para promover el aprovechamiento masivo de la energía solar, reduciendo así el consumo de combustibles fósiles y la contaminación que producen. La conversión de la radiación solar en calor de baja y media temperatura (50-400°C aproximadamente) mediante colectores solares es quizá la forma más eficiente de aprovechar dicha energía renovable y generar ahorros energéticos en los sectores doméstico, industrial y de servicios.

De forma simple un colector solar puede entenderse como un intercambiador de calor en el que una superficie absorbe la radiación solar incidente y transmite el calor generado a un líquido, denominado fluido de trabajo, a través del mecanismo de convección. La relación entre radiación incidente y calor adquirido por el fluido se

conoce como eficiencia térmica del colector, y es un parámetro que siempre busca maximizarse con el propósito de ahorrar recursos. Una forma efectiva de aumentar la eficiencia consiste en incrementar el coeficiente de convección, parámetro dependiente de numerosas variables, entre ellas las propiedades térmicas del fluido. A mayor conductividad térmica, mayor transferencia de calor hacia el fluido y eficiencia térmica.

Con excepción de los metales fundidos, los líquidos se caracterizan por tener baja conductividad térmica, sin embargo, ésta puede aumentarse añadiendo al líquido nanoestructuras de materiales con alta conductividad térmica, formando así lo que se conoce como nanofluido. Formalmente un nanofluido se define como una suspensión coloidal de nanopartículas sólidas menores a 100 nm en un medio líquido, llamado fluido base [1]. Relativamente bajas concentraciones (0.05-5% en volumen) son suficientes para incrementar la eficiencia térmica de forma considerable, dependiendo del tipo y geometría del nanomaterial, tasa de flujo másico y tipo de colector solar. Los incrementos reportados van desde cerca del 2% hasta más del 50% de acuerdo con la literatura consultada [2-4].

La presencia de nanopartículas sólidas en el líquido también causa efectos adversos, ya que tiende a aumentar su densidad y viscosidad, y a reducir su calor específico. Asimismo, concentraciones elevadas o el empleo de nanomateriales con alta densidad tenderán a sedimentarse rápidamente, ocasionando mayor caída de presión y requiriendo más potencia de bombeo. Es por ello que la selección del nanomaterial y concentración adecuados debe realizarse tomando en cuenta sus



propiedades térmicas, forma geométrica, facilidad de síntesis, estabilidad, tendencia a formar sedimentos, costo, entre otros factores. Hasta el momento, los nanomateriales más empleados son los óxidos metálicos. Por otra parte, las nanoestructuras metálicas y a base de carbono han registrado mayores incrementos de eficiencia, pero son notablemente menos utilizadas.

En general puede afirmarse que es posible aumentar la eficiencia térmica de un colector solar utilizando un nanofluido como fluido de trabajo, no obstante, persevera la falta de conocimiento para diseñar nanofluidos funcionales y económicamente factibles. Actualmente, a través de una colaboración entre el Grupo de Ingeniería de Superficies del CNyN-UNAM y el Grupo de Energías Renovables del CICESE se está llevando a cabo un trabajo experimental sobre el uso de nanoesferas de carbono en una mezcla de agua y etanol para mejorar la eficiencia térmica de un colector solar parabólico compuesto. Este tipo de colector es un concentrador solar económico, aún no comercializado, y cuyo desempeño con nanofluidos no ha sido estudiado. La investigación comprende desde el diseño del método de síntesis y del nanofluido, hasta la construcción y operación del colector solar bajo condiciones de clima real en Ensenada, Baja California.#

Referencias:

1. S. Choi & Eastman, Argonne National Lab. 1995
2. Z. Sahin, Renew. Energy, vol. 145, pp. 1126-1148, 2020.
3. S. Gorjian, Energy Convers. Manag., vol. 222, p. 113246, 2020.
4. Q. Xiong, J. Clean. Prod., vol. 310, p. 127528, 2021.

Los nanotubos de Titania en catálisis

Cristian Carrera Figueras, David Domínguez, J.N. Díaz de León *
 CNyN-UNAM, Ensenada
 noejd@ens.cnyn.unam

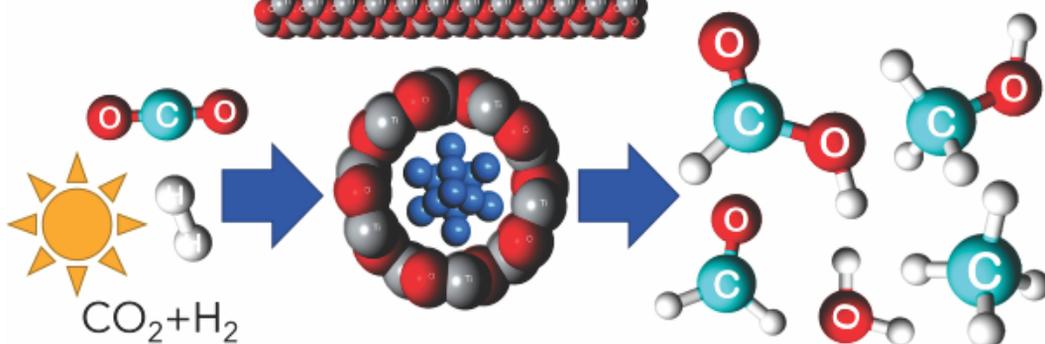
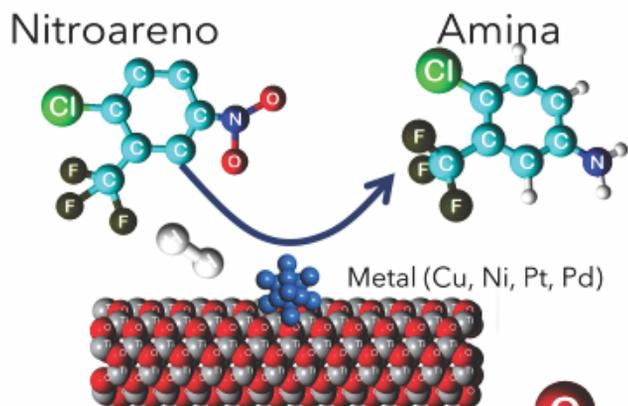


Fig. 1 Representación de nanotubos de TiO_2 con nanopartículas externas e internas para hidrogenación de nitroarenos o CO_2 .

Desde que Kasuga y colaboradores en 1998 reportaron la síntesis hidrotérmica de nanotubos de titanato (Ti-nT), este semiconductor ha atraído la atención de la comunidad científica por sus propiedades sobresalientes: estabilidad química, producción de bajo costo, no toxicidad, brecha de banda ancha, propiedades semiconductoras, atractiva capacidad de intercambio iónico, buena conductividad protónica y alta área superficial específica, entre otras. Estas características le confieren la posibilidad de utilizar los Ti-nT en múltiples aplicaciones y funciones por ejemplo como adsorbente de iones metálicos, en catálisis heterogénea, fotocatalisis, celdas solares, producción de baterías, y muchos otros.

Particularmente en catálisis encontramos útil el que los Ti-nT pueden actuar como estabilizadores de las nanopartículas al quedar encerradas en su interior confinándolas en su canal interior. Recientemente reportamos que al soportar nanopartículas de metales nobles (Pt y Pd) sobre los Ti-nT se lograba una hidrogenación selectiva completa de

nitroarenos en sus respectivas aminas.² La producción de aminas se realiza típicamente a través de un proceso no catalítico llamado reducción de Bechamps-Brimmeyr que implica la reducción de compuestos derivados de nitrobenzenos usando Fe-FeCl_2 generando agua de desecho con múltiples compuestos tóxicos como iones metálicos y ácidos.² El uso de nuestros catalizadores logra la obtención de las aminas de forma directa a 25°C y baja presión de H_2 (20 atm) sin generar residuos ni contaminar el agua.

Otro trabajo recientemente publicado aborda el uso de los Ti-nT dopados con Ni y Cu en la transformación de CO_2 en hidrocarburos vía fotocatalisis.³ En este caso se observó que era posible hidrogenar el CO_2 y obtener ácido fórmico, formaldehído, metanol, metano y agua. El mecanismo de la fotoreducción comienza con la absorción de luz en los Ti-nT permitiendo la formación de un par electrón-hueco que migra a la superficie del material. Es entonces que las moléculas adsorbidas de CO_2 se pueden transformar

paulatinamente en los productos mencionados. Sin embargo, observamos claras diferencias en la selectividad respecto al metal adicionado, por ejemplo, en el caso de la muestra de Ni-Ti-nT se obtuvo preferentemente ácido fórmico mientras que con la muestra de Cu-Ti-nT se consiguió principalmente metanol.³ En este momento nos encontramos explorando la incorporación de cationes metálicos en la estructura de los Ti-nT por medio de intercambio iónico y su aplicación en diversas reacciones para el aprovechamiento del CO_2 vía catalítica a alta temperatura, así como su uso como soportes para reacciones de hidrodesulfuración. #

Referencias:

1. T. Kasuga, M. Hiramatsu, A. Hoson, T. Sekino and K. Niihara, *Langmuir*, 14 (1998), 3160–3163.
2. K. Shanmugaraj, Tatiana M. Bustamante, J.N. Díaz de León, Cecilia C. Torres, R. Aepuru, R. Viswanathan-Mangalaraja, C. H Campos, *Catal. Today* 392-393 (2022) 93-1043.
3. Jesús Muñiz, Christian A. Celaya, Melissa Médez-Galván, O. Castro-Ocampo; Leticia M. Torres-Martínez, Edith Luévano-Hipólito, J. N. Díaz de León, Hugo A. Lara-García, Gabriela Díaz, *Fuel* 324 (2022) 124440

¿Cómo funciona realmente el horno de microondas?

Parte II

Enrique Samano Tirado
CNyN-UNAM, Ensenada
samano@cnyunam.mx

Hasta antes de la invención y desarrollo del horno de microondas (1945), la comida se cocinaba de forma *convencional* que, aunque más sano, consume mucho tiempo. Cuando los hornos de microondas se convirtieron en un electrodoméstico común en la cocina, los fabricantes de alimentos procesados los ajustaron con instrucciones de calentamiento para la “cocción” de productos ya existentes de tal manera que se pudieran preparar en un horno de microondas. Sin embargo, hay que recordar que productos como verduras y carnes contienen agua; eléctricamente hablando, la mayoría de los productos comestibles son dieléctricos. Así para que la transferencia de energía de las microondas a los alimentos sea lo más eficiente posible, hay que investigar su proceso de absorción y cómo estas ondas interactúan dentro del horno mismo. Esta segunda parte del artículo trata del diseño y dimensiones de una cavidad pensada como una eficiente cámara multimodal.

Una vez que las microondas se encuentran en el interior de la cavidad del horno, interactúan y crean ondas estacionarias después de reflejarse en las paredes metálicas. Pero, ¿cuáles deben ser las dimensiones de esta cámara para que resuenen de manera eficiente? El estudio de propagación de ondas electromagnéticas en presencia de fronteras metálicas es un aspecto práctico e importante en electromagnetismo clásico [1]. El análisis de ondas estacionarias en el interior de una cámara con forma de un paralelepípedo partiendo de las condiciones de frontera para este tipo de cámaras, y considerando que la longitud de onda en el interior vacío de estos hornos es de $\lambda_0 = 12.23$ cm, muestra que

$$\frac{1}{\lambda^2} = \frac{1}{\lambda_x^2} + \frac{1}{\lambda_y^2} + \frac{1}{\lambda_z^2}$$

Las dimensiones de la cavidad a , b y c , y las longitudes de onda λ_x , λ_y , y λ_z , en la expresión anterior están relacionadas por medio de $a = l(\lambda_x/2)$; $b = m(\lambda_y/2)$; $c = n(\lambda_z/2)$ siendo l , m y n números enteros. Las soluciones para λ dados (l, m, n) son llamados los modos de resonancia. Los hornos de microondas comerciales compactos tienen una cavidad con dimensiones lineales que se encuentran aproximadamente en los rangos $28\text{cm} \leq a \leq 35\text{cm}$, $27\text{cm} \leq b \leq 33\text{cm}$, y $17\text{cm} \leq c \leq 21\text{cm}$, tal que c corresponde a la altura [2].

Como ejemplo, consideremos $a=29\text{cm}$, $b=29\text{cm}$ y $c=19\text{cm}$ y sustituyámoslos en las ecuaciones para diversos valores de (l, m, n) que hagan que un número de longitudes de onda se encuentren cercana a la longitud de onda emitida por el magnetrón, generador de microondas, $\lambda_0 = 12.23$. La tabla (ver figura) demuestra que hay seis soluciones en el rango de $12.1\text{cm} \leq \lambda_0 \leq 12.4\text{cm}$. De aquí que si las medidas son $a \approx 29\text{cm}$, $b \approx 29\text{cm}$ y $c \approx 19\text{cm}$, las ondas estacionarias tienen hasta cuatro modos que resuenan a $\lambda_0 \approx 12.23\text{cm}$ en el interior de la cavidad multimodal. Para comprobarlo, coloque una placa de vidrio horizontal con una delgada capa de agua sobre su superficie a una altura de 8cm y caliente por alrededor de 30s a la potencia convencional, 800 W, sin hacer uso del disco rotatorio. Es posible *visualizar* la distribución de los modos horizontales en el horno de microondas casi vacío usando una cámara infrarroja térmica (ver figura).



Fig. (Izquierda) Modos de resonancia en un horno de microondas de dimensiones $29 \times 29 \times 19\text{cm}^3$. (Derecha) Visualización usando una cámara infrarroja de los nodos y antinodos en el horno, se observan zonas alternas con temperatura máxima de $\sim 50^\circ\text{C}$.

Esto explica por que los hornos de microondas tienen tamaño $\sim 29 \times 29 \times 19\text{cm}^3$, el calentamiento de alimentos es más eficiente. Un horno de microondas sería perfecto si además el calentamiento de los alimentos se realiza de manera uniforme, pero la existencia de nodos y antinodos de las ondas estacionarias podrían quemarlos en ciertas partes y mantenerlos a temperatura ambiente en otras. Para acercarse al horno ideal, se ha instalado un disco rotatorio de vidrio, así la rotación desplaza al alimento dentro y fuera de estas *zonas calientes*.#

Referencias

1. - J.D. Jackson, “Classical Electrodynamics”, Cap. 8. Wave Guides and Resonant Cavities (John Wiley and Sons, New York, USA, 3ra. Edición).
2. - <https://homelyville.com/microwave-sizes/>.

Lluvias de meteoros 2022-2023

Estas ocurren cuando la Tierra, en su viaje alrededor del Sol, intercepta una corriente de fragmentos cometarios (o meteoroides). Entonces, estos fragmentos son atrapados por el campo gravitacional terrestre y caen a altas velocidades en la atmósfera. Al caer, los meteoroides son calcinados y vaporizados por fricción, resultando en un resplandor luminoso y efímero conocido como meteoro o estrella fugaz.



Delta Acuáridas

Período: 18 julio al 21 agosto 2022.
Máximo: 29-30 julio.
Tasa: 16 meteoros por hora.
Luna: 1% iluminación.
Radiante: Constelación de Acuario.
Origen: Cometa 96P/Machholz

2022

Táuridas

Período: 13 octubre al 2 diciembre 2022.
Máximo: 11-12 noviembre.
Tasa: 5 meteoros por hora.
Luna: 88% iluminación.
Radiante: Constelación de Tauro.
Origen: Cometa 2P/Encke.

2023

Cuadrántidas

Período: 26 diciembre al 16 enero 2023.
Máximo: 2-3 enero.
Tasa: 120 meteoros por hora.
Luna: 86% iluminación.
Radiante: Constelación de Bootes.
Origen: Asteroide 2003 EH

Alfa Capricórnidas

Período: 7 julio al 15 agosto 2022.
Máximo: 31 julio.
Tasa: 5 meteoros por hora.
Luna: 5% iluminación.
Radiante: Constelación de Capricornio.
Origen: Cometa 169P/NEAT.

Leónidas

Período: 3 noviembre al 2 diciembre 2022.
Máximo: 17-18 noviembre.
Tasa: 15 meteoros por hora.
Luna: 36% iluminación.
Radiante: Constelación de Leo.
Origen: Cometa 55P/Tempel-Tuttle.

Líridas

Período: 15 al 29 abril 2023.
Máximo: 21-22 abril.
Tasa: 18 meteoros por hora.
Luna: 4% iluminación (Luna llena).
Radiante: Constelación de la Lira.
Origen: Cometa C/1861 G1 Thatcher.

Perseidas

Período: 14 julio al 1 septiembre 2022.
Máximo: 11-13 agosto.
Tasa: 100 meteoros por hora.
Luna: 100% iluminación (Luna llena).
Radiante: Constelación de Perseo.
Origen: Cometa 109P/Swift-Tuttle.

Úrsidas

Período: 13 al 24 diciembre 2022.
Máximo: 21-22 diciembre.
Tasa: 10 meteoros por hora.
Luna: 3% iluminación (Luna llena).
Radiante: Constelación de la Osa Menor.
Origen: Cometa 8P/Tuttle.

Eta Acuáridas

Período: 15 abril al 27 mayo 2023.
Máximo: 4-5 mayo.
Tasa: 40 meteoros por hora.
Luna: 99% iluminación.
Radiante: Constelación de Acuario.
Origen: Cometa 1P/Halley.

Oriónidas

Período: 26 septiembre al 22 noviembre 2022.
Máximo: 20-21 octubre.
Tasa: 20 meteoros por hora.
Luna: 23% iluminación.
Radiante: Constelación de Orión.
Origen: Cometa 1P/Halley.

El radiante es el punto en el cielo del que "parecen" originarse los meteoros.

FUENTE

American Meteor Society www.amsmeteors.org



Creado por: Ilse Plauchu Frayn

Y ¿qué es la responsabilidad social universitaria?

Ma. De Lourdes Serrato de la Cruz^{ab} Ma. Fernanda Martínez Valladares^b
^aCNyN-UNAM, Ensenada / ^bU. Anáhuac Norte
pa_lourdes@ens.cnyn.unam.mx / fernanda.martinezva@anahuac.mx



En una economía del conocimiento, tiempos de retos e incertidumbre, como los que estamos viviendo actualmente, es necesario retomar la importancia social del papel que juegan las Instituciones de Educación Superior (IES) y su Responsabilidad Social Universitaria (RSU) para fortalecer la educación, colaboración, y generar beneficios en favor del bien común y el desarrollo sostenible.

La responsabilidad social es un tema en proceso de construcción, la cual ha sido el centro de atención de organizaciones y empresas, pero también ha llegado hasta las universidades, que ya comienzan a dar cuentas de los impactos de su misión de educación, investigación y participación en la sociedad^[1]

Para entender mejor la RSU, tenemos que conocer el contexto en el cual se fue desarrollando e incorporando en el quehacer universitario.

En este sentido, en el año de 1950 se presentan los primeros inicios de la RSU, en la Primer Conferencia Latinoamericana de Extensión Universitaria y Difusión Cultural, donde nace el término de Extensión Universitaria^[2].

En 1972 se llevó a cabo la II Conferencia Latinoamericana de Difusión Cultural y Extensión Universitaria, con el propósito de analizar las relaciones entre la universidad y la sociedad en Latinoamérica, definir las funciones de la triada fundamental de la universidad: investigación-docencia-extensión, como estrategia para contribuir a la creación de una consciencia crítica en todos los sectores sociales, para favorecer así un verdadero cambio liberador de la sociedad^[2].

Posteriormente, en 1998 se llevó a cabo la Conferencia Mundial sobre la Educación Superior, en la UNESCO en París. En la cual se observa una demanda de educación acompañada de una gran diversificación, la toma de consciencia de la importancia de la misma para el desarrollo sociocultural y económico y para la construcción del futuro donde las nuevas

generaciones deberán estar preparadas con nuevas competencias, conocimientos y manejo de tecnología de la información^[3].

Por tal motivo en 2002 la Asamblea General de las Naciones Unidas proclamó el periodo 2005–2014 como el Decenio de la Educación para el Desarrollo Sostenible y designó a la UNESCO como el organismo rector y coordinador de estas metas.

Pero finalmente, ¿qué entendemos por RSU?

Es la “Responsabilidad de la universidad por los impactos sociales y ambientales que genera, a través de una gestión ética y eficiente de sus procesos administrativos y funciones académicas sustantivas (gestión, investigación, educación y vinculación) a fin de participar junto con los demás actores de su territorio de influencia en la promoción de un desarrollo humano justo y sostenible”^[4].

En el Centro de Nanociencias y Nanotecnología de la UNAM, campus Ensenada B.C, nuestros investigadores, docentes y alumnos, se comprometen con el diseño de soluciones para la atención de problemas sociales y ambientales, nuestros programas contribuyen a la formación de ciudadanos responsables y contribuimos al desarrollo social y económico de Ensenada. #

Referencias:

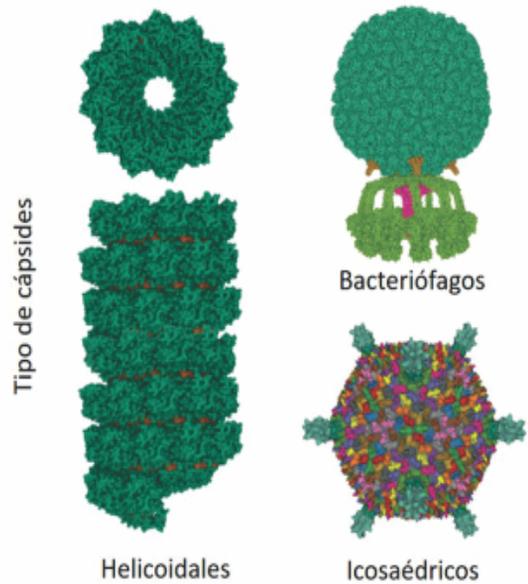
- 1.- Vallaes, François, Cristina de la Cruz, y Sasia, Pedro. M. (2009). “Responsabilidad Social Universitaria”. Manual de primeros pasos. McGraw-Hill Interamericana Editores.
- 2.- Ojeda Hidalgo J. y Álvarez Orozco G., (2015) “Responsabilidad Social en las Universidades: antecedentes, trayectorias y perspectivas”, en revista COEPES, Comisión Estatal para la Planeación de la Educación Superior. Año 4, No.12, 2015, Guanajuato.
<https://www.revistacoepesgto.mx/revistacoepes12/responsabilidad-social-en-las-universidades-antecedentes-trayectorias-y-perspectivas>
- 3.- UNESCO (1998) “Declaración mundial sobre la educación superior en el siglo XXI. Educación Superior y Sociedad”. vol. 9 N° 2: 97-113.
<https://www.iesalc.unesco.org/ess/index.php/ess3/article/view/171/162>
- 4.- Vallaes, F. y Álvarez Rodríguez, J. (2019). “Hacia una definición latinoamericana de Responsabilidad Social Universitaria. Aproximación a las preferencias conceptuales de los universitarios”. Educación XXI, 22(1), 93–116. <https://doi.org/10.5944/educxx1.19442>

Mucho se ha discutido sobre el origen de los virus y su impacto en la biología de los seres vivos pues no se puede pasar desapercibido el alcance que representan algunos virus en la salud humana. En el camino para entender la naturaleza de los virus y poder desarrollar estrategias que contrarresten el peligro que representan a la salud pública, se han adquirido grandes conocimientos sobre la biología de estas pequeñas entidades. Con la invención del microscopio electrónico se han descubierto las fabulosas geometrías y caprichosos arreglos que yacen en la arquitectura intrínseca de los virus. El estudio de los virus ha traído grandes beneficios para la humanidad y ha dado luz a innovadoras aplicaciones tecnológicas en la nanomedicina.

Viruses: making friends with old foes, o “*Virus: haciendo amigos a los viejos enemigos*” es el título de una publicación de Douglas Trevor y Mark Young en 2006 y ha sido motivación de esta publicación. Los autores proponen una nueva perspectiva al mundo de los virus para alumbrar las grandes propiedades y potencialidades que los virus aguardan. El presente texto está inspirado en la tecnología basada en virus y el beneficio que representa para la humanidad.

Los virus son entidades biológicas que han acompañado a los seres vivos en el planeta durante el sendero de la evolución, surgiendo de manera paralela un efecto de co-evolución. Al infectar, los virus toman la maquinaria celular para su replicación, produciendo múltiples copias con alta posibilidad de mutaciones que puede resultar en mayor potencial infeccioso. Por su parte, los organismos desarrollan mecanismos celulares para contrarrestar los efectos virales y sobrevivir. Los virus poseen gran plasticidad genética, pero son muy específicos con respecto a la especie, tipo de célula o tejido que infectan. No obstante, existe el fenómeno de zoonosis por virus, poco convencional, que ocurre cuando un virus migra de otro animal al humano. Sin embargo, no se han descrito virus que puedan saltar entre especies de diferentes reinos.

Los virus están formados por biomacromoléculas. Los ácidos nucleicos son su principal componente, en ellos yace la información genética configurada en ARN, ADN o ambas y la capacidad para replicarse e infectar las células hospederas. El material genético se almacena en una estructura hueca llamada cápside viral formada por proteínas. Las formas más comunes son las cápsides icosaédricas o cuasiesféricas, helicoidales y los bacteriófagos. Los virus son de tamaño nanométrico y la morfología depende de la especie. Algunas cápsides tienen recubrimiento membranoso de capas lipídicas y pueden tener proteínas ancladas en su superficie para el reconocimiento específico de la célula que infectan.



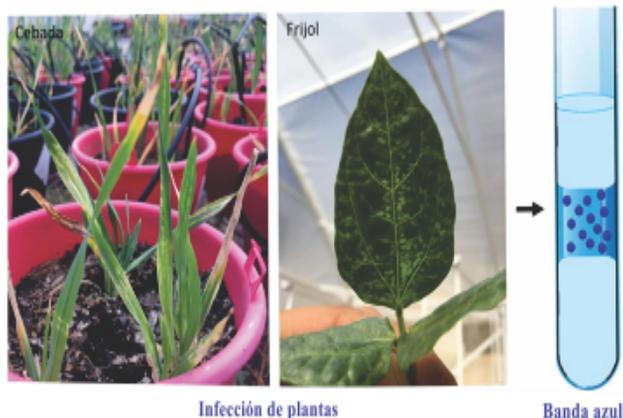
Biotechnológicamente, las cápsides virales o *Virus-Like Particles* (VLPs) han cobrado importancia en el campo de la nanotecnología y la bionanomedicina. Para aplicaciones biomédicas, las cápsides virales son aisladas del material genético eliminando el potencial infeccioso del virus original. Por tanto, las cápsides virales vacías resultan ser nanocontenedores altamente seguros con la capacidad de albergar una amplia variedad de moléculas. Las vacunas son el uso más aprovechado de las VLPs. No obstante, se están utilizando las VLPs para encapsular materiales como, metales, medicamentos, catalizadores, biomoléculas, incluso algunas VLPs exhiben propiedades eléctricas.

Nuevas aplicaciones de las VLPs se están explorando gracias a su capacidad de contener moléculas en su estructura y funcionar como nanoplataforma. Las VLPs resultan ser altamente útiles para el acarreo de fármacos o moléculas de interés biomédico. Por ejemplo, para el acarreo de fármacos poco solubles o inestables en condiciones fisiológicas. También las cápsides virales pueden ser cargadas con macromoléculas como proteínas, o ácidos nucleicos útiles en la terapia génica. Además, las cápsides pueden ser funcionalizadas en su superficie externa para ser más afines a las células o tejidos donde se desea dirigir su actividad.

Actualmente, en el laboratorio de Bionanotecnología del Centro de Nanociencias y Nanotecnología de la UNAM se están desarrollando nuevas tecnologías basadas en cápsides de virus de plantas. En este nicho de investigación, se están diseñando nuevos arreglos basados en las VLPs del BMV

(*Brome Mosaic Virus*) y CCMV (*Cowpea Chlorotic Mottle Virus*) para el acarreo de moléculas cargo de interés biomédico. Estas VLPs han demostrado ser altamente eficientes y seguras para el cargo de biomoléculas como enzimas, polipéptidos, ácidos nucleicos, y de pequeños compuestos hidrofóbicos, pro-fármacos y antibióticos. Sus aplicaciones se están focalizando principalmente en el desarrollo de terapias inteligentes para el tratamiento de cáncer y la terapia por reemplazo enzimático.

Para producir las VLPs del BMV y CCMV los investigadores de este laboratorio cultivan plantas de cebada y frijol (caupí) las cuales son infectadas con los virus BMV y CCMV, respectivamente. Tras la infección, el virus aumenta su población en las plantas. Cuando se alcanza un alto grado de infección, las hojas muestran manchas amarillas o clorosis. Los investigadores cosechan las hojas cloróticas y las llevan a un proceso de extracción de virus. Después, el virus extraído lo purifican, colocándolo sobre un gradiente de densidad de sacarosa en un tubo el cual se centrifuga, al finalizar la centrifugación el virus queda suspendido en la fase intermedia del gradiente. Para revelar la presencia del virus, en oscuridad incidiendo luz blanca, se observa la aparición de una fase azul en medio del tubo de centrifuga. La banda o fase azul es evidencia de la presencia del virus debido a que el BMV y el CCMV tienen la capacidad de dispersar la luz azul y este



Infección de plantas

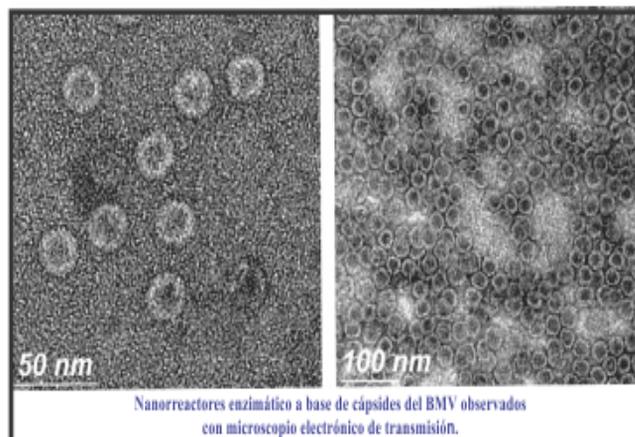
Banda azul

fenómeno se ilustra en la portada de esta edición.

Las cápsides del BMV y CCMV pueden albergar moléculas en su interior hueco, o tener anclados en su superficie agentes de interés. Dependiendo del sitio donde se desea compartimentalizar la molécula de interés se selecciona el mecanismo para el cargo de moléculas. El método de autoensamble es ampliamente utilizado para el cargo de moléculas en el interior de las cápsides. Está basado en la capacidad intrínseca de las cápsides para formarse de manera

espontánea al modular las condiciones de pH y concentración iónica del medio. Cuando las cápsides están desensambladas se combinan con las moléculas cargo y se llevan a condiciones de autoensamble, surgiendo así el fenómeno de atrapamiento. Las VLPs cargadas son llevadas a estrictos procesos de purificación para su posterior caracterización y descripción. Al derivar de virus de plantas, las cápsides del BMV y CCMV son altamente seguras y biocompatibles para el cargo y acarreo de moléculas de interés biomédico.

Las VLPs pueden contener enzimas activas en su interior y al arreglo resultante se le considera nanorreactor enzimático. Los nanorreactores enzimáticos pueden efectuar reacciones bioquímicas específicas y ser de gran utilidad en la biomedicina. En el sistema de VLPs se aprovecha la porosidad intrínseca de las cápsides para permitir el flujo de los elementos de la reacción. Los nanorreactores enzimáticos basados VLPs son biológicamente compatibles y reducen la degradación de las enzimas, incrementando su eficiencia. El potencial de los nanorreactores enzimáticos está cobrando auge en aplicaciones para combatir enfermedades como el cáncer o enfermedades relacionadas con la deficiencia de enzimas endógenas.



Finalmente, algunos virus pueden representar problemas en la salud pública. No obstante, estas entidades biológicas han convivido con los organismos en la historia de la evolución. El entendimiento de los virus ha proveído un nuevo panorama para resolver problemas de la actualidad. *Volviendo aliados a los pequeños enemigos* la tecnología basada en las cápsides virales ofrece un nuevo futuro de posibilidades.#

Referencias

- Douglas T. y Young M. (2006). Viruses: making friends with old foes. *Science*, 12:312(5775): 873-5.
- Wessner, D.R. (2010). The Origins of Viruses. *Nature Education* 3(9): 37.
- Nasir, A., Kim, K. M., & Caetano-Anollés, G. (2012). Viral evolution: Primordial cellular origins and late adaptation to parasitism. *Mobile genetic elements*, 2(5), 247–252.



Fig. 2. Concepción artística del núcleo central del ngVLA. Créditos: Sophia Dagnello, NRAO/AUI/NSF.

La siguiente generación del radio observatorio Very Large Array (VLA)

David Rojas & David Hiriart
Instituto de Astronomía-OAN-UNAM
drojas@astro.unam.mx

En los últimos años, algunas de las más grandes noticias científicas han sido acerca de observaciones de objetos celestes en el espectro del radio [1], confirmando la importancia de contar con observatorios que operen en estas frecuencias. Debido al gran tamaño de la longitud de onda con la que se trabaja en el radio, no es sencillo formar imágenes de alta resolución angular con un solo radiotelescopio, por lo que es necesario instalar arreglos con varias antenas. Estos arreglos tienen una resolución proporcional a la separación de las antenas (conocida como línea de base), en otras palabras, un arreglo con una línea de base de 1000 km es equivalente a la resolución angular de un radiotelescopio con un diámetro de 1000 km.

Para alcanzar líneas de base de miles de kilómetros, es indispensable la colaboración internacional. Durante los próximos años nuestro país participará en grandes proyectos de radioastronomía, uno de ellos es el *next-generation Very Large Array* (ngVLA) [2], un observatorio radioastronómico en construcción que contempla la instalación de aproximadamente 263 antenas, las cuales funcionarán como un radiotelescopio de síntesis, cuya ventana de observación estará entre 1.2 y 116 GHz (24 cm a 2.5 mm en longitud de onda), además de tener una resolución menor a milisegundos de arco y 10 veces la sensibilidad de los observatorios del actual *Very Large Array* (VLA) y *Atacama Large Millimeter*



Fig. 1. Distribución de las antenas del ngVLA en el continente americano.

Esri, HERE, Garmin, © OpenStreetMap contributors, and the GIS user community

Array (ALMA).

Para lograr tales características las antenas serán instaladas en varios arreglos: un arreglo principal en forma de espiral con 214 antenas de 18 metros de diámetro cada una; un arreglo de base corta con 19 antenas de 6 metros de diámetro; un arreglo de base larga que tendrá 30 antenas reflectoras de 18 metros de diámetro distribuidas por el continente americano, alcanzando una línea de base de 8860 km.

El territorio mexicano albergará algunas antenas del arreglo principal, distribuidas entre los estados de Sonora y Chihuahua, convirtiendo a nuestro país en un participante activo de este gran proyecto.

El ngVLA será capaz de hacer imágenes de alta resolución de

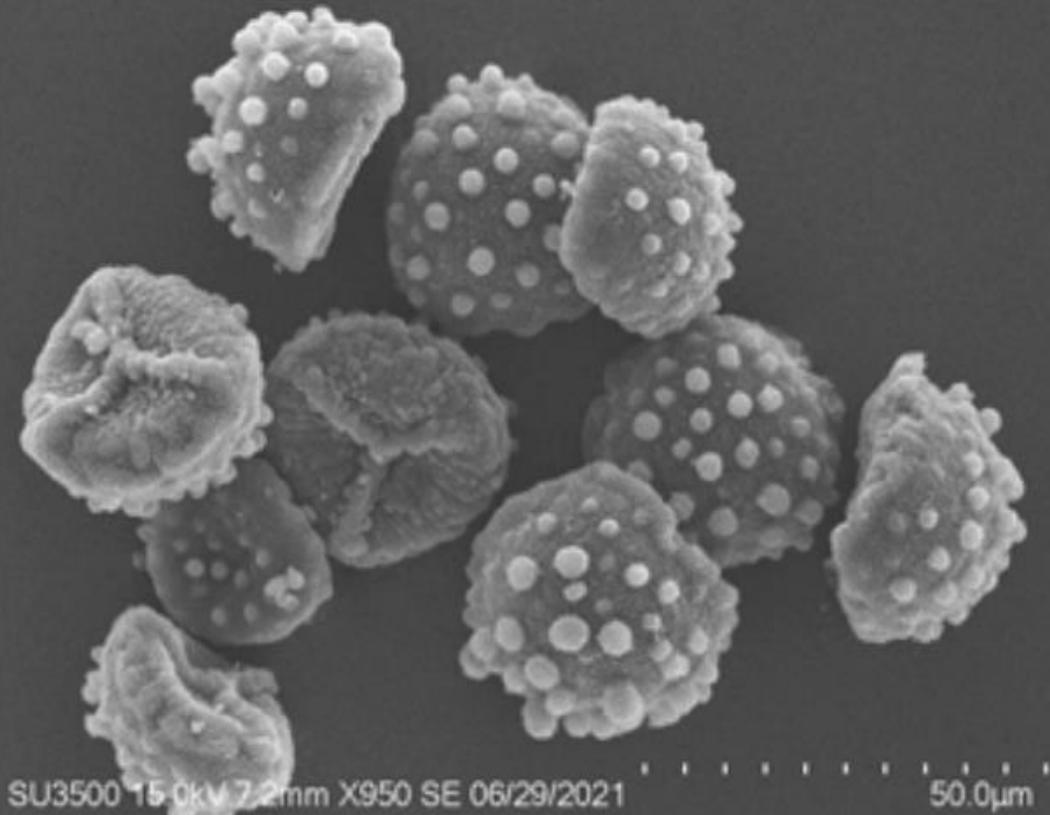
discos protoplanetarios, buscar moléculas de gran importancia para la astroquímica y astrobiología en el medio interestelar, censar el gas molecular frío que sirvió como combustible para la formación de estrellas en las primeras galaxias, buscar eventos ultrarrápidos en el radio, como los *Fast Radio Bursts* o

Referencias:

- [1] The EHT Collaboration et al. (2022). First Sagittarius A* Event Horizon Telescope Results. I. The Shadow of the Supermassive Black Hole in the Center of the Milky Way. *The Astrophysical Journal Letters*, vol. 930, no. 2.
- [2] McKinnon, M., Carilli, C., & Beasley, T. (2016). The next generation very large array. *Proc. SPIE 9906, Ground-based and Airborne Telescopes VI*, 990627.

El polen y las esporas: naves espaciales por excelencia

Sulem Celina Calderón García^{1a}, Patricia Guadalupe Núñez Pérez^{2a}
Laboratorio de Astrobiología (ASBIO)-IA-UNAM¹ / TecNM Boca del Río²
sulemcalderon@astro.unam.mx¹ / pgnunez@astro.unam.mx²



Microfotografía tomada al Microscopio Electrónico de Barrido de las microsporas de *Selaginella SP.*, una planta xerófila, sometidas a condiciones ambientales extremas análogas a Marte.

Créditos: Laboratorio Nacional de Microscopía Avanzada (LNMA)-CICESE.
III Congreso Latinoamericano de Astrobiología 2021. S.C. Calderón¹

Figura 1.

Los viajes interestelares han sido el sueño de muchas generaciones, sin embargo, aún después de todos los avances que se han logrado, los seres humanos no hemos sido capaces de viajar a otro planeta y mucho menos a otro sistema planetario, pero que no lo hayamos conseguido nosotros no significa que otros seres vivos no puedan hacerlo. Existen diversas condiciones que impiden a la mayoría de los habitantes de la Tierra cruzar el espacio exterior sin que se presenten afectaciones fisiológicas y es debido a esto que la Astrobiología centra su especial atención en aquellos organismos que son capaces de nacer, crecer y/o reproducirse en condiciones extremas, lo que da origen a su nombre: extremófilos [1]; éstos son tan extraños que se han encontrado en lugares difíciles de imaginar, por ejemplo, bajo las grandes extensiones de hielo de la Antártida.

Dentro de esta categoría se encuentran las esporas y los granos de polen, ambas células sexuales masculinas de las plantas. Las esporas afrontan las condiciones adversas del medio y perpetúan la carga genética, se trata de una estrategia reproductiva primitiva presente en los helechos y musgos, por otro lado los granos de polen son una estrategia reproductiva más sofisticada presente en las plantas con flor.

Para la paleontología los depósitos polínicos sirven como indicadores de los cambios climáticos suscitados a través del tiempo, debido a su abundancia en los sedimentos lacustres y que se encuentran depositados en diferentes capas de suelo. Su resistencia a la degradación ha permitido la recuperación de microfósiles de hasta 125 millones de años [2], esto es posible gracias a la

composición química compleja que forma su exina, es decir la cubierta externa de las esporas y del polen.

La molécula que compone la exina, llamada *esporopolenina*, es un biopolímero que ha sido determinado como uno de los materiales orgánicos con extrema estabilidad ante tratamientos químicos, físicos y biológicos, como una gran variedad de enzimas digestivas, es debido a esta cualidad que aún no se conoce su estructura química exacta. No obstante, se sabe que está conformada por una mezcla de ácidos grasos y compuestos fenólicos que le brindan su especial cualidad de resistencia a las condiciones extremas como pueden ser: medios ácidos o alcalinos, altas temperaturas, radiación ultravioleta, desecación, abrasión y al ataque de los hongos.

Desde hace algunos años se ha planteado la posibilidad de que la vida pueda viajar a través del espacio, utilizando como medio algunos meteoritos, por lo que se han realizado simulaciones que apoyan la posibilidad de que partículas eyectadas, producto de colisiones con la Tierra, pudieran llegar a otros cuerpos planetarios[3]. Los investigadores han empezado a darle importancia al polen y las esporas como potenciales modelos para el estudio de las formas de vida que pudieran resistir dichos viajes por el espacio, un ejemplo de ello es el trabajo de Horneck (2002), en el cual pone a prueba la supervivencia de esporas de Pteridofitas dentro de meteoritos artificiales en la Estación Espacial Internacional. Por otro lado, en México se están iniciando las investigaciones Astropalinológicas dentro del Laboratorio de Astrobiología (ASBIO) IA-UNAM de Baja California (Figura 1).

Las aplicaciones biotecnológicas de las microcápsulas que forman los granos de polen y esporas cuando están vacías son muchas, destacando sus usos alimenticios, farmacéuticos, la producción de resinas sintéticas e incluso su uso como biorremediadores[4]. Es por ello que las aplicaciones en la Industria Aeroespacial podrían ser clave para el desarrollo de nuevas tecnologías como las biocapas protectoras, ya que se ha demostrado que las exinas poseen la capacidad de absorber la radiación ultravioleta así como la luz visible. #

Referencias.

1. Núñez, P., Vázquez, R. (2014). *Organismos al límite. Gaceta Ensenada, Órgano normativo de la Universidad Nacional Autónoma de México*. 17(3) (abril 2014).
2. Cervillos, F., Sergio, R.S., Huerta, V., Alma, R. (2017). *Paleobiología. Interpretando procesos de la vida pasada: primera parte*. (1a ed.). Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias: Dirección General de Publicaciones y Fomento Editorial.
3. Reyes, R., Chávez, C., Hernandez, M., Vázquez, R., Aceves, H. Núñez, P. (2018). Dynamics of scaping Earth ejecta and their collision probability with different Solar System Bodies. *Icarus*. 220(2) 777-786.
4. Mackenzie, G., Boa, A.N., Taboada, A.D., Atkin, S.L., Sathyapalan, T. (2015). Sporopollenin, the least known yet toughest natural biopolymer. *Frontiers in Mater*



Universidad Nacional Autónoma de México
Centro de Nanociencias y Nanotecnología



Simposio 50 años de las zeolitas en México



Ponencias de investigadores expertos en zeolitas



Del 26 al 28 de Octubre de 2022

Evento virtual de acceso libre
Información del Simposio:

<https://sites.google.com/ens.cnyn.unam.mx/simposiozeolitas>

Comité organizador: Vitali Petranovskii, Armando Reyes-Serrato, Fabian N. Murrieta-Rico, Rosario I. Yocupicio-Gaxiola, Perla Sánchez-López, Yulia Kotolevich, Joel Antóniz-García, Carlos A. Corona-García, Felipe F. Castillón-Barraza.

EL CENTRO DE NANOCIENCIAS Y NANOTECNOLOGÍA DE LA UNAM TE INVITA AL

V COLOQUIO DE SIMULACIONES COMPUTACIONALES EN CIENCIAS "VIRTUAL"

DEL 8 AL 12 DE
AGOSTO 2022

*Unam
Lo Universidad
de la Nación*

'In memoriam'
Profesor Donald Homero Galván Martínez

Mayores informes al correo henm@cnyn.unam.mx
Km 107 Carretera Tijuana-Ensenada, Ensenada, Baja California.
Teléfono (664) 376-0450
más información en <http://cnyn.mx>

Los objetos más hermosos del firmamento

Melissa Adriana Millán Milán* (UABC), Alexa Friederich Hidalgo* (UdG), Roberto Vázquez
Instituto de Astronomía -OAN-UNAM, Ensenada
friederichhidalgo@alumnos.udg.mx

Al igual que los seres humanos, las estrellas también nacen, se desarrollan, se hacen viejitas y mueren. Ahora, ¿alguna vez te has preguntado qué pasa cuando una estrella está a punto de morir?

Uno de los destinos finales de estos astros que embellecen el firmamento son las nebulosas planetarias, las cuales no tienen nada que ver con planetas (por si lo llegaste a pensar), sino que son nubes de gas y polvo que fueron expulsadas por las capas externas de una estrella que se ha quedado sin combustible nuclear.

Sin embargo, hoy no vamos a entrar en detalles de cómo se genera una nebulosa planetaria. En cambio, hablaremos de tan solo uno de los cientos de aspectos fascinantes de estos objetos astronómicos, esto es, la diversidad que existe respecto a las formas que pueden llegar a tener. Aunque el origen de sus morfologías se mantiene aún como un misterio, tratar de estudiar este aspecto nos ayuda a conocer el proceso por el que pasan las estrellas que se encuentran en el final de su existencia.

Así que hoy te vamos a presentar los 5 tipos principales de morfologías de las nebulosas planetarias:

1. Forma esférica

Las nebulosas planetarias esféricas destacan por su sencillez y su notable forma circular. Su núcleo se encuentra en el centro de una distribución circular de materia, la cual coincide con lo esperado para un cascarón delgado en expansión cuando se le hacen otros estudios más complejos, como la espectroscopía.

2. Forma elíptica

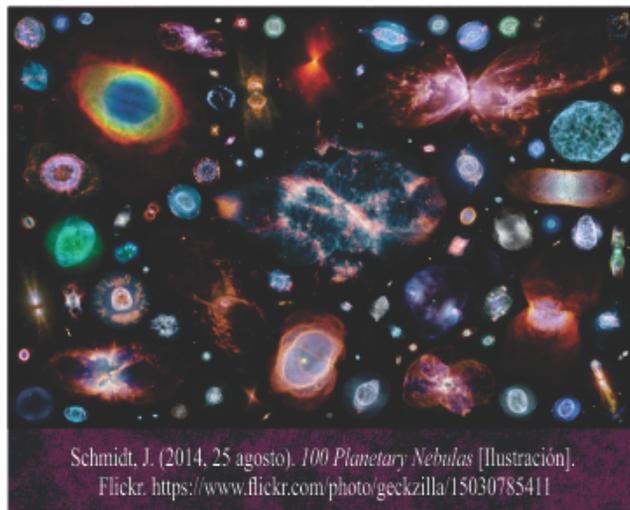
Estas nebulosas planetarias cuentan con dos ejes de simetría, los cuales le dan el aspecto de una elipse. De manera similar que el caso esférico, estas nebulosas forman un cascarón en forma elipsoide (semejante a un balón de fútbol americano) en donde la velocidad en los polos es mayor que la del ecuador, siguiendo una ley de velocidades proporcional a la distancia (velocidad homóloga).

3. Forma bipolar

Las nebulosas planetarias bipolares, al igual que las elípticas, tienen dos ejes de simetría. Y aparte presentan un estrechamiento en su zona central, creando así dos lóbulos perfectamente bien definidos. De forma similar a las elípticas, generalmente su cáscara se expande siguiendo una ley de velocidad homóloga. El ángulo de inclinación de su eje puede conocerse si se observa un anillo ecuatorial.

4. Forma cuádrupolar

Estas nebulosas planetarias tienen dos pares de lóbulos orientados en diferentes direcciones, creando así la apariencia de una especie de cuadrado o rectángulo. Su expansión también suele ser homóloga.



Schmidt, J. (2014, 25 agosto). 100 Planetary Nebulas [Ilustración].
Flickr. <https://www.flickr.com/photo/geckzilla/15030785411>

5. Forma con simetría puntual

Las nebulosas planetarias con simetría puntual están caracterizadas por un conjunto de microestructuras tipo “nudo”. Estos nudos no tienen simetría con respecto a ningún eje, pero sí la tienen entre ellos formando pares simétricamente colocados respecto al punto central (núcleo de la nebulosa).

Estas maravillosas y múltiples formas que pueden tener las nebulosas planetarias, las podemos observar y admirar con ayuda de telescopios. Además, algo que cabe mencionar (para que termines de conocer bien a las nebulosas planetarias), es que reciben este nombre debido a que para los primeros observadores con telescopios de baja resolución, la apariencia de estas nebulosas era similar a los planetas de nuestro sistema solar, por lo que desde el siglo XIX se les acuñó ese nombre, aunque desde un inicio se sabía que no son planetas.

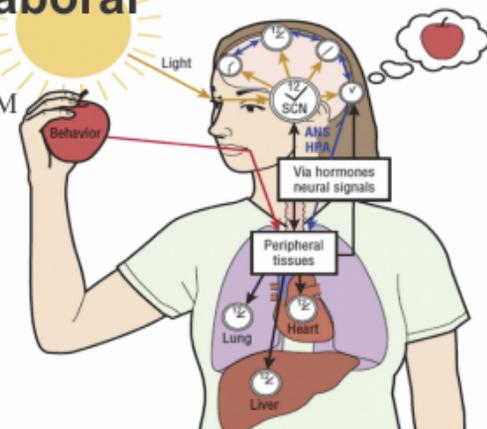
Ciertamente hay múltiples hipótesis de por qué las nebulosas tienen estas formas tan diversas que acabas de conocer: podrían estar siendo influenciadas por campos magnéticos o gravitatorios, o incluso podrían albergar estrellas binarias en su interior. No obstante, no hay nada claro aún. Pero quién sabe, quizá tú podrías ser quien dé respuesta a este misterio... #

Referencias y créditos:

1. Miranda, L. F. (2010). Descubrimiento de agua en una estrella moribunda. In *Astronomía* (pp. 127-134). Universidad de Granada.
2. IAC. (s. f.). *La Morfología de las Nebulosas Planetarias*. Catálogo Morfológico de Nebulosas Planetarias Galácticas del Hemisferio Norte del IAC. Recuperado 16 de junio de 2022, de: <https://research.iac.es/proyecto/nebu/catalogo.html>

Trabajo nocturno: Cronodisrupción como factor de riesgo laboral

Dulce Alejandra Acosta Sánchez
Médico Pasante de Servicio Social
Facultad de Medicina-IA-OAN-UNAM
asda.p9.fm@outlook.com



Los trabajadores que requieren llevar a cabo sus actividades laborales en horarios de predominio nocturno, pueden ser vulnerables a afecciones en su salud derivadas de una alteración del sistema circadiano.

El sistema circadiano o “el reloj biológico”, se compone a su vez, de dos sistemas interconectados que regulan los ciclos del funcionamiento corporal, uno se encuentra en el cerebro (central) y otro en las células de todos los tejidos y órganos (periférico). El primer reloj circadiano es el núcleo supraquiasmático en el hipotálamo, este se encarga de regular el ciclo sueño-vigilia y, es autónomo, puede generar los ciclos por sí solo; la duración aproximada de cada ciclo es alrededor de 24 hrs, lo que lo hace muy cercano a la duración de un día; dada la naturaleza diurna del ser humano, es necesario que este ciclo se sincronice con el ciclo luz-oscuridad, para que durante el día el hombre se mantenga despierto y, durante la noche pueda dormir; el principal sincronizador es la luz, y el efecto que tiene sobre el ciclo, depende del momento en que se recibe el estímulo, si se expone a un individuo durante la primera mitad de la noche, la fase de sueño se retrasa, mientras que si se expone en la segunda mitad, esta misma fase se adelanta.

Por otro lado el reloj circadiano periférico, es capaz de generar sus propios ritmos (liberación de hormonas, regulación celular, etc.) en cada tejido particular, sin embargo, siempre coordinados por el reloj central.

Cuando el ciclo sueño-vigilia se desincroniza con el ciclo luz-oscuridad y el reloj periférico se desincroniza con el central, le llamamos **cronodisrupción**, y esta a su vez genera alteraciones en todo el organismo como las siguientes:

1. **Alteraciones metabólicas:** Como consecuencia de un aumento de la resistencia a la insulina, así como aumento del apetito nocturno, se aumenta el riesgo del desarrollo de **diabetes mellitus tipo II** y **obesidad**.
2. **Riesgo cardiovascular:** Normalmente la presión arterial presenta elevaciones matutinas y descensos vespertinos y nocturnos, sin embargo, en la cronodisrupción se observan elevaciones de la presión arterial por la noche y la mañana, aumentando de manera significativa la probabilidad de un **evento vascular cerebral** y un **infarto agudo al miocardio**.

3. **Cáncer:** Se alteran los factores reguladores del ciclo de división celular y los mecanismos de reparación de ADN, traduciéndose en el desarrollo de células cancerígenas. El riesgo se asocia principalmente a **cáncer de mama, colorrectal y de próstata**.

En 2020 la Agencia Internacional de Investigación en Cáncer (IARC) clasificó el trabajo nocturno como riesgo 2A “Probablemente cancerígeno”, ya que aunque no se cuenta con suficiente evidencia en humanos, se ha demostrado la carcinogénesis en animales.

4. **Otras alteraciones:**

La cronodisrupción genera alteraciones inmunológicas, favoreciendo un estado proinflamatorio y de inmunosupresión, por tanto **mayor susceptibilidad a infecciones**. Así mismo, tiene una clara relación con el desarrollo de **depresión** y otros trastornos del estado de ánimo. Otras enfermedades con las que se ha encontrado relación pero aún no están del todo esclarecidas son: disfunción eréctil, migraña y enfermedades neurodegenerativas como Alzheimer y Parkinson.

El trabajo nocturno representa un factor de riesgo para el desarrollo de múltiples enfermedades, por ello se requieren medidas que modifiquen el impacto que tiene sobre la salud del trabajador, como disminuir la exposición por medio de la rotación de horarios, así como garantizar el buen descanso del trabajador durante sus horas de sueño, en un ambiente adecuado. Esto sin duda conlleva un reto para el sistema laboral, pues delimitar dónde inicia y termina la responsabilidad patronal y personal puede ser complejo. #

Referencias:

1. Rosenwasser AM, Turek FW. Neurobiology of Circadian Rhythm Regulation Circadian Pacemaker Suprachiasmatic nucleus Entrainment Clock genes. Clin Sleep Med. 2022;10(4):403–12.
2. Fishbein AB, Knutson KL, Zee PC. Circadian disruption and human health. J Clin Invest. 2021;131(19).
3. Madrid Pérez JA, Rodríguez Morilla B. Conceptos elementales sobre ritmos circadianos. Medica Contin en Aten Primaria. 2022;29:1–8.

El enriquecimiento del medio interestelar por nebulosas planetarias

Alexia Sofía Ibarra García*

Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, Universidad Autónoma de Nuevo León

alexia.ibarraga@uanl.edu.mx

Sandra Ayala

Universidad Autónoma de Nuevo León

sayala@fcfm.uanl.mx

Roberto Vázquez

Instituto de Astronomía de la UNAM

vazquez@astrofis.unam.mx

Las estrellas nacen en regiones densas del medio interestelar, se forman a partir de este material y lo usan como combustible una gran parte de su vida. Está compuesto por hidrógeno, helio, una pequeña parte de otros elementos y contiene moléculas. En el proceso de formación estelar, la nube progenitora se calienta conforme avanza hacia el colapso gravitacional, incrementando la presión en su centro. Esta etapa de protoestrella dura aproximadamente 500,000 años, en la que la temperatura se incrementa tanto que las moléculas que estaban presentes en el medio interestelar se disocian. La nube se sigue calentando hasta que alcanza una temperatura alrededor de 14 millones de grados, suficiente para comenzar a fusionar hidrógeno y pueda convertirlo en helio. La estrella se encuentra ahora en su etapa de “secuencia principal”, momento en el que ya no tiene moléculas en su composición. Entonces, ¿de dónde es que salen estas moléculas y por qué son tan importantes? Son importantes porque enriquecen el medio interestelar, lo alimentan de material más variado que usarán las futuras generaciones de estrellas.

El medio interestelar obtiene estas moléculas de la muerte de las estrellas. En particular, las estrellas de masa baja e intermedia terminan en un espectáculo de muy corta duración (unas cuantas decenas de miles de años) que puede tomar formas muy variadas: las nebulosas planetarias.

Después de que una estrella agota el hidrógeno en su centro, sale de su etapa de secuencia principal e inicia el camino hacia su final. El Sol durará aproximadamente otros 5 mil millones de años antes de salir de secuencia principal. Entonces comenzará la fusión de helio en su núcleo y la fusión de hidrógeno se trasladará a una de las capas que lo envuelven, lo que ocasionará que la estrella se desestabilice y aumente su temperatura, y como ya no tiene la suficiente energía interna para conservar sus capas externas estables (o capas envolventes), éstas comenzarán a expandirse, pasando a convertirse en una gigante roja.

La estrella seguirá consumiendo su helio central hasta que se agote, lo que la desestabilizará aún más y su temperatura en el

núcleo se incrementará. Las estrellas que alcanzan este punto siguen expandiendo sus capas externas, lo que produce una reducción en la temperatura en estas. La quema de helio también se moverá a una capa más externa de la estrella, quedando un núcleo de carbono y oxígeno, alcanzando la fase de rama asintótica de las gigantes (AGB).

Gracias a la reducción en la temperatura de la envoltura de la estrella, se pueden sintetizar una gran cantidad de moléculas en esta zona. Mientras se encuentra en esta etapa, la estrella mantiene la pérdida de masa mediante su viento estelar, el cual contiene material enriquecido químicamente, incluyendo moléculas. El viento arroja todo el material disponible de las capas externas de la estrella y deja el núcleo al descubierto. Las capas internas se contraen y el núcleo caliente emite fotones ultravioleta. Esta radiación promueve un viento rápido que choca con el remanente del viento de la AGB, creando una cáscara de material denso, que es fotoionizado por la luz ultravioleta. El gas entonces se recombina dando origen a una Nebulosa Planetaria. Mientras tanto en las capas externas se

siguen presentando moléculas que posteriormente serán dispersadas al medio interestelar. Yendo desde las moléculas más simples, como el H₂ o CO, hasta agua, moléculas orgánicas o el C₆₀, que pasan a formar parte del material que otras estrellas utilizarán en el futuro para su formación y de sus posibles sistemas planetarios.

No solo eso, sino que el estudio y búsqueda de moléculas complejas en nebulosas planetarias permite hacer una estadística de qué tan comunes son las moléculas que podrían dar origen a la vida como la conocemos. #

*Estudiante de verano del IA UNAM

Artículo realizado gracias al programa UNAM-PAPIIT IN106720.

Bibliografía

- [1] Zhang, Y. (2016). *Molecular studies of Planetary Nebulae*.
- [2] Karttunen, H., Kröger, P., Oja, H., Poutanen, M., & Donner, K. J. (1987). *Fundamental Astronomy*. Springer.
- [3] ESA/NASA/HST. (2011). *Hubble offers a dazzling necklace*. <https://esahubble.org/images/potw1133a/>

Prepa a la Ciencia 2022

**JORNADAS ESTATALES
DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA**
Del 19 al 27 de mayo de 2022

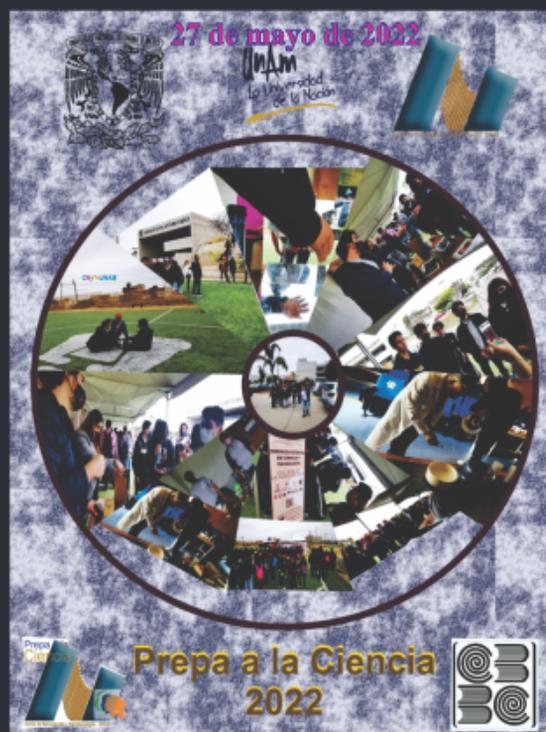
Norma Olivia Paredes Alonso
CNYN-UNAM
nparedes@cnyun.unam.mx

En el programa “Prepa a la Ciencia 2018-2022”, que ofrece el Centro de Nanociencias y Nanotecnología-UNAM, los alumnos tendrán la oportunidad de estar en contacto con investigadores por medio de charlas con un lenguaje claro, preciso, que inspire al alumno a profundizar en los temas con talleres en los cuales de manera fácil y divertida las demostraciones que se aplican en la ciencia que les provoquen llegar a conclusiones, conjeturas, demostraciones e incluso, puedan describir matemáticamente lo que hicieron.

Prepa a la Ciencia invita a las Preparatorias y Bachilleratos a participar en el programa, cuyo objetivo principal es ofrecer a estos centros educativos cursos, talleres y conferencias en voz de científicos reconocidos de nuestro Centro para presentar a los alumnos los conceptos básicos de la ciencia y sus metodologías, enfocados a fenómenos físicos, químicos o biológicos, sus herramientas y sistemas, con la inclusión del área de las matemáticas. Con estos podremos compartir con los estudiantes proyectos que se desarrollan actualmente en el CNYN-UNAM.

Debe ser un estímulo para los jóvenes que estudian preparatoria, tener información de primera mano sobre temas científicos que actualmente están en desarrollo, en el mismo lugar en donde se llevan a cabo, así como poder preguntar a los investigadores que trabajan sobre temas que causan mucha admiración en los medios de comunicación.

Prepa a la ciencia, participó del 16 al 27 de mayo de 2022 en el marco de las Jornadas Estatales de Ciencia y Tecnología en Mexicali, B.C. así mismo se impartió charlas del 16 al 19 de



mayo del presente año en los Colegios de Bachilleros Plantel Zona Centro y plantel Zona Encinos en Ensenada, B. C. México, cerrando las Jornadas el 27 de mayo de 2022 con casa abierta, con actividades presenciales donde se recibieron a más de 200 alumnos para visitar las instalaciones y observar demostraciones de Óptica, Física, Química y Electromagnetismo, así como visitas a los laboratorios del CNYN.

Prepa a la Ciencia, tiene la finalidad de que, a la población y alumnos de preparatoria, puedan acercarse al conocimiento que se desarrolla en el Centro de Nanociencias y Nanotecnología de la UNAM en Ensenada, Baja California. #

El tamaño de un asteroide (parte dos)

José Sergio Silva Cabrera
Instituto de Astronomía–UNAM-CONACyT
jsilva@astro.unam.mx

En la edición pasada de la Gaceta Ensenada (No 41), hablamos sobre cómo se determina el tamaño de un asteroide utilizando observaciones desde la Tierra, esta determinación es hecha principalmente de dos maneras; la primera siendo una “*estimación*” basada en características determinadas de observaciones fotométricas, y se obtiene con la siguiente ecuación:

$$D = 1329 \text{ km} * (10^{-0.2H} / A^{1/2}) \quad [1]$$

donde D es el diámetro, H es el brillo absoluto del asteroide y A el “*albedo*”, la cantidad de brillo reflejado.

La segunda técnica, y de la que hablaremos ahora, es utilizando observaciones de eventos de ocultación estelar.

A diferencia de la primera técnica, la ocultación estelar por parte de asteroides, permite estimar de manera más directa el tamaño de los objetos que causan la ocultación, e incluso permite hacer una estimación de la forma.

Las ocultaciones estelares consisten básicamente en el paso de un objeto (en nuestro caso un asteroide) justo entre la línea de visión de una estrella y el observador, como lo muestra la Figura 1.

Esquema de evento de ocultación estelar por parte de un asteroide

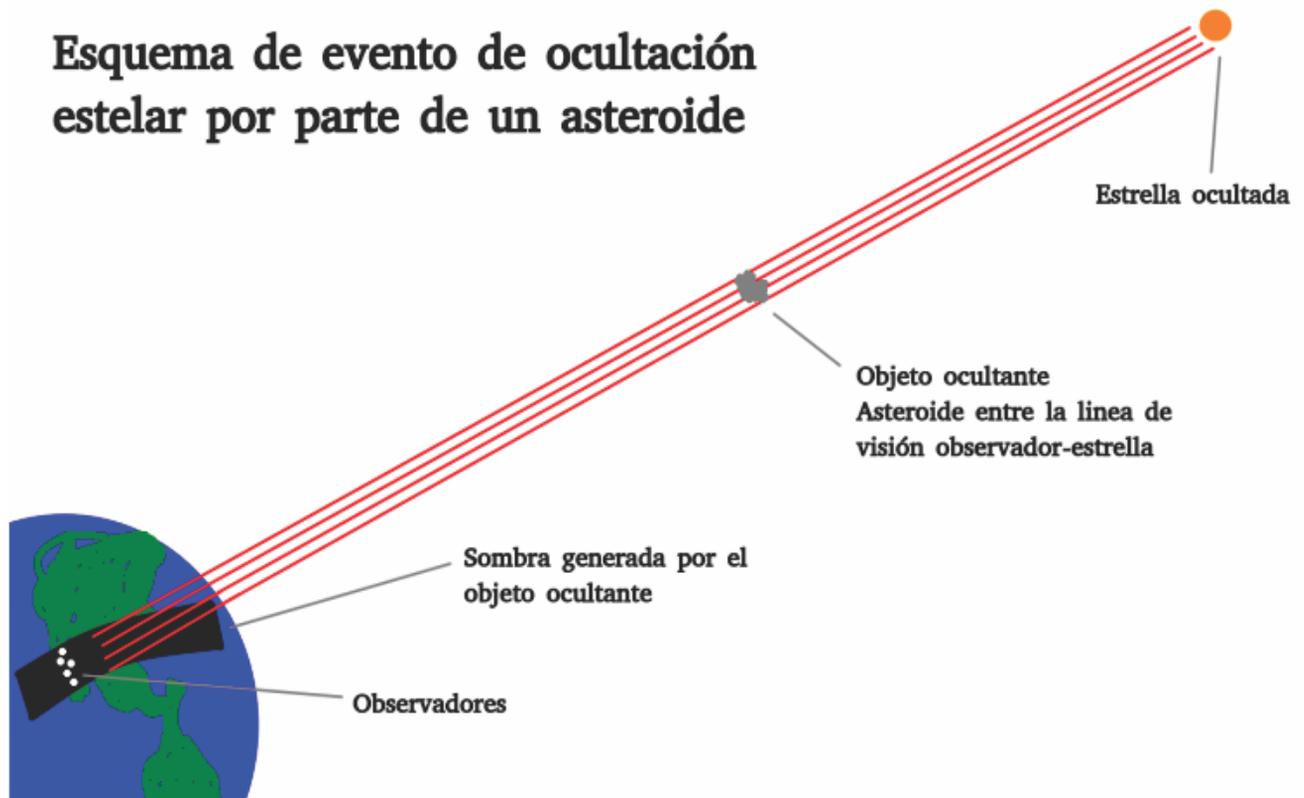


Figura 1

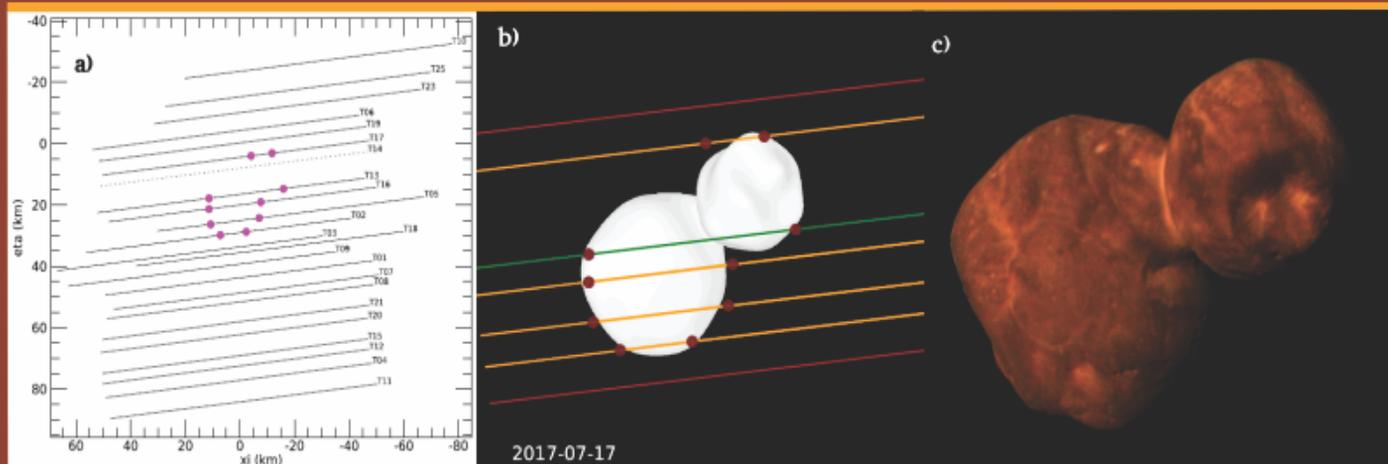


Figura 2. a) Cuerdas del evento de ocultación estelar por parte de Arrokoth del día 17 de julio de 2017 [2]. b) Ajuste de la forma de Arrokoth a las cuerdas del evento de ocultación estelar [2]. c) Imagen real de Arrokoth observado por la sonda New Horizons el 1 de enero de 2019. [4]. El tamaño estimado de Arrokoth es de ~ 36 km de largo por ~ 10 km de ancho.

El asteroide generará una sombra sobre el planeta Tierra, y si diversos observadores están situados en diferentes regiones de esta sombra, es posible recuperar una imagen bi-dimensional de la forma del objeto (su silueta), como lo muestra la Figura 2.

El tiempo que el asteroide oculta la estrella se le denomina “cuerda”. La estimación del tamaño de la cuerda (y por consiguiente del objeto), dependerá principalmente de la velocidad relativa del objeto y del tiempo con que son adquiridas las imágenes. La velocidad relativa de objetos lejanos, como los objetos más allá de la órbita de Neptuno, o Transneptunianos, está dominada por la velocidad de la rotación de la Tierra sobre su eje, y varía dependiendo de la altitud. Por ejemplo, en el ecuador, un objeto transneptuniano tiene una velocidad relativa de casi 28 km/s, en cuanto si fuera visto desde Ensenada B. C., su velocidad relativa sería de aproximadamente 24 km/s.

La cadencia de las observaciones (el tiempo con el que son tomadas las imágenes) dependerá del telescopio, de la cámara o instrumento utilizado, y del brillo de la estrella ocultada.

En el ejemplo de la Figura 2, se trata del objeto Arrokoth, el cual estaba situado a más de 42 veces la distancia promedio Tierra-Sol (conocida como unidad astronómica – UA) en el momento del evento de ocultación estelar. En este caso la velocidad relativa estuvo dominada por la rotación terrestre (~ 21 km/s, observado desde Argentina), y las observaciones fueron realizadas con tiempos de exposición de 0.2 segundos.

La cuerda de mayor longitud resultó en un tamaño de ~ 25 km (la caída de brillo estelar fue evidente en 6 imágenes) [2].

La precisión con la que se puede estimar el tamaño de un asteroide puede ser grande. Por ejemplo, un asteroide cercano a la tierra con una velocidad relativa de ~ 5 km/s oculta una estrella brillante, la cual se puede observar con tiempos de exposición de 0.05 segundos (muy factible para el telescopio de 2.1m del Observatorio Astronómico Nacional de San Pedro Mártir), la precisión en el tamaño de una cuerda puede ser de unas centenas de metros ($5 \text{ km/s} * 0.05 \text{ s} = 0.25 \text{ km}$).

Un evento de ocultación estelar se predice conociendo con gran exactitud la trayectoria del asteroide de interés y la posición de la estrella que será ocultada. Una tarea que años atrás era algo difícil, pero ahora con la ayuda de proyectos como Gaia [3], el cual ha podido medir con gran precisión la posición de centenas de millones de estrellas, es más factible de realizar. #

Referencias:

- [1] https://neos.jpl.nasa.gov/about/neo_groups.html
- [2] Buie et al. 2020. Size and Shape Constraints of (486958) Arrokoth from Stellar Occultations. The Astronomical Journal, 159:130
- [3] <https://sci.esa.int/web/gaia>
- [4] Imagen de NASA/Johns Hopkins Applied Physics Laboratory/Southwest Research Institute, National Optical Astronomy Observatory.



El Rincón de las Palabras

María Isabel Pérez Montfort
CNYN-UNAM, Ensenada
miperez@cnyunam.mx

Nuevas realidades, nuevas palabras

En tiempos recientes, ha surgido a partir de generaciones jóvenes un torrente de declaraciones, posturas y propuestas que defienden enérgicamente la libertad de ejercer la orientación sexual, así como la identidad y la expresión de género a las que tienen derecho. Con ello, han aparecido palabras que describen actitudes o preferencias concretas en este nuevo orden sexual y genérico. Por ejemplo, binario/binaria o no binario/no-binaria, el cis- y el transgénero o *queer* son términos que hasta hace poco no formaban parte de nuestro vocabulario cotidiano y que exigen nuestra atención, a la luz del empuje de la juventud que necesita reconocerse y ser reconocida.

En este contexto, apareció el *Glosario de la diversidad sexual, de género y características sexuales* publicado en 2016 por el Consejo Nacional para Prevenir la Discriminación. (http://www.conapred.org.mx/documentos_cedoc/Glosario_TDSyG_WEB.pdf)

El Glosario es relativamente breve: define el significado y uso de unas 50 palabras, con notas al pie de página y referencias bibliográficas. Incluye también un Apéndice con referencias legales.

Algunos de los términos definidos se insertan en uno de 5 conceptos más extensos que son: las características sexuales, la orientación sexual, la identidad de género, la expresión de género y la identidad cultural. Mediante un diagrama, el Glosario explica cada uno de estos 5 conceptos como un aspecto de la personalidad sexo-genérica por separado y que, a su vez, consta de variantes:

- las **características sexuales** son nuestra condición biológica o cromosómica;
- la **orientación sexual** es la inclinación emocional o física que sentimos hacia alguno o varios géneros;
- la **identidad de género** radica en cómo nos concebimos a nosotros mismos desde nuestro interior, si como hombres, como mujeres o distintos, sin importar nuestro sexo cromosómico;

- la **expresión de género** es la imagen que proyectamos hacia otras personas -modos de vestir, de hablar, conducta social, modificaciones corporales-
- y la **identidad cultural** habla de influencias del medio y de la ideología circundante que determinan nuestra conducta; por ejemplo, en los *Muxhes*, hombres que asumen roles femeninos, de la cultura zapoteca del istmo de Tehuantepec.

Hasta hace muy poco, no era bien vista la expresión libre de las orientaciones sexuales que diferían de los estereotipos "aceptados" en nuestra sociedad occidental. Por lo tanto, los temas sexuales y de género se conservaban estrictamente en el ámbito personal, rara vez salían al espacio público. Durante siglos, la sexualidad se mantuvo en un contorno muy íntimo, casi secreto, y su expresión abierta era la excepción y no la regla⁽¹⁾. Dramáticamente, las personas que a lo largo de la historia se han atrevido a expresar características o conductas fuera del **heterosexismo** aceptado han estado expuestas a tratos degradantes, a crueles procedimientos, y a la exclusión del acceso a la sociedad, al trabajo, a la educación y hasta a la salud.

Es evidente que las nuevas generaciones pugnan porque esto cambie y se lanzan valientes a las calles a expresarse sin tapujos según sus deseos y preferencias individuales y a defender su derecho de hacerlo, desafiando las reacciones de rechazo o desaprobación que puedan recibir. #

La necesidad de que desaparezcan conductas discriminatorias es incuestionable; lo resaltan patentemente el sentido común, la biología y la historia, entre muchas otras disciplinas. Los que pertenecemos a generaciones anteriores tenemos la oportunidad de explorar las propuestas y, en su caso, de apoyar los objetivos. El *Glosario de la diversidad sexual, de género y características sexuales* nos introduce a las nuevas palabras para referirnos con el respeto imprescindible a estas nuevas realidades.

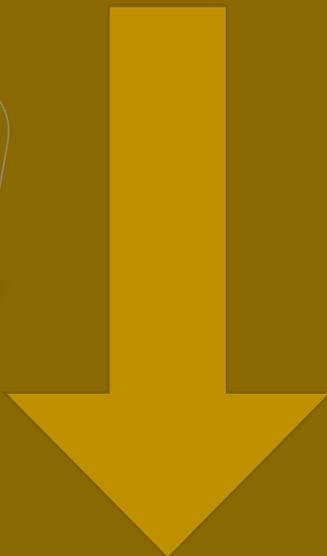
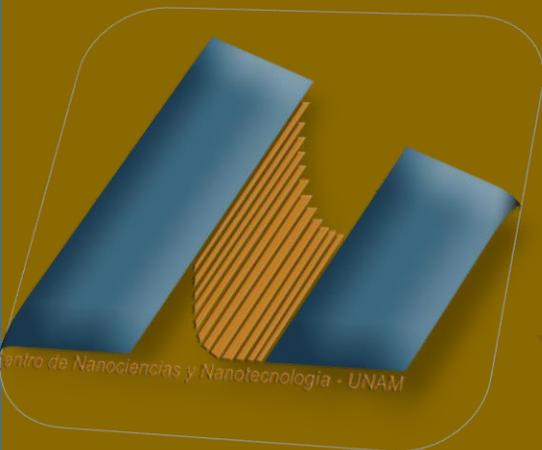
1) Rattray Taylor, G. (1968) *Sex in History*. Thames and Hudson. London.



SÓLO

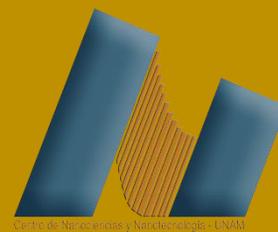
EN

LÍNEA





En memoria del Dr. Galván
1944-2021



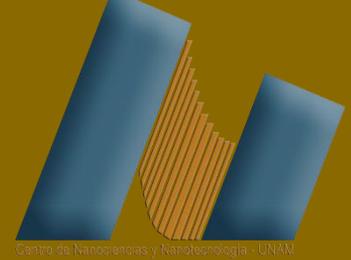
Universidad Nacional Autónoma de México.
Centro de Nanociencias y Nanotecnología
Departamento Físicoquímica de Nanomateriales
Ensenada, Baja California México

Dr. Donald Homero Galván Martínez

Investigador titular C T. C.
SNI II - PRIDE D



Fotografía Norma Olvera Paredes Alvarado 2019



Datos Generales

Donald Homero Galván Martínez

Lugar de Nacimiento: Sabinas, Coahuila.

Estudios de Licenciatura: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey

Lic. Físico-Matemático-1965-1970.

Estudios de posgrado: Universidad del Sur de Illinois en Carbondale, Il. EUA
Maestría en Ciencias, Física-1976-1978.

Ph D. Física Molecular-1980-1986.

Lugar de trabajo: Centro de Ciencias de la Materia Condensada-UNAM

Experiencia de trabajo: Jefe de Departamento de Computación (6 años)

Ayudante del Jefe de Control de Calidad (1 año)

Profesor en La Univ. Del Sur-Este de Missouri, Cape Girardeau, Missouri, EUA, (1 año).

Formación de Recursos Humanos

Cursos impartidos: 63 (23 Lic., 23 Ma, 17 Dr.)

Tesis dirigidas: 5 (1 Lic., 3 Ma, 1 Dr.)





Dr. Donald Homero Galván Martínez
Investigador del CNyN-UNAM

<http://lvmm.mx/2022/05/v-coloquio-de-simulaciones-computacionales-en-ciencias>

El Centro de Nanociencias y Nanotecnología de la UNAM te invita a

V COLOQUIO DE SIMULACIONES COMPUTACIONALES EN CIENCIAS

 del 08 al 12 de Agosto del 2022

in memoriam

Profesor Donald H. Galván

PROGRAMA

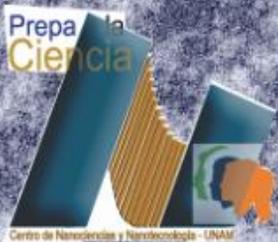
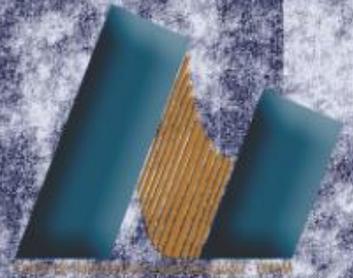
INVITADOS



Agradecimientos: Proyecto grupal DGAPA-PAPIIT IG200320



UNAM
La Universidad
de la Nación



Prepa a la Ciencia 2022

27 de mayo de 2022





ORGULLO
PUMA
UNAM



UNAM, 100 AÑOS DE
MURALISMO



LOS MURALES DE LA FACULTAD DE DERECHO

Entre los años 2000 y 2008, la Facultad de Derecho se planteó enriquecer su acervo cultural y acercar las artes plásticas a los alumnos.

Para ello, realizó una labor intensa a fin de poder instalar en muros de algunos salones obras de pintores mexicanos.

1. **Conquista y destrucción de México Tenochtitlan**
Francisco Moreno Capdevila - Auditorio Benito Juárez
2. **Los trabajadores contra la guerra y el fascismo**
Pablo O'Higgins, Fernando Gamboa, Leopoldo Méndez y Alfredo Zalce - Auditorio Doctor Antonio Martínez Báez
3. **Madonna** | Federico Cantú - Auditorio Sala de Juicios Orales 1 - Doctor Alfonso Noriega Cantú



Gaceta
UNAM





<https://www.gaceta.unam.mx/los-murales-de-la-facultad-de-derecho/>

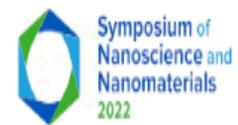


**Instituto de Astronomía-UNAM
presenta su nuevo logotipo**



**Instituto de
Astronomía**

NORMA OLIVIA PAREDES ALONSO 01 09 2022



Del 31 de agosto al 2 de septiembre de 2022