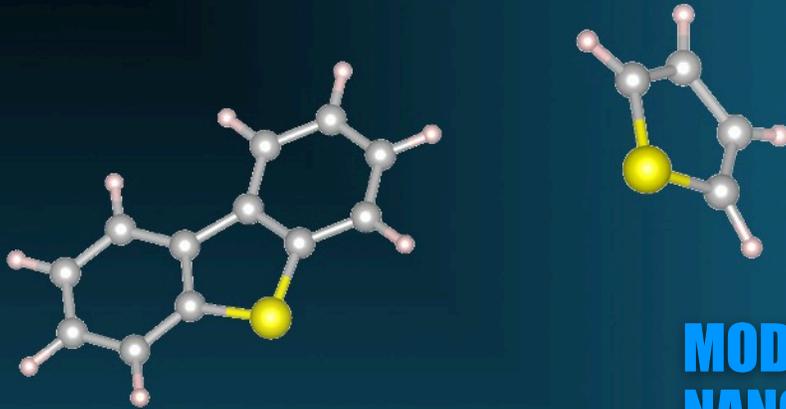
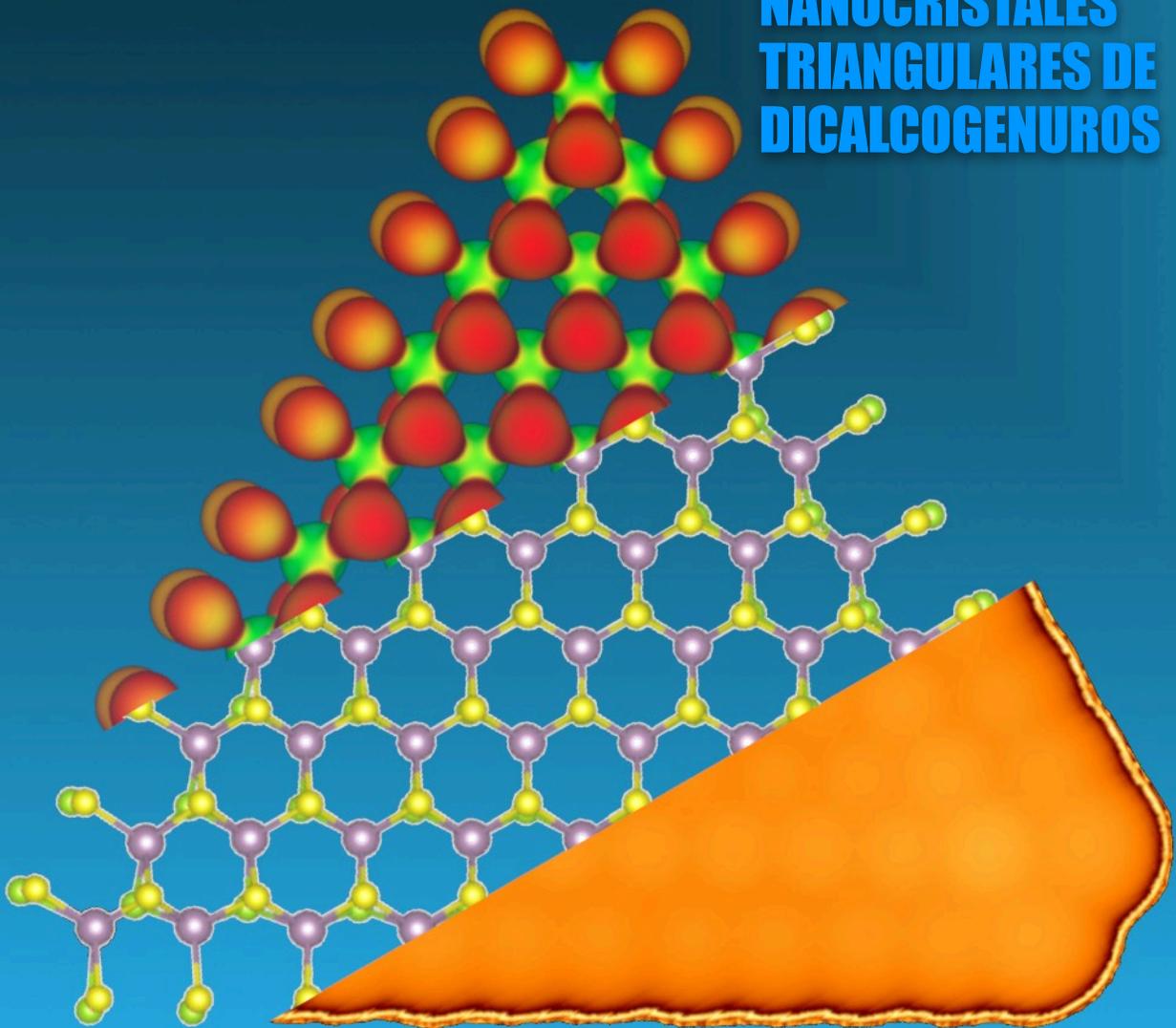


40^a
EDICIÓN

Gaceta Ensenada



MODELADO DE NANOCRISTALES TRIANGULARES DE DICALCOGENUROS





DIRECTORIO UNAM

Dr. Enrique Luíz Graue Wiechers
Rector

Dr. Leonardo Lomelí Vanegas
Secretario General

Dr. Luis Alvarez 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 Iñiguez
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 Ruíz
Jefe del Observatorio Astronómico Nacional,
Instituto de Astronomía,
Campus Ensenada, B.C.

Consejo Editorial
Ing. Israel Gradilla Martínez
Ing. Alma Lilia Maciel Angeles
D. G. Norma Olivia Paredes Alonso
Dr. Tomás Verdugo González (Coordinador)

Diseño
Dr. Tomás Verdugo González

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:

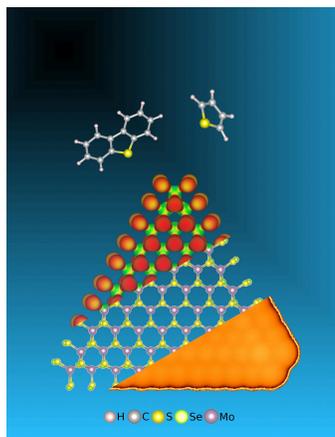
Carretera Tijuana-Ensenada km. 107
Ensenada, Baja California, México.
Teléfono: (646) 175 06 50 y (646) 174 45 80

Dirección electrónica:

gaceta-eda@astro.unam.mx
nparedes@cnyun.unam.mx



Nuestra portada Gaceta Ensenada No. 40 CNyN-IA-OAN-UNAM



La portada muestra un nanocrystal triangular con grosor de tres átomos. Su centro está compuesto por átomos de Mo y sus caras por átomos de S y Se. Un corte transversal muestra la distribución de electrones, modelo atómico e imagen STM. Crédito de la imagen: J.I. Paez-Ornelas/CNyN,

CONTENIDO

3. Seguridad COVID 19 Instituto de Astronomía en Ensenada: Código QR en control de acceso.

4. Mascarillas modificadas con nanopartículas para combatir el virus SARS-COV-2.

5. Colores en el Universo.

6. El capital social digital y su rol en la pandemia.

7. Hora de verano, ¿hora normal?

8. Nanopartículas de óxido de zinc en alimentos y sus efectos en el tracto gastrointestinal.

9. ¿Qué es lo que se expande durante la expansión del Universo?

10. Licenciatura en Nanotecnología del CNYN-UNAM ¡Gana 2do lugar y cuatro menciones honoríficas en la expociencia noroeste 2021!

11. Cambios de brillo de estrellas en sus primeras etapas.

12. Modelado de nanocristales triangulares de dicalcogenuros.

14. Madres astrales.

15. Astronomía Antigua.

16. La supertierra Janssen.

17. Puntos de carbono: un nanomaterial versátil para los teranósticos de cáncer.

18. Insomnio y la terapia por estimulación magnética transcraneal repetitiva: una terapia en tiempos modernos.

19. Celdas solares del futuro en el presente.

20. Educación Ambiental Observatorio Astronómico Nacional San Pedro Mártir.

22. 6ta. Expo NanoEmprendedores.

23. Noche de las estrellas 2021.

24. Rincón de las palabras. Reflexiones sobre el lenguaje incluyente.

SEGURIDAD COVID 19 INSTITUTO DE ASTRONOMÍA EN ENSENADA: CÓDIGO QR EN CONTROL DE ACCESO

*Urania Ceseña, Erica Lugo, Liliana Figueroa
Instituto de Astronomía-OAN-UNAM, Ensenada
urania@astro.unam.mx*

A partir del establecimiento de los nuevos “Lineamientos Generales para las Actividades Universitarias en el marco de la Pandemia de Covid-19”, emitidos por la UNAM el pasado 18 de agosto, las unidades académicas han definido e implementado diversas acciones y medidas de seguridad que permitan mantener entornos seguros y sanos para la comunidad universitaria en general, así como para los visitantes (espectadores, proveedores, contratistas, etc.), que accedan a las instalaciones universitarias. En este contexto, como parte de una estrategia de protegernos todos ante esta situación de salud de Covid-19, en el Instituto de Astronomía sede Ensenada (IA-ENS), se han implementado diferentes medidas de control, de logística y de acceso a las instalaciones para garantizar el retorno seguro, ordenado, escalonado y con el aforo permitido.

Específicamente, en las medidas relacionadas al registro, monitoreo y control de acceso, se implementó un filtro sanitario autónomo para ingresar a las instalaciones del IA-ENS. El procedimiento consiste en dirigirse al acceso principal, tomar la temperatura con un termómetro digital y posteriormente realizar con su celular la lectura de un código QR (del inglés Quick Response Code, código de respuesta rápida) que lo llevará al llenado de un formulario.

Un código QR es una versión bidimensional del código de barras, pero en este caso es una matriz de puntos bidimensionales en formato cuadrado con tres cuadrados en las esquinas. Este tipo de códigos, que llegaron para quedarse, fueron creados en Japón por la compañía Toyota en 1994 y desde junio del 2000 son un estándar internacional ISO. La popularidad del uso de estos códigos se debe a su fácil generación y vinculación con un propósito, dependiendo de la información que almacena. Como por ejemplo: texto simple, direcciones, número de teléfonos, direcciones de correo electrónico, URL con direcciones a una página específica, información de un pago bancario y la lista puede ser infinita.

En nuestro caso, el escaneo del código QR permite dirigirse a una dirección URL para el llenado de un formulario llamado *Registro de Bitácora de Acceso*. Este Registro tiene varios objetivos, entre los cuales se encuentra: a) *recopilar información que permita conocer el estado de salud de nuestra comunidad*; estos datos son analizados por los médicos encargados de verificar que la persona que ingresa se encuentren sana y no hay riesgo en su acceso a las

instalaciones, b) monitorear el registro diario de las personas que ingresa a las instalaciones como estrategia de verificación de los aforos establecidos de acuerdo a la fase del semáforo epidemiológico, y, c) *generar un registro de apoyo para la identificación y trazabilidad de la cadena o cerco sanitario en caso de una situación de Caso Positivo y/o Sospechoso*, ya que a través del registro es posible identificar de forma rápida y oportuna a la(s) persona(s) en situación de sospecha de contagio y proporcionar el seguimiento correspondiente según el protocolo establecido.

Sin lugar a dudas los beneficios de implementar soluciones sencillas y de acceso rápido, como es el caso de nuestro código QR para el control de acceso a las instalaciones, es un ejemplo de que nuestro entorno es cada vez más tecnológico. Lo cual permite generar esquemas de automatización de tareas que ya no requieren como requisito para su desarrollo la presencia física de personal, como es el caso del filtro sanitario. Sin embargo, si

requerimos de la honestidad y disposición del personal para cumplir de manera responsable con el llenado del formulario, con respuestas verídicas para que el procedimiento sea exitoso, y logremos en conjunto un entorno seguro y sano para todos.

“Yo me cuido, tú te cuidas, todos nos cuidamos”



MASCARILLAS MODIFICADAS CON NANOPARTÍCULAS PARA COMBATIR EL VIRUS SARS-COV-2

*Perla Sánchez, Rosario I. Yocupicio Gaxiola, Sergio Fuentes Moyado, Vitalii Petranovskii, Elena Smolentseva
CNyN-UNAM, Ensenada (elena@cnyn.unam.mx)*

En los últimos dos años la población del planeta ha vivido bajo condiciones de aislamiento debido a la pandemia causada por el virus SARS-CoV-2. No es la primera pandemia que conoce el mundo, la humanidad se ha enfrentado a diez grandes pandemias durante su historia desde el siglo XIV, pero el último siglo concentra mayor número de amenazas epidemiológicas. Surge la pregunta: ¿por qué? Desde que el ser humano empezó a organizarse en comunidades y crear núcleos de personas que convivían juntos en el mismo territorio, las enfermedades contagiosas tomaron un especial protagonismo. Con el tiempo la población fue creciendo y las enfermedades se extendían invadiendo otras regiones del planeta. En ocasiones, estas pandemias han transformado las sociedades en las que se originaron cambiando el curso de la historia.

La pandemia causada por el SARS-CoV-2 se describe como una crisis global sin precedentes. Los contagios y la propagación de la enfermedad no parecen conocer fronteras ni clases sociales. En la actualidad, la globalización y la interacción sin fronteras han ayudado a la expansión del virus.

Por otro lado, hoy en día, hay más coordinación e intercambio de información que nunca, la ciencia y tecnología están tan avanzadas que permiten responder y prevenir el impacto de las pandemias. A partir de que se declaró la pandemia (marzo de 2020), se han realizado una importante cantidad de trabajos para abordar este problema; se han desarrollado muchos dispositivos capaces de desactivar el virus, gracias a los avances de nanotecnología. Científicos y epidemiólogos de todo el mundo trabajaron para desarrollar vacunas eficaces contra el SARS-CoV-2, alcanzando los primeros resultados cuando la pandemia llevaba menos de seis meses.

El Centro de Nanociencias y Nanotecnología (UNAM, Ensenada) también está a la vanguardia para combatir este problema. Un grupo multidisciplinario de científicos ha obtenido un proyecto para desarrollar mascarillas de protección modificadas con nanopartículas como medida de prevención primaria ante las infecciones virales, incluido el SARS-CoV-2. Por ejemplo, los metales como el cobre y la plata tienen propiedades antivirales y antibacterianas per se. Desde esa perspectiva, es una estrategia promisoriosa en utilizarlas en mascarillas protectoras contra el virus en forma de nanopartículas. Las nanopartículas de cobre o plata liberan iones que penetran la membrana de las células bacterianas uniéndose con las proteínas, consiguiendo un efecto más rápido en su desactivación (Figura 1) [1].

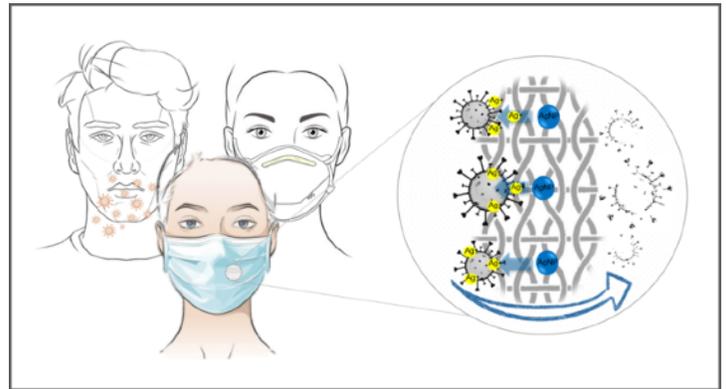


Figura 1. El mecanismo de desactivación del virus SARS-CoV-2 por nanopartículas incrustadas en las fibras de textiles para las mascarillas.

Las mascarillas quirúrgicas actuales fabricadas con textiles no presentan propiedades antimicrobianas, ni antivirales, solo funcionan como barrera filtrante ante el virus, lo que es una de las limitantes en las condiciones actuales. La modificación de textiles con nanopartículas de plata, cobre, zinc, óxidos de titanio, silicio y/o nanozeolitas, les permitirá funcionar en la desactivación del virus.

La propuesta del proyecto se basa en funcionalizar textiles con nanopartículas para su posterior uso en la fabricación de equipo de protección primaria (EPP) (cubre bocas, pañuelos, batas, gorros, etc.). Las partículas virales atravesando la barrera protectora formada por EPP quedarán inactivas en segundos. Se trata de nanomateriales que pueden absorber y destruir el virus, por ejemplo, las zeolitas. Las partículas de cobre o plata intercambiadas con los cationes presentes originalmente en la zeolita quedan uniformemente distribuidas en la matriz porosa de la zeolita. El uso de zeolitas permitirá reducir la concentración de metal, obtener partículas estables en orden de nanómetros y anclar nanopartículas con el soporte evitando su migración, aglomeración y remoción desde el textil. La etapa más importante de este proyecto es la funcionalización de textiles con nanomateriales y el estudio de las propiedades mecánicas, químicas, antivirales y toxicológicas de EPP. Les estaremos informando de los avances de estos estudios.

Referencias bibliográficas:

- [1]. I.X. Yin, et. al. The antibacterial mechanism of silver nanoparticles and its application in dentistry // Int. J. Nanomedicine 15 (2020), <https://doi.org/10.2147/IJN.S246764>.

COLORES EN EL UNIVERSO

Francisco Guillén

Instituto de Astronomía-OAN-UNAM, Ensenada

fguillen@astro.unam.mx

Al mostrar imágenes a color obtenidas con telescopios de uso científico, ya sea de galaxias, de nubes de formación estelar, planetas, y sobre todo de nebulosas planetarias, entre otros objetos, la gente siempre cuestiona el color de las fotografías con una misma constante: “El color en las imágenes es falso, ¿verdad?”. No lo es.

Primero debemos entender qué es “falso” en el color de las fotos. Por ejemplo, si un editor cualquiera elige una imagen astronómica, digamos, en escala de grises y la colorea como con los cuadernillos de caricaturas para “iluminar” con los “colores” a criterio propio; estos podrían ser falsos, pero, quizás no desde la perspectiva de quien dibuja.

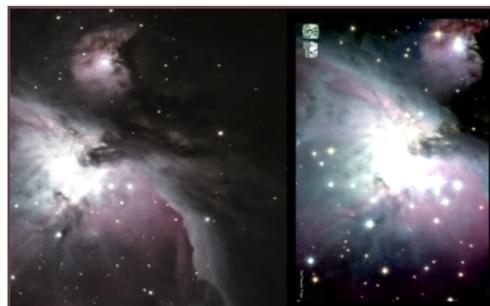


Figura 1. Imagen de la nebulosa de Orión. Derecha, fotografía adquirida con cámara digital y pequeño telescopio de aficionado. Izquierda, fotografía reconstruida por RGB adquirida con el telescopio de uso científico usando filtros de Johnson V, B y R.

Si nos referimos a colores reales, en las imágenes astronómicas, estos tienen que ver con procesos físicos específicos, ¡vaya! con la naturaleza de la emisión de luz de estos objetos astronómicos. Para entender esto debemos explicar qué es la luz, y después explicar cómo funciona el ojo humano.

Si la imagen es procesada correctamente en función de los procesos físicos, entonces tendremos colores reales. Ya sea que la imagen tenga los colores de cómo vería el ojo humano, o de interpretar con colores las frecuencias en procesos que inclusive no detectaría nuestro ojo, como son longitudes de onda en infrarrojo o en ultravioleta, entre otras.

La luz son fotones. Es decir, partículas sin masa con diferente energía, pero también son ondas electromagnéticas al mismo tiempo, cada uno con una cantidad de energía asociada a la longitud de onda. Esta energía, por ejemplo, en el rango de luz visible que detecta nuestro ojo se le asocia un color: más energético, azul, menos energético, rojo. Y en medio de estos un número infinito de frecuencias entre el azul y el rojo que las asociamos con una paleta de colores que llamamos arcoíris, y de ahí tenemos tres colores fundamentales o primarios, estos son el rojo, verde y el azul. La combinación de estos tres colores nos da una

paleta de colores con una amplia gama. El ojo humano tiene tres tipos de células en la retina que detectan estas tres longitudes de onda, se llaman conos. Y en el cerebro humano es donde se procesan los colores que vemos. Por ejemplo, interpreta todas las longitudes de onda y reconstruye el color. El ojo humano ha evolucionado a tal grado que se ha adaptado a la luz del Sol que ha pasado por nuestra atmósfera rica en elementos como el nitrógeno y oxígeno. Esta respuesta de nuestro ojo se puede interpretar y con ello entonces, reconstruir imágenes astronómicas usando filtros que tengan la misma respuesta que el ojo. A este método se le conoce como reconstrucción de color en RGB, del inglés *Red, Green, Blue*, es decir, combinación del color rojo, verde y azul.

Este método fue desarrollado y logrado por Serguéi Prokudin Gorski (1863-1944), quien usó una cámara con tres objetivos fijos y cada uno con un filtro diferente (rojo, verde y azul) para capturar la misma escena al mismo tiempo, reproduciendo así los colores reales. Hoy en día en la astronomía se hace algo similar para reproducir el color en las imágenes con la misma respuesta del ojo humano. Por cierto, un dispositivo que reconstruye esto en tiempo real, es la cámara digital, cuyo sensor tiene píxeles sensibles al rojo, verde y azul, a su vez un filtro que ajusta la sensibilidad de respuesta del ojo. A final de cuentas el color es sólo la interpretación de nuestro cerebro para discernir entre las longitudes de onda; al menos en el rango del visible.



Figura 2. Fotografía de Serguéi Prokudin-Gorski compuesta por tres imágenes monocromáticas con filtros verde, rojo y azul (imagen RGB).

NOTA:

Como referencia para profundizar en este tema, diríjase a la charla virtual titulada “Los colores que vemos en el universo, y ¿por qué no?, también cómo los ve el camarón mantis.” En el ciclo de conferencias de las Noches del Observatorio Virtual, Instituto de Astronomía, UNAM, sede Ensenada. <https://fb.watch/9ISMoe7Oow/>

EL CAPITAL SOCIAL DIGITAL Y SU ROL EN LA PANDEMIA

Ma. De Lourdes Serrato de la Cruz^{1,2}, Ma. Fernanda Martínez Valladares²

CNyN-UNAM, Ensenada¹/U. Anáhuac Norte²

pa_lourdes@ens.cnyn.unam.mx

Imagina la internet como una neurona gigante que te da acceso inmediato a millones de personas, sus pensamientos, imágenes, perfiles en redes sociales y por supuesto sus necesidades. En los años 90s se popularizó la idea de los seis grados de separación, que no es más que decir, que cada uno de nosotros está a seis o menos conexiones sociales de otro, sin embargo, con la llegada de las redes sociales, se descubrió en Francia que pasamos de seis a tres grados de separación. Un ejemplo sencillo de esto es una red social que pueda estar orientada al empleo, a los negocios o a las empresas y que por medio de la web pueda poner en contacto a millones de empresas y empleados, de tal manera, que solo basta que busques a una persona y veas cuales son los conocidos en primer o segundo grado de conexión que tienes con la persona que buscas para extender tu red de contactos.

Trayendo esto a la pandemia, la disminución de grados de separación permitió generar lazos para cubrir necesidades a través de redes sociales. Por ejemplo, cuando la Organización Mundial de la Salud (OMS), el día 11 de marzo de 2020, declaró que la enfermedad COVID-19 pasaba de ser una epidemia a una pandemia, varios países, entre ellos México, adoptaron diversas acciones para contener la COVID-19; entre las que se encontraba la suspensión de diversas actividades, el “Quédate en Casa”, y bloqueos de circulación. Entonces, las redes generadas por medios digitales facilitaron a algunas personas el acceso a medicinas, alimentos, educación entre otros. Por consiguiente, en ese momento, se visibilizó y aceleró el uso de nuevas tecnologías de información y la comunicación, por los beneficios que éstas aportan, al ser herramientas tecnológicas que permiten generar espacios de apoyo y recursos que nos llevan a hablar del capital social digital.

Pero, ¿qué es el capital social digital? Son los recursos accesibles a través de lazos sociales que ocupan lugares estratégicos y visto desde una manera operacional, son los recursos arraigados en redes sociales a los que unos actores acceden y los usan para sus acciones en entornos digitales (Li, 2005). En pocas palabras, es cómo el estar conectado con otros. Me puede dar acceso a nuevos recursos, como cuando buscas trabajo y le pides a tus colegas y amigos que difundan tu curriculum, permitiendo de esta manera darte acceso a los contactos que ellos tienen, lo cual se convierte en capital social para ti.



Por lo tanto, derivado de la pandemia, podemos encontrar una proliferación de casos de capital social digital, que nos ha permitido avanzar diez años en términos de habituarnos al uso de la tecnología tanto de manera personal, organizacional e institucional. En este último caso, es importante señalar el papel tan importante que juegan las universidades, profesores y alumnos como actores principales para potenciar el capital social digital del sector educativo en todos los niveles de nuestro país, incorporando los medios y mecanismo para adaptarse a esta nueva realidad, que llegó para quedarse, donde los futuros profesionistas deben tener habilidades para trabajar en un entorno volátil, incierto, complejo y ambiguo (VUCA, por sus siglas en inglés).

Referencias

La pandemia acelera diez años el uso de tecnologías digitales (2021). El economista. <https://www.eleconomista.com.mx/arteseideas/La-pandemia-acelera-diez-anos-el-uso-de-tecnologias-digitale-20210516-0055.html> recuperado el 31 de octubre de 2021

Li, N. (2005). A Network Theory of Social Capital. O. University, Handbook on Social Capital, Oxford University Press.

Secretaría de Trabajo y Previsión Social. (2020). Juntos por el Trabajo. Gobierno de México. Recup. el 31 de octubre de 2021 de: <https://juntosporlptrabajo.stps.gob.mx>

Imagen tomada de: <https://pixabay.com/es/vectors/medios-de-comunicaci%C3%B3n-social-3846597/>

HORA DE VERANO, ¿HORA NORMAL?

Michael Richer

Instituto de Astronomía-UNAM, Ensenada

richer@astro.unam.mx

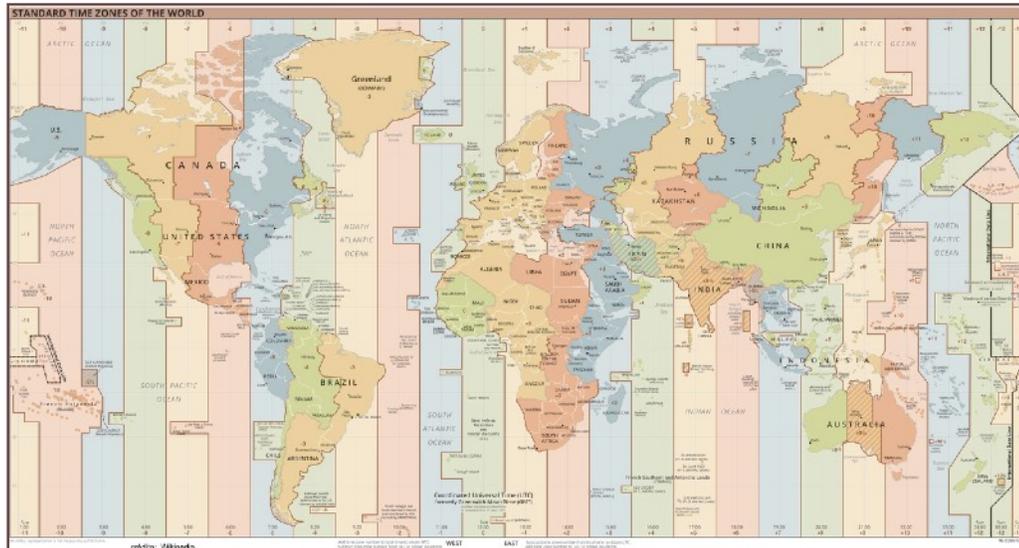
Hace poco, cambiamos de “hora de verano” para regresar a la “hora normal”. Aunque esto no nos sea evidente hoy en día, la razón que la astronomía fue tan importante históricamente es que su vocación original era contabilizar el paso del tiempo.

En la antigüedad, tuvimos una relación mucho más cercana con el paso del tiempo, sencillamente porque no era fácil tener luz la noche. Nuestros antepasados eran mucho más atentos a la posición del Sol y conscientes del camino que hacia falta recorrer antes de que llegara la noche.

Son solamente en los últimos 150 años que buena parte de la población tiene acceso fácil a la luz de noche. Anteriormente, luz la noche era costoso, porque implicaba lámparas, velas u otros mecanismos, todos los cuales requerían reemplazarse periódicamente.

La hora natural de cualquier lugar es la hora según el Sol. Se utilizaron muchas variantes para esta definición natural del día, de amanecer a amanecer, anochecer a anochecer, mediodía a mediodía, etc.. Resulta que esta hora natural es variable, porque la órbita de la Tierra es ligeramente elíptica. Como resultado, el día, definido por el Sol, varía ligeramente en su duración porque, cuando la Tierra es más cercana al Sol, avanza más en su órbita y tiene que girar más sobre su eje para que el Sol regrese a la misma posición en el cielo. Ocurre lo contrario cuando la Tierra está más lejos del Sol, pero se resuelve tomando como “día estándar” la duración promedio del día.

En el pasado, cada lugar tenía su propia hora, típicamente indicada por el reloj en algún edificio notorio (iglesia, palacio municipal), siguiendo el ritmo del Sol. Esta hora local depende de la longitud de la localidad. Si se mide cuidadosamente, el mediodía no ocurre al mismo momento en dos lugares cercanos, digamos Ensenada y Mexicali. Según la posición del Sol, por estar más al oeste, el mediodía en Ensenada ocurre después del mediodía en Mexicali, aunque por apenas unos minutos.



Con la invención del transporte rápido vía tren hubo necesidad de coordinar la hora local en distintos lugares. Sin eso, era imposible publicar un horario para las llegadas y salidas. Inicialmente, los gobiernos nacionales o locales coordinaron la hora, pero eventualmente tuvieron que colaborar para establecer una hora coherente entre todos. A finales del siglo XIX, surgió la idea de establecer husos horarios estándares, cada 15° en longitud con el “meridiano cero” pasando por Greenwich, Inglaterra. El intervalo de 15° reparte los 24 horas del día sobre las 360° de longitud de la Tierra ($360 \div 24 = 15$).

Teóricamente, bajo este esquema, la hora de cualquier lugar concuerda dentro de ± 30 minutos con la hora definida por el Sol. El mapa presenta los husos horarios a nivel mundial. Vemos que los husos horarios no son ni centrados exactamente cada 15° en longitud ni son uniformemente 15° de ancho, debido a políticas locales, pero que cambian sistemáticamente con la longitud.

Luego, está la hora de verano, que es otra política para mejor distribuir las horas de luz en las horas laborales. En latitudes tropicales, las horas de luz no varían sustancialmente a lo largo del año, pero, fuera de los trópicos, hay sustancialmente más horas de luz en verano. En esas latitudes, puede ser útil recorrer las horas de luz para mejor acoplarlas a las actividades diarias, como para mejorar la seguridad de la gente que maneja a su trabajo. Generalmente, la hora de verano es coordinada en regiones cercanas. Por eso, la franja fronteriza en México cambia de hora en la misma fecha que el resto de Norteamérica.

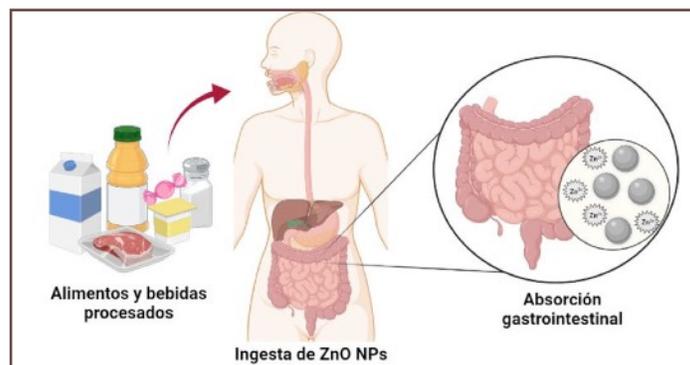
NANOPARTÍCULAS DE ÓXIDO DE ZINC EN ALIMENTOS Y SUS EFECTOS EN EL TRACTO GASTROINTESTINAL

Salma López Rodríguez, Karla Oyuky Juárez Moreno
CNyN-UNAM, Ensenada (kjuarez@ens.cnyn.unam.mx)

El uso de nanomateriales en la industria alimentaria está en aumento, principalmente en alimentos empaquetados y bebidas envasadas. Los principales nanomateriales empleados como aditivos en la industria alimentaria son aquellos basados en óxidos metálicos, como el óxido de titanio (TiO_2), el óxido de silicio (SiO_2) y el óxido de zinc (ZnO).

Una vez que son ingeridos, los nanomateriales comienzan su trayecto por el tracto gastrointestinal, compuesto por el estómago, intestino delgado e intestino grueso, en donde estarán expuestos a diferentes ambientes de acuerdo al órgano en el que se alojen. Por ejemplo, el ambiente ácido del estómago promueve la aglomeración y ligera liberación de iones de las nanopartículas (NPs); dentro del intestino, los aglomerados se desintegran dejando nuevamente al nanomaterial prístino y algunos iones libres que pueden formar complejos con otros compuestos biológicos. Por lo tanto, en cada capa del intestino, es posible que los nanomateriales induzcan diferentes respuestas celulares como la activación de la respuesta inmunológica, cambios morfológicos en las células epiteliales, modificaciones en la composición de la mucosa y desbalances en la colonización simbiótica de la microbiota, cambios en la efectividad de la absorción de carbohidratos, grasas y proteínas por la disrupción de las vellosidades y microvellosidades intestinales (Huang & Tang, 2021).

Cada uno de los órganos del tracto gastrointestinal está recubierto por células epiteliales secretoras de mucosa, la cual puede favorecer la absorción de los nanomateriales, mismos que pueden migrar al torrente sanguíneo y otros órganos; se ha reportado que la penetración de nanomateriales con carga superficial positiva se ve favorecida en la mucosa. Si los nanomateriales logran atravesar la capa de moco, pueden penetrar por endocitosis en las células epiteliales que conforman al intestino, aunque también pueden internalizarse por transcitosis, que es el transporte vesicular de macromoléculas de un dominio de membrana a otro, y transporte paracelular regulado, definido como el transporte de sustancias del citosol de una célula al citosol de otra, a través de las uniones estrechas que mantienen unidas a las células epiteliales. Además, se ha reportado que la captación celular de los nanomateriales no depende totalmente de sus propiedades fisicoquímicas, sino también de factores particulares del organismo, como la edad, la dieta y las enfermedades gastrointestinales, por mencionar algunas.



Se han propuesto dos posibles mecanismos en los que las NPs de ZnO inducen citotoxicidad. El primero es dependiente de su tamaño y forma, así como de sus propiedades fisicoquímicas particulares. El segundo mecanismo se da por la liberación de iones tóxicos de Zn^{2+} dentro y fuera de las células. En conjunto, el estrés oxidativo ocasionado por las NPs de ZnO , disminuye la viabilidad celular, daña el ADN y otras estructuras intracelulares, impacta la integridad de la membrana plasmática y, finalmente, compromete a la célula hacia la muerte celular por apoptosis.

La ingesta es una de las principales vías a través de las cuales los humanos están expuestos a la materia a nanoescala. Por lo tanto, es necesario continuar y extender las investigaciones que consideren los riesgos toxicológicos de los nanomateriales a corto, mediano y largo plazo. Además, la presencia cotidiana de los nanomateriales en productos de consumo diario, implica que se deben de estudiar sus efectos en diferentes tipos de modelos biológicos, con la finalidad de garantizar su bioseguridad en la salud de la población y el medio ambiente. Esto contribuirá a respaldar la importancia de generar políticas públicas que responsabilicen a las industrias, no solo del giro alimentario, a reportar en el etiquetado la presencia de nanomateriales en sus productos. Dichas investigaciones representan uno de los mayores retos actuales en el área de Nanotoxicología.

Referencias:

Huang X, Tang M. Review of gut nanotoxicology in mammals: Exposure, transformation, distribution and toxicity. *Sci Total Environ* [Internet]. 2021 Jun 15 [cited 2021 May 12];773:145078. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S004896972100144>

Agradecimientos

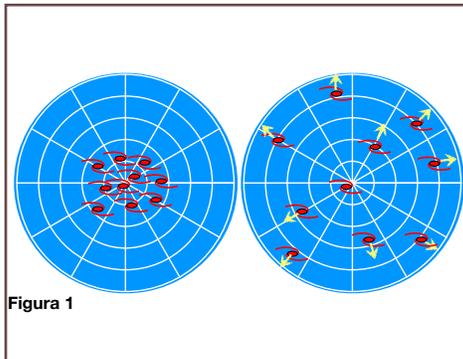
Agradecemos al Sistema Nacional de Evaluación Toxicológica de Nanomateriales (SINANOTOX) por el financiamiento y apoyo a nuestros proyectos, al Departamento de Bionanotecnología, CNyN-UNAM, por facilitarnos las instalaciones y el equipo, y al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por la beca de posgrado otorgada a la alumna Salma López Rodríguez, con número de CVU 1036813 y al Programa de Cátedras CONACYT en particular al Proyecto No. 53 titulado "Nanotoxicología: evaluación toxicológica de los nanomateriales".

¿QUÉ ES LO QUE SE EXPANDE DURANTE LA EXPANSIÓN DEL UNIVERSO?

Luis Aguilar

Instituto de Astronomía-UNAM, Ensenada
aguilar@astro.unam.mx

Seguramente has leído o escuchado que el Universo está en expansión, con todas las galaxias alejándose una de otras. Tal vez has escuchado también que debido a esta expansión algunas galaxias se alejan de nosotros a velocidades que superan la de la luz, por lo que su luz nunca nos llegará.



Es muy probable que te surjan preguntas como: ¿Hacia donde se mueven las galaxias cuando el Universo se expande? ¿Cómo puede una galaxia alejarse de nosotros más rápido que la luz,

si Einstein nos dijo que nada puede moverse con velocidad mayor? Estas son preguntas muy válidas y todos los que aprenden sobre el Universo en expansión por vez primera se hacen estas mismas preguntas.

Empecemos con la expansión: Es común pensar que las galaxias se mueven alejándose unas de otras incursionando en un espacio vacío que ya existía, como se muestra en la figura 1. Aquí las líneas y círculos blancos son una malla polar que sirve para identificar la posición de objetos en el espacio. Al pasar de la figura izquierda a la derecha vemos que las galaxias se mueven con respecto a esta malla (las flechas amarillas indican sus velocidades), incursionando en partes del espacio donde no había galaxias antes.

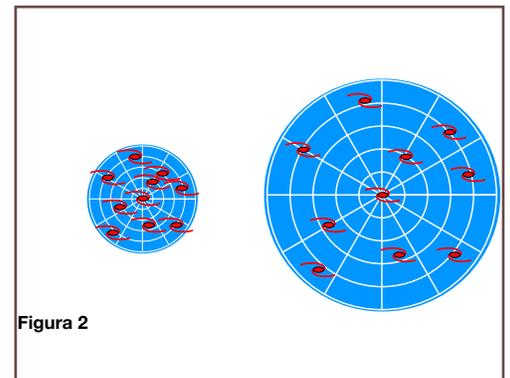
Sin embargo, esto no es lo que ocurre con la expansión del Universo. Lo que ocurre es mostrado en la figura 2. Al pasar de la figura izquierda a la derecha, vemos que es el espacio mismo el que se expande (disco azul). Las galaxias permanecen en su misma posición con respecto a la malla (nota que no hay flechas amarillas), pero la distancia entre ellas ha crecido, pues es el espacio entre ellas el que ha aumentado. La expansión del Universo no implica movimiento de las galaxias, lo que implica es una expansión del espacio mismo. En este sentido la analogía de un globo que se infla, que se utiliza muchas veces para ilustrar la expansión del Universo, es correcta. Si pintamos puntos sobre la superficie del

globo, al inflar el globo, los puntos se alejan unos de otros, pero con respecto a la superficie del globo, los puntos están fijos.

Esto nos lleva a la respuesta a la segunda pregunta. Las galaxias no se mueven y, por tanto, no se desplazan a velocidades mayores a la de la luz; sin embargo, la distancia entre ellas para galaxias suficientemente lejanas, puede aumentar de manera arbitrariamente rápida, evitando que su luz nos llegue. Esto es equivalente a un corredor que se desplaza sobre una banda sin fin. Si la banda se mueve en contra de la dirección en la que se mueve el corredor, y a una velocidad igual o mayor a la de éste, no veremos avanzar al corredor.

Finalmente, uno podría preguntarse, si es el espacio mismo el que se expande, ¿por qué las galaxias no se expanden también?

Esta es una pregunta muy válida. Lo que ocurre es que las estrellas que forman las galaxias están sujetas entre sí por sus fuerzas mutuas de gravedad. A escalas de distancia del tamaño típico de las galaxias, esta fuerza mutua de gravedad domina y evita que las galaxias se expandan. Sin embargo, de continuar de forma acelerada la expansión del Universo, eventualmente la expansión del espacio le ganará a la fuerza de gravedad entre las estrellas y las galaxias aumentarán de tamaño y se disiparán. Esto será la muerte de las galaxias. Sin embargo, no sabemos aún cómo será el futuro del Universo.



LICENCIATURA EN NANOTECNOLOGÍA DEL CNYN-UNAM !GANA 2DO. LUGAR Y CUATRO MENCIONES HONORÍFICAS EN LA EXPOCIENCIA NOROESTE 2021!

Ma. De Lourdes Serrato de la Cruz
CNYN-UNAM, Ensenada
pa_lourdes@ens.cnyn.unam.mx

¡GOYAI ¡GOYAI
¡CACHUN, CACHUN, RA, RAI
¡CACHUN, CACHUN, RA, RAI
¡GOYAI
¡¡UNIVERSIDAD!!

El 29 de octubre de 2021 se llevó a cabo la ExpoCiencias Noroeste 2021 VIRTUAL en su 19va. Edición, en la ciudad de Tijuana B.C., donde participaron en promedio un total de 236 proyectos. Obteniendo un 2do. Lugar y cuatro menciones honoríficas, proyectos de emprendimiento de nuestros NANITOS del programa NanoEmprendedores de la Licenciatura en Nanotecnología a cargo de la Mtra. Ma. de Lourdes Serrato de la Cruz. Con estos resultados tienen su pase al evento ExpoCiencias Nacional Durango virtual 2021, que se llevará a cabo en la ciudad de Durango, Dgo. del 07 al 10 de diciembre de 2021. Estos proyectos son apoyados con el programa UNAM-DGAPA-PAPIME (CLAVE DEL PROYECTO 109920).



2do Lugar: SeaGreen: Nano-Redes de Pesca.

Integrantes: **Abdiel Márquez y Jasiel Ruíz.**

Asesora: **Dra. Ana Guadalupe Rodríguez.**

Menciones honoríficas.

J-Nano: Dispositivo de comunicación y detección de caídas para adultos mayores, así como un detector de concentraciones de gases peligrosos.



Integrantes: **Jorge Esteban Bolio, David Arturo Pena y Gerardo Rafael Brito.**

Asesor: **Eduardo Antonio Murillo Bracamontes.**

NanoScreen: Filtro de aire para ventanas con recubrimiento nanotecnológico.



Integrantes: **Abril Campaña, Ciceli Escobar, Luis David González y Román Emiliano Mandujano.**

Asesores: **Dra. Gabriela Guzmán y Mtro. José Carlos Gómez Mancilla.**

JA TAY: Platos desechables biodegradables, elaborados a partir de escamas de pescado.



Integrantes: **Fernando González, Ingrid Sofía Romero y Naomi Leines.**

Asesor: **Mtro. José Carlos Gómez Mancilla.**

QuiroTech: Prótesis biónica 3D



Integrantes: **Alexandra Soto, Jorge Ernesto Apodaca y Adrián Emilio Alvizo.**

Asesora: **Dra. María Teresa Martínez Martínez.**

También hacemos un reconocimiento muy especial al proyecto SENLAR que participó en el concurso. Integrantes: Andrea Dorado, Yunuhen Badillo y Oliver Aragón. Asesor: Dr. Eduardo Antonio Murillo Bracamontes

¡Muchas felicidades a los participantes y a sus asesores!

Este reconocimiento es fruto del esfuerzo, trabajo en equipo y colaboración entre grupos multidisciplinarios.

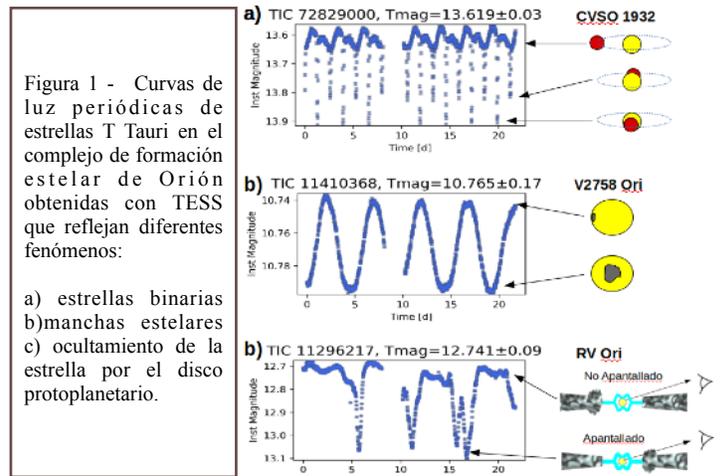
CAMBIOS DE BRILLO DE ESTRELLAS EN SUS PRIMERAS ETAPAS

J. Hernández¹, J. Serna¹, B. Rodríguez², J.F. Cabrera², A. García-Varela²
Instituto de Astronomía-UNAM, Ensenada¹, Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia²
hernandj@astro.unam.mx

En la actualidad existen exploraciones que cubren gran parte del cielo, en donde se miden con alta precisión los brillos de las estrellas en diferentes tiempos para detectar sus variaciones. Una de las exploraciones más relevantes hoy en día es realizada por el proyecto TESS (del inglés Transit Explorer Survey Satellite), el cual proporciona los datos necesarios para realizar curvas de luz y estudiar la variabilidad de brillo de millones de estrellas distribuidas en gran parte del cielo [1]. Nominalmente, TESS mide el brillo de las estrellas cada 30 minutos por un periodo de 25 días.

Actualmente se conoce que la mayoría de las estrellas por conservación del momento angular en su fase de formación, generan una estructura aplanada conocida como disco protoplanetario, debido a que se cree que allí surgen nuevos planetas [2,3]. Adicionalmente, las estrellas jóvenes son magnéticamente activas originando grandes manchas oscuras sobre su superficie. Esta actividad magnética también es responsable del fenómeno de acreción de material del disco a la estrella [4]. La binariedad también es un fenómeno común en estrellas jóvenes, y la detección de planetas en estrellas recién formadas es un área muy relevante en la actualidad [3,5]. Debido a que estos fenómenos implican aumentos y disminuciones de brillos, los análisis de las curvas de luz pueden darnos información relevante de la naturaleza de las estrellas jóvenes [6].

La Figura 1 muestra diferentes tipos de curvas de luz periódicas obtenidas con TESS, asociadas a diversos fenómenos de estrellas jóvenes en el complejo de formación estelar de Orión: a).- La detección de tránsitos de planetas ó estrellas binarias es el objetivo principal del proyecto TESS. Durante el tránsito la compañera eclipsa la estrella principal y hace que el brillo disminuya de forma periódica [7]. En este caso, la curva de luz dará información de la órbita de la compañera que se encuentra alrededor de la estrella. b).- La presencia de manchas estelares en objetos rotantes, permite estimar periodos de rotación debido a la disminución cíclica del brillo al pasar la mancha por la línea de visión [8]. Esta medición es posible porque las estrellas jóvenes rotan con un periodo menor a la ventana de observación de TESS. c).- Sobre-densidades de polvo en la parte interna del disco protoplanetario pueden ocultar el brillo de la estrella generando curvas de luz características denominadas "Dippers", las cuales pueden dar información de la rotación interna del disco [9]. En este tipo de objetos se espera que el disco este orientado con el polo de rotación cuasi perpendicular a la línea de visión.



Otro tipo de variabilidad más aleatoria se da en el fenómeno de acreción cuando el disco alimenta la estrella en formación dejando caer material a alta velocidad sobre la superficie estelar. Esto genera gas y manchas calientes que producen cambios sustanciales en el brillo de la estrella. Además, hay curvas de luz que reflejan múltiples periodos de variabilidad probablemente debido a dos fenómenos cíclicos actuando simultáneamente.

Como parte de una colaboración entre el Instituto de Astronomía de la UNAM (sede Ensenada) y el grupo de Astroestadística de la Universidad de los Andes (Bogotá, Colombia), que involucra dos proyectos doctorales, se desarrollaron herramientas que permiten la extracción de curvas de luz de TESS [8], medición de rasgos relacionados a la forma de variación de brillo, y la clasificación morfológica de curvas de luz mediante algoritmos de aprendizaje de máquinas [6]. En un futuro estas herramientas serán útiles para el estudio de variabilidad de estrellas jóvenes usando datos multiépocas que estamos obteniendo con el telescopio DDOTI en el Observatorio San Pedro Mártir [11].

Referencias:

- [1] Ricker, G. et al., 2014, *Proceedings of the SPIE*, Volume 9143, id. 914320, 15 pp.
- [2] Testi, L., et al., 2014, *Protostars and Planets VI*, p.339-361.
- [3] Thanathibodee, et al. *ApJ*, 892, 81.
- [4] Hartmann, L., Herczeg, G. & Calvet, N., 2016, *ARA&A*, vol. 54, p.135.
- [5] Kounkel, M., et al., 2021, *AJ*, 162, 184.
- [6] Rodríguez, B., Serna J, García-Valera A., Hernández J., et al in preparation, "Machine learning morphological classification of TESS light curves of young stellar objects"
- [7] Rao et al. 2021, *MNRAS*, 502, 2845.
- [8] Serna, J., Hernández, J., et al. 2021, in press in *Astrophysical Journal* (arXiv:2110.06431)
- [9] Venuti, L., et al., 2021, *AJ*, 162, 101.
- [10] Stauffer, J., et al., 2014, *AJ*, 147, 83
- [11] Román, C., et al. 2010, Propuesta de observación para DDOTI-SPMO. "Estudiando variabilidad estelar en el Complejo de Formación de Orión"

MODELADO DE NANOCRISTALES TRIANGULARES DE DICALCOGENUROS

J.I. Paez-Ornelas, Donald H. Galván Martínez, J. Guerrero-Sánchez
CNYN-UNAM, Ensenada (paez@ens.cny.n.unam.mx)

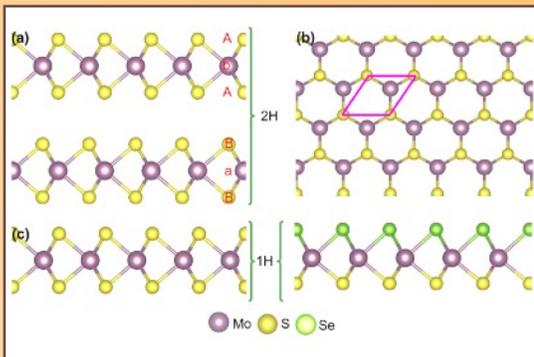


Fig 1. Estructura de MoS_2 . Los átomos de Mo, S y Se están representados por esferas moradas, amarillas y verdes. La celda unitaria se muestra en color magenta.

Recientemente, la red social dominante ha anunciado el lanzamiento de un espacio virtual que promete revolucionar nuestras relaciones económicas, laborales y sociales. Este espacio “virtual” lejos de aislarnos de nuestro entorno natural “presencial” promete potencializar las virtudes de ambos.

Dicho espacio híbrido será considerado como una extensión del mundo real y se le ha denominado como el “metaverso”, haciendo referencia a la preposición griega meta- (μετά-) que significa “después” o “más allá”.

¿Un metaverso para la ciencia? En las ciencias, dichas extensiones del mundo real (experimental) y virtual (simulaciones computacionales) se han amalgamado con el desarrollo y crecimiento de nuevas teorías y el poder computacional, para generar un espacio virtual donde es posible llevar a cabo experimentos variados dentro de una computadora.

Pensemos en esto como un metaverso para la ciencia. Los experimentos que se diseñan en este espacio pueden ser simplemente ideas nunca antes contempladas o también experimentos cuidadosamente diseñados para dar respuesta o reforzar resultados que se observan en cualquier laboratorio convencional del mundo real. De este modo podemos potencializar lo mejor de ambos mundos en la búsqueda de conocimiento.

¿Por qué experimentar en una computadora? Bueno, imaginemos estar en un laboratorio donde tienes todos los materiales que necesitas para tu experimento a disposición total, esto en ocasiones es muy costoso. En una simulación computacional nuestros materiales son simplemente las especies atómicas y podemos disponer de ellas simplemente con una mirada a la tabla periódica, sin embargo la herramienta más poderosa es la

visualización y manipulación atómica, que puede lograrse a través de todas las etapas del experimento.

Experimentos computacionales. En el centro de Nanociencias y Nanotecnología se cuenta con un laboratorio de esta naturaleza. Estamos hablando del laboratorio virtual de modelado de materiales (LVMM). Donde los experimentos que se abordan permiten estudiar a escala atómica todas las partes involucradas. Uno de los problemas en los que actualmente estamos trabajando es el de entender la forma y aplicaciones de los dicalcogenuros en reacciones de remoción de azufre.

Dicalcogenuros de metales de transición. Los dicalcogenuros de metales de transición (DMT) son materiales con fórmula general MX_2 donde M es un metal de transición y X un elemento calcógeno (S, Se o Te), o inclusive la combinación de dos. Estos materiales son estructuras laminares con un grosor de tres átomos (X-M-X). Cada una de las especies forma un plano de átomos los cuales se apilan uno sobre otro y se enlazan covalentemente para generar una tricapa[1]. Por otra parte, la interacción entre tricapas es débil y de largo alcance. La estructura de mayor estabilidad es la 2H[1], caracterizada por un apilamiento AbABaB (figura 1a) y generada en una celda unitaria que contiene únicamente tres átomos (figura 1b). Con el aislamiento de una tricapa o subunidad de la estructura 2H se obtiene la monocapa 1H (figura 1c).

Los sistemas DMT han sido utilizados durante el último siglo como materiales emblemáticos para acelerar o “catalizar” reacciones de remoción de átomos contaminantes como S, N, u otros metales de mezclas de hidrocarburos. Las mayores conversiones se han logrado con la utilización de DMT basados en metales nobles; sin embargo, como resultado del costo prohibitivo de su síntesis, entre los DMT más utilizados han destacado las mezclas de Ni/Co- MoS_2 [1], los cuales han brindado buenos rendimientos en relación a costo beneficio.



Fig 2. Nanocristales triangulares de MoSSe

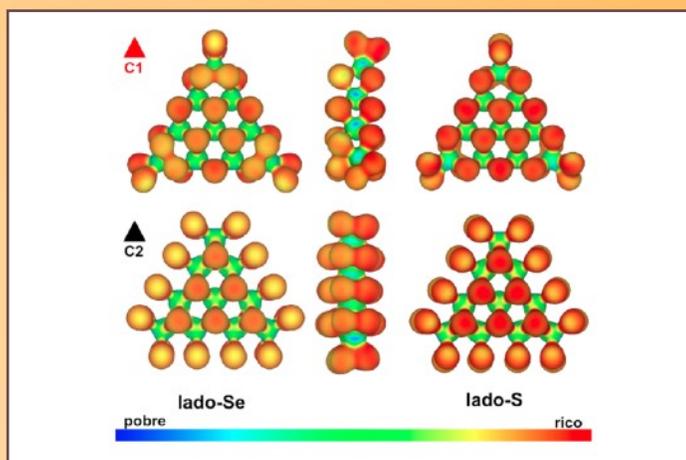


Fig 3. Isosuperficies de potencial electrostático.

En la industria petrolera, estos materiales se emplean en la remoción de átomos contaminantes de las fracciones de crudo; las cuales se clasifican en función de su pureza como pesada, ligera y super ligera. Como resultado de la demanda natural de estas fracciones, la disponibilidad de la fracción ligera se ha reducido a través del tiempo, imponiendo nuevos retos en el tratamiento de las fracciones pesadas. Además, las regulaciones internacionales han incrementado la restricción del contenido de S en combustibles, apuntando hacia la necesidad de desarrollar catalizadores que sean capaces de solventar los retos de conversión de las fracciones pesadas.

La hidrodesulfuración. La remoción de S se logra a través de un proceso de tratamiento con hidrógeno molecular denominado hidrodesulfuración (HDS) el cual se lleva a cabo en varias etapas. En primer lugar, ya que se desea remover S de una mezcla de hidrocarburos, pensemos en una molécula pequeña que lo contenga. El candidato ideal es el tiofeno, un anillo plano de cinco miembros con fórmula C_4H_4S . El azufre que esta molécula donará quedará atrapado por el catalizador, por ello, la primera etapa de esta reacción consiste en la creación de vacancias de S inyectando H_2 para generar H_2S . Seguido a esto, el S de la molécula de tiofeno puede ser atrapado por el sitio donde se ha creado dicha vacancia. Los pasos siguientes consisten en remover los hidrocarburos para reiniciar el ciclo de generación y remoción. Parece ser una tarea sencilla pero en realidad está repleta de desafíos.

Por muchos años la estructura atómica de estos sistemas fue desconocida, hasta que el grupo de Besenbacher [2] reportó la primera imagen en el espacio real obtenida por medio de microscopía de efecto túnel (STM). El resultado fue fascinante,

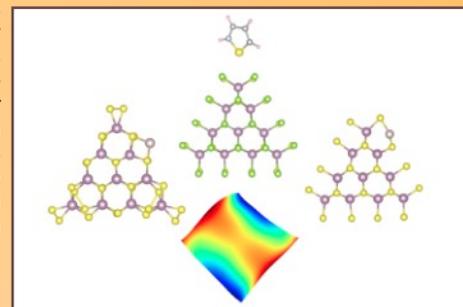
nanocristales con el grosor de una tricapa con morfologías triangulares de diversos tamaños.

¿Qué efectos tienen los nanocristales de DMT en la HDS? Al reducir la dimensionalidad al régimen nanométrico, los efectos de borde, esquina y deformación se vuelven dominantes. De hecho, la localización exacta de los sitios reactivos en DMT así como la estructura de su borde aún es una pregunta sin resolver de forma exacta. A través de un estudio termodinámico se ha planteado el diseño de cuatro modelos atómicos basados en las direcciones de alta simetría de la monocapa 1H (figura 2). Esto es las terminaciones $S(-1010)$ y $Mo(10-10)$, las configuraciones C1 y C2 están formadas por átomos de Mo enlazados a 6 calcógenos mientras que en C3 y C4 cada calcógeno está enlazado a tres Mo.

La evidencia teórica y experimental muestra que las configuraciones C1 y C2 para triángulos de $MoSSe$ y MoS_2 coexisten en la realidad [3]. Ambos modelos presentan un diferente ambiente químico en el borde ya que la exposición de los calcógenos es diferente por la coordinación con el metal más próximo a la orilla. Además, el sistema conformado por dos calcógenos diferentes en cada cara de un nanocrystal ocasiona una distribución de los electrones diferenciada lo cual tiene implicaciones importantes en su reactividad. Observemos las caras de estas estructuras (figura 3), donde un código de colores RGB nos permite reconocer en donde se localizan los electrones.

Podemos ver ahora cómo la riqueza de efectos en estos nanocristales los convierten en materiales muy interesantes para aplicaciones catalíticas. Imagina

Fig 4. Nanocristales triangulares de MoS_2 y $MoSSe$ como modelos catalíticos para HDS de tiofeno. La figura inferior es una representación de los estados iniciales y finales (en azul) de la HDS separados por un estado de transición (en rojo).



también el poder incluir solamente un átomo de metales nobles como Ru, Rh, Pd o Pt para inducir otros efectos interesantes. La HDS sería catalizada de forma diferente por cada modelo (figura 4). ¿Cuál sería tu candidato favorito para la HDS?

[1] Joo, Paul H. et al. "Size effects and odd-even effects in MoS_2 nanosheets: first-principles studies". *Phys. Chem. Chem. Phys.* 19. (2017): 29927-29933.
 [2] Helveg, S. et al. "Atomic-Scale Structure of Single-Layer MoS_2 Nanoclusters". *Phys. Rev. Lett.* 84. (2000): 951-954.
 [3] Paez-Ornelas JI, Ponce-Pérez R, Fernández-Escamilla HN, Hoat DM, Murillo-Bracamontes EA, Moreno-Armenta MG, Galván DH, Guerrero-Sánchez J. The effect of shape and size in the stability of triangular Janus $MoSSe$ quantum dots. *Sci Rep.* 2021 Oct 26;11(1):21061.



Figura 1. Nebulosa Planetaria NGC 7293. Crédito: NASA, NOAO, ESA, the Hubble Helix Nebula Team, M. Meixner (STScI), and T.A. Rector (NRAO).

¿Qué tan diferentes somos de la tierra que pisamos? Tu primera impresión acerca de esta pregunta tal vez te confunda o incluso te ofenda. “¡Soy un ser inteligente!” -exclamarás con profunda pasión- la tierra, el suelo, las rocas y toda aquello que pisas y que no posee vida, es bastante diferente a nuestro maravilloso cuerpo humano.

Sin embargo, tanto el suelo que pisamos como nuestros huesos e incluso nuestra piel sensible, son materia, y toda la materia está compuesta por átomos. Es posible que por el momento esto no te impresione, pues, ¿qué tiene de especial esta relación? No es como las relaciones de afecto que tienes con tu familia, con los que compartes genes y un gran número de historias y anécdotas. Sin embargo, tan sólo por estar formado de átomos, sí que tendrías un fuerte enlace con la fábrica de átomos. Aproximadamente el 99% de la masa del cuerpo humano está compuesto de seis elementos químicos: oxígeno, carbono, hidrógeno, nitrógeno, calcio y fósforo, y un 1% de otros elementos. Entonces, si estás compuesto por átomos, ¿quién o qué será la *madre* que creó esos átomos?, ¿de dónde salieron tus "piezas"? Sabemos que el hidrógeno, un poco de helio y litio, se originaron en el Big Bang, cuando se formó el Universo, pero, ¿y los demás elementos?

Las estrellas como el Sol, durante la mayor parte de su existencia, son enormes fábricas del elemento helio, el cual es producido por *fusión nuclear* a partir del hidrógeno, dadas las condiciones de temperatura y de

presión en su centro. La composición del Sol, la cual originalmente incluía otros átomos construidos en una generación anterior de estrellas, está incrementando su cantidad de helio por esta vía. Una vez que agote el hidrógeno en su centro, sus condiciones físicas cambiarán, hasta que pueda ahora fusionar helio en carbono, después carbono en nitrógeno, luego oxígeno y seguirá una cadena de transformaciones hasta llegar al hierro. Todos estos elementos son mezclados por los movimientos convectivos del Sol. Algo similar sucede en todas las estrellas de tipo solar. Durante este proceso de alquimia estelar, las estrellas sufren cambios, expanden sus capas externas, mientras compactan el núcleo, y liberan material superficial mediante el llamado "viento estelar" (en nuestro caso, "viento solar"). Una vez que el núcleo de la estrella alcanza sus temperaturas máximas, y el gas de su envolvente prácticamente se ha perdido, podemos ser testigos de uno de los eventos más majestuosos de la evolución de estas estrellas: la etapa de Nebulosa Planetaria. Se trata de un cascarón de gas que es fotoionizado por la radiación ultravioleta de la estrella vieja. Esa radiación es tan energética que libera a los electrones de los átomos, y cuando esos electrones son recapturados, se emite radiación en luz visible, dándonos un espectáculo colorido cuando las observamos con un telescopio (ver Figura 1). Las Nebulosas Planetarias nos proveen de la evidencia de los procesos de enriquecimiento químico sufridos en el interior de las estrellas. Así es como sabemos que las estrellas están liberando todos los elementos químicos necesarios para construir todas las cosas que conocemos, incluyendo a los seres vivos.

Si las estrellas son los únicos entes responsables de la generación de los elementos esenciales para la vida, y si nosotros estamos compuestos de estos mismos elementos, entonces las estrellas son nuestras *madres*. La muerte de las estrellas conlleva a la formación de Nebulosas Planetarias, cascarones de gas y polvo producto de la evolución estelar. Nosotros estamos compuestos de este polvo. Nosotros somos los hijos de las estrellas que han perecido en nuestro universo. Nosotros somos *polvo de estrellas*.

Realizado con apoyo del proyecto PAPIIT-DGAPA-UNAM IN106720.

ASTRONOMÍA ANTIGUA

Víctor Alfredo Reyes Villegas, Jesús Isaías De León Ramírez
CICESE / CNyN-UNAM, Ensenada

vreyes@ens.cnyn.unam.mx

El método científico es un método utilizado para adquirir información mediante un enfoque empírico, que consiste en forma breve de una hipótesis, diseño de experimentos, resultados y conclusiones. La astronomía es una ciencia diferente a la química o la biología, desde el punto de vista de cómo se estudian. Ya que, la materia y la energía con la que se trabaja es distante e intangible desde nuestra posición. En algunas áreas de la ciencia podemos diseñar experimentos, asignar factores de interés y calcular cómo estos influyen en las variables de salida e incluso ajustarlos a un valor deseado. Sin embargo, en Astronomía no podemos manipular estos factores de interés ni sintonizarlos a un determinado valor.

Las hipótesis de los estudios astronómicos se limitan simplemente a la observación de fenómenos y/o efectos. Por medio del método científico dan una interpretación válida de los resultados y una conclusión auto justificable para responder de la mejor manera posible a sus hipótesis. Los astrónomos pueden estar seguros de su comprensión de los objetos observados, ya que todo el universo tiene constantes universales que no cambian, como la velocidad de la luz y la constante gravitacional, por nombrar algunas. Estas constantes universales combinadas con teorías físicas y con herramientas matemáticas les confieren a los astrónomos datos que no pueden ser falsos a pesar de no haber manipulado materia y/o energía de manera directa, incluso si los objetos observados no están dentro de nuestro sistema solar y/o galaxia.

Las observaciones y mediciones de nuestro cielo se remontan hasta las civilizaciones antiguas. Se sabe que las culturas antiguas utilizaban la información del cielo nocturno ya que existen artefactos humanos muy antiguos, que datan desde hace más de 30,000 años, huesos con un número de muescas (29 o 38) que insinúan calendarios lunares. Desde aquellos tiempos el cielo nocturno se utilizaba como una guía, en lugares muy calientes donde era difícil viajar de día se aprovechaban las noches utilizando la luna y las estrellas como guía ya sea por tierra o mar. Siendo el cielo tan importante, es lógico que las culturas antiguas notaran patrones: como el movimiento del sol al amanecer y atardecer, las variaciones de su posición a través del año, los círculos de las estrellas de noche en el hemisferio norte, las estaciones del año y su relación con el Sol, etc. No hay duda de la capacidad ni habilidad del ser humano para crear algunas de las estructuras arquitectónicas más asombrosas de la antigüedad, como por ejemplo Stonehenge o Chichen-Itzá, aunque exista incertidumbre en la forma exacta en que se

construyeron o al hecho de que cuentan con información y funciones astronómicas.

Probablemente algunas civilizaciones antiguas inventaron tecnologías o métodos que fueron utilizados y se perdieron en el tiempo, ya sea que los registros escritos (si los tuvieron) pudieron extraviarse, o debido a que su tecnología no les permitía construir estructuras que durasen miles de años. Por ejemplo, el mecanismo de Anticitera (Figura. 1, 150 a. C. - 100 a.C.) puede durar miles de años, debido al material (una aleación metálica) del que está hecho, en comparación con los sistemas de navegación de las culturas del área polinesia que probablemente no duran más de dos siglos. Ambas herramientas cumplen con la función de obtener información del cielo.

Sin embargo, es sobre todo ese conocimiento astronómico antiguo que se formarían esos hombros de gigantes sobre los que se sostendrían científicos como Kepler, Galileo, y Newton entre otros, y les permitieran tanto a ellos, como a los astrónomos más modernos, ver más lejos.

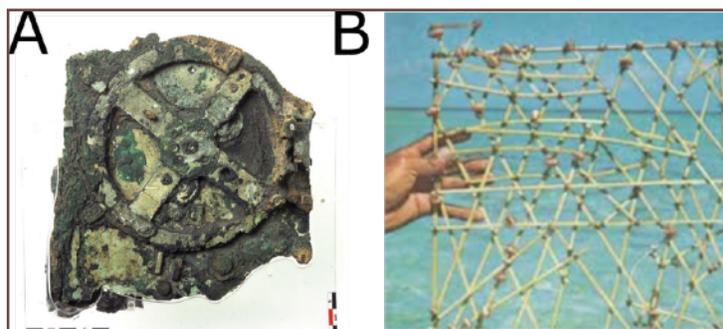


Fig. 1 Artefacto de navegación Anticitera (A) y Polinesio (B).

Referencias a las imágenes:

Artefacto anticitera: https://historia.nationalgeographic.com.es/a/mecanismo-antiquitera-reune-saber-astronomico-y-astrologico-epoca_10476

Artefacto polinesio: <https://www.nationalgeographic.org/media/micronesian-stick-chart/>

LA SUPERTIERRA JANSSEN

Un planeta ocho veces más masivo que la Tierra, con diamante en su interior y donde el año dura 18 horas. Janssen es la primera Supertierra, cuya atmósfera fue analizada por el Telescopio Espacial Hubble.

OTROS NOMBRES

También conocido como 55 Cancri e o planeta Janssen en honor al fabricante de lentes Jacharias Janssen (1580-1630).

DISTANCIA

Se encuentra a 41 años luz en la constelación de Cáncer.

PLANETA DE CARBONO

Es un planeta donde el carbono es más común que el oxígeno.

Tiene una capa externa de grafito y lava derretida y una capa interna de diamante de varios kilómetros de espesor.

La Tierra es un planeta de silicatos.

DESCUBRIMIENTO

Janssen fue descubierto el 30 de agosto de 2004, aunque fue hasta el 8 de mayo de 2012, cuando el Telescopio Espacial Spitzer confirmó que se trataba de un planeta tipo terrestre. Este planeta, junto con otros cuatro, es parte de un sistema extrasolar.

ÓRBITA

Un año en el planeta Janssen dura 18 horas, ya que se encuentra a una distancia de 0.015 ua de su estrella (la Tierra está a 1.0 ua del Sol).

La estrella que orbita, de nombre Copérnico, es similar a nuestro Sol, pero se encuentra en un sistema binario de estrellas.

ATMÓSFERA

A diferencia de la Tierra, cuya atmósfera está compuesta de oxígeno y nitrógeno, Janssen tiene una atmósfera compuesta principalmente de hidrógeno, helio y trazas de cianuro de hidrógeno, remanentes de la formación de su sistema solar.

¿ALBERGA VIDA?

Debido a su alta atracción gravitacional no puede albergar vida.

Además, un lado del planeta siempre da la cara hacia su estrella y está a una temperatura de 2500°C, mientras que en el lado opuesto siempre es de noche y está a una temperatura de 1700°C.

DATOS

Masa: 8 Masas terrestres ¡Una supertierra!
Radio: 2 Radios terrestres
Temperatura: 2500°C (día) 1400°C (noche)

ua = unidad astronómica = 149,597,870 km.

año luz = 9.46×10^{12} km

Masa terrestre = 5.97×10^{24} kg

Radio terrestre = 6371 km

FUENTES

<https://exoplanets.nasa.gov/exoplanet-catalog/7005/55-cancri-e/>
<http://www.sci-news.com/astronomy/thermal-map-super-earth-55-cancri-e-03745.html>
<http://www.sci-news.com/astronomy/atmosphere-super-earth-exoplanet-55-cancri-e-03638.html>
<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/2041-8205/759/2/L40/pdf>
<https://www.nature.com/articles/nature17169>
<https://iopscience.iop.org/article/10.3847/0004-637X/820/2/99/pdf>



Creado por: Ilse Plauchu Frayn

PUNTOS DE CARBONO: UN NANOMATERIAL VERSÁTIL PARA LOS TERANÓSTICOS DE CÁNCER

Prakhar Sengar, Kanchan Chauhan
CNyN-UNAM, Ensenada (prakharsengar@ens.cnyn.unam.mx)

Los puntos de carbono (CDs) son la nueva adición a la familia de nanomateriales basados en carbono. Desde su descubrimiento accidental en 2004, los CDs han ganado una inmensa atención de la comunidad científica. Los CDs demuestran una excelente fluorescencia, alta fotoestabilidad y biocompatibilidad. Además, se pueden sintetizar a partir de varias fuentes de carbono, lo que hace que la síntesis sea fácil y rentable. Por lo tanto, tienen un gran potencial para diversas aplicaciones biomédicas, como la biodetección, bioimagen, terapia y entrega de genes y medicamentos. Los CDs poseen una morfología cuasi esférica y consisten de un núcleo grafitico con carbono híbrido aromático sp^2 y alifático sp^3 coexistentes. Los grupos superficiales pueden variar dependiendo de la condición de su síntesis. Los CDs tienen un tamaño de 1 a 60 nm y pueden sintetizarse mediante enfoques de arriba hacia abajo y de abajo hacia arriba. El enfoque de arriba hacia abajo implica la descomposición de una gran fuente de carbono a través de oxidación ácida, exfoliación hidrotérmal y solvotérmal, así como el uso de ultrasonido y electricidad. Mientras que el enfoque de abajo hacia arriba requiere la carbonización de precursores moleculares.

Al ser excitados con fotones UV y visibles, los CDs emiten en un amplio rango, desde el visible hasta el cercano infrarrojo (NIR). A pesar de muchos esfuerzos, los mecanismos exactos de absorción y emisión de los CDs aún no se han descubierto. Sin embargo, algunos posibles mecanismos sugieren que las propiedades de emisión y absorción pueden estar relacionadas con: (i) transiciones de banda prohibida relacionadas con los dominios conjugados π y (ii) defectos estructurales y superficiales[1].

Inicialmente, la emisión de CDs se limitó a la región UV-Visible, que es altamente absorbida y dispersada por el tejido humano. Sin embargo, con el dopaje de nitrógeno y azufre, la emisión puede sincronizarse en la región roja de alta penetración e infrarroja cercana (> 600 nm). Además, los CDs también han mostrado resultados prometedores para terapias contra el cáncer fotoinducidas. Algunos de los reportes recientes han demostrado que los CDs poseen propiedades fotodinámicas intrínsecas que les permiten generar especies reactivas de oxígeno (ROS) tras excitación con luz. Esta generación de ROS inducida por fotones permite la destrucción localizada de células enfermas. Los CDs también han exhibido efectos fototérmicos con alta eficiencia de conversión. Por lo tanto, son muy adecuados para la terapia fototérmica donde la excitación con luz resulta en el aumento de la



temperatura de los CDs matando las células vecinas. Los CDs también se pueden hacer más complejos con materiales magnéticos como Gd, Mn y Fe para ser utilizados como agentes de contraste en imágenes de resonancia magnética[2].

Aunque el extenso estudio de nanoterapias basadas en CDs ha ganado un rápido crecimiento, el uso de éstos para teranósticos de cáncer en clínicas aún permanece en sus primeras etapas. Se deben aplicar más esfuerzos para desarrollar nuevos precursores de carbono para preparar CDs con emisión en NIR – I (700-900 nm) o NIR – II (1100-1600 nm) con alto rendimiento cuántico. También se debe considerar el desarrollo de enfoques simples y de bajo costo para la producción en masa de CDs.

Referencias:

- [1] I.Y. Goryacheva, A. V. Sapelkin, G.B. Sukhorukov, Carbon nanodots: Mechanisms of photoluminescence and principles of application, *TrAC - Trends Anal. Chem.* 90 (2017) 27–37. doi:10.1016/j.trac.2017.02.012.
- [2] Q. Jia, Z. Zhao, K. Liang, F. Nan, Y. Li, J. Wang, J. Ge, P. Wang, Recent advances and prospects of carbon dots in cancer nanotheranostics, *Mater. Chem. Front.* 4 (2020) 449–471. doi:10.1039/c9qm00667b.

INSOMNIO Y LA TERAPIA POR ESTIMULACIÓN MAGNÉTICA TRANSCRANEAL REPETITIVA: UNA TERAPIA EN TIEMPOS MODERNOS

Diego Fernando Mena Díaz

Instituto de Astronomía-OAN-UNAM, Ensenada / Facultad de Medicina, UNAM
diegomenadiaz@gmail.com

El pasado 10 de octubre se conmemoró el *Día Mundial de la Salud Mental*, establecido desde 1994 por la *Organización Mundial de la Salud* con el objetivo de buscar atención para el manejo y reconocimiento de algún trastorno mental destacado cada año y así realzar la importancia de la salud mental en la vida cotidiana y llegar a tener vidas plenas y vigorosas.

Este año la pandemia SARS-Cov-2 aumentó la incidencia de trastornos mentales como depresión, ansiedad, trastorno por estrés postraumático, abuso de sustancias e incluso insomnio, ya sea de manera directa tras la infección y recuperación de este virus e indirectamente por situaciones como el aislamiento, el distanciamiento social, el desempleo, entre otras más.

El insomnio, es un problema de salud complejo y frecuente en todo el mundo, infravalorado y sobrediagnosticado, que afecta del 10 al 15 % de la población adulta. Está relacionado con consecuencias de impacto negativo en la salud global, calidad de vida, mayor riesgo de mortalidad y que repercute social y económicamente. Por lo que es de alta importancia darle un manejo y tratamiento, siendo la Terapia Cognitivo Conductual y la Terapia Farmacológica las intervenciones más utilizadas en la actualidad.

Sin embargo, ante las limitaciones que puedan ocurrir con ambas opciones terapéuticas, ha surgido la necesidad de desarrollar opciones más eficaces, seguras y accesibles para pacientes con insomnio, ya sea primario o secundario.

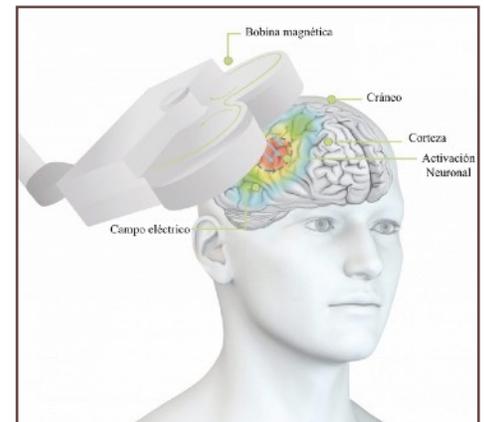
Actualmente una de esas opciones es la *Terapia por Estimulación Magnética Transcraneal Repetitiva* (TEMTR), que es una técnica de neuromodulación y neuroestimulación no invasiva introducida recientemente. Ésta consiste en colocar una bobina que emite una corriente eléctrica (producida por un generador de impulsos) fuerte, breve y que cambia rápidamente a una corriente lenta y más prolongada obteniendo así un *campo magnético* en un área cortical específica. El área de la corteza cerebral que más se estimula es el área *prefrontal dorsolateral* porque es el área implicada en la fase IV del sueño o de *sueño profundo*, aplicando valores de frecuencias eléctricas que van desde los 0.5 Hz a los 20 Hz, de 800 a 2400 pulsos por sesión y aplicando de 7 a 30 sesiones.

Pero, ¿cómo realmente tiene potencial terapéutico la terapia TEMTR? Al ser el insomnio un estado de *hiperactividad neuronal*, ocasionado por un estado de hiperexcitabilidad cortical, la terapia TEMTR tiene potencial terapéutico porque la corriente que

fluye por la bobina entra en la piel generando corriente eléctrica intracraneal que *despolariza* (cambia de carga eléctrica) a las neuronas. Así se producen cambios en la capacidad de excitación cortical. Y, tras una serie de despolarizaciones, se reduce esta hiperexcitabilidad, obteniendo una conectividad prolongada de las neuronas y modulando sus circuitos, incrementando el sueño de ondas lentas y disminuyendo el sueño MOR (movimientos oculares rápidos o fase V) mejorando así la calidad de sueño, la latencia y ocasionando un efecto hipnótico.

¿Es realmente útil este tipo de terapia en comparación con las otras? La respuesta es sí, debido a que se ha obtenido una puntuación más baja en el *Índice de Gravedad de Insomnio*, instrumento que mide el grado de insomnio, denotando mejor calidad y cantidad de sueño en pacientes tratados por esta terapia en comparación con las otras dos. Esto está demostrado porque actúa en el sitio específico del sueño profundo.

Sin embargo, el que no existan parámetros estandarizados del uso de la misma; que no se halle una completa relación del efecto modulador terapéutico con respecto a la edad y cómo ajustarlo y, que exista mayor asociación del efecto terapéutico con sesiones simuladas (utilizando efectos sensoriales y auditivos controlados), indica que aún se requiere mayor investigación tanto clínica como experimentalmente.



Referencia texto:

Sun, N., He, Y., Wang, Z. et al. (2020). "The effect of repetitive transcranial magnetic stimulation for insomnia: a systematic review and meta-analysis". Liaoning Province, People's Republic of China: Sleep Medicine. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2020.05.020>

Referencia imagen:

Brainclinics Foundation (2020). Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation [Imagen]. From: Spronk, D., Arns, M., & Fitzgerald, P. (2011). "Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation (rTMS) in Depression: Protocols, Mechanisms and New Developments. Elsevier. Obtained from: <https://brainclinics.com/rTMS/>

CELDAS SOLARES DEL FUTURO EN EL PRESENTE

Jesús M. Siqueiros Beltrones

CNyN-UNAM, Ensenada

jesus@cnyunam.mx

A pesar de que la política energética de nuestro país no parece estar orientada hacia las energías limpias, es de esperarse que, tarde o temprano se reconsidere el rumbo. Los países desarrollados, que cuentan con tecnologías alternativas que ya son comerciales, siguen en la búsqueda de mejores materiales y diseños que aumenten la eficiencia de los dispositivos generadores de energía no contaminantes. Las dos tecnologías que han tomado la delantera para la generación de energía eléctrica son la eólica y la solar. En este artículo, presentaré algunos datos sobre ésta última, basados en una publicación de Margaret Harris en la revista *Physics World*.

A finales de 2020, un grupo de científicos del Helmholtz-Zentrum en Berlín y la Universidad Técnica de Kaunas en Lituania reportaron haber alcanzado una eficiencia de conversión fotovoltaica (PCE) de 29.15%, en lo que llamaron celdas solares en tándem, esto es, celdas fabricadas con dos tipos diferentes de materiales, conectadas en serie, con lo que superaban el récord previo para celdas de este tipo de 26.2%. Los investigadores declaraban, además, que había mucho espacio para progresar antes de toparse con un límite teórico, o práctico.

La predicción resultó cierta ya que unos meses después, un nuevo récord para la PCE fue reportado en *Applied Physics Letters*[1]; fue de 29.52%. Pero, lo interesante, es que este valor no se midió en un prototipo de laboratorio sino en un dispositivo comercial desarrollado por una compañía emergente llamada Oxford PV. Sus planes son los de instalar estas celdas en los techos en algún momento en 2022 una vez que su fábrica, establecida en Alemania, inicie su producción.

Hasta 2020, el mundo producía sólo 0.7 Terawatts de electricidad solar, muy por debajo de la meta de 14 Terawatts establecida para 2050 por la Agencia Internacional de Energía Renovable (IRENA, por sus siglas en inglés). Celdas más eficientes ayudarán a cerrar esa brecha y el hecho de que las celdas tándem silicio/perovskita estén aún lejos de su límite teórico, es una buena noticia.

Las celdas solares de silicio tienen, actualmente, alrededor del 95 % del mercado y, para estimar qué tecnología prevalecerá en el futuro, hay que tomar en cuenta muchos factores. Por ejemplo, el silicio no es muy buen absorbedor de energía solar, lo que obliga a utilizar cantidades relativamente grandes de silicio por celda. Por otro lado, el silicio es muy abundante ya que constituye aproximadamente el 27.7% de la corteza terrestre.

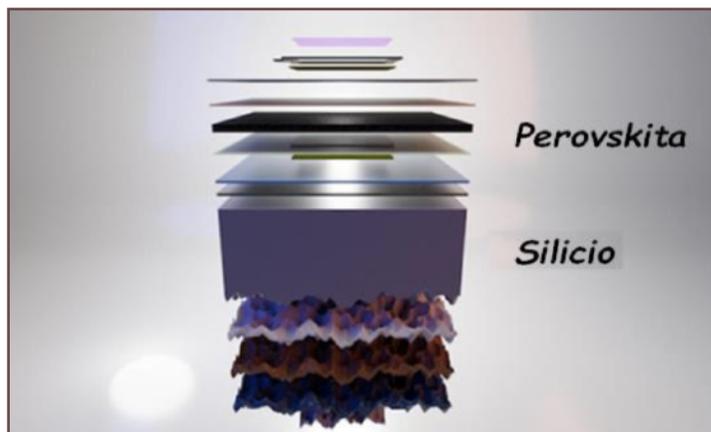


Fig. 1 Estructura esquemática de una celda solar tándem. Crédito: Eike Koehnen/HZB.

La fórmula química de las perovskitas es ABX_3 (A puede ser cesio, metilamonio o formamidinio, B es plomo o estaño y X es yodo, bromo o cloro). En este caso, el elemento limitante es el yodo, por ser menos abundante (0.000049% de la masa de la corteza terrestre). Las celdas de perovskita, en tándem, solo requieren de la mitad del yodo que cuando se usan solas porque las capas son más delgadas. Además, el yodo puede ser sustituido por bromo que es seis veces más abundante. Se puede asegurar, entonces, que los materiales que se requieren para alcanzar la meta de 2050 están asegurados, lo que no sucede en otras tecnologías.

Si desestimamos que hay en México una *reforma eléctrica* pendiente que, en caso de aprobarse podría arruinar nuestra inversión, podríamos pensar que es el momento de instalar paneles solares con esta tecnología en el techo de nuestras casas. Tendríamos dos opciones: esperar a que Oxford PV esté en capacidad de surtir nuestro pedido o instalar inmediatamente paneles solares con tecnología probada de silicio. Cualquiera de las dos opciones sería conveniente. Nuestra decisión estaría justificada por el argumento ecológico. Consumiendo energía eléctrica fotovoltaica contribuimos a salvar el planeta.

Referencias:

[1]Christina Kamaraki, Matthew T. Klug, Thomas Green, Laura Miranda Perez and Christopher Case. *Appl. Phys. Lett.* **119**, 070501 (2021); <https://doi.org/10.1063/5.0054086>

EDUCACIÓN AMBIENTAL OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL SAN PEDRO MÁRTIR: TELESCOPIO DE DIVULGACIÓN EN EL PARQUE NACIONAL SIERRA DE SAN PEDRO MÁRTIR

Erica Lugo Ibarra, Fernando Avila Castro, Liliana Figueroa, Mauricio Reyes

Instituto de Astronomía-OAN-UNAM, Ensenada

elugo@astro.unam.mx

La educación y comunicación ambiental constituyen estrategias claves para avanzar hacia la sustentabilidad, dado que permiten a la Sociedad en general identificar, conocer, y comprender los problemas, retos, y desafíos ambientales locales, regionales, y globales.

En este contexto, el Observatorio Astronómico Nacional San Pedro Mártir (OAN SPM) de la UNAM, el Parque Nacional Sierra de San Pedro Mártir (PNSSPM) y Terra Peninsular A.C, trabajan conjuntamente a través del *Plan Estratégico para la Protección, Conservación y Manejo del Parque Nacional Sierra de San Pedro Mártir*¹, en el desarrollo de programas y acciones de divulgación sobre los servicios ecosistémicos que brinda el PNSSPM, para sensibilizar a las comunidades aledañas al Parque y a los más de 14 mil visitantes que anualmente acuden al PNSSPM².

Este plan que lideran el Dr. Mauricio Reyes Ruiz (Jefe del OAN SPM), el M.C. Cesar Guerrero (Director Ejecutivo de Terra Peninsular A.C.) y el Dr. Gonzalo de León (responsable de la Dirección del PNSSPM), incluye como objetivo estratégico en materia de educación, difusión y divulgación, la importancia de que la sociedad conozca la trascendencia de la conservación de los cielos oscuros así como el desarrollo de iniciativas para prevenir la contaminación lumínica. Al respecto, el pasado 28 de agosto del año en curso, como parte del programa *"Todos somos voluntarios Guardaparques"*, coordinado por la M.C. Saruhen Ávila Moreno y el M.C. Cesar Guerrero de Terra Peninsular A.C., así como el Biol. Felipe de León del PNSSPM, un grupo de 20 personas de la empresa Driscoll's³, unidad San Quintín, integrado por directivos y responsables de área recibieron capacitación e información acerca del tema por parte del M.C. Fernando Avila Castro (responsable de la Oficina de la Ley del Cielo). Asimismo conocieron otras iniciativas de conservación y protección del PNSSPM por parte de la M.I. Erica Lugo Ibarra, responsable de proyectos del OAN SPM, y coordinadora del comité de planeación y seguimiento del Plan estratégico PNSSPM. El programa también incluyó labores prácticas de monitoreo y vigilancia, manejo forestal, actividades prácticas para el desarrollo de brechas cortafuego, acomodo de cordones para retención de agua, entre otras.



Como resultado de estas actividades, el corporativo Driscoll's, manifestó su interés en sumar apoyos económicos para concluir con la habilitación del Telescopio de Divulgación. También estarán apoyando en la agenda de reuniones con el sector empresarial del Valle de San Quintín para abordar la agenda de trabajos para la prevención de la contaminación lumínica en la zona. La meta es lograr para el 2022 la habilitación de las instalaciones del telescopio de divulgación, así como la puesta en marcha de un programa de pláticas y actividades de capacitación en temas de conservación de cielos oscuros como parte integral del ecosistema de San Pedro Mártir.

De esta forma el OAN SPM, Terra Peninsular, y el PNSSPM, continúan sumando esfuerzos para promover una conciencia y sensibilidad social ante los desafíos ambientales de nuestra casa el PNSSPM.

Agradecimientos: El OAN SPM agradece la valiosa colaboración y apoyo del grupo de Brigadistas y Guardaparques del PNSSPM.

Referencias.

[1] Plan Estratégico PNSSPM (2020). Plan Estratégico para la Protección, Conservación y Manejo del Parque Nacional Sierra de San Pedro Mártir (PNSSPM). Disponible en <https://terrapeninsular.org/anuncian-proyecto-para-protger-la-sierra-de-san-pedro-martir/>

[2] Medina-Castro, Y.; Roldán-Clarà, B.; Leyva Aguilera, J. (2019). Impactos del turismo en dos Parques Nacionales y áreas aledañas de Baja California, México: el caso de Sierra de San Pedro Mártir y Constitución de 1857. *Sociedad y Ambiente*. ISSN: 2007-6576. DOI: <https://doi.org/10.31840/sya.v0i19.1940>. Disponible en <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=455759501007>

[3] Driscoll's (2021). Driscoll's Operaciones S.A. de C.V., unidad Baja California. <https://www.driscolls.com/>



IYBSSD 2022
 International Year
 of Basic Sciences
 for Sustainable Development

<https://cds.cern.ch/record/2784399>

**DECLARACIÓN TOLERANCIA CERO
 HACIA LA VIOLENCIA DE GÉNERO
 EN LAS UNIVERSIDADES**

**DÍA INTERNACIONAL DE
 LA ELIMINACIÓN DE LA VIOLENCIA CONTRA LA MUJER**

**MÉXICO
 500
 UNAM**

PONTE PUMA
PONTE LA VACUNA



El 18 de noviembre de 2021, en el Centro de Nanociencias y Nanotecnología de la UNAM, Campus Ensenada (CNYN), se realizó la 6ta. Expo NanoEmprendedores de manera virtual (con apoyo de **UNAM-DGAPA-PAPIME CLAVE DEL PROYECTO PE-109920**), en la cual los estudiantes de 7mo. semestre de la Licenciatura en Nanotecnología del CNYN-UNAM presentaron una video cápsula informativa de su proyecto y un pitch de lanzamiento de la idea, ante un panel de 3 jueces, Dra. María Benítez y Dr. Rubén Cadena (nacionales), Mtra. Fernanda Martínez (Tegucigalpa, Honduras), cada uno de ellos en diferentes áreas como

empresariales, innovación, experiencia del usuario (UX por sus siglas en inglés). El evento contó con la asistencia de estudiantes, investigadores, y público en general.

Participaron 6 proyectos de los cuales 3 resultaron premiados:

1er Lugar: J-Nano: Dispositivo de comunicación y detección de caídas para adultos mayores, así como un detector de concentraciones de gases peligrosos. **Integrantes:** Jorge Bolio, David Pena, y Gerardo Brito. **Asesor:** Eduardo Murillo Bracamontes.



2do Lugar: SeaGreen: Nano-Redes de Pesca. **Integrantes:** Abdiel Márquez y Jasiel Ruíz. **Asesora:** Dra. Ana Guadalupe Rodríguez

3er. Lugar: SENLAR: Sistema para monitoreo de humedad y de auto riego en cultivos agrícolas. **Integrantes:** Andrea Dorado, Yunuhen Badillo y Oliver Aragón. **Asesor:** Dr. Eduardo Murillo Bracamontes.

También participaron los proyectos:

NanoScreen. Integrantes: Abril Campaña, Ciceli Escobar, Luis D. González y Román Mandujano. **Asesores:** Dra. Gabriela Guzmán y Mtro. José Carlos Gómez Mancilla

JA'TAY. Integrantes: del equipo: Fernando González, Ingrid Sofía, Romero Morales y Naomi Leines. **Asesor:** Mtro. José Carlos Gómez Mancilla

QuiroTech. Integrantes: Alexandra Soto, Jorge Ernesto Apodaca, Rodríguez y Adrián Emilio Alvizo Hernández. **Asesora:** Dra. María Teresa Martínez Martínez.

Más información en: <https://nanolic.cnyn.unam.mx/emprendedores/>

“Muchas Felicidades a los Proyectos Ganadores”

Y un reconocimiento muy especial a los demás participantes

¡NOCHE DE LAS ESTRELLAS 2021!

Unidad de Comunicación y Cultura Científica del Instituto de Astronomía
Instituto de Astronomía-OAN-UNAM, Ensenada
ccens@astro.unam.mx



El pasado 13 de noviembre se llevó a cabo en todo el país la Noche de las estrellas (NdE). El programa de este año fue transmitido por Youtube y por FB, teniendo una duración de diez horas continuas. Se impartieron doce Astrotalleres y se realizaron 17 Astrocharlas, transmitiéndose algunas por Redes Sociales, este fue un espacio en el que participaron astrónomas y astrónomos del Instituto de Astronomía con temas diversos.

El instituto de Astronomía, sede Ensenada participó con "Preguntas en Órbita" cuyo slogan fue "Un espacio finito para preguntas infinitas". Este evento tuvo una duración de 2 horas y consistió de 5 segmentos implementados en un formato que se diseñó para que el ponente y el público presente en una sala zoom, pudieran interactuar y propiciar un espacio cálido y de cercanía. También se transmitió por redes sociales para atender a nuestros seguidores.

También se transmitieron las conferencias magistrales del comité nacional de NdE y las del Instituto de Astronomía. En la parte cultural, se contó con la participación del taller coreográfico de la UNAM y de un evento musical que se realizó en el IA-CU, ya que la inauguración fue presencial.

Agradecemos a todos los participantes, así como al CNYN, al museo Caracol y a la Universidad Xochicalco quién nos facilitó el uso de sus instalaciones para transmitir Preguntas en Órbita.



Más información: <http://www2.astroscu.unam.mx/uc3/index.php/80-inicio/87-noche-de-las-estrellas>

María Isabel Pérez Montfort
CNyN-UNAM, Ensenada
miperez@cyn.unam.mx

REFLEXIONES SOBRE EL LENGUAJE INCLUYENTE

Las enérgicas protestas de las mujeres contra la desigualdad y la violencia de género han estremecido al mundo en las últimas décadas. De la misma manera, comunidades marginadas como la población LGBTTTI y los pueblos indígenas de México reclaman que se erradique la discriminación de la que han sufrido durante siglos. Las demandas no pueden ser más justas: trato digno y equitativo, libre de discriminación y de violencia.

Es innegable la urgencia de atender estas demandas, pero a menudo las ignoramos porque nos cuestionan. Aplicarlas a la vida cotidiana y profesional exige un replanteamiento profundo de valores, adquiridos quizá desde la casa materna. Nos obligan a reflexionar sobre conceptos sociales y de género y, aún más, pretenden que modifiquemos nuestras convicciones y nuestra conducta.

Buscando soluciones, en 2020 la UNAM creó la Coordinación para la Igualdad de Género-UNAM (CIGU) con el nada fácil encargo de sensibilizar a la comunidad universitaria y de plantear políticas que aborden estas demandas en sus espacios.

Recientemente, la CIGU publicó el libro electrónico “Herramientas para la docencia igualitaria, incluyente y libre de violencia” donde comparte “Consejos sobre buenas prácticas docentes con miras a construir ambientes educativos igualitarios y libres de violencia por razones de género”. El libro electrónico incluye un capítulo sobre el *lenguaje incluyente* y no sexista, de interés para quienes somos docentes. El *lenguaje incluyente* propone visibilizar a grupos anteriormente excluidos, especialmente a las mujeres. Básicamente son recomendaciones sobre cómo nombrar expresamente a cada grupo: las, los y les estudiantes, o el estudiantado, los, las y les investigadores e investigadoras, o la planta académica, mismos que antes se incluían en el plural masculino (los estudiantes, los investigadores) por razones históricas, gramaticales y sociales.

Sin embargo, *el lenguaje incluyente* no está libre de controversias; nos suena extraño o es repetitivo, y se dan acalorados debates entre quienes lo adoptan

entusiasmados y quienes lo rechazan burlonamente. Un ejemplo que ha causado revuelo es el uso de la “e” como vocal incluyente en expresiones como “todas, todos y todes”. Frecuentemente se escucha esta expresión en aulas y auditorios virtuales, con la aprobación satisfecha de una parte del público y risillas avergonzadas de otra.

Y nos preguntamos si será correcto hablar así.

La Academia Mexicana de la Lengua (AML) declara que no le compete a las academias de la lengua decidir sobre la validez de este tipo de expresiones; su aceptación o rechazo depende de los hablantes, que son quienes deciden e imponen los cambios en todas las lenguas.

Según los estudiosos de la lengua, a lo largo de la historia, las modificaciones en los idiomas han surgido a partir de cambios sociales y no por decreto. En este contexto, una miembro de la AML expresó esta preocupante reflexión: tan solo adoptar el *lenguaje incluyente* no resuelve el grave problema humano al que nos enfrentamos. Corremos el peligro de creer que estamos cambiando y, por lo tanto, posponer la transformación necesaria para evolucionar hacia un trato social e individual más justo.

No debemos perder de vista que en todo momento es esencial dar y recibir un trato respetuoso, de iguales, incluyente, pero sin quedarnos en la superficie, en un discurso complaciente y en una discusión gramatical que puede dividirnos más, aun en el mismo género.

REFERENCIAS:

(https://coordinaciongenero.unam.mx/avada_portfolio/herramientas-para-una-docencia-igualitaria/)
<https://www.milenio.com/cultura/laberinto/el-lenguaje-incluyente-es-muy-peligroso-concepcion-company>
RAE y ASALE: “El debate sobre lenguaje inclusivo”, en el libro *Crónica de la lengua española 2020* (Madrid: Espasa-Planeta, 2020)