

32^a
edición

Gaceta

Ensenada



La Tabla Periódica en un Laboratorio Virtual de Materiales



Edición No. 32 Año. 11 Publicación cuatrimestral Abril 2019
Órgano Informativo de la Universidad Nacional Autónoma de México



DIRECTORIO UNAM

Dr. Enrique Luis Graue Wiechers
Rector

Dr. Leonardo Lomelí Vanegas
Secretario General

Ing. Leopoldo Silva Gutiérrez
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

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

Coordinador de la Gaceta-Ensenada
M. en C. Arturo Gamietea Domínguez

Consejo Editorial

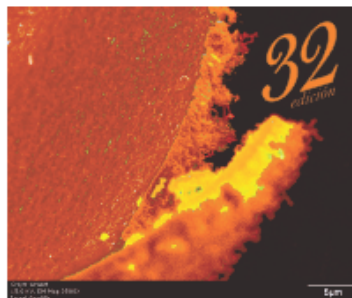
Dr. Armando Reyes Serrato
Ing. Israel Gradilla Martínez
Dr. Wolfgang Steffen
Ing. Alma Maciel

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:
arturo@cnyun.unam.mx
nparedes@cnyun.unam.mx



Nuestra Portada Gaceta No. 32 CNYN-IA-OAN-UNAM



Título: **Micro-SOL**

Autor: **Carlos Belman Rodriguez**

Descripción: Nanotubos de carbono sintetizados por la técnica de "Spray Pyrolysis" a partir de un compuesto organometálico de Níquel.

La Imagen fue obtenida por medio de un Microscopio Electrónico de Barrido y manipulada digitalmente para exposición y concurso del Proyecto NanoArte2013, CACU-CNYN-UNAM.



Índice

3. Respuestas celulares a los nanomateriales: 2. Citotoxicidad inducida por la exposición a nanomateriales.
4. La nanotecnología aplicada en la hidrodesulfuración profunda de combustibles.
5. Un acercamiento al procesamiento de materiales con fuentes láser continuas y pulsadas.
6. Tratamiento de úlceras de pie diabético con nanopartículas de plata.
7. Divulgación de la ciencia: Una tarea de titanes.
8. Estudiando las más pequeñas escalas temporales en Astrofísica con OPTICAM.
10. La medición del tiempo y su importancia.
11. La Tabla Periódica en un Laboratorio Virtual de Materiales.
12. Año Internacional de la Tabla Periódica de los Elementos.
14. Entrevista a la Profesora Berta Sánchez Sánchez.
15. ¿Por qué las galaxias doblan la luz?.
16. Quinientos pesos y una eternidad.
18. XXVII Verano Científico del Observatorio Astronómico Nacional San Pedro Mártir (VerCOAN27).
20. ¿Será posible detectar objetos binarios con TAOS II? **Una pregunta abierta.**
22. Ambientes intergalácticos inhóspitos.
23. Efemérides en la Ciencia (de abril a julio de 2019).
24. La divulgación de la ciencia en México, Una mirada a ojo de pájaro.

Respuestas celulares a los nanomateriales: 2. Citotoxicidad inducida por la exposición a nanomateriales

Karla Oyuky Juárez Moreno
CNyN, UNAM-Ensenada
kjuarez@cny.n.unam.mx

Continuamos con la serie de artículos relacionados a las respuestas celulares inducidas por los nanomateriales, en esta ocasión se aborda el tema de la citotoxicidad ocasionada por la exposición de células a nanomateriales. La citotoxicidad es un término que se refiere a la capacidad que tiene un reactivo, en este caso un nanomaterial, de generar alteraciones en las funciones celulares y producir un daño que eventualmente puede ser letal para éstas. La citotoxicidad ha sido asociada con la muerte de las células, ya que los compuestos considerados como citotóxicos, pueden interferir con el proceso de división celular, que reduce su velocidad de crecimiento y las llevan a su muerte.

Los procesos de muerte celular, existen de forma "normal" en las células, pues paradójicamente, son necesarios durante: el desarrollo embrionario, el crecimiento y la remodelación celular. Actualmente se conocen cuatro procesos de muerte celular: a) necrosis, b) apoptosis, c) necroptosis y d) autofagia.

a) La necrosis es un tipo de muerte celular que se caracteriza por ser abrupta y ocasiona que las células se rompan y liberen su contenido al espacio intercelular, lo que puede ocasionar un daño diseminado a las células aledañas, no es posible recuperar los tejidos afectados; este proceso es irreversible.

b) A la apoptosis se le conoce como "la muerte celular programada"; como su nombre lo indica, se presenta de forma organizada con la finalidad de generar cambios morfológicos, bioquímicos y moleculares específicos en la célula que la conduzcan a su muerte "controlada", como por ejemplo la disminución del tamaño celular, formación de vesículas (cuerpos apoptóticos) fragmentación del material genético y del núcleo, entre otros. Aunque la apoptosis es un proceso de muerte celular, puede ser reversible en su etapa de "apoptosis temprana" pues en ella, la célula aún cuenta con la "maquinaria" enzimática para la reparación del daño. Sin embargo, si el efecto citotóxico es fuerte, la célula es incapaz de reparar los daños y entra en un proceso de "apoptosis tardía" irreversible.

c) La necroptosis es una forma de "necrosis programada", que generalmente se presenta en procesos inflamatorios, con este tipo de muerte celular, se desencadenan procesos inmunológicos diferentes. Algunas células utilizan la necroptosis como un mecanismo de defensa celular ante la infección de algunos tipos de virus.

d) La autofagia es un proceso que se presenta cuando la célula, el citoplasma, sus organelos o su membrana están deteriorados, son aberrantes o simplemente han envejecido y por lo tanto deben ser reemplazados, en un intento de "reciclar" todo el material orgánico posible, es por ello que este tipo de muerte se presenta con mayor frecuencia en procesos de remodelación celular y durante el envejecimiento.

Se ha documentado que algunas nanopartículas metálicas como las de plata, son capaces de inducir los cuatro tipos de muerte celular, dependiendo del tamaño, recubrimiento y concentración al cual se expongan las células [1]. Por otro lado, las nanopartículas de óxido de zinc son capaces de inducir la muerte celular por apoptosis y autofagia [2].

Sin embargo, existe otro tipo de nanopartículas luminiscentes a base de lantánidos, que ya han sido documentadas como no citotóxicas [3].

La importancia de conocer si un nanomaterial ocasiona citotoxicidad, radica en poder determinar su biocompatibilidad o determinar las concentraciones medias efectivas, para poder trasladar esos resultados *in vitro* a ensayos preclínicos más complejos en modelos animales. #

Referencias:

1. Zielinska, E. et al. 2018. *Oncotarget*. 9(4):4675-4697.
2. Bai, D. P. et al. 2017. *Int. J Nanomedicine*. 12:6521-6535.
3. Chavez, G. et al. 2018. *J Mater Sci*. 53:6665-6680.

La nanotecnología aplicada en la hidrodesulfuración profunda de combustibles

J. Noé Díaz León, Trino Zapeda, Sergio Fuentes
CNyN-UNAM
noejd@cnyun.unam.mx

Los procesos de refinación de crudo se han desarrollado con el objetivo primordial de producir combustibles tales como: gasolina, diésel y turbosina. Estos procesos han evolucionado según las necesidades del momento, las cuales dependen, entre otras cosas, de la cantidad a producir, la disponibilidad del crudo, las normas ambientales, así como de los costos de producción.

El área de interés en el CNyN-UNAM, se concentra en el hidrotreamiento catalítico (HDT) que es un proceso donde el hidrógeno reacciona con los distintos cortes petroleros en presencia de un catalizador.

Los procesos de HDT son variados, pero tienen objetivos específicos. Los procesos de hidropurificación (HP) tienen como propósito la eliminación de moléculas indeseables sin alterar el peso molecular promedio de la carga. Entre los procesos de HP se encuentran la hidrodesulfuración (HDS) la hidrodesnitrogenación (HDN) y la hidrodesmetalización (HDM) donde se eliminan respectivamente: azufre, nitrógeno y metales como Ni y V.

El procesamiento de cada corte requiere de condiciones de operación diferentes y catalizadores con algunas propiedades específicas. Asimismo, son procesos complejos, ya que en los cortes diferentes existe una variedad grande de heteroátomos en las moléculas de hidrocarburos como: azufre, oxígeno, metales y nitrógeno,

Algunos de estos compuestos en los combustibles como el diésel y la gasolina al ser utilizados generan óxidos (NOx, SOx, etcétera) que son contaminantes severos del ambiente. De ahí, el interés creciente de los organismos gubernamentales en disminuir drásticamente los niveles de compuestos azufrados y nitrogenados permitidos en los combustibles.

Para eliminar este tipo de compuestos, los sistemas catalíticos usados comúnmente son pares de metales de transición, como el cobalto-molibdeno (CoMo) níquel-molibdeno (NiMo) y en menor escala el NiW en estado sulfuro y generalmente soportado en γ -Al₂O₃. Los catalizadores de CoMo son altamente efectivos en la HSD típica, ya que sus

propiedades llevan a las moléculas por la ruta de desulfuración directa (DSD) la cual se promueve por el efecto del Co sobre la fase MoS₂. Al preparar los materiales, las interacciones entre el soporte y los precursores óxidos suelen provocar la formación de partículas soportadas de tamaños nanométricos.

Estudios diversos han revelado que este sistema de actividad catalítica está relacionado con los sitios a lo largo de los bordes de cada laminilla S-Mo-S (S-W-S). Además, en esos mismos bordes, se localizan los átomos de promotor (Ni o Co) que forman la fase "CoMoS" o en su caso "NiWS". Debido a esto, ha existido interés particular en obtener información detallada de la morfología de las fases sulfuro. En especial, estudios con microscopía electrónica de alta resolución (HRTEM) han mostrado el apilamiento, longitud, espaciamiento interlaminar e incluso dispersión de las laminillas de MoS₂ y WS₂, soportadas.

No obstante, HRTEM generalmente no tiene la posibilidad de mostrar nanopartículas del orden de 6 o 7 átomos de W o Mo, que es un gran problema cuando se trata de la mayoría de las partículas en un catalizador. #

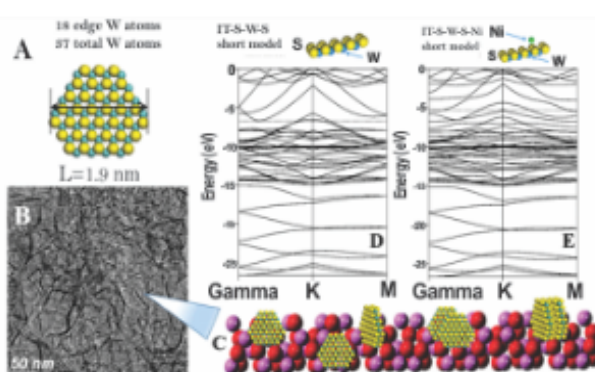
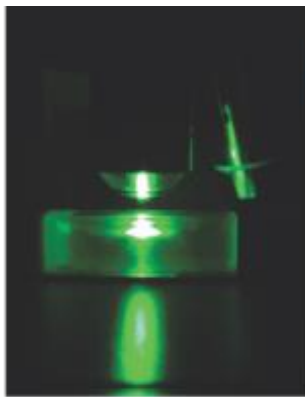


Fig. 1 Modelo de una laminilla de WS₂, considerando su longitud promedio, B) Micrografía típica de los nanobastones, C) Vista esquemática de laminillas de WS₂ sobre un nanobastón de Al₂O₃ (Al-nR). Los átomos no están a escala y los tamaños son solo ilustrativos. Bandas de energía como función de puntos k en el espacio recíproco para un cluster D) 1T-S-W-S y E) 1T-S-W-S-Ni. [tomado de "Insight of 1D γ -Al₂O₃ nanorods decoration by NiWS nano-slabs in ultra-deep hydrodesulfurization catalysts" J.N. Díaz de León, T.A. Zapeda, G. Alonso-Núñez, D.H. Galván, B. Pawelec and S. Fuentes. Journal of Catalysis 321 (2015) 51-61, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcat.2014.11.001>



Un acercamiento al procesamiento de materiales con fuentes láser continuas y pulsadas

Dra. Yasmín Esqueda Barrón
CNyN-UNAM
yesqueda@cnyun.unam.mx

En las décadas últimas, las fuentes de luz láser han tenido usos y aplicaciones múltiples. Han sido aprovechadas en objetos comunes, como: apuntadores, termómetros, herramientas de corte con guías de luz, sistemas de seguridad de casas, lectores de códigos de barras, lectores de discos compactos, fibras ópticas, terapias de piel u operaciones para corregir la visión.

A nivel industrial, las aplicaciones cambian a procesos de manufactura (corte, perforación y maquinado) sin embargo, el potencial que tiene una fuente de luz láser es más amplio.

En investigación científica, los láseres son utilizados para la caracterización de materiales con: espectroscopía Raman en el depósito de películas delgadas por PLD (*Pulse Laser Deposition*) en síntesis de pesado por ablación láser, en microscopía No Lineal, entre otras aplicaciones.

Estas fuentes de luz, monocromáticas, coherentes, direccionables y con intensidades altas, son versátiles para utilizarlas con materiales distintos: compuestos inorgánicos, polímeros, metales, aleaciones, cerámicas; en fases: líquida, sólida o gaseosa; compuestos orgánicos: material biológico: insectos, plantas, virus, bacterias, entre otros. Cabe resaltar que los materiales o compuestos mencionados presenten puntos distintos de fusión, dureza, conductividad térmica o maleabilidad. Una clasificación general de las fuentes de luz láser se debe a su emisión: continua o pulsada.

Se sabe que los láseres son capaces de inducir calentamiento durante la irradiación (activador fototérmico), pero también pueden inducir reacciones químicas (activador fotoquímico) en el material.

Los láseres pulsados se pueden considerar de: **a)** pulsos cortos, aquellos con duración del orden de nanosegundos (1×10^{-9}) a cientos de picosegundos (1×10^{-12}) y **b)** pulsos ultracortos, desde decenas de picosegundos, femtosegundos (1×10^{-15}) a attosegundos (1×10^{-18}).

Los láseres de pulsos cortos al interactuar con los materiales, debido a que su emisión corta y los pulsos son energéticos, presentan fenómenos físicos de absorción: donde la energía del láser produce calentamiento en el material que puede alcanzar la temperatura de fusión, evaporación, ionización o incluso producir ablación (remoción de material) y la formación de plasma, por mencionar algunos efectos de manera general.

Cuando un láser de pulsos cortos interactúa con un material, la energía de los fotones es absorbida por los electrones y la red de átomos; que incrementa la temperatura de ambos durante la duración del pulso.

En el caso de los láseres de pulsos ultracortos la energía de los fotones es absorbida sólo por los electrones, que incrementan su energía cinética, lo que produce colisiones entre ellos, sin embargo, las colisiones entre electrones y la red no son suficientes para transferir dicha energía a los átomos. Por esta razón, no hay un incremento en la temperatura del material durante la duración del pulso, lo que produce una reducción del efecto térmico al utilizar este tipo de láser.

Otros fenómenos detectados al emplear pulsos ultracortos, se observan al utilizar irradiancias del orden de los 10^{12} W/cm², algunos materiales sólidos se transforman en líquidos muy rápidamente, a este efecto se le conoce como fusión directa o *non thermal melting*, en estos mismos materiales también es posible inducir una transición directa de sólido a plasma al incrementar la irradiancia al orden de 10^{14} W/cm². Como se puede apreciar, el procesamiento con láseres va más allá de ser una herramienta de corte, calentamiento o micro maquinado. Entre las ventajas de su uso se puede enumerar que: no hay una restricción en el tipo de material que se puede aplicar, los tiempos de irradiación suelen ser cortos, no se requiere de tratamientos previos o posteriores a los materiales y los materiales pueden estar en fase líquida, sólida o gaseosa.

El campo de los láseres es un área en donde aún hay mucho por investigar. #

Tratamiento de úlceras de pie diabético con nanopartículas de plata

Alberto Blanco Salazar, José Antonio Rodríguez Arenas
CNyN-UNAM
g6_blan17@ens.cnyn.unam.mx

La diabetes ocupa el segundo lugar entre las causas principales de mortalidad en México, es actualmente una de las enfermedades crónicas y metabólicas más comunes a nivel global. Entre las complicaciones más frecuentes se encuentran los daños al sistema cardiovascular, nefropatía y neuropatía diabéticas, úlceras de pie diabético, daños oculares, sordera, cáncer y el deterioro cognitivo².

Las úlceras de pie diabético se caracterizan por la infección, ulceración y destrucción de tejido, suelen estar asociadas a grados diversos de daño vascular periférico y alteraciones neurológicas. La pérdida de sensibilidad en las extremidades inferiores favorece que el paciente no advierta una lesión, que lo hace más vulnerable a sufrir una infección.

Las infecciones que se presentan en los casos de úlceras de pie diabético, son en su mayoría polimicrobianas, lo que aumenta el riesgo de una infección crónica en presencia de microorganismos multiresistentes a medicamentos, convirtiéndolas en una de las causas principales de hospitalización y amputación de las extremidades afectadas.

Una de las alternativas de tratamiento que se ha propuesto es la aplicación de plata, que ha sido utilizada ampliamente por sus propiedades antimicrobianas conocidas. Sin embargo, su dificultad para penetrar en los tejidos, la baja tasa de liberación y rápido consumo de iones de plata, no logran impedir satisfactoriamente la proliferación bacteriana que retarda el tratamiento.

Existen productos que incluyen plata en sus formulaciones para mejorar sus efectos, a fin de reducir el riesgo de infección, el costo de atención y la incomodidad del paciente. Aunque han mostrado mejoras, estas opciones generan efectos citotóxicos como consecuencia de la liberación excesiva de iones de plata.

Las nanopartículas de plata han surgido como una opción viable que permite una penetración mejor en los tejidos, una tasa de liberación y de consumo de iones de plata controlado, así como la reducción de efectos citotóxicos que han sido reportados con otros tratamientos.

Un cosmético tópico basado en nanopartículas de plata³ desarrollado por la Red Internacional de Bionanotecnología del CONACyT y utilizado ampliamente por el Dr. César Alejandro Almonaci Hernández para el cuidado de úlceras de pie diabético, mediante la aplicación diaria de la formulación por al menos siete días, eliminó la infección y redujo el tamaño de la úlcera, sin presentar signos de inflamación ni evidencia de necrosis en el tejido. Los pacientes expresaron una disminución del dolor y la piel recuperó su pigmentación normal.

Actualmente, este cosmético es la formulación única de nanopartículas de plata reportada que no presenta efectos genotóxicos en las concentraciones recomendadas para su uso, por lo que se presenta como una alternativa a los medicamentos convencionales para tratar las úlceras de pie diabético. #



1) Federación Mexicana de Diabetes, A.C. Principales causas de mortalidad en México, 2018. Recuperado de <http://fmdiabetes.org/estadisticas-en-mexico/> (27 de febrero 2019).

(2) Federación Mexicana de Diabetes, A.C. Recuperado de <http://fmdiabetes.org/category/complicaciones/> (27 de febrero 2019).

(3) Almonaci Hernández, C.A.; Juárez-Moreno, K.; Castañeda-Juárez, M. E.; Almanza-Reyes, H.; Pestryakov, A.; Bogdanchikova, N.. Silver Nanoparticles for the Rapid Healing of Diabetic Foot Ulcers. *Int J Med Nano Res* 2017, 4, 19.

Divulgación de la ciencia: Una tarea de titanes

Grupos de jóvenes entusiastas de distintas partes de la República comparten conocimientos científicos en sus comunidades

Yunuchen Badillo
CNYN-UNAM

La "Sociedad Científica Juvenil" (SCJ) fue fundada el 2 de mayo de 1986 en Ensenada, Baja California. La primera generación de jóvenes tenía como objetivo la divulgación del desarrollo de la ciencia y de los avances tecnológicos. Después de un receso, el 24 de febrero de 2011 volvió a entrar en funciones. La SCJ, como órgano de divulgación científica, pretende crear mentes objetivas y demostrar que la ciencia es cautivante.

Son las ocho de la mañana; unos cuantos jóvenes se suben al vehículo particular de una educadora; van cargados con maletas que contienen equipos de óptica y otras curiosidades, que mostrarán a niños en edad preescolar. Los jóvenes son parte de la SCJ, encargados de hacer actividades relacionadas con la ciencia dentro de su comunidad.

A través de la carretera se puede divisar tierras de cultivo grandes, que contrastan con los cerros y el azul del cielo, éstos acompañan a los viajeros durante todo el recorrido. El camino es largo para llegar a la escuela de preescolares en donde trabaja la educadora, está ubicado en Punta Colonet; lugar al sur de la cabecera municipal de Ensenada, caracterizado por un índice alto de marginación.

Pasan por un retén de soldados, minutos después la maestra les cuenta las dificultades que ha tenido en esa escuela, los retos que enfrenta cada día por sus alumnos y los padres de familia; además de lo que tuvo que pasar para hacer el plan de una "miniferia" de ciencias y después invitar a la SCJ: "Muchos de los niños ni siquiera han salido de su Tierra, no conocen más que Punta Colonet. Quiero que vean qué hay más allá", fueron algunos de los comentarios de la profesora.

Al llegar a la escuela, a los jóvenes se les asignó un espacio pequeño en dónde hacer su exposición y los experimentos que habían preparado: difractores de luz, prismas, lupas gigantes y se mostraron hojas

con ilusiones ópticas a los niños, para explicarles el comportamiento de la luz. Risas y gritos de sorpresa saltaron entre cada analogía que se utilizaba.

Al entrar un poco más en confianza con algunos grupos, se les preguntó lo que querían ser de grandes. Algunos dijeron "guacho", que es el equivalente a soldado o policía. Otros optaron por seguir la línea de su papá o algún tío, generalmente campesinos jornaleros, mientras que otros más, aún no se decidían.

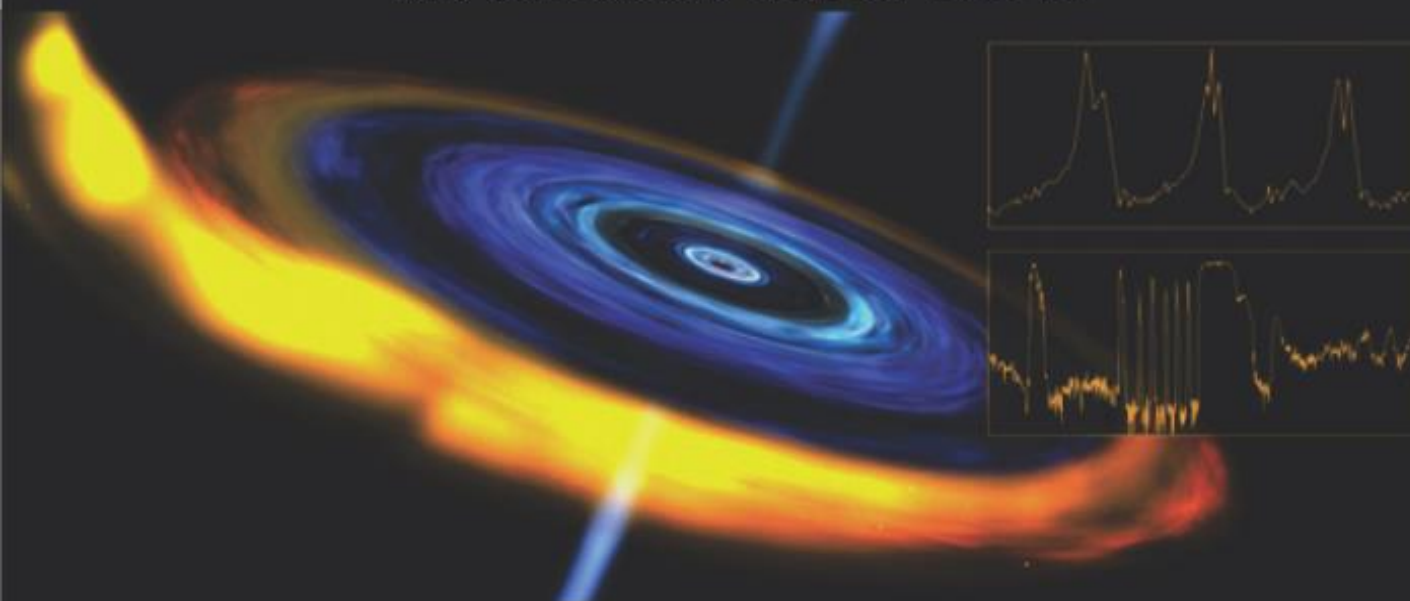
Aquí es donde entra el papel principal de la divulgación científica: abrir horizontes. Porque desde esas edades cortas se puede cultivar la semilla de la curiosidad y quién sabe, crear mentes científicas.

La SCJ tiene muy en claro esto y cada vez se expande más. Actualmente tiene presencia en nueve estados de la República y siempre acepta miembros nuevos. En Ensenada, las citas son los sábados de 3 a 5 pm en el Museo de Ciencias Caracol. Es importante hacer crecer la SCJ, ya que como dice su lema:

"En la juventud de hoy se encuentra la ciencia del futuro". #



Estudiando las más pequeñas escalas temporales en Astrofísica con OPTICAM



Modelo artístico de un disco de acreción de una estrella binaria en rayos X. Crédito: NASA

Angel Castro
Universidad de Southampton
Instituto de Astronomía
acastro@astro.unam.mx

Las escalas de tiempo en las cuales ocurren muchos fenómenos astronómicos pueden ser, en muchas ocasiones, enormes comparadas con una vida humana. Sin embargo, existe una serie de procesos físicos que ocurren en escalas mucho menores, de segundos e incluso milisegundos. Estos fenómenos han sido estudiados sólo recientemente con el advenimiento de nuevos detectores de alta tecnología y nuevas técnicas observacionales que a su vez han ayudado a expandir las fronteras de la Astrofísica.

Con el objetivo de mejorar nuestro entendimiento de fenómenos altamente energéticos que a su vez ocurren muy rápido, estudios astrofísicos realizados en años recientes con una alta resolución temporal han empezado a explorar los dominios de la variabilidad en la región de milisegundos, incluso microsegundos. Un ejemplo de ello es el estudio detallado de discos de acreción. Un disco de acreción es una estructura de gas y polvo que se forma alrededor de un objeto central masivo. A su vez, dicho objeto central masivo se alimenta de él permitiéndole aumentar su masa a lo largo del tiempo. El proceso de liberación de energía en estos discos es extremadamente eficiente.

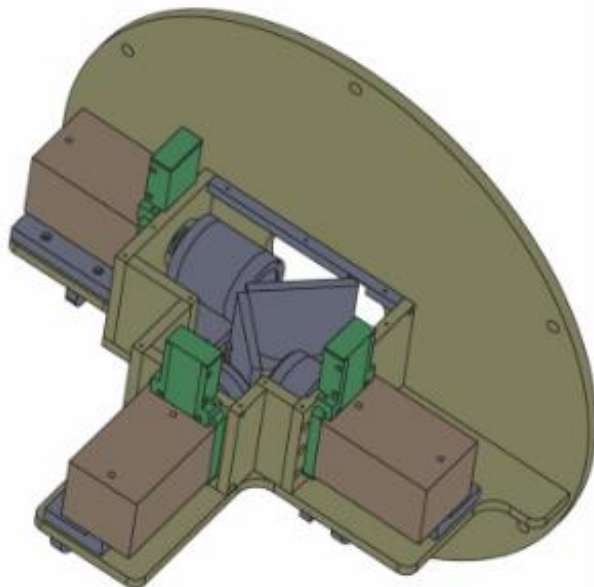
La acción de la fuerza de gravedad y las altas velocidades de rotación del material juegan un papel muy importante en dicha liberación de energía.

El proceso de acreción se manifiesta a través de variaciones en la intensidad de brillo en diferentes escalas de tiempo a través de las diferentes longitudes de onda. En particular, las regiones más interiores de los discos de acreción alrededor de estrellas enanas blancas y agujeros negros alcanzan sus máximos relativos en longitudes de onda ultravioleta y de rayos X. Ahí las escalas de tiempo involucradas están en el rango de segundos para enanas blancas a milisegundos en estrellas de neutrones y agujeros negros. Algunos procesos físicos responsables de esta variabilidad son altamente complejos y ocurren en escalas espaciales de solo unos kilómetros o menos.

OPTICAM es un instrumento actualmente en desarrollo por equipos de investigación del Instituto de Astronomía de la UNAM y la Universidad de Southampton, en Inglaterra. Este nuevo instrumento pretende realizar observaciones de alta sensibilidad y una resolución temporal sin

precedentes simultáneamente con sus tres cámaras sCMOS de reciente tecnología, lo cual le permitirá obtener curvas de intensidad de luz de los objetos estudiados a través de sus tres canales haciendo uso de un conjunto de filtros SDSS del sistema fotométrico más empleado en la astronomía moderna.

OPTICAM funcionará como un instrumento de uso común en el telescopio de 2.1 m del Observatorio Astronómico Nacional en la Sierra de San Pedro Mártir (SPM). SPM ofrece condiciones óptimas para realizar observaciones ópticas siendo uno de los mejores sitios en el hemisferio norte para tal actividad. Dada su resolución temporal y precisión, OPTICAM permitirá realizar observaciones de alta sensibilidad de fenómenos astrofísicos que presentan alta variabilidad temporal, como por ejemplo los esperados de inestabilidades en procesos de acreción en objetos compactos tales como agujeros negros, estrellas de neutrones y estrellas enanas blancas. Así mismo, usando OPTICAM será también posible el estudio de muchos otros objetos astrofísicos incluyendo estrellas binarias en rayos X, binarias eclipsante, exoplanetas, binarias ultracompactas, pulsares, enanas blancas, núcleos activos de galaxias, llamaradas estelares y ocultaciones estelares, entre muchos otros, así como participar en campañas de observación simultánea con otros instrumentos de alta resolución en observatorios espaciales como AstroSat, NICER y NuSTAR.



Diseño optomecánico en 3D del instrumento OPTICAM con Solid Works.

Imagen cortesía de G. Sierra, J. Hernández y C. Tejada.

El uso de un instrumento como éste permitirá realizar observaciones novedosas que de otra forma serían inaccesibles a métodos tradicionales y proveerá una ventana de oportunidades única para la comunidad astronómica nacional e internacional. #

Agujero negro

Los científicos han obtenido la primera imagen de un agujero negro, utilizando las observaciones del Telescopio del horizonte de eventos del centro de la galaxia M87. La imagen muestra un anillo brillante formado cuando la luz se curva en la gravedad intensa alrededor de un agujero negro que es 6.500 millones de veces más masivo que el Sol. Esta imagen, largamente buscada, proporciona la evidencia más sólida hasta la fecha de la existencia de agujeros negros supermasivos y abre una nueva ventana al estudio de los agujeros negros, su horizonte de eventos y la gravedad.



Crédito: Event Horizon Telescope Collaboration

Información completa en <https://eventhorizontelescope.org/> y en *The Astrophysical Journal Letters* [https://iopscience.iop.org/journal/2041-8205/page/Focus on EHT](https://iopscience.iop.org/journal/2041-8205/page/Focus+on+EHT)

La medición del tiempo y su importancia

Fabian N. Murrieta-Rico^{1a}, Vitalii Petranovskii^{2b},
Juan de Dios Sanchez-Lopez^{2a}
¹fabian.murrieta@uabc.edu.mx,
²vitalii@cnyn.unam.mx, ³jddios@uabc.edu.mx
^aUABC-FIAy D / ^bUNAM, CNyN



Reloj de Sol en el CNyN-UNAM

Al preguntarnos qué es el tiempo, conviene recordar que empezamos a medirlo inconscientemente. Desde el inicio de la vida, hemos sido acompañados del día y la noche. Debido a que en ciertas épocas había mejor caza, pesca o clima en lugares específicos, nuestros ancestros eran nómadas. Cuando descubrieron la agricultura, cambiaron el estilo de vida al sedentarismo y no dejaron de notar, que también para la agricultura hay épocas adecuadas, ya sea para sembrar o cosechar, con lo que aprendieron a medir el tiempo que duraban las estaciones del año.

De acuerdo con la segunda acepción del diccionario de la RAE, el tiempo se define como una "magnitud física que permite ordenar la secuencia de los sucesos, al establecer un pasado, un presente y un futuro, cuya unidad en el sistema internacional es el segundo". Con esta definición, podemos decir que, desde el principio de la existencia de nuestra especie, hemos tenido la necesidad de tal magnitud y de su medición.

El reloj es el instrumento que utilizamos para medir el tiempo, a lo largo de la historia, este aparato ha cambiado de acuerdo con las capacidades tecnológicas y las necesidades que se requieren. Algunos ejemplos:

| Tipos de Relojes | Época de su invención |
|--|-----------------------|
| Lampara de aceite | 4000 A. C. |
| Reloj de Sol | 1500 A. C. |
| Reloj de Agua (clepsidra) | 1500 A. C. |
| Reloj Astronómico y Astrológico (agua) | 200 a 1300 |
| Reloj de vela | 500 a 1450 |
| Reloj de arena | Siglo 14 |
| Reloj mecánico de resorte | 1450 |
| Reloj de Péndulo | 1656 |
| Reloj de cuarzo | 1920 |
| Reloj atómico | 1949 |

De acuerdo con el uso que se le quiera dar a la medida del tiempo, es qué tan preciso tiene que ser el reloj. Por ejemplo, en los relojes de pulsera comunes se utiliza cuarzo para su construcción. En estos relojes, la precisión a largo plazo es de seis partes por millón (0.000006) a 31 °C; esto significa que los relojes de cuarzo de pulsera ganarán o perderán 15 segundos en 30 días, si están a una temperatura de 5 a 35°C.

Por otra parte, el reloj atómico NIST-F2 el cual es operado por el Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST) es utilizado como fuente de referencia para sistemas de posicionamiento global (GPS) e Internet. Se espera que este reloj, no pierda un segundo en ¡300 millones de años!

Además de las aplicaciones de los relojes mencionadas, hay relojes con los que se puede medir el tiempo de forma muy precisa, lo que permite profundizar en el estudio del mundo que nos rodea. Consideremos, por ejemplo, que tardamos entre 0.1 a 0.4 de segundo en parpadear, una neurona tarda 0.001 s en generar un impulso y volver al reposo, la luz viaja 30 cm en 0.000000001s, un bosón de Higgs tiene una vida media de ¡0.0000000000000000000000000000156s!, es decir "**vive muy, pero muy poquito**". ¡Sorprendente la capacidad que se ha logrado para medir tiempos tan cortos!

Podemos concluir que medir el tiempo nos ha permitido grandes desarrollos tecnológicos y avances científicos, desde sobrevivir en la intemperie, hacer cada vez viajes más largos y seguros alrededor del mundo, ir a la luna, utilizar el GPS, Internet, hasta llegar a conocer la estructura de los componentes más pequeños de la materia que conforma al universo. Debido a esto, es importante continuar en la búsqueda de métodos que nos permitan mejorar, aún más, la medición del tiempo; lo que requiere grandes esfuerzos científicos y tecnológicos de disciplinas diversas. #

La Tabla Periódica en un Laboratorio Virtual de Materiales

Armando Reyes Serrato
CNyN-UNAM-Ensenada
armando@cny.n.unam.mx

Hace 150 años Dimitri Mendeleev publicó la que se considera antecesora de la Tabla Periódica de los elementos químicos actual, en aquella dejaba huecos para elementos químicos por descubrir, de los cuales, aún sin tenerlos, ya predecía certeramente algunas de sus propiedades. Esa tabla tenía aproximadamente 62 elementos naturales. El uranio es el número atómico 92, es el elemento natural más pesado. Actualmente hay 26 elementos artificiales, que configuran la Tabla Periódica (TP) con 118 elementos químicos... Pero... la búsqueda por nuevos, continúa.

Un Laboratorio Virtual de Materiales (LVM) está constituido por un sistema de cómputo, preferentemente supercomputadoras y programas especializados para sintetizar o caracterizar materiales. Los programas contienen algoritmos que resuelven el sistema de ecuaciones del modelo matemático que describe al material por analizar, esto se hace acorde a teorías físicas y químicas actuales.

La materia prima del material por estudiar se obtiene de la TP, aunque la cantidad de elementos es finita, el número de compuestos o materiales que se pueden formar es incalculable, por no decir infinita. Basta con observarnos a nosotros mismos y a nuestro alrededor, para darnos cuenta de la variedad incontable de combinaciones que se forman con los elementos de la TP.

Una de las actividades en un LVM es obtener materiales nuevos, es decir compuestos con características especiales que la naturaleza no ha sintetizado o que aún no los hayamos encontrado, por ejemplo: un material súper duro, resistente al desgaste, para recubrir herramientas; un catalizador eficaz, eficiente y barato para refinar petróleo; algún compuesto molecular como elemento activo para curar determinada enfermedad, entre muchos otros más.

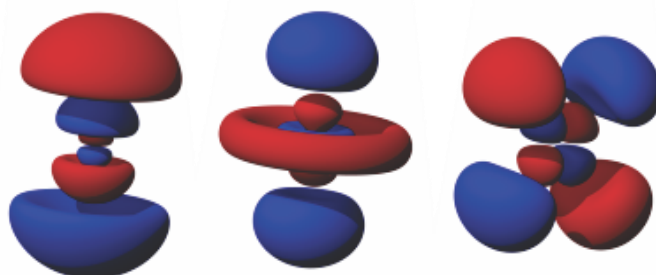
Si buscar elementos químicos nuevos para incrementar su número en la TP es una tarea permanente, también lo es encontrar materiales nuevos constituidos por elementos de la TP, para esta última tarea los 92 elementos naturales son suficientes.

Quiero llamar la atención sobre la cantidad de electrones y su distribución correspondiente alrededor del núcleo atómico. La mecánica cuántica establece que los electrones dan origen a una nube de densidad de carga, con forma y simetría específicas en función al número de electrones que tenga el átomo, lo que se denomina: región espacio energética de manifestación probabilística electrónica (REEMPE) por lo que en lugar de considerar órbitas de electrones, trabajamos orbitales, que son la clave para saber que elementos de la TP se puedan agrupar y formar materiales.

Para considerar como elemento nuevo de la TP, se tiene el acuerdo de que el tiempo mínimo de existencia del núcleo sintetizado sea de 10^{-14} segundos, en el caso de materiales sintetizados en el LVM, decidir si el arreglo espacial de átomos es nuevo deberá: a) ser estable bajo ciertas condiciones de presión y temperatura; b) que su energía total sea menor que la energía total de sus constituyentes, es decir necesitaríamos gastar energía para descomponerlo; c) que los modos normales de vibración de los átomos (fonones) no generen frecuencias que lo desintegren; d) debe satisfacer la estabilidad mecánica, relacionada con las denominadas constantes elásticas del material.

Pero, aunque los cuatro criterios anteriores se cumplan, lo que finalmente decide si un material existe o no, es su síntesis en un laboratorio real.

Se puede notar que es más fácil obtener materiales nuevos que elementos químicos nuevos, probablemente en otras regiones del universo sea al revés, en lugares cuyas condiciones de presión y temperatura permitan la creación de núcleos muy pesados. #



Orbitales de densidad de carga

TABLA PERIÓDICA DE LOS ELEMENTOS

| PERIODO | GRUPO | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
|---------|-------|--------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| 1 | 1A | 1.008 H HIDRÓGENO | 2 4.0026 He HELIO | | | | | | | | | | | 18 VIIIA | | | | | |
| 2 | 2A | 6.94 Li LITIO | 9.0122 Be BERILIO | | | | | | | | | | | 2 IIA | | | | | |
| 3 | 3A | 23.004 Na SODIO | 24.305 Mg MAGNESIO | | | | | | | | | | | 3 IIIA | | | | | |
| 4 | 4A | 39.098 K POTASIO | 40.078 Ca CALCIO | 44.956 Sc ESCANADIO | 47.867 Ti TITANIO | 50.942 V VANADIO | 51.996 Cr CROMO | 54.938 Mn MANGANESO | 58.933 Fe HIERRO | 63.546 Co COBALTO | 65.38 Ni NIQUEL | 69.723 Cu COBRE | 72.64 Zn ZINC | 75.07 Ga GALIO | 78.971 Ge GERMANIO | 83.798 As ARSENICO | 85.468 Se SELENIO | 89.904 Br BROMO | 92.906 Kr KRIPTON |
| 5 | 5A | 85.468 Rb RUBIDIO | 87.62 Sr ESTRONCIO | 88.906 Y ITRIO | 91.224 Zr CIRCONIO | 92.906 Nb NIOBIO | 95.95 Mo MOLIBDENO | 98 Tc TECNECIO | 101.07 Ru RUTENIO | 106.42 Rh RODIO | 107.87 Pd PALADIO | 108.11 Ag PLATA | 112.41 Cd CADMIO | 114.82 In INDIO | 118.71 Sn ESTAÑO | 121.76 Sb ANTIMONIO | 127.60 Te TELURIO | 127.90 I YODO | 131.29 Xe XENÓN |
| 6 | 6A | 132.91 Cs CESIO | 137.33 Ba BARIO | 137.33 La-Lu Lantánidos | 178.49 Hf HAFENIO | 180.95 Ta TANTALO | 183.84 W WOLFRAMIO | 186.21 Re RENIIO | 192.22 Os OSMIO | 196.97 Pt PLATINO | 200.59 Au ORO | 200.59 Hg MERCURIO | 208.98 Tl TALIO | 208.98 Pb PLOMO | 208.98 Bi BISMUTO | 209 Po POLONIO | 209 At ASTATO | 209 Rn RADÓN | |
| 7 | 7A | 223 Fr FRANCIO | 226 Ra RADIO | 226 Ac-Lr Actínidos | 261 Rf RUTHERFORDIO | 261 Db DUBNIO | 261 Sg SEABORGIO | 261 Bh HASIO | 261 Hs MEITNERIO | 261 Mt DARMISTADIO | 261 Ds ROENTGENIO | 261 Cn COPERNICIO | 261 Nh NIHONIO | 261 Fl FLEROVIO | 261 Mc MOSCÓVIO | 261 Lv LIVERMORIO | 261 Ts TENESO | 261 Og OGANESÓN | |

MASA ATÓMICA RELATIVA (1)

GRUPO IUPAC → 13

GRUPO CAS → VIIIA

NÚMERO ATÓMICO → 5

SÍMBOLO → B

NOMBRE DEL ELEMENTO → BORO

ESTADO DE AGREGACIÓN (25 °C)

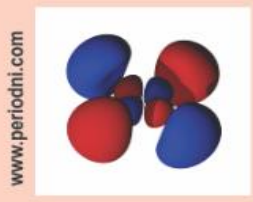
Ne - gaseoso Fe - sólido

Hg - líquido Tc - simético

■ Metales ■ Semimetales ■ No metales
■ Metales alcalinos ■ Anfígenos
■ Metales alcalinotérreos ■ Halógenos
■ Elementos de transición ■ Gases nobles
■ Lantánidos ■ Actínidos

Copyright © 2017 Eni Generalit

| LANTÁNIDOS | |
|------------|------------------------------------|
| 57 | 138.91 La LANTANO |
| 58 | 140.12 Ce CERIO |
| 59 | 140.91 Pr PRASEODIMIO |
| 60 | 144.24 Nd NEODIMIO |
| 61 | (145) Pm PROMETIO |
| 62 | 150.36 Sm SAMARIO |
| 63 | 151.96 Eu EUROPIO |
| 64 | 157.25 Gd GADOLINIO |
| 65 | 158.93 Tb TERBIO |
| 66 | 162.50 Dy DISPROSIO |
| 67 | 164.93 Ho HOLMIO |
| 68 | 167.26 Er ERBIO |
| 69 | 168.93 Tm TULIO |
| 70 | 173.05 Yb ITERBIO |
| 71 | 174.97 Lu LUTECIO |
| ACTINIDOS | |
| 89 | (227) Ac ACTINIO |
| 90 | 232.04 Th TORIO |
| 91 | 231.04 Pa PROTACTINIO |
| 92 | 238.03 U URANIO |
| 93 | (237) Np NEPTUNIO |
| 94 | (244) Pu PLUTONIO |
| 95 | (243) Am AMERICIO |
| 96 | (247) Cm CURIO |
| 97 | (247) Bk BERKELIO |
| 98 | (251) Cf CALIFORNIO |
| 99 | (252) Es EINSTEINIO |
| 100 | (257) Fm FERMIO |
| 101 | (258) Md MEÑELEVIO |
| 102 | (259) No NOBELIO |
| 103 | (262) Lr LAWRENCIO |



(1) Atomic weight of the elements 2013
Pure Appl. Chem., 88,265-291 (2016)
www.wikivand.com/es/orbital/_atómico

Año Internacional de la Tabla Periódica de los Elementos

Entrevista a la Profesora Berta Sánchez Sánchez.

Arturo Gamietea Domínguez
CNyN-UNAM
arturo@cnyunam.mx

¿Cuál ha sido su preparación?

Licenciatura en Educación Primaria para el Medio Indígena.

¿Qué grados atiende o ha atendido?

Actualmente 2°. Generalmente me asignan 1° o 2°.

¿Cómo logra convencer a los padres de familia que lleven a sus hijos a la escuela?

Los padres se dan cuenta de lo que aprenden sus hijos que están a mi cargo y que manifiestan mucho gusto por venir a la escuela.

¿Cómo hace para que todos los niños de su grupo participen en las actividades que les propone?

Con actividades como: recorte de papel, dibujo, danza, uso de calculadoras, observaciones, experimentos, entre otras muchas. Lo importante es que sean cautivantes.

¿Qué materiales utiliza para enseñar y hacer que sus niños aprendan?

En matemáticas usamos las calculadoras científica SHARP EL-W535X para el cálculo numérico mental que ya vienen programadas con sumas, restas, multiplicación y divisiones, donde cada alumno elige el tipo de operaciones que desee resolver. Elaboramos algunas actividades como: dibujos con las técnicas del lápiz acostado, recorte de copos de nieve, calcado de dibujos, algunas sugerencias que he obtenido en Matematiké. Para "español y Conocimientos del Medio" integramos revistas científicas editadas por la UNAM Ensenada, libros sobre astronomía para niños, conferencias sobre matemáticas y astronomía de la UNAM.

¿Cómo utiliza las calculadoras para que los niños aprendan la numeración, cálculo numérico mental?

Resuelven las operaciones que eligen en la calculadora, en el caso de las multiplicaciones se las aprenden poco a poco de tanto practicarlas. Inicialmente resuelven las operaciones con dibujos de palitos; con dibujos de monedas de 1 y 10 pesos se estimulan poco a poco para que sumen decenas y unidades.

Todos los días los niños inician con 25 operaciones, pero pueden llegar a resolver hasta 400, la actividad es de media hora, algunos alumnos llegan a ¡las 7:30!, para hacer más operaciones. Ha llegado a ser tan atractiva la actividad de la calculadora, que ahora la tengo como premio a quien acabe su trabajo limpio y correcto.

¿Qué habilidades desarrollan previo al uso de las calculadoras?

Me aseguro que todos los alumnos sepan contar de forma ascendente y descendente, practicamos por decenas, del 20 al 30, del 30 al 40, hasta llegar al 100. No practicamos la decena del 10 al 20 por la falta de ritmo en los nombres de los números. Cuando ya dominan el tema, rápidamente aprenden la decena faltante.

Utilizo la tabla de números del 0 al 99 acomodados por decenas y propongo que encuentren y describan características. Esto los ayuda a estimular su capacidad de observación, que después aplican naturalmente sobre los números que se les presentan.

¿Qué ejercicios hace para que sus alumnos adquieran la destreza necesaria para aprender a escribir?

Uso la asignatura de Educación Física para desarrollar habilidades de ubicación espacial, motricidad, como: saltar en costales, con la cuerda, carreras en zigzag, caminar sobre una línea, juegos de ubicación izquierda derecha, arriba abajo. En "Educación Artística", construimos un tambor, inventamos diversos ritmos como de una canción o los de la banda de guerra. Con esta actividad los alumnos aprenden a: escuchar, guardar silencio, contar los golpes en el tambor y distinguen ritmos. La danza también es una actividad que ayuda a desarrollar habilidades motrices, así como escuchar y expresar sentimientos.

¿Cómo motiva a sus alumnos a que lean?

Con los libros de la SEP, con revistas de divulgación científica editadas en el CNyN-UNAM en Ensenada. Primero les despierto su curiosidad para que se interesen en algún tema, después les doy lecturas relacionadas. La gaceta UNAM-Ensenada me ha proporcionado muchas posibilidades, por los temas y las fotografías.

¿Qué ejercicios hace para que sus alumnos aprendan a redactar?

Son varios, generalmente sobre actividades o experiencias que han tenido para que no se sientan presionados. Les propongo una actividad y luego les pido que la describan. Esto ha sido muy adecuado para invitar a científicos de la UNAM, porque los niños les envían preguntas que le permite al investigador orientar su plática, posteriormente elaboran una carta de agradecimiento que le hacen llegar.

¿Las propuestas del currículo que le da la SEP están al alcance de las posibilidades de su escuela?

No, ya que no contamos con biblioteca, ni aula de medios, ni Internet.

¿De qué manera ha recibido ayuda de la UNAM?

Con conferencias y revistas de difusión científica, 2 laptops, un televisor, 100 bloques, libros y videos "National Geographic".

¿Ha recibido o recibe ayuda de alguna otra institución?

De Matematiké AC, con asesorías y calculadoras.

¿Se apoya en dispositivos electrónicos además de calculadoras para impartir sus clases?

Si, con apoyo de una laptop, cañón proyector o televisor, videos descargados del internet.

¿Qué recomendación le da a sus lectores, compañeros, padres de familia, alumnos?

Observar a los alumnos cuando platican o ayudan a otro compañero para obtener ideas de cómo comunicarnos con ellos y satisfacer su curiosidad, así como promover la constancia en el trabajo. #

¿Por qué las galaxias doblan la luz?

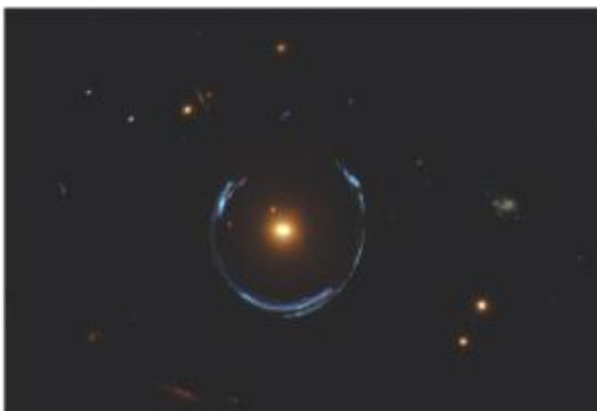
Elena Jiménez Bailón
Instituto de Astronomía-OAN-Ensenada
elena@astro.unam.mx

¿Quién no ha oído hablar de la famosa Teoría de la Relatividad General enunciada por Albert Einstein? Fundamental para la Cosmología moderna, esta teoría describe el comportamiento del Universo bajo el efecto del campo gravitatorio. ¿Y eso qué es? ¿Recuerdan a Isaac Newton y su manzana? Pues para que nos entendamos, todas las cosas que tienen masa generan una fuerza de atracción, así como la Tierra sobre nosotros, el Sol sobre los planetas, la Luna sobre los mares, etcétera. En el Universo, es esta fuerza de atracción, que llamamos *de gravedad*, la que es responsable de que existan sistemas solares, de la forma que tiene las galaxias, y de cómo se distribuyen las galaxias en grupos y cúmulos. Pero, entre otras cosas Einstein se dio cuenta que las cosas no era tan sencillas. En realidad, no podemos considerar únicamente el hecho que dos o más cuerpos se atraen en el espacio, hay que tener en cuenta también el tiempo de forma simultánea. Así, Einstein explicó que la presencia de una masa (por ejemplo, un planeta, una estrella, una galaxia...) deforma el espacio-tiempo. En particular, lo curva. ¿Complicado de entender? Imaginemos una sábana tensada por varias personas sobre la que ponemos una pesada bola, ésta deformará la sábana. En nuestro ejemplo, la sábana es el espacio-tiempo y la bola es la masa de la que hablábamos. El punto interesante es que, si dejamos ahora caer sobre nuestra sábana cualquier bola menos pesada, ésta se verá afectada por la deformación de la sábana, cambiando su trayectoria con respecto a una sábana sin deformar. La única diferencia es que nuestra sábana es de dos dimensiones y el espacio-tiempo de cuatro. Por tanto, cuando el espacio-tiempo se curva por el efecto de una gran masa, todo lo que se mueve en él, ve afectada su trayectoria, ya se trate de un objeto con masa, como un planeta, una estrella..., o lo que es más interesante: la luz. Y ¿por qué resulta tan interesante? Porque, aunque la luz no tiene masa, de todos modos, se ve afectada por la deformación del espacio-tiempo.

Esta peculiar propiedad del Universo da lugar a un curioso fenómeno llamado *lente gravitatoria*. Imaginemos una lejana fuente luminosa, por ejemplo, un potente cuásar, su luz viaja por el espacio-tiempo hacia nosotros en una trayectoria

recta. Pero imaginemos que en algún punto entre el cuásar y la Tierra hay una gran masa, como por ejemplo un cúmulo de galaxias. Como ya sabemos, el espacio-tiempo se verá deformado, y la luz proveniente del cuásar verá modificada su trayectoria. En particular, el haz de luz *sentirá* que su trayectoria diverge temporalmente hacia el cúmulo de galaxias para luego converger de nuevo hacia la dirección de la Tierra. Básicamente, el mismo efecto que el de una lente convencional, de ahí el nombre de *lente gravitatoria*. Además, al igual que una lente convencional aumenta la imagen, una lente gravitatoria puede aumentar el brillo del objeto lejano y actuar así como telescopio.

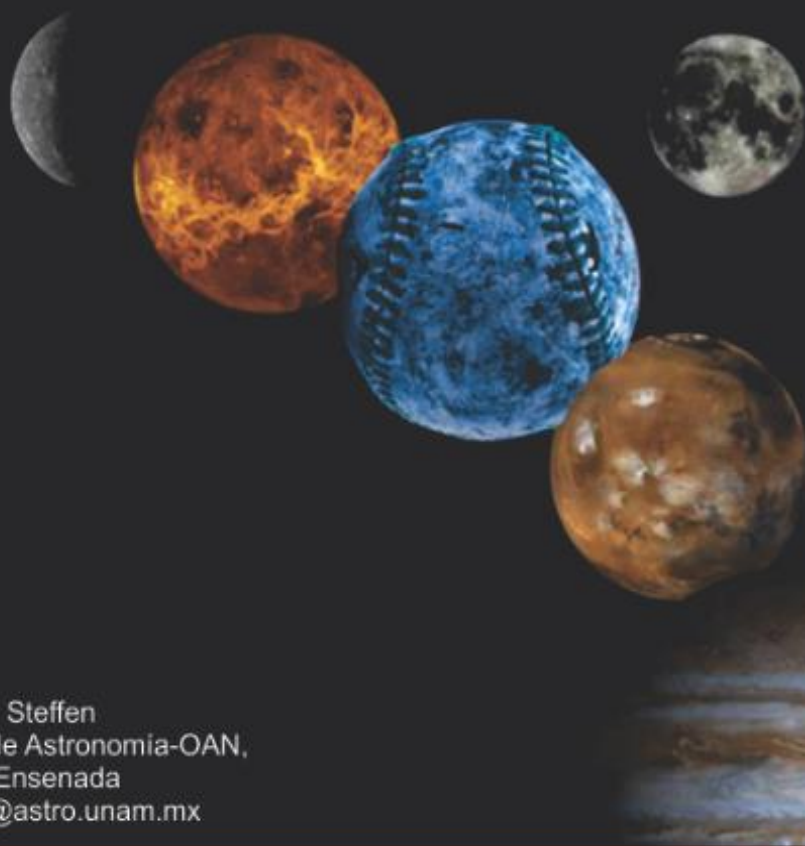
Son muy numerosos los efectos que se han podido observar de lentes gravitatorias en el Universo. Cuando la fuente de luz, el objeto masivo que genera la lente y la Tierra están alineados, la lente puede formar un bonito anillo en el espacio, conocido como el *anillo de Einstein*. Pero dependiendo de cómo sea la geometría, podemos encontrar, además de anillos, arcos, cruces y otros tipos de estructuras. Gracias a este curioso efecto, los astrónomos han podido estudiar las estructuras más viejas del Universo, *aumentadas* por las lentes gravitatorias. Como siempre, el Universo fascinante nos muestra sus secretos. #



Nota: Artículo publicado en Periódico Frontera el 26 de Abril de 2014.

Pie de foto: Imagen del Hubble Space Telescope de LRG3-757, donde se ve que una masiva galaxia roja está generando un efecto de lente gravitatoria de tipo anillo de Einstein sobre una galaxia azul muy distante.
http://en.wikipedia.org/wiki/File:A_Horseshoe_Einstein_Ring_from_Hubble.JPG.

Quinientos pesos y una eternidad



Wolfgang Steffen
Instituto de Astronomía-OAN,
Campus Ensenada
wsteffen@astro.unam.mx

El escenario principal son “Los Globos”, el mercado de útiles e inútiles más grande de Ensenada. No me gusta ir ahí cuando no busco nada específico y aunque lo haga, nunca sé cuánto estoy dispuesto a pagar por ello. Pura pérdida de tiempo, si no fuera porque a veces uno encuentra una joya de la que sólo uno mismo aprecia su valor. Afortunadamente, ocasionalmente sí sucede precisamente eso.

El otro día un estudiante me contó “su historia” de cómo empezó con la astronomía. Cuando tenía como trece años, en una ocasión trato de convencer a su madre que le comprara la pelota de béisbol que había desenterrado de una caja de juguetes en Los Globos. Cuando no logró su objetivo, su inconformidad y enojo llegaron a tales niveles que la pelota dura, sin más, aceleró a una velocidad sorprendente y tomó un rumbo inesperado.

Al estilo de “Matrix”, ante su ojo interno seguramente pueden ver la escena en cámara lenta con el sonido de puros bajos que se estira

como chicle: El proyectil vuela en una recta casi perfecta hacia la mercancía más cara de la tienda. Un telescopio en “excelente estado” convierte el movimiento horizontal de la pelota en desplazamiento vertical. Finalmente, la imagen acelera cuando la energía cinética se disipa y deforma al precioso instrumento óptico, en cuanto éste se encuentra con las losas del piso. Como todos sabemos, el piso no tiene piedad y responde con el respaldo masivo de toda la Tierra y al menos una de las tres famosas leyes de Newton; que en este momento no sabía enumerar específicamente.

Ya se imaginan el rollo que se armó. “Vea nomas lo que su hijo hizo. Tendrá que pagar por el telescopio.” “Claro que no voy a pagar.” Etc., etc.... Luego vino la policía alarmada por el alboroto y se puso peor la situación. Finalmente, mi madre afligida tuvo que arreglársela para pagar el objeto tecnológico por la cantidad estratosférica de quinientos pesos, equivalente a la mensualidad del niño “por toda una eternidad”, según el relato del

estudiante. No sólo el telescopio quedó desecho, sino también el ánimo del chico y el buen humor de su madre..., al menos por un tiempo.

Eso sí, después de este episodio triste, mi estudiante tuvo la oportunidad de hacerse experto en lavar trastes al aprovechar su "entrenamiento" diario por un año entero. De paso también el muchacho aprendió cómo arreglar y usar un telescopio; después de rogar por ayuda a primos mayores, tías y tíos, algunos de los cuales sabían de mecánica. Así finalmente logró estar en posesión de un telescopio astronómico en "excelente estado". Desde entonces primero se hizo astrónomo

aficionado, conoció todas las constelaciones, podía ubicar nebulosas y galaxias, cometas, asteroides y sabía distinguir entre satélites y aviones que se movían entre las estrellas. En las bibliotecas públicas no había libros suficientes sobre astronomía o ciencia en general para satisfacer su sed de saber más.

Ahora vive con su esposa y sus hijos feliz de observar el cielo y descubrir supernovas con un supertelescopio de ¡quinientos millones de pesos! Una pelota de béisbol lo acompaña a cada rincón de este planeta al que lo lleva su vida, aunque jamás haya vuelto a aventar ninguna. #

III Expo Nano Emprendedores

María de Lourdes Serrato de la Cruz
CNYN-UNAM

El 23 de noviembre de 2018, en el Centro de Nanociencias y Nanotecnología de la UNAM, Campus Ensenada (CNYN), se llevó a cabo la III Expo Nano Emprendedores, evento que contó con la visita de estudiantes, investigadores, empresas locales y público en general.

Nano Emprendedores es un programa que forma parte de la asignatura Evaluación de Proyectos de Inversión de la Licenciatura en Nanotecnología del CNYN; su objetivo es que los estudiantes apliquen los conocimientos adquiridos durante su formación académica del área científica y tecnológica, así como de asignaturas del área de ciencias sociales, para desarrollar proyectos que den unas soluciones innovadoras a problemas de las necesidades de nuestro país; a través de la generación de: productos, prototipos o servicios innovadores.

La idea es que los alumnos los apliquen en áreas como: la educativa, de salud, cultural y ambiental; lo que se logra al promover la iniciativa, trabajar en una plataforma de emprendimientos, adquirieran competencias y habilidades necesarias para afrontar los retos que presentan actualmente el mundo empresarial globalizado.

Con el desarrollo de este tipo de proyectos, los procesos de enseñanza y aprendizaje se fortalecen desde el momento en que los estudiantes llevan a cabo actividades que ponen en práctica estrategias didácticas por competencia y propician el aprendizaje significativo.

También adquieren habilidades de: liderazgo, trabajo en equipo, planeación, organización y control de actividades, les permite desarrollar su creatividad como parte del proceso de la innovación y promueve en todas las actividades valores como: el respeto, el optimismo y despierta la motivación. Los proyectos y propuestas participantes en esta ocasión fueron:

- *Sharing Labs*: Kit de divulgación científica en el área de nanotecnología dirigidos a niños y jóvenes que cursan la educación básica.
- *Dip Couter T1500*: Equipo para laboratorio.
- *Recubridor* por inmersión automático enfocado para la síntesis de películas delgadas.
- *Nano Essence*: Aromatizante ambiental, amigable con el medio ambiente.
- *Bananium*: Prototipo de un sensor de dióxido de carbono para laboratorios de investigación y educación.
- *Argoher*: Aditivo nanoestructurado para aceites lubricantes.

En particular, *Argoher* participó en: *Heineken Green Challenger 2018*; ganó \$50,000.00 pesos para su aceleración. Actualmente participa en el Nodo Binacional de Innovación Universitaria 2019 de la UNAM (NoBiU 2019), **Lider emprendedor por Adriana González García y Aldo Arteaga, Co-lider emprendedor**, en colaboración con el Dr. Gabriel Alonso Núñez y con el Mtro. Raúl Tafolla Rodríguez. Por medio de este programa se le asignó un recurso adicional al proyecto de \$50,000.00 pesos, para descubrir clientes. #

Más información de los proyectos en:
<https://nanolic.cnyun.unam.mx/emprendedores/>

XXVII Verano Científico del Observatorio Astronómico Nacional San Pedro Mártir (VerCOAN27)

M. Aragón, U. Ceseña, P. Guillén, J. Hernández, A. Nava, E. Sánchez, T. Verdugo
(Comité Organizador del VerCOAN).

Desde hace dos ediciones de este evento se implementó una metodología diferente para su realización. Se creó un Comité Organizador el cual se divide las diferentes tareas que conforman la realización, desde el lanzamiento de la convocatoria hasta el cumplimiento de las temporadas de observación y los proyectos que realizan los estudiantes. Esta metodología ayudó al crecimiento de la participación a nivel nacional e internacional, siendo hace dos años el incremento de solicitudes del 300%.

El VerCOAN es una estancia de verano que realizan estudiantes de niveles avanzados en carreras de Física e Ingeniería o carreras afines. Para llevarlo a cabo, el Instituto de Astronomía de la UNAM, sede Ensenada (IAE), asigna un presupuesto para apoyar en su estancia y traslado a 25 estudiantes nacionales y centroamericanos. La edición 27va del VerCOAN, se llevó a cabo del 4 al 29 de junio de 2018, se consideró exitosa ya que cumplió con expectativas y objetivos. Se recibieron a 24 estudiantes de licenciatura de México y centroamérica, es decir, en total, 20% más que en años anteriores. Se impartieron mini-cursos y charlas de temas relacionados con astronomía, instrumentación astronómica, y cómputo. Se efectuaron dos noches de observación en el Telescopio de 84 cm del Observatorio Astronómico Nacional San Pedro Mártir y cada estudiante desarrolló un proyecto de investigación bajo la tutoría de un académico del Instituto Agronómico de Ensenada.

El contenido de los cursos se divide en 2 categorías:
a) Mini-cursos: los cuales fueron destinados a capacitar a los estudiantes en conceptos básicos relacionados a la investigación científica y la astronomía. b) Charlas: en las cuáles se expusieron los temas de investigación de los académicos del IAE. El total de horas contando ambas actividades fue de 60.

En el 2018, se recibieron 164 solicitudes, es decir un 141% mas que el año anterior. El 38% de los 24 estudiantes que fueron aceptados en el VerCOAN27 fueron mujeres.

Los objetivos principales de la estancia además de difundir la astronomía, es invitar a estudiantes a: realizar tesis de licenciatura, efectuar estudios de posgrado, desempeñar prácticas profesionales o de actividades de servicio profesional en proyectos de investigación en astrofísica y/o instrumentación en el IAE.

Cabe destacar que, en esta ocasión, como parte del programa se contó con dos "invitados especiales". El primero fue el Dr. Luis Zapata (Instituto de Radioastronomía y Astrofísica, UNAM, Morelia), quien se especializa en observaciones en ondas de radio y en regiones de formación estelar de la Vía Láctea.

El Dr. Zapata había participado en el X Verano del Observatorio, por lo que hablar de su experiencia personal, y del impulso que dió a su carrera científica dicha participación, fue enriquecedor para los nuevos estudiantes. El segundo invitado especial fue el actual director de la National Space Society, Alfred Anzaldúa, quien habló a los estudiantes sobre la problemática de la basura espacial que enfrenta la humanidad, y también sobre habitabilidad en la Luna y en Marte.

Para cerrar el evento se contó con un recital de música dado por los maestros Javier Carrillo (tenor) y Evgeny Korolkov (pianista). Dicho evento fue posible gracias al apoyo de la Comisión de Asuntos Culturales de la UNAM (CACU) y las palabras de clausura a cargo del Dr. Mauricio Reyes, Jefe del Observatorio. #



Noticias:

La tenacidad y el gusto por lo que hace Yamilet Caballero Sánchez, nuevamente han dado frutos. En esta ocasión fue invitada por la UNESCO al congreso que organizó el 11 y 12 de febrero "La enseñanza de las ciencias en preescolar con enfoque de género", en la ciudad de Puebla, pero ahora como ponente y parte de la mesa del presidium.

Yamilet presentó durante media hora los trabajos que ha llevado a cabo a partir de 2017, cautivó la atención y la admiración del público presente por la naturalidad de su desempeño, lo bien organizada de su exposición y que todos sus dispositivos trabajaron a la perfección.

Gracias Yamilet por poner en alto a Matematiké, al CNyN-UNAM, a la Secundaria técnica 20, "El Nigromante" y dar este ejemplo tan edificante. #



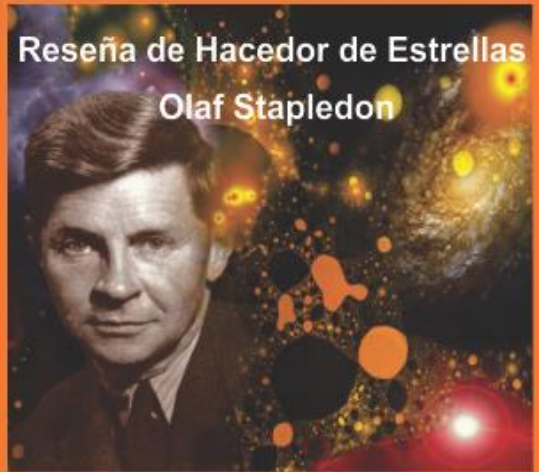
Encontrarán la exposición de Yamilet en:

https://m.facebook.com/story.php?story_fbid=2107602952665347&id=175160755854229

Se hizo un reconocimiento muy merecido al Dr. Leonel Cota Araiza, al poner su nombre a la biblioteca del CNyN-UNAM. Él ha sido forjador del Centro, desde que se instaló en Ensenada como laboratorio del Instituto de Física y poner los pilares para llevarlo a Centro de Ciencias de la Materia Condensada y ahora de Nanociencias y Nanotecnología. Su capacidad de gestión aunada a su visión, lograron convencer a la burocracia que difícilmente entendía a 3000 km de distancia, un ambiente diferente con ventajas y limitaciones, que el Dr. Cota supo aprovechar las unas y vencer a las otras. La develación de la placa alusiva fue sumamente emotiva, entre sus compañeros de trabajo estaban quienes en otrora fueran sus alumnos, así como colegas que trabajaban con él desde hace más de 30 años en la Ciudad Universitaria en México. #

En el transcurso de este año se ha rebasado 50 egresados de la Licenciatura en Nanotecnología que se imparte en el CNyN-UNAM. La relevancia del hecho radica en que todos los alumnos se han titulado con tesis; varias de ellas con la calidad suficiente para que se hayan obtenido artículos de investigación para revistas con arbitraje. #

Reseña de Hacedor de Estrellas Olaf Stapledon



Por Yunuhen Badillo Marroquín
CNyN-UNAM, Ensenada.

¿Qué o quién es lo que le da sentido a nuestra existencia? Olaf Stapledon se plantea múltiples veces ese cuestionamiento a través del personaje principal de esta novela de ciencia ficción: un hombre de la década de 1930 enredado en una vida rutinaria llena de tareas, cosas por hacer y esquemas que cumplir.

Todo cambia cuando reflexiona sobre la sustancialidad de la vida y repentinamente se encuentra, aún en contra de su voluntad, en la búsqueda de un ser místico al que llaman el "Hacedor de Estrellas". Esta indagación a través del tiempo y del espacio lo lleva a explorar las formas de vida en otros planetas, a catalogar sus pensamientos y filosofías, con lo que encontrará un parecido entre algunas civilizaciones y la propia.

Planetas con seres fotosintéticos, vida simbiótica, mundos llenos de cangrejos inteligentes o de vida amorfa; cada uno con sus propias dudas, pasiones, limitaciones y guerras. Todo esto le hará preguntarse si realmente somos una civilización lo suficientemente inteligente como para llevar ese adjetivo, pues gracias al contacto reiterado con las mentes de aquellos seres se da cuenta de la complejidad de su organización.

Sin embargo, convertirse en un explorador del Universo no es tarea fácil, pues a lo largo del libro expresa su miedo a continuar algo que no sabe cómo comenzó y si algún día terminará. A pesar de esto, logra encontrar la fuerza necesaria para no perder sus objetivos y dominar el vehículo extraño que lo mantiene en el viaje.

Esta historia, precursora del estilo de Asimov y otros, lleno de ciencia, filosofía e historia, nos lleva a un viaje no sólo a través de las estrellas, sino también a la exploración de la pregunta eterna inherente a la humanidad y nos hace replantearnos cuestiones diversas de nuestra propia existencia. #

¿Será posible detectar objetos binarios con TAOS II? Una pregunta abierta

Joannes Bosco Hernández-Águila
Joel Humberto Castro Chacón y Axel Tapia Ávalos,
Instituto de Astronomía-OAN-UNAM

Un sistema binario es una pareja de objetos astronómicos (estrellas, planetas, o los objetos menores de nuestro Sistema Solar, como los asteroides), ligados mutuamente de forma gravitacional (Figura 1), y que orbitan por lo tanto en torno a un centro de masas común. Si bien la astronomía moderna se ha encargado de constatar que este tipo de sistemas existen regularmente entre las estrellas, en el caso de nuestro Sistema Solar es de particular interés conocer el número de objetos menores binarios existentes, de entre 0.5 y 30 km de diámetro, pertenecientes al Cinturón de Kuiper (KB, por sus siglas en inglés, Figura 2), esa vasta región de lo que creemos actualmente es el remanente de la formación del Sistema Solar, compuesto principalmente por trozos de hielo, rocas, planetas enanos y cometas, y situado a una distancia de entre 30 y 50 Unidades Astronómicas (una Unidad Astronómica, UA, es la distancia media entre el Sol y la Tierra) de nuestro Sol, más allá de la órbita de Neptuno. Dado que se estima que una buena fracción del KB se compone de objetos binarios, la determinación probabilística de la densidad de objetos binarios, no solo en la actualidad, sino en diversas etapas de la evolución del Sistema Solar, sería clave en nuestra comprensión de cómo se formó y cómo evolucionó.



Figura 1. Representación artística de los objetos menores binarios Patroclus y Menoetius, asteroides del tipo troyano. Crédito de la imagen: Lynette Cook y W. M. Keck Observatory.

Con este propósito, en el marco del proyecto TAOS II (Figura 3; <http://taos2.astrosen.unam>), se aborda el problema de la probabilidad de detección de este tipo de objetos mediante ocultación estelar, técnica de detección utilizada por TAOS II, ya que la mayoría de los objetos de las dimensiones antes mencionadas no se pueden observar por imagen directa al no reflejar la cantidad de luz solar necesaria para detectarse aún con los telescopios más grandes actualmente disponibles en Tierra (de ocho a diez metros de diámetro). Aún con esta técnica, los objetos binarios presentan en principio un gran problema en cuanto a su detectabilidad, pues la capacidad que tenemos para concluir que un objeto observado es realmente binario dependerá de las distintas posiciones en las que sus componentes pudieran estar orbitando, y la forma en que su proyección se observe desde la Tierra. Por ejemplo, podríamos confundirlos con un solo objeto alargado, como ocurrió en principio con el binario de contacto Ultima Thule (Figura 4), donde la visita a principios de enero de 2019 por la misión espacial no tripulada *New Horizons*, dejó en claro que es en realidad un objeto binario de contacto. Particularmente, si se lograra identificar cuándo se formó este objeto nos daría una idea muy representativa de la densidad de objetos necesarios para que ocurriera el contacto, así como las velocidades orbitales, de colisión, etc.; es decir, nos daría una idea de cómo era el Sistema Solar en el momento en que se formó Ultima Thule. Siguiendo con las dificultades de detección, en otros casos, uno de los objetos podría ser eclipsado por el otro, o ambos podrían estar tan separados que resulte prácticamente imposible determinar, con una sola observación, que se encuentran ligados gravitacionalmente. Por ello es importante determinar a priori qué probabilidad existe de poder detectar sistemas binarios con TAOS II.

Para determinar la probabilidad de detección se deberá determinar primero que nada los parámetros físicos que deben cumplir un par de objetos del KB para ser considerados binarios, como lo son la proporción entre sus masas, la

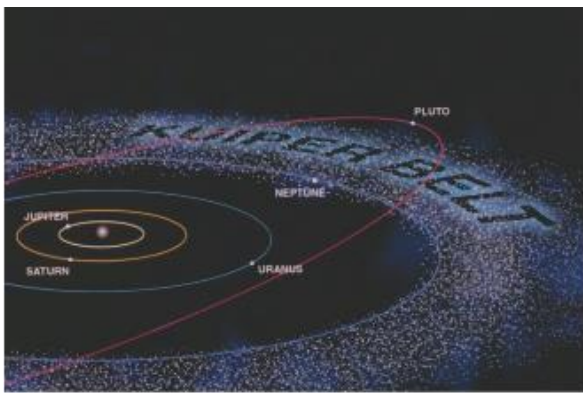


Figura 2. Representación artística del Cinturón de Kuiper, mostrando a Plutón, que pertenece a este cinturón y es su mayor objeto. Se observan también los 4 planetas exteriores. A esta escala los planetas interiores no son visibles. Crédito de la imagen: NASA.

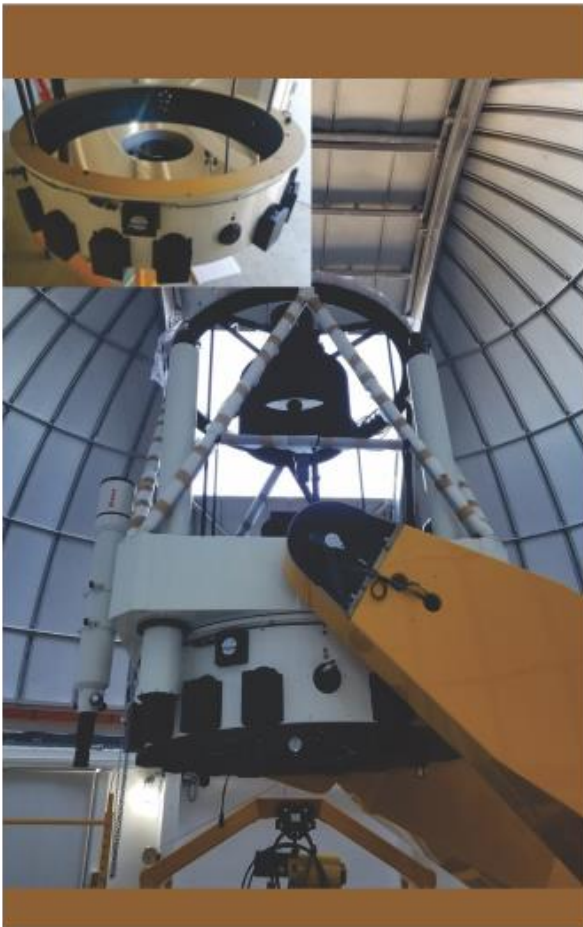


Figura 3. Uno de los tres telescopios de 1.3 m que forman parte de la infraestructura de TAOS II. En detalle, arriba a la izquierda, se muestra el espejo primario de uno de los telescopios. Crédito de las imágenes: Matthew Lehner. (<https://taos2.asiaa.sinica.edu.tw/blog/56>).

separación entre ambos, el periodo orbital, la velocidad promedio, entre otros, y además observar la relación existente entre dichos parámetros de forma matemática. Después, se deberá formular una probabilidad geométrica de la posición en la cual pudiesen ser detectados los objetos, teniendo así una noción del espacio en el cual pudiesen estar, y finalmente, calcular una probabilidad temporal con base en la duración que tendrá el proyecto, que son 5 años.

Se ha observado por medio de modelos matemáticos que los periodos orbitales de binarios dependen más de la proporción que hay entre sus masas que de la separación promedio entre ellos, lo cual da ya una idea de las separaciones máximas esperadas entre los objetos, considerando su velocidad orbital y su masa. No obstante, se requiere aún mayor análisis para proporcionar una probabilidad geométrica y temporal certera, análisis que actualmente se lleva a cabo por el equipo de trabajo ligado al proyecto TAOS II. #

Crédito de la imagen:

<http://www.spaceweather.com/archive.php?view=1&day=02&month=01&year=2019> Autores: Joannes Bosco Hernández-Águila, investigador posdoctoral Beca Luc Binette, asociado al proyecto TAOS II. Axel Tapia Ávalos, estudiante de servicio social en el proyecto TAOS II. Joel Humberto Castro Chacón, investigador Cátedra Conacyt, asociado al proyecto TAOS II.

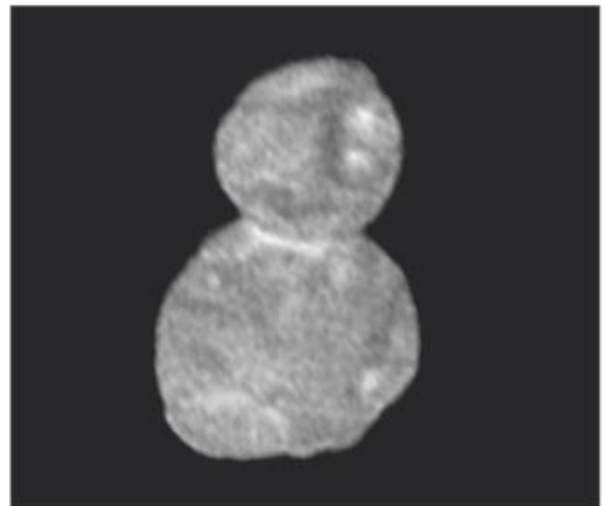


Figura 4. Primera imagen histórica de Ultima Thule, el objeto astronómico más alejado de la Tierra actualmente estudiado por el ser humano. Ultima Thule es parte del Cinturón de Kuiper, y gracias a la visita que le realizó la misión espacial no tripulada New Horizons, sabemos que es un objeto binario de contacto y no un objeto monolítico.



Ambientes intergalácticos inhóspitos

Michael Richer
Instituto de Astronomía
OAN-UNAM, Ensenada
richer@astro.unam.mx

El Sol y nuestra Vía Láctea han tenido suerte. El Sol está en la parte media del disco de la Vía Láctea. Desde varios puntos de vista, es un ambiente tranquilo. Pocas estrellas se acercan al Sol y raras veces se acercan tanto que perturban a la parte externa del sistema solar poblado por cometas. Por lo tanto, el número de cometas desviados a órbitas que podrían llevarlos a una colisión con la Tierra o los planetas internos es mínimo. Igualmente, la tasa de formación estelar en el disco de la Vía Láctea cercana al Sol es modesta, lo cual limita el número de estrellas masivas que se forman en el entorno del sistema solar. Esto es afortunado porque las estrellas masivas terminan su existencia, que apenas dura unos millones de años, explotando como supernovas o destellos de rayos gama, los cuales emiten una enorme cantidad de radiación que sería letal para la vida en nuestro planeta. Al mismo tiempo, la Vía Láctea y la galaxia de Andrómeda son las dos galaxias más grandes del grupo galáctico pequeño que las rodea. Aunque las galaxias se forman y evolucionan en parte por la fusión de galaxias, este ambiente pobre en galaxias masivas ha permitido a nuestra Vía Láctea desarrollarse sin transformaciones fuertes.

No todas las galaxias tienen tanta suerte de encontrarse en ambientes tan tranquilos. Muchas galaxias se encuentran en cúmulos galácticos, que son aglomeraciones de cientos o miles de galaxias gigantes y enanas. En los cúmulos, hay muchas interacciones entre las galaxias, lo cual afecta su desarrollo. Por un lado, las galaxias interactúan una con otra debido a su atracción gravitatoria mutua. A menudo, estas interacciones llevan a la fusión de dos galaxias espirales gigantes, lo cual provoca una

transformación tan fuerte que produce una galaxia elíptica, como las que se ven arriba y abajo del lado derecho en la imagen. En este proceso, se consume el gas y polvo que contienen las galaxias originales y dejan a la galaxia elíptica resultante sin la materia prima necesaria para continuar con la formación de estrellas. Estas galaxias están condenadas a envejecer. Por otro lado, los cúmulos de galaxias también contienen un plasma difuso que permea el espacio entre las galaxias. Este plasma es tan caliente que emite principalmente rayos X.

En la fotografía se muestra lo devastador que puede resultar este plasma para las galaxias del cúmulo. La galaxia principal es la galaxia espiral arriba a la izquierda. Viene desde abajo a la derecha y se mueve hacia arriba a la izquierda, pero encuentra mucha resistencia por el plasma en el cúmulo. Es el mismo efecto que la resistencia del aire que sentimos cuando sacamos la mano por la ventana del coche cuando está en movimiento. Lo que se ve como rayitas y puntos azules detrás de la galaxia son estrellas jóvenes que se han formado del gas y polvo arrancado de la galaxia debido a la resistencia del plasma. La emisión difusa en azul es gas que ha sido desplazado de la galaxia. El plasma del cúmulo despoja el gas y polvo del interior de esta galaxia espiral. Este despojo no la transformará en elíptica, pero la galaxia se quedará casi desprovista de gas y polvo, limitando severamente sus posibilidades futuras de renovarse a través de la formación de generaciones nuevas de estrellas. Con el tiempo, sus brazos espirales se desvanecerán, dejando en su lugar un disco con una estructura amorfa. #

Efemérides en la Ciencia (de abril a julio de 2019)

Luis Eduardo Madrigal Muñoz^{a,1}, Jose Alejandro Villegas Fuentes^{b,1}

^aluis.madrigal@uabc.edu.mx, ^bjose.villegas79@uabc.edu.mx

¹Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Universidad Autónoma de Baja California

| | | | |
|-----------------------|---|------------|--|
| 01/04/1960 | EE.UU. coloca en órbita el TIROS-, primer satélite meteorológico funcional. | 22/05/1908 | Los hermanos Wright patentan el primer aeroplano. |
| 02/04/1872 | Muere Samuel Morse inventor del telégrafo eléctrico y código morse. | 24/05/1543 | Muere Nicolás Copérnico, astrónomo polaco quien postuló la teoría heliocéntrica. |
| 04/04/1617 | Muere John Napier inventor de los logaritmos. | 26/05/1676 | Antonie van Leeuwenhoek observa microorganismos en la saliva que hoy se conocen como protozoos para posteriormente observar espermatozoides. |
| 04/04/1969 | Primer implante de corazón artificial en Texas, EE.UU. | 31/05/1950 | Día internacional de la energía atómica. |
| 06/04/1928 | Nace James Dewey Watson, bioquímico estadounidense, Nobel de Medicina 1962, determinó la estructura del ácido nucleico (ADN). | 01/06/1796 | Nace en París Nicolas Léonard Sadi Carnot, describió el ciclo térmico o ciclo de Carnot. |
| 10/04/ de cada año | Día de la ciencia y la tecnología, en honor al médico y farmacéutico argentino Bernardo Houssay, Nobel de Medicina 1947. | 03/06/1873 | Nace en Fráncfort, Alemania Otto Loewi, demostró que existe acetilcolina en el sistema nervioso parasimpático. |
| 11/04/1970 | Se lanza la nave estadounidense Apolo 13. | 04/06/1984 | Por primera vez se clona ADN de un animal extinto, un mamífero denominado "quagga". |
| 12/04/1961 | El soviético Yuri Gagarin primer hombre en el espacio abordo de Vostok I. | 07/06/1954 | Muere Alan Mathison Turing. Uno de los padres de la Ingeniería informática, precursor de la ciencia de la computación moderna. |
| 14/04/1629 | Nace Christian Huygens, astrónomo holandés. Formula la primera teoría ondulatoria de la luz, inventó el reloj de péndulo moderno y explicó la naturaleza de los anillos de Saturno. | 09/06/1905 | Albert Einstein, publica el trabajo que le hizo ganar el Nobel de Física 1921, explicó el efecto fotoeléctrico. |
| 15/04/1452 | Nace Leonardo da Vinci cerca de Florencia: pintor, escultor, arquitecto, ingeniero y científico. | 13/06/1773 | Nace Thomas Young, científico inglés mostró la naturaleza ondulatoria de la luz por su experimento de la doble rendija. |
| 18/04/1955 | Fallece Albert Einstein autor de la teoría de la relatividad, Nobel de Física en 1921, efecto fotoeléctrico y sus contribuciones a la física. | 01/07/1858 | Charles Darwin y Alfred Russel Wallace presentan la teoría de la evolución mediante la selección natural. |
| 20/04/1864 | Se lleva a cabo la pasteurización por primera vez. En este proceso, por medio de calor se destruyen las bacterias en líquidos. | 02/07/1897 | Guglielmo Marconi patenta la radio. |
| 22/04/1904 | Nace Robert Oppenheimer, físico estadounidense. Director del proyecto Manhattan, padre de la bomba atómica. | 04/07/2012 | La Organización Europea para la Investigación Nuclear (CERN), confirma la existencia del Bosón de Higgs, 99.99% de probabilidad. |
| 23/04/1858 | Nace Max Planck en Alemania. Nobel de Física 1918, introducción de la teoría cuántica. | 05/07/1996 | En el Reino Unido nace la oveja Dolly, primer animal clonado. |
| 05/05/1963 | Thomas Starlz, primer trasplante de hígado en adultos. | 06/07/1885 | Louis Pasteur crea vacuna contra la rabia. |
| 10/05/1860 | Robert Bunsen y Gustav Kirchhoff descubren el cesio con un electroscopio. | 08/07/1838 | Nace Ferdinand von Zeppelin, inventor alemán del dirigible. |
| 11/05/1916 | Albert Einstein postula la teoría de la relatividad con la explicación de cómo percibimos la gravedad. | 09/07/1856 | Muere el científico italiano Amedeo Avogadro, contenido molecular de los gases. |
| 14/05/1796 | Edward Jenner médico británico, descubre vacuna contra la viruela, "padre de la inmunología". | 20/07/1969 | Neil Armstrong y Edwin Aldrin primeros seres humanos en caminar sobre la luna. |
| 17/05/1883 | Svante Arrhenius propone la teoría de la disociación: moléculas de sustancias electrolitos, se disocian en iones. | 27/07/1921 | En la Universidad de Toronto, Frederick Banting y Charles Best aislaron la insulina, hormona eficaz contra la diabetes. |
| | | 30/07/1863 | Nace Henry Ford, fabricante de automóviles estadounidense. # |

La divulgación de la ciencia en México

Una mirada a ojo de pájaro

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

I. LOS INICIOS

Poner al alcance del público los avances de la ciencia no es un interés reciente, todo lo contrario. En el pasado de México, diversos personajes se ocuparon de hacerlo. Carlos de Sigüenza y Góngora (S. 17) publicó dos libros sobre astronomía con argumentos científicos, que combatían supersticiones sobre los cometas. Maximiliano de Habsburgo, en 1866, inauguró el Museo Público de Historia Natural, Arqueología e Historia en la antigua Casa de la Moneda del centro histórico de la CDMX, donde se exhibían piezas asombrosas del mundo natural, recolectadas por exploradores de la Nueva España. Éstas fueron posteriormente trasladadas al Museo del Chopo y finalmente, al recinto que hoy se encuentra en el parque de Chapultepec. En 1906, se fundó en la CDMX el primer Museo Geológico y en 1923, se abrió el Jardín Botánico y Parque Zoológico de Chapultepec.

A mediados del siglo pasado, la ciencia cayó en cierto desfavor público, especialmente por su relación con la bomba atómica, las carreras armamentista y espacial. Como resultado, en la década de los años 1960, se inició un movimiento internacional a través de los medios de comunicación nuevos, se propuso transmitir que la ciencia es interesante, divertida y buena para la sociedad.

Entre otros actores, los científicos de la UNAM jugaron un papel medular en este movimiento. Recién retornó del MIT, el físico Luis Estrada Martínez, convencido de la importancia de incorporar la ciencia a la cultura general de la población, publicó la revista *Física* (1968). En contraste con boletines científicos anteriores, la revista era atractiva; el diseño estuvo a cargo del artista Vicente Rojo; incluía las secciones: *Puntos de vista*, noticias, *Proyecto* (aparatos, demostraciones) y *Temas de física*. Poco después, científicos de otras áreas publicaron en la

revista; Estrada le cambió el nombre y así nació *Naturaleza*, cuya publicación mensual duró 15 años.

El rector (1970-1972) Pablo González Casanova agregó un Departamento de Ciencias a la Dirección de Difusión Cultural de la UNAM, cuya labor consistía en ofrecer: conferencias, programas en radio UNAM y exposiciones.

Estudiantes e investigadores de la Facultad de Ciencias emprendieron la publicación de su propia revista, *Ciencias* (1979) aparece trimestralmente en la actualidad; con el objetivo de "ampliar la cultura científica de la población, difundir información y hacer de la ciencia un instrumento de análisis de la realidad...".

Por su parte, la Academia Mexicana de la Ciencia se sumó al movimiento con el programa de los "*Domingos en la Ciencia*" en el Museo Tecnológico de la CFE en la CDMX (1982). Ahí, investigadores ofrecían conferencias, al principio había poca asistencia, entonces los científicos decidieron salir a invitar personalmente al público que deambulaba por el Museo, recorrieron pasillos y salas, utilizaron toda clase de recursos, para convencer a los visitantes de entrar a las conferencias. Felizmente la asistencia aumentó. A 36 años de su inicio, "*Domingos en la Ciencia*" se ofrece también en otros recintos del país y supera las 30 conferencias mensuales.

¡Y ya no son sólo en domingo!

Durante las etapas iniciales, la divulgación de la ciencia estuvo casi únicamente en manos de científicos y estudiantes; pronto, otros miembros de la sociedad: filósofos, lingüistas, periodistas, acudieron a unirse a este esfuerzo. En los últimos 30 años, la divulgación de la ciencia en México ha crecido y se ha transformado profundamente. #

www.cnyun.unam.mx



90 AÑOS
AUTONOMÍA
UNAM
que mira al futuro

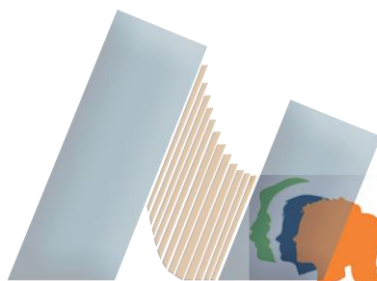
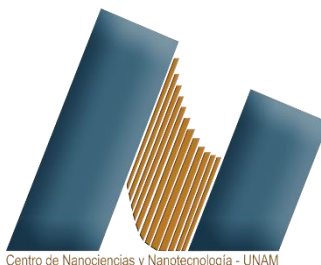
#AutonomíaUNAM90

Solo en línea
Eventos importantes del
CNYN-UNAM



Solo en línea

Eventos del CNyN-UNAM



PREPA A LA CIENCIA
 "Cultivo del Espíritu Científico"

Ciencia para que vivamos mejor

Por el cultivo del Espíritu Científico

CIENCIA PARA EL DESARROLLO PERSONAL

CIENCIA PARA SATISFACCIÓN DE LA CURIOSIDAD HUMANA

CIENCIA CON SENTIDO SOCIAL

PARA EL DESARROLLO DE LA HUMANIDAD

Centro de Nanociencias y Nanotecnología-UNAM
 Km. 117 Carretera Toluca-Escomalco
 C.P. 22800, Tel: 646 1730650 Ext. 444-969
 www.cnyn.unam.mx

NPN2018

Fotos

Symposium of Nanoscience and Nanomaterials

DAVIS LEFT
 Welcome

Symposium of Nanoscience and Nanomaterials 2018
 APRIL 15, 2019

ABSTRACT SUBMISSION DEADLINE
 JANUARY 2



90 AÑOS
 AUTONOMÍA
 UNAM
 que mira al futuro

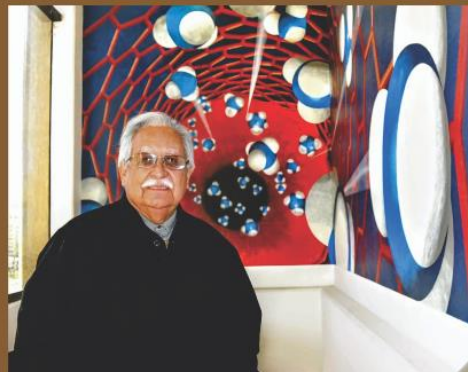
#AutonomíaUNAM90

Reconocimiento al Dr. Leonel S. Cota Araiza

En reconocimiento a la labor académica y científica del Dr. Leonel Cota Araiza, la biblioteca del Centro de Nanociencias y Nanotecnología de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) lleva el nombre de quien fue uno de los fundadores de esta institución.



Se hizo un reconocimiento muy merecido al Dr. Leonel Cota Araiza, al poner su nombre a la biblioteca del CNYN-UNAM. Él ha sido forjador del Centro, desde que se instaló en Ensenada como laboratorio del Instituto de Física y poner los pilares para llevarlo a Centro de Ciencias de la Materia Condensada y ahora de Nanociencias y Nanotecnología. Su capacidad de gestión aunada a su visión, lograron convencer a la burocracia que difícilmente entendía a 3000 km de distancia, un ambiente diferente con ventajas y limitaciones, que el Dr. Cota supo aprovechar las unas y vencer a las otras. La develación de la placa alusiva fue sumamente emotiva, entre sus compañeros de trabajo estaban quienes en otrora fueran sus alumnos, así como colegas que trabajaban con él desde hace más de 30 años en la Ciudad Universitaria en México. #



<https://www.elvigia.net/general/2019/2/21/reconocen-labor-de-leonel-cota-322492.html>

Desarrollo de Talento y Liderazgo Emprendedor



Estudiante
Adriana González García, Líder Emprendedor



III Expo Nano Emprendedores



Estudiante
Aldo Arteaga, Co-Líder Emprendedor

El 23 de noviembre de 2018, en el Centro de Nanociencias y Nanotecnología de la UNAM, Campus Ensenada (CNYN), se llevó a cabo la III Expo Nano Emprendedores, evento que contó con la visita de estudiantes, investigadores, empresas locales y público en general.

Nano Emprendedores es un programa que forma parte de la asignatura Evaluación de Proyectos de Inversión de la Licenciatura en Nanotecnología del CNYN; su objetivo es que los estudiantes apliquen los conocimientos adquiridos durante su formación académica del área científica y tecnológica, así como de asignaturas del área de ciencias sociales, para desarrollar proyectos que den unas soluciones innovadoras a problemas de las necesidades de nuestro país, a través de la generación de productos, prototipos o servicios innovadores.

La idea es que los alumnos los apliquen en áreas como: la educativa, de salud, cultural y ambiental; lo que se logra al promover la iniciativa, trabajar en una plataforma de emprendimientos, adquirir competencias y habilidades necesarias para afrontar los retos que presentan actualmente el mundo empresarial globalizado.

Con el desarrollo de este tipo de proyectos, los procesos de enseñanza y aprendizaje se fortalecen desde el momento en que los estudiantes llevan a cabo actividades que ponen en práctica estrategias didácticas por competencia y propician el aprendizaje significativo.

También adquieren habilidades de: liderazgo, trabajo en equipo, planeación, organización y control de actividades, les permite desarrollar

su creatividad como parte del proceso de la innovación y promueve en todas las actividades valores como: el respeto, el optimismo y despierta la motivación. Los proyectos y propuestas participantes en esta ocasión fueron:

- **Sharing Labs:** Kit de divulgación científica en el área de nanotecnología dirigidos a niños y jóvenes que cursan la educación básica.
- **Dip Couter T1500:** Equipo para laboratorio.
- **Recubridor** por inmersión automático enfocado para la síntesis de películas delgadas.
- **Nano Essence:** Aromatizante ambiental, amigable con el medio ambiente.
- **Bananium:** Prototipo de un sensor de dióxido de carbono para laboratorios de

investigación y educación.

- **Argoher:** Aditivo nanoestructurado para aceites lubricantes.

En particular, **Argoher** participó en: *Heineken Green Challenger* 2018; ganó \$50,000.00 pesos para su aceleración. Actualmente participa en el Nodo Binacional de Innovación Universitaria 2019 de la UNAM (NoBIU 2019), **Líder emprendedor por Adriana González García y Aldo Arteaga, Co-líder emprendedor**, en colaboración con el Dr. Gabriel Alonso Núñez y con el Mtro. Raúl Tafolla Rodríguez. Por medio de este programa se le asignó un recurso adicional al proyecto de \$50,000.00 pesos, para descubrir clientes. #

Más información de los proyectos en:
<https://nanolic.cny.n.unam.mx/emprendedores/>





MIS PEQUEÑOS MATEMATICOS
 Después de fracasar con los frijolito porque se resbalaban y de perdían y la suma no salía, empezamos a usar el cuaderno dibujando palitos, así los palitos no se pierden.



Algunas de estas niñas ya pueden hacer las sumas mentalmente.

<https://1drv.ms/w/s!Aq3vkQYOQU-egVcSvM7mJ_UcebBp>
 [https://r1.res.office365.com/owa/prem/images/docx_20.png]<https://1drv.ms/w/s!Aq3vkQYOQU-egVcSvM7mJ_UcebBp>

Estas dos niñas llevan un control de los aciertos que llevan en las calculadoras.



Quando a los niños ya se les facilitaba resolver las sumas con palitos, les cambie el cuaderno por cuadritos de colores rojos y azules, donde los cuadritos azules valen 1 y los cuadritos rojos valen 10. Esto para iniciar los conceptos de unidades y decenas.





DAYS LEFT
Welcome



Symposium of
Nanoscience and
Nanomaterials
2019

APRIL 1-5, 2019

ABSTRACT
SUBMISSION
DEADLINE
JANUARY 25

Foto de grupo 2019





DAYS LEFT
Welcome



Symposium of
Nanoscience and
Nanomaterials
2019

APRIL 1-5, 2019

ABSTRACT
SUBMISSION
DEADLINE
JANUARY 25

Desde 1995, el Centro de Nanociencia y Nanotecnología (CNyN) organiza este evento. Fue diseñado originalmente con el propósito de proporcionar un foro para investigadores y estudiantes graduados de nuestra institución para la presentación y discusión de sus últimos resultados científicos entre las diferentes áreas de investigación en ciencias de los materiales llevadas a cabo en CNyN. Asimismo, se brindó la oportunidad de estimular las interacciones, intercambiar experiencias y fortalecer o iniciar nuevas colaboraciones. Desde entonces, el evento ha aumentado en asistencia y ha evolucionado naturalmente en su alcance.

Esta edición de 2019, el Simposio de Nanomateriales y Nanotecnología (SNN2019), fue organizado en conjuntamente por CNyN-UNAM y CICESE, se llevó a cabo en el Centro Social, Cívico y Cultural de Ensenada, El Riviera, del 1 al 5 de abril de 2019 . El SNN2019, cubrirá temas sobre propiedades Físicas y Químicas de Nanomateriales, Nanocatálisis, Bionanotecnología, Nanofotónica e Innovaciones Tecnológicas en Nanociencia. Participaron de 11 oradores plenarios confirmados, en paralelo se ofrecieron 10 talleres sobre temas relacionados con las nanociencias.

Comité Organizador

Presidente Ernesto Cota Araiza, Andres zZarate Romero,
Carolina Bohórquez Martínez, Francisco Mireles Higuera
Javier Alonso López Medina, Julio Cesar Cruz Cárdenas
Leonardo Morales de la Garza, Patricia Juárez Camacho
Raúl Rangel Rojo, Shash Subhash, Trino Zepeda Partida



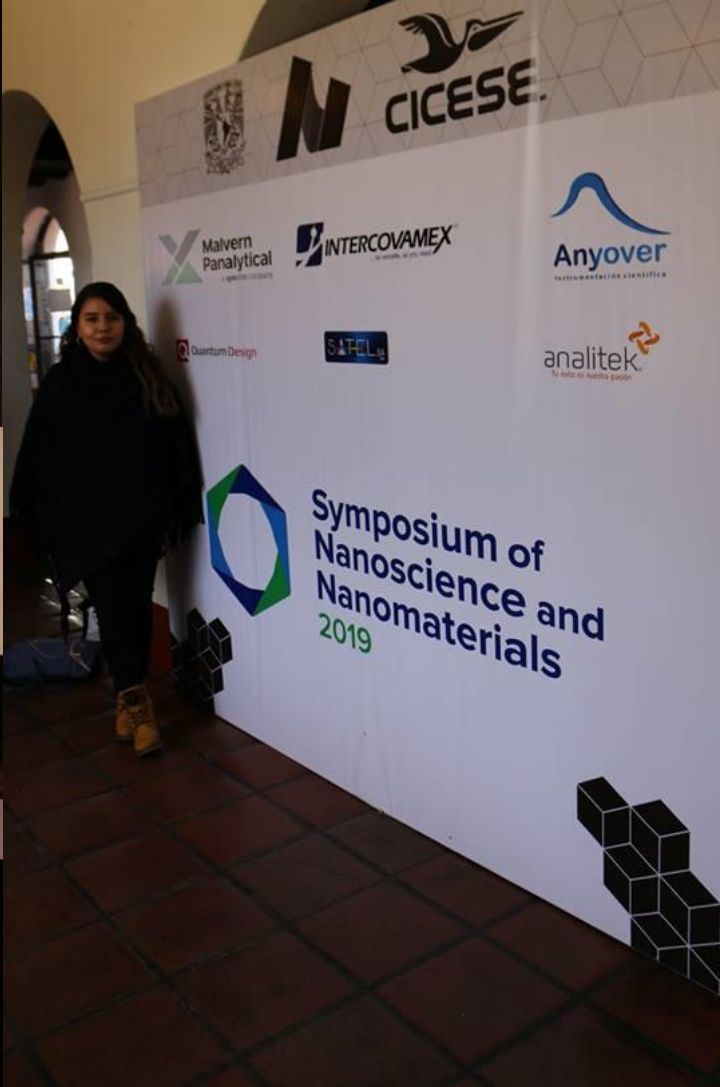
Dr. Eugenio Méndez (CICESE), Dr. Fernando Rojas (CNyN-UNAM),
Dr. Ernesto Cota, (CNyN-UNAM)

En la inauguración del Symposium of Nanoscience and Nanomaterials



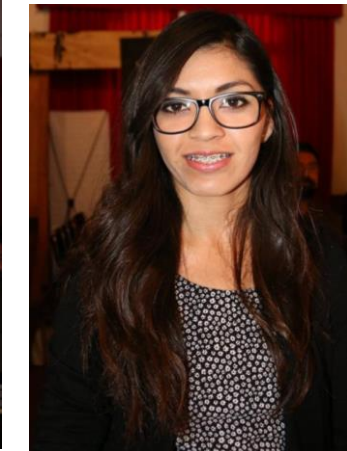


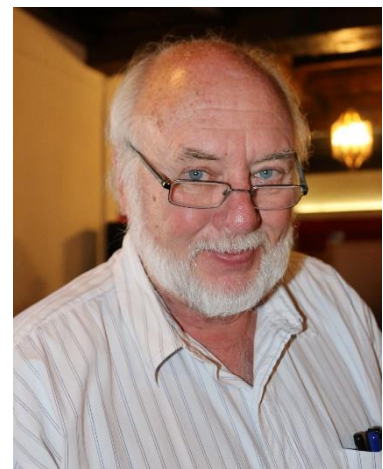






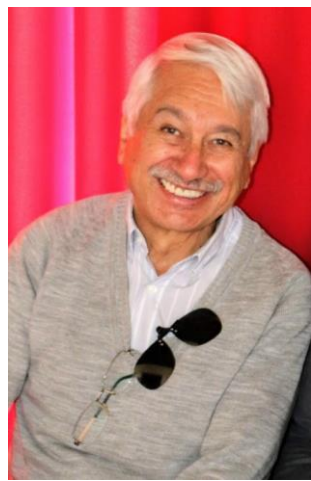
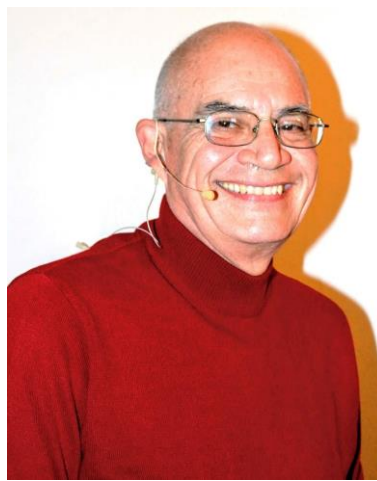
Speakers



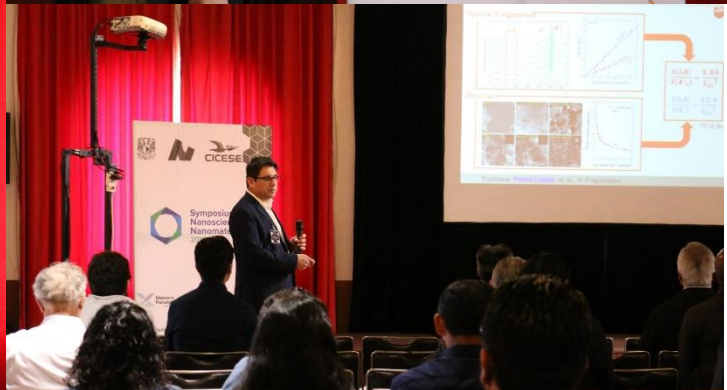


Symposium of
Nanoscience and
Nanomaterials
2019





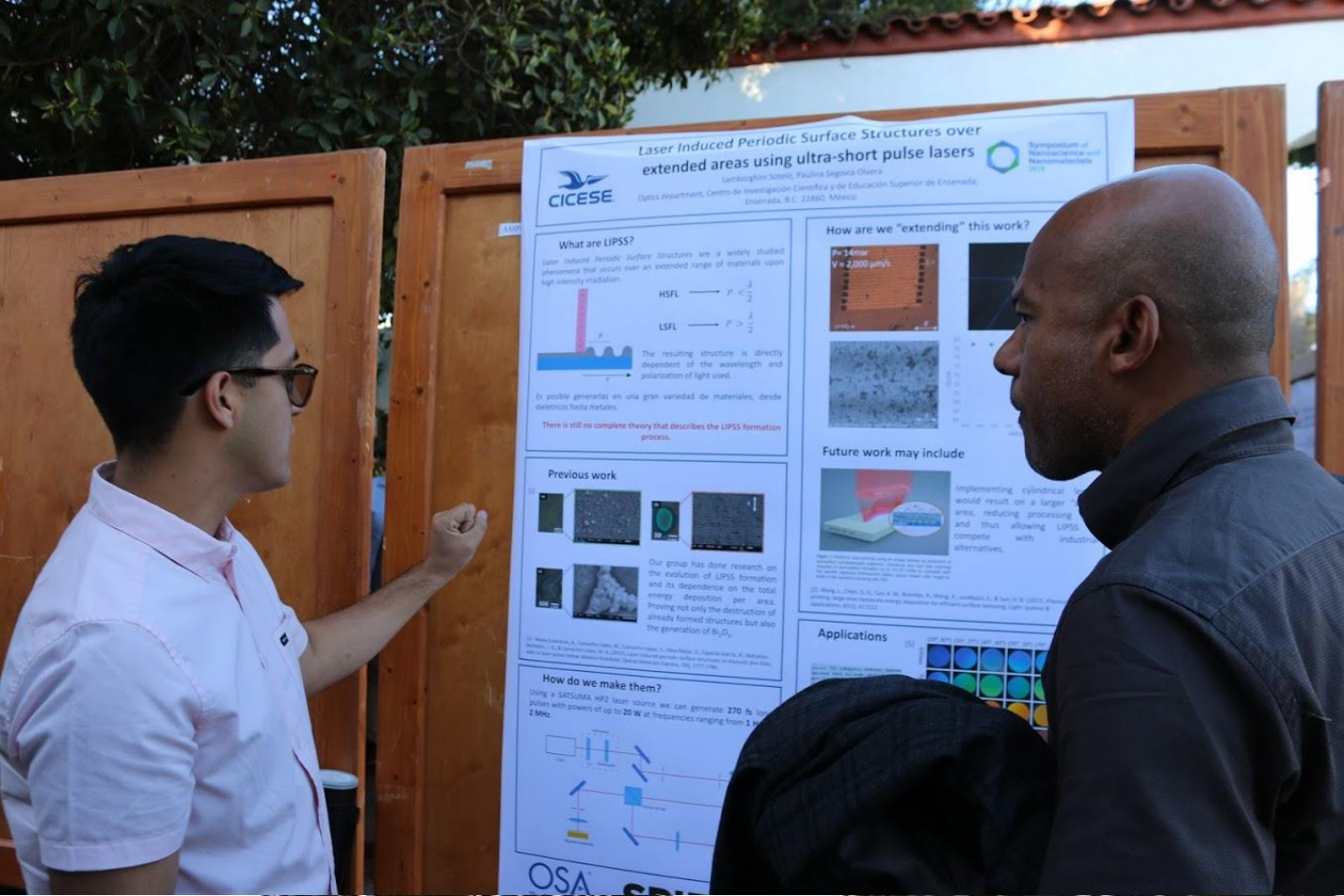
Symposium of
Nanoscience and
Nanomaterials
2019



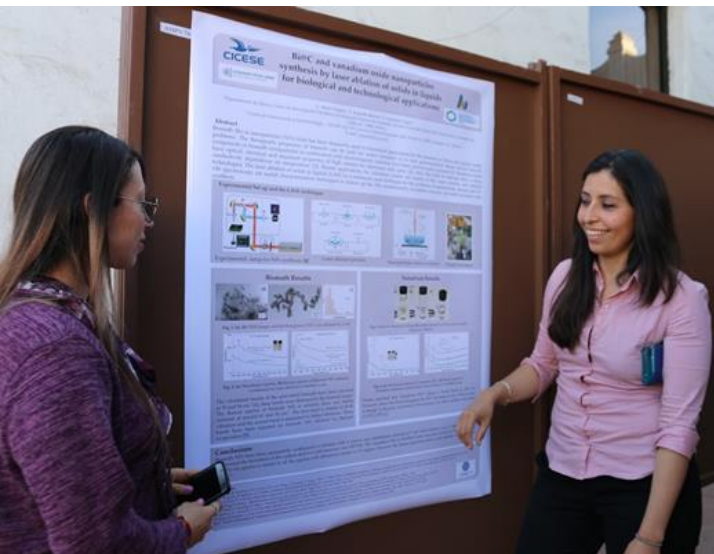
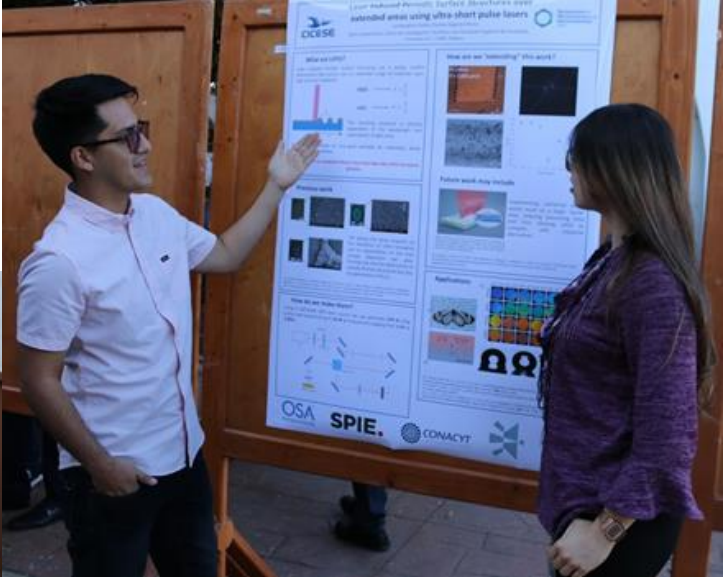
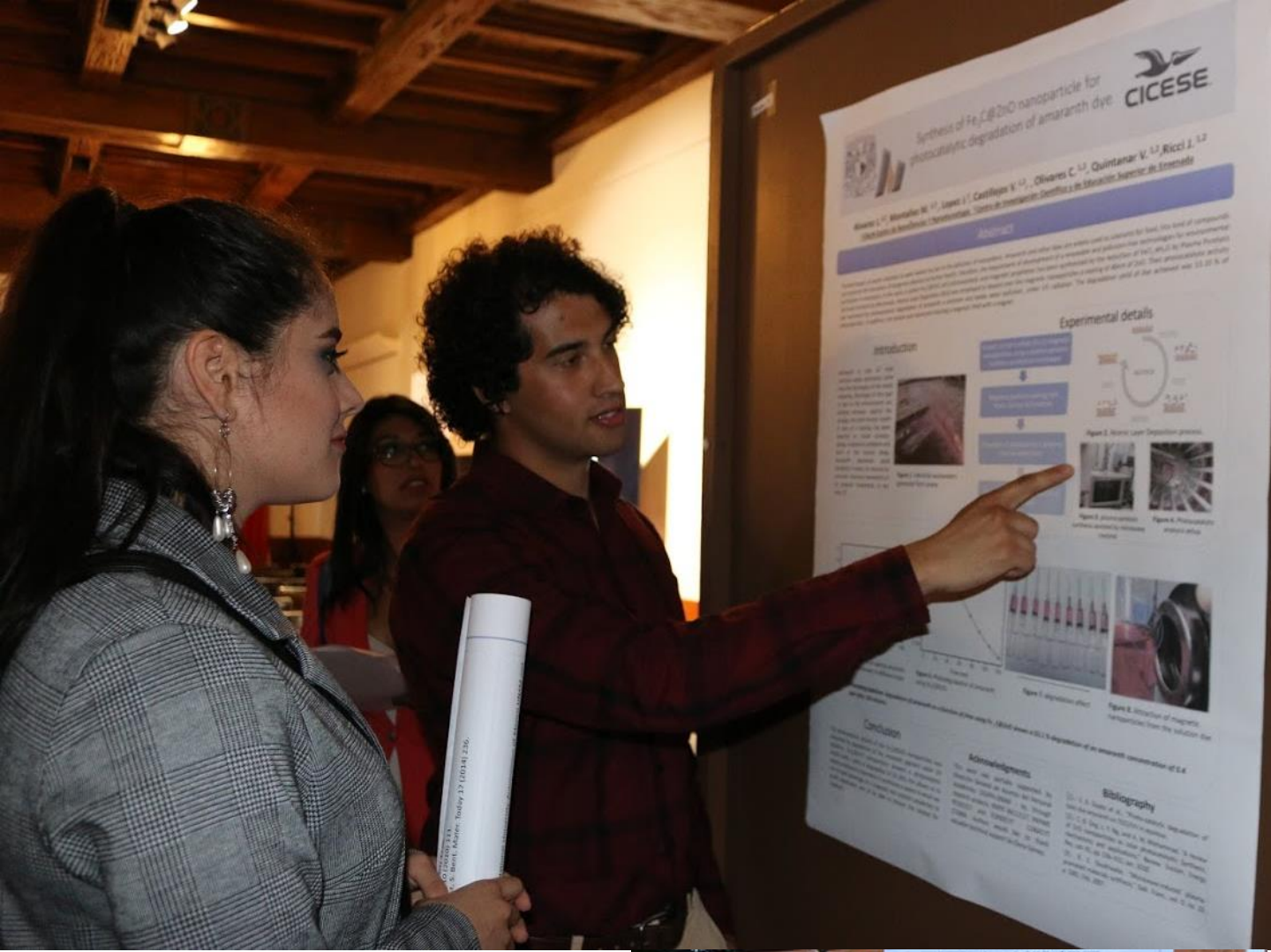






























Symposium of Nanoscience and Nanomaterials 2019

Ponentes

DAYS LEFT
Welcome



Symposium of
Nanoscience and
Nanomaterials
2019

APRIL 1-5, 2019

ABSTRACT
SUBMISSION
DEADLINE
JANUARY 25



Bernardo Mendoza Santoyo, PhD.
Centro de Investigaciones en Óptica, León, Guanajuato

Doctor en Filosofía. en física de SUNY-Buffalo, 1989. Investigador Senior en el Centro de Investigaciones en Óptica, en León, México. 30 años en el campo de las propiedades ópticas de los materiales. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores durante los últimos 27 años, nivel III (máximo) durante los últimos 13 años. Experto en el cálculo de propiedades ópticas mediante la solución de las ecuaciones de Maxwell y mediante métodos ab initio basados en la ecuación de Schrödinger.



Edward Van Keuren, PhD.
Universidad de Georgetown

Edward Van Keuren es profesor asociado en el Departamento de Física de la Universidad de Georgetown. Después de obtener un Ph.D. en Física de la Universidad Carnegie Mellon en 1990, el profesor Van Keuren trabajó para la compañía química alemana BASF AG en Alemania y Japón, y también pasó varios años en el Instituto Nacional Japonés de Materiales e Investigación Química.

Durante este tiempo, su trabajo abarcó el desarrollo y la caracterización de nuevos materiales de conmutación óptica, en particular los basados en nanopartículas orgánicas. También desarrolló varios métodos de dispersión de luz de fibra óptica para determinar el tamaño de partícula en dispersiones concentradas.

Desde 1999, ha estado en Georgetown, continuando su investigación sobre la preparación y aplicación de nanopartículas. Su investigación se centra tanto en la aplicación de nuevos métodos de caracterización óptica para medir la nucleación y el crecimiento de las nanopartículas orgánicas en solución como en el desarrollo de nuevos materiales basados en nanopartículas para aplicaciones como la mejora de contraste de MRI.

Tiene más de 80 publicaciones en revistas revisadas por pares, varias patentes, y su trabajo ha sido reconocido por un Premio a la Mejora de la Carrera de la Fundación Nacional de Ciencias, un Premio a la Mejora de la Facultad Juvenil de las Universidades Asociadas de Oak Ridge Ralph E. Po



Jaime Ruiz García, PhD.
Universidad Autónoma de San Luis Potosí

El Dr. Jaime Ruiz García se graduó como ingeniero químico en 1980 en el Instituto Tecnológico de Zacatepec. En 1989 obtuvo el doctorado en física-química en la Universidad de Maryland. Fue investigador en UCLA Los Angeles de 1989 a 1992. Realizó varias estancias de investigación en importantes instituciones como la Universidad de Maryland (1993), el Instituto Max Planck de Coloides e Interfaces (1999), la Universidad de Granada (2002) y la UCLA (2008 y 2016).

El Dr. Ruiz-García es actualmente investigador en el Instituto de Física de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Sus áreas de investigación se centran en el estudio de sistemas biológicos, ensamblaje de partículas similares a virus, partículas coloidales y nanotubos de carbono en interfaces. También está estudiando moléculas individuales biológicamente relevantes como, lípidos de membrana, ADN, ARN, proteínas, virus y VLP mediante técnicas de FRET y AFM.

El Dr. Ruiz posee el nivel 3 en el SNI y es miembro de la Academia Mexicana de Ciencias. En 2010 el Instituto de Física de la UNAM, le otorgó la medalla Fernando Alba en Física Experimental. En el mismo año, recibió de la UASLP el Premio Universitario de Investigación Social-Humanística, Científica y Tecnológica.



Jesús Israel Mejía Silva, PhD.
Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial

Israel Mejía, recibió su BE en Ingeniería Eléctrica con distinciones del Instituto Politécnico Nacional en la Ciudad de México en 2003. Después de obtener un Ph.D. de CINVESTAV en 2010, se unió a la Universidad de Texas en Dallas (UTD) como científico investigador para el departamento de Ciencia e Ingeniería de Materiales. Como vínculo clave entre el mundo académico y la industria, el trabajo del Dr. Mejía consiste principalmente en liderar equipos de investigación en el uso de enfoques innovadores para diseñar, fabricar y caracterizar dispositivos semiconductores para su implementación en aplicaciones novedosas y vanguardistas de microelectrónica, procesos de integración y circuitos. Fue galardonado como Miembro Senior de IEEE en 2016 y ha estado muy involucrado en el desarrollo de tecnología para nuevas empresas y grandes compañías de semiconductores multinacionales.



Margarita Stoytcheva, PhD.
Universidad Autónoma de Baja California

Especialista en análisis electroquímico. Ha participado en 190 publicaciones indexadas y revisadas por pares, 73 en memorias extensas, 16 libros y manuales, 25 capítulos en libros y 17 proyectos de investigación. Ella ha presentado 10 solicitudes de registro de patentes y ha editado 16 libros. Ha dirigido 13 M.Sc. y 7 Ph.D. tesis. Su actividad de investigación actual está relacionada con sensores / biosensores analíticos, trabajo de gran importancia práctica para la determinación de compuestos tóxicos en alimentos y bebidas, análisis clínico y control y control de la contaminación ambiental, donde participan 5 estudiantes de postgrado de forma activa.

Ella es una ingeniera química con un M.Sc. en Electroquímica de la Universidad de Tecnología Química y Metalurgia de Soria, Bulgaria, PhD. y DSc., con 42 años de experiencia en investigación y docencia en Bulgaria, Francia, Argelia y México. Ha participado como ponente en el 153 Congreso Internacional que Nacional. Miembro del comité editorial del editorial InTech (Croacia), Chef Editor de "American Journal of Chemistry", Editor asociado de "Frontier in Analytical Chemistry" y miembro de los Comités editoriales de "Biotechnol. Biotechnol. Equip. ", " Journal of Bioscience and Biotechnology ", " Current Analytical Chemistry "y" Revista Electrónica de Ingeniería, Innovación y Tecnología "editado por la UABC. Es miembro de la Academia Mexicana de Ciencias.

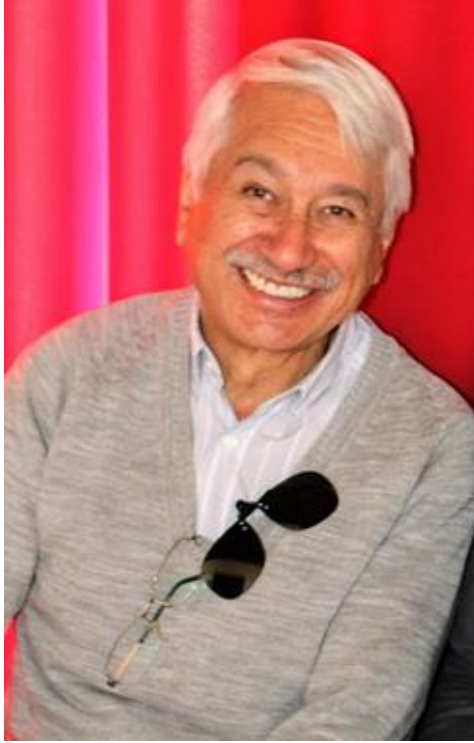
Tuvo una estancia de investigación en Francia (Universidad de Tecnología de Compiègne, Universidad J. Fourier de Grenoble, Escuela Superior de Física y Química Industrial de París) y Bulgaria (Universidad de Tecnologías Alimenticias de Plovdiv). Su obra tiene más de 1200 citas. Otras actividades: Responsable del Laboratorio de Biosensores del Instituto de Ingeniería de la UABC.



Michelle A. Digman, PhD.
Universidad de California, Irvine

Michelle Digman es profesora asistente en el Departamento de Ingeniería Biomédica de la Universidad de California Irvine. Actualmente, es asesora conjunta de la Escuela de Ingeniería Henry Samueli, la Co-I del Laboratorio de Dinámica de Fluorescencia (un centro P41 NIH) y Directora del Laboratorio de Nanoimagen WM Keck. Recibió su maestría y su doctorado en química en la Universidad de Illinois en Chicago y realizó su trabajo postdoctoral en la Universidad de Illinois, Urbana-Champaign en el Departamento de Física.

El Dr. Digman es miembro de Scialog y ha ganado varios premios, entre ellos Hellman Fellowship, el Fluorescence Young Investigator Award de Biophysical Society, la facultad Innovation in Teaching Award y ha recibido la Cátedra de Desarrollo de Carreras Henry Samueli. Es coautora de más de 90 manuscritos revisados por pares y 6 capítulos de libros. Su interés actual en la investigación se centra en las espectroscopias cuantitativas de correlación espacial y temporal, la dinámica de proteínas durante la migración celular, la caracterización de las alteraciones metabólicas en células y tejidos y el desarrollo de nuevas tecnologías de imagen. Además de la investigación y la enseñanza, el Dr. Digman es un apasionado de la divulgación comunitaria. Inició el programa de extensión para estudiantes de colegios comunitarios de minorías y estudiantes sobresalientes de escuela secundaria llamado Iniciativa de Estudiantes de Pregrado para Investigación Biomédica (USIBR),



Miguel Avalos Borja, PhD.

Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, AC

Miguel Avalos Borja nació en Cd. Hidalgo, Michoacán, México. Recibió su B.Sc. y maestrías de la Facultad de Ciencias UNAM, y su doctorado de la Universidad de Stanford en 1983. Después de una estancia postdoctoral en el Instituto Conjunto Stanford-NASA para la Investigación de Superficies y Microestructuras, regresó a México y fue pionero en la muy joven Ensenada. Capítulo del Instituto de Física de la UNAM. Allí comenzó desde cero construyendo lo que en la actualidad es el mejor laboratorio de microscopía electrónica y cristalografía en la parte noroeste de México. En 2010, fue invitado a dirigir un Laboratorio Nacional en IPICyT, cargo que ocupó hasta 2017 cuando se le pidió que presidiera el Departamento de Materiales Avanzados, en la misma institución.

Sus intereses se han centrado en las nanopartículas y la relación entre la nanoestructura y las propiedades a granel. Colabora con muchos otros investigadores de México y el extranjero (Alemania, Portugal, Cuba, Rusia, EE. UU., Etc.) y ha publicado más de 160 artículos en revistas revisadas por pares. Es un experto reconocido en los campos de cristalografía, microscopía electrónica (escaneo y transmisión) y espectroscopias relacionadas (EDS y EELS).

Ha participado o presidido varias comisiones de Conacyt como "Comisión Dictaminadora del SNI área 1", "Comité de Acreditación de Evaluadores", "Comisión Dictaminadora de Apelaciones", "Presidente del Comité de Evaluación de Proyectos de Ciencia Básica, área Físico-Matemáticas", etc.



Néstor Perea López, PhD.
Universidad de estado de penn

Es profesor asistente de investigación en el departamento de Física y el Centro de Materiales de 2 Dimensiones y En Capas en la Universidad de Penn State desde agosto de 2010, con especialidad en nanoestructuras de carbono, dicalcogenuros de metales de transición y materiales luminiscentes. Es miembro del Sistema Nacional. de Investigadores (SNI), cuenta con más de 100 publicaciones en artículos internacionales revisados por pares, y un total de 4035 citas, con un índice h de 26 desde 2013.

Sus áreas de investigación son los dicalcogenuros de metales de transición, el nitruro de boro hexagonal, el grafeno y otros materiales bidimensionales, la síntesis y aplicaciones de nanoestructuras de carbono como los nanotubos, la emisión de electrones de campo a partir de materiales nanoestructurados, materiales luminiscentes para la iluminación de estado sólido y células solares.

En su investigación, utiliza técnicas de litografía electrónica y haz de iones enfocado para la fabricación de dispositivos electrónicos, el crecimiento de película delgada (PLD, MOCVD, PVD y Sputtering), la síntesis de nanotubos de carbono por CCVD y FCCVD, la síntesis y caracterización de nanoestructuras y materiales bidimensionales. Como el disulfuro de molibdeno entre otros.



Raúl Rangel Rojo, PhD.

Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California

Estudió Física en la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, en la Ciudad de México. Más tarde recibió un M.Sc. Licenciado en Física también en la UAM-Iztapalapa. Luego se mudó a Escocia, donde estudió para un M.Sc. en optoelectrónica y dispositivos láser, un programa conjunto entre Heriot-Watt y las universidades de St. Andrews. Más tarde, recibió un Ph.D. de la Universidad Heriot-Watt. Al finalizar el doctorado, regresó a México para unirse al Departamento de Óptica en el Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada (CICESE), en Ensenada, Baja California México como investigador, donde ahora es Senior Científico.

Sus intereses de investigación se centran en el estudio de las propiedades ópticas no lineales de los materiales, y su posible uso en dispositivos de procesamiento de señales totalmente ópticos, y en la generación de pares de fotones con propiedades de entrelazamiento específicas, de interés para los sistemas de procesamiento de información cuántica. Estos estudios han incluido diferentes tipos de materiales: moléculas orgánicas, semiconductores amorfos y, más recientemente, materiales nanoestructurados. Su trabajo también ha incluido el desarrollo de guías de onda pasivas y activas, así como el estudio de los efectos de propagación y emisión en estos sistemas. También incluye el desarrollo de amplificadores de pulso ultracortos.



Sandra Elizabeth Rodil Posada, PhD.
Instituto de Investigaciones en Materiales (IIM-UNAM)

Obtuvo su licenciatura en Física en la Facultad de Ciencias de la UNAM, igual que su maestría, por la que recibió el premio Alfonso Caso Merit Metal. Obtuvo su doctorado en el Departamento de Ingeniería de la Universidad de Cambridge. Durante este período, se especializó en el estudio sobre deposición de películas delgadas a base de carbono asistida por plasma, tema de donde se publicaron 12 informes durante sus estudios de doctorado. En marzo de 2001, fue incorporada al personal académico del Instituto de Investigación de Materiales (IIM) de la UNAM, y comenzó en el tema principal de investigación de películas de carbono amorfo. Sin embargo, inmediatamente comenzó su propia línea de investigación, comenzando con el estudio de la biocompatibilidad y las propiedades de la osteoconducción del carbono como una posible modificación de la superficie para implantes odontológicos, con una estrecha colaboración con la Facultad de Odontología de la UNAM.

Fotos

https://photos.google.com/share/AF1QipO6PglQ9bIQAQF94L9rnYCskJ-WrpEMMQqQLRMe0rHgN4kfXc1bQ6l1TcK5tGE3Zg?fbclid=IwAR0Rax9EAL19Ph8ysQwHXturiX153asIjAd_zGUP2Pr2BTWlsTQefsXmm7Q&key=VF85a01EWmRUekxSaGx4Uks4R1FaMkc0WHdzYUxn

https://photos.google.com/share/AF1QipO6PglQ9bIQAQF94L9rnYCskJ-WrpEMMQqQLRMe0rHgN4kfXc1bQ6l1TcK5tGE3Zg?fbclid=IwAR1o7K_UWxD29I8j8h-T8oRrF9mQJCcr5kcdGnGQn0GiSPpC24CVNO-eiws&key=VF85a01EWmRUekxSaGx4Uks4R1FaMkc0WHdzYUxn



**Symposium of
Nanoscience and
Nanomaterials**
2019

