

29^a
edición

Gaceta

Ensenada



Dr. Fernando Rojas Íñiguez
director del CNyN-UNAM
para el período 2018-2022



Edición No. 29 Año. 10 Publicación cuatrimestral Abril 2018
Órgano informativo de la Universidad Nacional Autónoma de México





DIRECTORIO UNAM

Dr. Enrique Luis Graue Wiechers
Rector

Dr. Leonardo Lomeli 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


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@cnyunam.mx
nparedes@cnyunam.mx



ÍNDICE

- 3 Novedades en física para 2018
- 4 Investigaciones matemáticas para niños
- 5 La certificación en las universidades atenta las libertades: académica y de pensamiento.
- 6 Química sostenible - la química del siglo XXI
- 7 Nuestros estudiantes del CNYN-UNAM
- 8 Estrellas binarias compactas
- 10 Ciclo de vida de las estrellas
- 12 Como la INTERNET ha impactado la ciencia que se desarrolla en el OAN
- 14 Los gemelos del sol
- 15 "Inmunovigilancia: estrategias del sistema inmune para combatir al cáncer"
- 16 La charlatanería
- 17 Divulgación inclusiva de la ciencia: El sistema solar en tus manos
- 18 ¡Cuidado si invades mi espacio!
- 19 La supernova: no te distraigas o te la pierdes
- 20 Dr. Fernando Rojas Iñiguez, tomó protesta como director del CNYN-UNAM, Campus Ensenada
- 22 Amplificando el Universo II De eclipses y relatividad general
- 24 El Rincón de las Palabras El lenguaje, la música y el cerebro

Nuestra Portada
Gaceta No. 29
CNYN-IA-OAN-UNAM



Fotografía:
Bohórquez Martínez Carolina
Imagen SEM de varillas de ZnO a 3000 aumentos, coloreada digitalmente.

Novedades en física para 2018

Jesús M. Siqueiros Beltrones
CNyN-UNAM-Ensenada
jesus@cny.n.unam.mx

En este artículo se presentan algunos de los eventos científicos que afectarán más profundamente a la comunidad de investigación en Física durante 2018. Esta selección, difícil de por sí, está basada en la que publica Matin Durrani, editor de Physics World.

1. **La Agencia Espacial Europea (ESA)** lanzará la misión a Mercurio BepiColombo. Esta misión es una colaboración entre ESA y la Agencia Japonesa para la exploración del Espacio (JAXA) para estudiar el planeta Mercurio. Comprende dos satélites que se lanzarán juntos: El Orbitador Planetario y el Orbitador Magnetosférico. A su arribo a Mercurio en 2025, este conjunto deberá soportar temperaturas superiores a 350 °C. Estudiará exhaustivamente del planeta: campo magnético, magnetósfera, estructura interior y superficie.

2. **China**, por su parte, enviará la primera cápsula espacial al lado oscuro de la Luna en la misión llamada Chang'e 4. Ésta consiste de un módulo de aterrizaje y uno de exploración superficial, contará con un satélite que se ubicará en el segundo punto de Lagrange* del sistema Tierra-Luna, que le permitirá estar siempre orientado al lado oscuro y podrá enviar datos a la Tierra aunque parte de la Luna no sea visible.

3. **Estados Unidos** no se quedará atrás y en julio la NASA enviará la Sonda Solar Parker, que se acercará al Sol más que ninguna otra en la historia.

4. Por otro lado, salvo por algún desastre, las misiones de muestreo de asteroides **Hayabusa 2** de Japón y **OSIRIS-Rex** de la NASA, alcanzarán sus objetivos en julio y agosto, respectivamente.

5. **El proyecto Hayabusa 2** es una sonda japonesa que viajará hasta el asteroide JU3 para investigar el origen de su materia orgánica y agua y relacionarlo con la vida y el agua oceánica de la Tierra. Se trata de un asteroide casi esférico, rico en carbón, que tiene 920 m de diámetro y se cree que contiene materia orgánica y minerales hidratados. El satélite regresará a la Tierra en 2020.

6. **OSIRIS-REx** es el equivalente americano. Cumplirá una jornada de dos años hasta el asteroide Benu, donde coleccionará unos 60 gramos de polvo y residuos. Benu tiene 500 m de diámetro y se cree que se formó al mismo tiempo que la Tierra. Es rico en carbón y moléculas orgánicas, se piensa que ayudará a entender cómo empezó la vida en la Tierra.

7. **Mensajes Múltiples.** Los astrónomos harán descubrimientos interesantes basados en los detectores LIGO y Virgo que en 2017 registraron ondas gravitacionales producidas por una colisión de estrellas de neutrones. Esta observación inició una era nueva en astrofísica llamada de *multimensajeros* porque involucra observaciones con ondas gravitacionales, electromagnéticas y rayos cósmicos; con esto, se abrirán ventanas nuevas hacia el cosmos. Actualmente tanto LIGO como Virgo están en mantenimiento, pero volverán a activarse en octubre de 2018 después de algunas mejoras, con suerte, podrán recibir señales de una supernova. Mientras tanto, el Telescopio de Horizonte de Eventos (EHT)** pudiera ofrecernos la primera imagen de un hoyo negro.

8. Ya sobre la corriente principal de la **Física**, la investigación en tecnologías cuánticas se acelerará con más inversión en computación cuántica.

9. El debate sobre el **hidrógeno metálico** dará mucho de qué hablar.

10. En la búsqueda de los **constituyentes fundamentales del Universo**, en mayo, el CERN encenderá de Nuevo el Gran Colisionador de Hadrones mientras que China continuará con su propio proyecto de colisionador de partículas.

* Los puntos de **Lagrange** son lugares en el espacio donde la fuerza gravitacional y las de movimiento orbital se cancelan.

** **El EHT** es una red de telescopios distribuidos en la Tierra y su detección está basada en el proceso de interferometría. #

Investigaciones matemáticas para niños

Arturo Gamietea Domínguez
CNyN-UNAM-Matematiké-Ensenada
arturo@cnyun.unam.mx

Llegan alumnos a Matematiké: "Necesito resolver estos problemas que me dejaron en la escuela, creo que son de factorización", ¿qué es factorización?, "No... sé, ¿resolver problemas, simplificar, hacer cuentas?". Será difícil que resuelva problemas de factorización si no sabe lo que es factorizar.

Todas las multiplicaciones constan de dos partes, los factores, son los números que se multiplican y el producto, el resultado de la multiplicación. El procedimiento contrario sería tener el producto y como problema encontrar los factores... ¡Ah, eso es factorizar!, ¡encontrar los factores que dieron lugar al resultado de una multiplicación!

Es más fácil multiplicar que factorizar, porque al multiplicar sólo obtengo un resultado, pero al factorizar puedo obtener varios, resultados todos diferentes y todos válidos. Por ejemplo, factorizar al 18 es encontrar las parejas $1 \cdot 18$, $2 \cdot 9$, $3 \cdot 6$, $6 \cdot 3$, $9 \cdot 2$, $18 \cdot 1$. En álgebra las cosas pueden ser un poco más simples, porque lo que piden en la escuela generalmente es uno de los resultados posibles.

La situación en Matematiké se ha puesto muy interesante, porque dos jóvenes, Yamilet de sexto de primaria y Armando de segundo de secundaria, que ya tienen varios años como alumnos nuestros, preguntaron si los polinomios se podían factorizar. Gracias a esa curiosidad obtuvimos el diálogo siguiente:

-Profe, ¿se puede factorizar el polinomio $x+1$?

-Mmm..., no sé...

-Le preguntaremos a la texana (TI89) ..., dice que no... y el Geogebra..., también dice que no, **¿nos presta el Mathematica por favor profe?**

-Sí con gusto, tomen mi LT.

-También dijo que no, así que seguramente no se puede factorizar

-Pero eso no es una demostración matemática.

-Sí, pero no sabemos cómo hacerla, todavía somos chiquitos. Pero se nos ocurrió hacer un programa para saber si el polinomio $x + j$ se podía factorizar.

- ¿Quién es j?

-j es un número natural que va de 1... hasta... 100,000.

- ¡Cien mil!,

¿Pidieron y revisaron 100,000 resultados?

-Si profe. Y el polinomio $x + j$ no se puede factorizar,

no importa lo que valga j.

- ¡Vaya, sí que obtienen conjeturas!

-Luego se nos ocurrió factorizar $x^n + 1$ e hicimos un programa para que nos mostrara los polinomios que se pueden factorizar y encontramos cosas muy interesantes.

-Qué bien, me gusta su iniciativa y veo que les han servido los cursos en la UNAM de programación con Scratch.

-Mire profe, encontramos que algunos si se factorizan y otros no, por ejemplo: $x^n + 1$, si n es una potencia de 2 (4, 8, 16, 32, ...) no se pueden factorizar.

-Ah, eso sí que es interesante jóvenes.

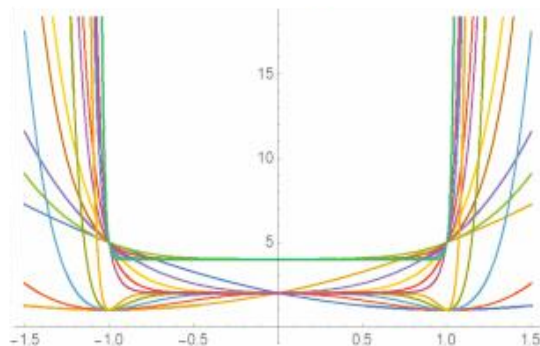
-Espérese profe, si n es un número primo mayor a dos, se factoriza en dos polinomios, uno de ellos es $x + 1$ y el otro es un polinomio de grado $n - 1$ con n términos cuyos signos varían entre + y -.

- ¡Jóvenes no me esperaba esto!

-Ahora ya no utilizamos 100,000 casos, porque sería demasiado. Pero ya hicimos las gráficas.

Este diálogo muestra que hacer investigación matemática está al alcance de cualquier persona, quizá no sea original, quizá solamente encuentren conjeturas y no puedan convertirlas en teoremas, pero qué no hubiéramos dado algunos por tener la oportunidad de estos jóvenes, oportunidad que se han ganado por su dedicación, con cosas que gustan, con la satisfacción de su curiosidad y el desarrollo de habilidades que les sirven desde ahora para su vida.

Este material que aprenden los jóvenes rebasa con creces lo que pide el sistema educativo, obviamente son capaces de resolver lo que la escuela les pide y mucho más. Aprenden matemáticas del siglo 21 con herramientas del mismo siglo. #



Familia de polinomios de la forma $x^n + 1$, n es una potencia de 2

La certificación en las universidades atenta las libertades: académica y de pensamiento

Gerardo Soto Herrera
Departamento de Físicoquímica de Nanomateriales-CNyN-UNAM
gerardo@cny.n.unam.mx

El pensamiento es considerado la más excelsa cualidad humana. Con el pensamiento generamos ideas y representaciones de la realidad. El lenguaje, la ciencia y la cultura son frutos del pensamiento, únicos a la especie humana. Suponemos que todos somos libres para pensar, se habla de "libertad de pensamiento", pero lo que pensamos libremente es poco. Estamos condicionados por ambientes familiares, culturales, ambientes donde existen ignorancia, prejuicios y tabúes.

El pensamiento puede ser manipulado para fomentar actitudes que favorecen ciertas pautas de comportamiento. Como ejemplo negativo está la publicidad comercial que intenta que ciertos productos sean adquiridos sin ser necesarios. La manipulación negativa, al utilizar técnicas de persuasión o de sugestión, anula las capacidades críticas de las personas, por lo que acepta pautas de comportamiento sin cuestionarlos. También existe la manipulación en sentido positivo, la cual busca que el individuo cultive el pensamiento autónomo y crítico. La persona autónoma, al ser menos influenciable, limitará por sí misma las sugerencias del exterior; será una persona de criterios firmes. La educación universitaria verdadera es el ejemplo más claro de la manipulación del pensamiento en sentido positivo. La palabra 'verdadera' da a entender aquí que no toda la educación dada en las universidades es libre. En la educación universitaria el alumno, por medio del contacto con distintos profesores, será confrontado con puntos de vista y enfoques tan diversos como sea posible, para enriquecer la formación del estudiante. Lo anterior es posible sólo en un ambiente de **libertad académica** o **libertad de cátedra** total. Esto implica que los investigadores, los profesores, y los estudiantes, tienen la libertad de enseñar y debatir sin limitaciones de doctrinas instituidas, así como la libertad de llevar a cabo investigaciones, de expresar libremente la propia opinión sobre el sistema o la sociedad, libertad ante la censura institucional y libertad de participar en órganos profesionales u organizaciones académicas representativas. La elección del tema de investigación, la elección de lo que se enseñará en clase, la presentación de los hallazgos a colegas y su publicación, así como el camino seguido en la búsqueda desinteresada de la verdad y del conocimiento, es lo que protege la libertad académica del profesor. En la vida real las universidades tienen mucha presión de entidades

ajenas a ellas, las cuales limitan el ejercicio de la libertad académica. Actualmente se exige que las universidades acrediten ante organismos externos sus programas de estudio. Los procesos de acreditación adoptan estándares de evaluación para decidir cuándo los programas universitarios tienen "calidad suficiente"; se busca posicionar en "rankings"; la falacia es que: mayor "ranking" mayor calidad de educación. El proceso de certificación necesita un modelo previo para funcionar como referente de calidad. Sin embargo, la educación basada en un modelo previo ya no promueve al pensamiento libre, sino lo ajusta a parámetros establecidos. La certificación es así un adoctrinamiento institucional. Con este esquema los profesores son obligados a dar un contenido determinado y de una manera fija a fin de lograr una supuesta calidad que se le pide a la institución y que poco tiene que ver con el desarrollo profesional de los alumnos. Así los estudiantes son forzados a llevar ciertas asignaturas, incluso en contra de sus intereses, para obtener una homogenización de la profesión. Dado que las universidades suelen ser las generadoras principales de las ideas reformadoras, la autonomía de las instituciones de educación y la libertad académica dentro de ellas, deben ser protegidas a toda costa, asimismo proteger las ideas divergentes, aunque choquen directamente con las establecidas. En ausencia de libertad académica la sociedad perdería una de sus mejores cualidades: la capacidad de revolucionarse a sí misma. #



Química sostenible - la química del siglo XXI

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

La química está presente en todo lo que nos rodea y nos facilita la vida. La mayoría de los compuestos y materiales que usamos han sido preparados a través de procesos químicos industriales, aunque durante décadas se diseñaron sin tener en cuenta su repercusión en el entorno. El reto actual es que estos productos puedan ser preparados a través de procesos no contaminantes.

Actualmente la demanda social de bienes es satisfecha por diversos tipos de industrias y sectores: producción de energía, transporte, industria química (farmacéutica, agricultura, colorantes textiles, plásticos, pigmentos, disolventes, papel, etc.) cemento (y otros materiales de construcción) y metalurgia. Todos estos sectores sin excepción contribuyen directamente a la generación y emisión de contaminantes químicos; se nutren fundamentalmente de materiales extraídos del subsuelo. Sabemos que la producción de energía eléctrica por combustión de carbón es uno de los orígenes principales del dióxido de carbono, óxidos de azufre y nitrógeno, mercurio y otros metales tóxicos emitidos a la atmósfera. Otro ejemplo, los plásticos son particularmente persistentes en el medio ambiente y aparecen diseminados en multitud de lugares. Algo parecido ocurre con papel, cemento y otros materiales.

¿Qué podemos hacer al respecto?

¿Nos podemos referir a la química como sostenible? Si y se dice "química verde" (*green chemistry*). El término *green chemistry* fue introducido por Anastas en 1998 y describe los esfuerzos de los químicos para desarrollar procesos y productos que prevengan la contaminación y que sean seguros, tanto para los seres humanos como para el ambiente [1]. Entonces, la *química sostenible* es el diseño de productos químicos y procesos que reducen o eliminan el uso y generación de sustancias nocivas. El diseño de productos ambientalmente benignos se guía por los *doce principios* de la *química sostenible* enunciados por Anastas y Warner [1]. Los *doce principios* están dirigidos primordialmente a la química preparativa y los grandes éxitos de su aplicación se han dado en las industrias de química fina [2] y farmacéutica, sin embargo, la definición de las rutas para la contribución química al reverdecimiento de la metalurgia, la producción de

cementos o la reducción del recurso a los carburantes de origen fósil, queda muy por detrás.

La mayoría de los libros de texto de química orgánica no utilizan los conceptos de la *química sostenible*. Por ejemplo, la economía atómica (*segundo principio*) no se trata como un componente necesario para comprender las reacciones. Sin embargo, las próximas generaciones de científicos deben ser entrenados en las metodologías, las técnicas y los principios generales de la *química sostenible*. Se trata de un aspecto de la *química sostenible* que es objeto de una discusión amplia y viva por su interés y dificultad indudables.

De alguna manera la *química sostenible* podría presentarse como la química del siglo XXI. Sería una pretensión excesiva, ya que existen otros temas para el progreso de la química que quedan fuera de su ámbito. Sin embargo, se puede requerir que todas las aplicaciones de la química sean sostenibles.

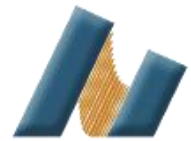
El objetivo de la *química sostenible* es minimizar el flujo de productos químicos que se vierten al medio ambiente de todo tipo de actividades industriales basadas en conversiones químicas. El reverdecimiento debe darse primordialmente en la industria química, con el diseño de procesos y productos bajo la guía de los *doce principios*, con el empleo de productos químicos procedentes de las fuentes renovables, sin generación de residuos peligrosos, para producir materiales nuevos eficientes e inocuos. Nos gustaría pensar que el ingenio de los químicos puede resultar en modificaciones espectaculares y se consigan procesos y productos notoriamente más satisfactorios de los que están en operación actualmente. #

Referencias bibliográficas:

- [1]. P.T. Anastas, J.C. Warner, Oxford University Press, Oxford, 1998, "*Green Chemistry: Theory and Practice*".
- [2]. E. Smolentseva "*La misteriosa química fina*" // *Gaceta Ensenada* N 18, (2014), p. 6.



Nuestros estudiantes del CNyN-UNAM



Mireny Ugalde Reygadas

Licenciatura en Nanotecnología-CNyN-UNAM

taibitalunoomreyuga@gmail.com

La licenciatura llamó mi atención en el evento "Al encuentro del mañana", el cual es una exposición de orientación vocacional organizada por la UNAM, para alumnos en los últimos semestres de preparatorias, públicas y privadas, ubicada en la Ciudad de México.

Para ingresar a la licenciatura, tuve que aprobar el examen de la UNAM para física y además el de la licenciatura en el CNyN. Cuando me presenté al examen me di cuenta de que la carrera, a pesar de ser nueva, había despertado interés en muchos chicos, más de 100, sólo en la Ciudad de México.

Después de haber sido aceptada, 30 de entre cientos de estudiantes, para formar parte de la tercera generación, viajé a Ensenada. No obstante, antes tuve que convencer a mi familia de que la carrera, el gasto y mi ausencia en casa valdrían la pena. Tampoco tenía ningún tipo de beca, ni me habían ofrecido apoyo de ninguna especie, por lo que busqué la manera de no volver pesado el gasto para mi padre.

Al llegar al Centro de Nanociencias y Nanotecnología, aún no tenía una idea clara de lo que era la nanotecnología y de las implicaciones que presentaba esta rama. Con el paso de los meses, comencé a entender que la nanotecnología no podía definirse de manera sencilla, aunque cada vez que algún amigo o familiar me preguntaba lo que estudiaba, daba mejores respuestas conforme avanzaba en la carrera.

La licenciatura significó una segunda casa para mí, pues la mayoría del tiempo, inclusive más de lo requerido, lo pasaba en el CNyN, además de que en este lugar conocí a las personas que más adelante, se volverían mi segunda familia: mis amigos. Por otro lado, la licenciatura me abrió los ojos respecto a cómo veía la escuela, me enseñó el verdadero significado de ser responsable, a recordar que siempre habrá algo que aprender de un compañero, sobre todo, a ser perseverante.

Así mismo, entendí que la ciencia es un patrimonio de la humanidad y como tal, debemos trabajar arduamente para hacerle aportaciones.

Desde hace tiempo, la ciencia aplicada ha sido uno de mis campos preferidos, más aún si tiene relación con energías renovables. Debido a esto, en mi tema de



tesis me enfoqué en la síntesis de un material cerámico piezoeléctrico, el cual se caracteriza por generar electricidad mediante un esfuerzo mecánico aplicado.

Este material, puede ser implantado en dispositivos generadores de energía, para que se aprovechen las vibraciones provocadas por transeúntes y vehículos automotores. Dichas vibraciones provocan esfuerzos mecánicos sobre el material, el cual genera una carga eléctrica que puede ser utilizada inmediatamente y también almacenada.

Ahora que terminé la carrera, espero poder ingresar a una maestría de materiales en el Instituto Tecnológico de Tokio, para seguir con la investigación en el área de síntesis de materiales con aplicación en el área de energías.

Japón, es uno de mis países extranjeros predilectos, pues no sólo su cultura y tradición simboliza un mundo completamente nuevo para mí, sino porque está a la vanguardia en lo que a tecnología se refiere.

Una de mis metas es aprender lo más que pueda en Japón, para regresar a México y aplicarlo.

A mis compañeros y a los jóvenes en general les recomendaría, que nunca pierdan el gusto por aprender, encuentren gusto en todo lo que hagan, para que en lugar de sentirse obligados para hacer algo, sientas gusto por hacerlo. Busquen siempre ayudar a la mayor cantidad de gente posible, con lo que quieran hacer. #

Estrellas binarias compactas

Gagik Tovmassian
Instituto de Astronomía
UNAM-Ensenada
• gag@astro.unam.mx

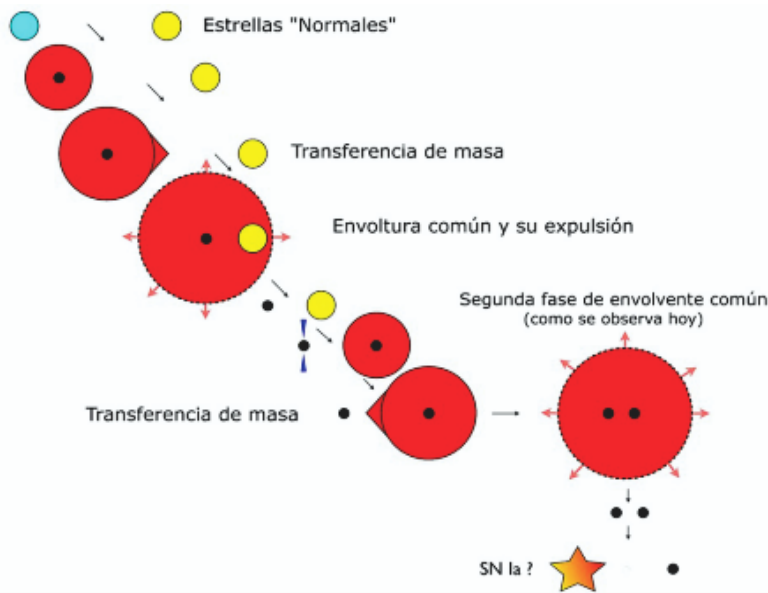
Estrellas múltiples

Las estrellas nacen en grupos. Nuestro Sol es extrañamente solitario en comparación con otras estrellas similares. "Un tercio son solteras, mientras que dos tercios son múltiples", según el astrónomo Charles Lada del Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics en Cambridge, Massachusetts.

En un sistema binario, dos estrellas orbitan alrededor de un centro común. La estrella más masiva se conoce como "primaria", la otra "secundaria". Curiosamente esto puede cambiar con el tiempo, porque en el transcurso de su vida algunas interactúan intercambiando materia.

Binarias

En sistemas binarios, la estrella más masiva evoluciona más rápidamente. Eso significa que primero crece su tamaño y si originalmente están a una distancia adecuada, materia de su superficie escapa y parte se acumula alrededor de la compañera. Como resultado las estrellas se acercan una a la otra. Hacia el final de su vida la estrella masiva se expande enormemente y expulsa su envoltura. Su centro se contrae formando un núcleo que puede tener forma de un agujero negro, una estrella de neutrones o una enana blanca, lo que depende de su masa inicial. Mientras, la otra estrella queda incrustada en la envoltura de su compañera, frena su movimiento orbital y se acerca más.



Entonces el sistema doble se convierte en una binaria compacta, compuesta de una estrella densa, pequeña y otra normal. Muchos de estos pares vuelven a interactuar cuando la estrella secundaria normal pasa masa a la compacta y se forma así lo que se llama disco de acrecimiento o "acreción".

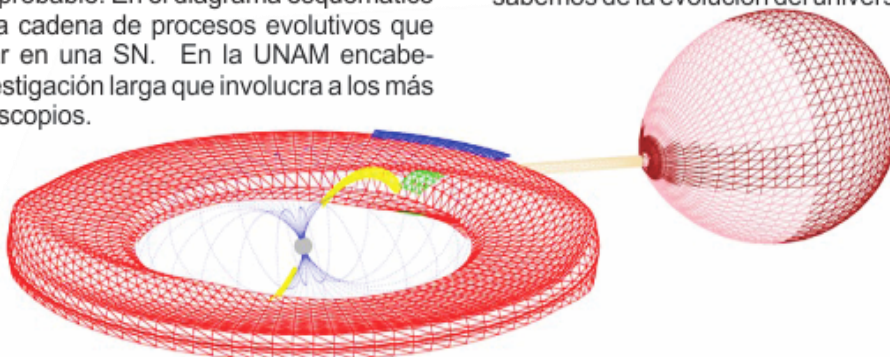
Los procesos en estas binarias compactas llegan a tener erupciones explosivas; el conjunto de binarias compactas exhiben unos de los procesos más violentos del universo: microcuásares, novas o variables cataclísmicas. Todas éstas son binarias compactas unidas por la misma estructura general de un objeto compacto acompañado por una estrella que pierde materia. Algunos de estos sistemas se convertirán en supernovas cuando llegan a fundirse una con la otra o cuando la masa de la enana blanca, que acreta la materia llega a un límite de 1.4 masas solares.

Por el momento se desconoce exactamente cuáles son los progenitores de estas supernovas, pero sabemos que debe ser una especie de binaria compacta. La búsqueda continúa hasta hoy de manera teórica y observacional. La suposición reciente es que la fusión de dos enanas blancas sea el escenario más probable. En el diagrama esquemático se muestra una cadena de procesos evolutivos que pueden resultar en una SN. En la UNAM encabezamos una investigación larga que involucra a los más avanzados telescopios.

En el Observatorio Astronómico Nacional llevamos estudios ópticos de este tipo de objetos, en combinación con observaciones en rayos-X y ultravioleta con telescopios en el espacio. El estudio de procesos de acreción es importante, porque la acreción está "alimentando" en todo el universo la mayoría de la radiación que no es generada por procesos térmicos.

Las binarias compactas son pequeños laboratorios en donde se pueden estudiar estos procesos con más detalle que en los cuásares y galaxias distantes. Hemos contribuido en estudios de estructura y características de discos, en su acreción de materia, en la influencia de campos magnéticos sobre la acreción y las características de enanas blancas. Desarrollamos un modelo que permite utilizar mediciones de las variaciones complejas de brillo y de la velocidad radial para determinar los parámetros de los objetos en investigación.

De esta manera mejoramos no sólo nuestro conocimiento sobre estos fascinantes objetos binarios. Como las supernovas que se usan para medir las distancias más grandes en el universo, nuestros estudios también contribuyen a lo que sabemos de la evolución del universo. #



Ciclo de vida de las estrellas

Genaro Suárez Castro
Instituto de Astronomía-UNAM, Ensenada
gsuarez@astro.unam.mx

Cuando observamos el cielo nocturno distinguimos una gran cantidad de puntos brillantes llamados estrellas. En realidad, esos puntos brillantes son enormes bolas de gas que brillan con luz propia a millones de millones de kilómetros de distancia del Sol. Pero, ¿cómo se forman las estrellas?

En el universo existen nubes de gas gigantes, formadas principalmente por hidrógeno. Estas nubes son las zonas más frías del universo y se encuentran 'relajadas' pero pueden ser perturbadas y comenzar a colapsar. Así, en algunas partes de la nube empieza a concentrarse el gas y se forman núcleos que se calientan conforme acumulan gas. Cuando estos núcleos alcanzan la temperatura suficiente para 'quemar' hidrógeno, se da origen a las estrellas. Como consecuencia del material que se acumula alrededor de las estrellas, se forman discos de gas y polvo que, eventualmente, darán origen a los planetas. Luego de que nacen las estrellas, su luz hace brillar al gas restante de la nube, con lo que se forma una nebulosa (Figura 1).



Figura 1. Nebulosa del Águila. Esta nebulosa está constituida por gas, principalmente hidrógeno y helio. En las zonas oscuras de los pilares se están formando estrellas. Las estrellas que se ven con un color violeta son algunas de las estrellas jóvenes de esta nube las cuales constituyen una asociación de estrellas. Imagen obtenida por G. Suárez en el Observatorio Astronómico Nacional San Pedro Mártir (OAN-SPM) en junio de 2016.

No todas las estrellas son iguales, existen estrellas con distintas masas y temperaturas, que depende de la cantidad de gas que se acumuló durante su formación. Las estrellas más abundantes en el universo tienen la quinta parte de la masa del Sol y son relativamente frías, pero existen algunas muy calientes con cientos de veces más masa que el Sol.

Durante la mayor parte de la vida de las estrellas su brillo se produce por la fusión del hidrógeno en el interior de sus núcleos, lo cual produce helio y energía que se libera como radiación. Esta etapa es estable para las estrellas, pero después de agotar el hidrógeno de sus centros, comienzan a 'morir'. Las estrellas más masivas consumen primero su 'combustible', por lo que viven menos que las estrellas de menor masa.

La forma como mueren las estrellas depende de qué tan masivas sean. Las estrellas con masa menor a aproximadamente ocho veces la masa del Sol, expulsan al espacio el material de sus capas exteriores y dejan en el centro un núcleo con una temperatura muy alta. La radiación de este núcleo calienta el material arrojado por la estrella y lo hace brillar, formando una nebulosa planetaria (Figura 2). Este material devuelto al medio interestelar está enriquecido con elementos como carbono, nitrógeno, oxígeno y calcio, los cuales son fundamentales para la

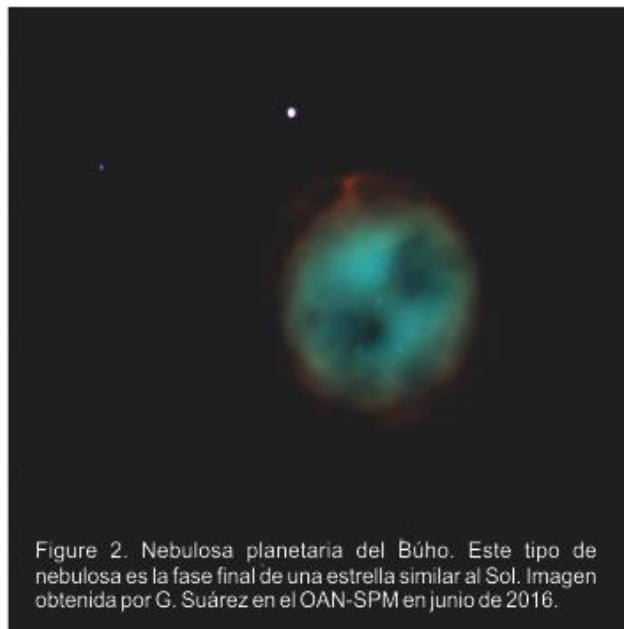


Figure 2. Nebulosa planetaria del Búho. Este tipo de nebulosa es la fase final de una estrella similar al Sol. Imagen obtenida por G. Suárez en el OAN-SPM en junio de 2016.

vida. Nuestro Sol tardará otros cinco mil millones de años en llegar a esta etapa. Posteriormente, el núcleo que queda se vuelve muy denso debido a su contracción y llega a convertirse en un objeto denominado enana blanca.

Cuando las estrellas más masivas que ocho veces la masa del Sol agotan su combustible, su núcleo comienza a colapsar rápidamente y produce un rebote que resulta en una gran explosión llamada supernova. Estas explosiones son muy luminosas y pueden llegar a brillar durante varias semanas o meses más que miles de millones de estrellas juntas (Figura 3). Durante este proceso la estrella arroja al

medio interestelar material enriquecido con elementos pesados como hierro. Posterior a la supernova queda un remanente, el cual puede ser una estrella de neutrones o un agujero negro, dependiendo de la masa inicial que tenía la estrella.

El material que se arroja al espacio cuando mueren las estrellas contribuye a la formación de nuevas estrellas, creando así un ciclo que se repite continuamente en el Universo. El Sol, la Tierra, nuestros cuerpos, y todo el resto del sistema solar están formados, en parte, por material que se encontraba en estrellas que murieron hace miles de millones de años. #



Figura 3. Supernova en la Galaxia M82. La estrella indicada con la cruz roja es la supernova y se encuentra millones de veces más lejos que las demás estrellas de la imagen, sin embargo, es más brillante que la mayoría de ellas, lo cual nos da una idea de lo brillante que son las supernovas. Imagen obtenida por G. Suárez en el OAN-SPM en enero de 2014.

Como la INTERNET ha impactado la ciencia que se desarrolla en el OAN

Urania Ceseña, Enrique Colorado, Carmelo Guzmán
 Instituto de Astronomía, UNAM-Ensenada
 urania@astro.unam.mx

En cualquier rincón del mundo donde se tenga acceso al INTERNET, éste impacta la vida de la gente. En México, el Instituto de Astronomía de la UNAM ha jugado un papel pionero en la introducción del Internet a principio de los años '90. En la actualidad en el Observatorio Astronómico Nacional de San Pedro Mártir (OAN) la conexión electrónica con el mundo juega un papel fundamental para su funcionamiento. El observatorio está conectado con el Instituto de Astronomía en Ensenada, B. C., con una línea exclusiva y de ahí se conecta al Internet general.

Para las observaciones se necesitan algunos datos que se obtienen vía Internet, como la hora exacta que llega de los satélites del Sistema de Posicionamiento Global (GPS). Estaciones meteorológicas en la montaña transmiten sus mediciones como temperatura, presión atmosférica, velocidad del viento, etc. Esta información se incluye en lo que se llama encabezado que acompaña a cada imagen que se obtiene en el observatorio.

Como un beneficio adicional las estaciones meteorológicas envían sus datos por Internet a organismos internacionales no gubernamentales que concentran toda la información del clima mundial. De esta manera contribuimos nuestro granito de arena al conocimiento climático y a la predicción del tiempo.

Desde los inicios del OAN en la Sierra de San Pedro Mártir nuestra forma de llevar a cabo las observaciones astronómicas ha evolucionado mucho y ahora en todas ellas requerimos que el Internet esté siempre disponible. Actualmente se llevan a cabo tres diferentes modos de observar que se caracterizan por la forma en que se utiliza el Internet:

1) Observaciones Tradicionales: El astrónomo se encuentra en el observatorio y tiene acceso a todos los elementos que controlan el telescopio, además de tener personal de soporte experta en el uso del telescopio. El procedimiento de observación es relativamente sencillo: elige instrumento, detector, tiempos de exposición y filtros. También escoge una estrella "estándar" que le servirá de referencia para ubicar la estrella, nebulosa o galaxia que desea observar. Con esa información se obtiene la imagen astronómica y a la misma se le agrega toda la información de encabezados.

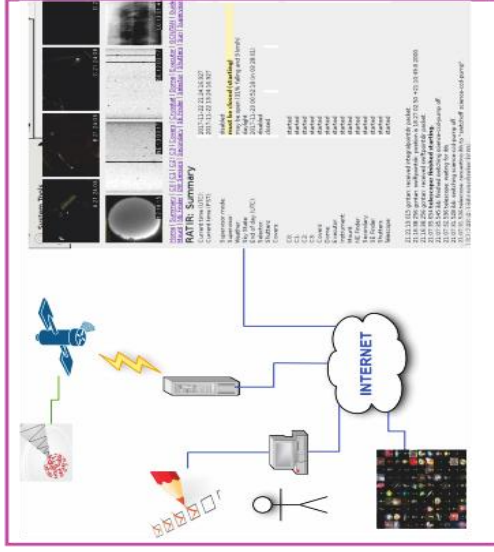
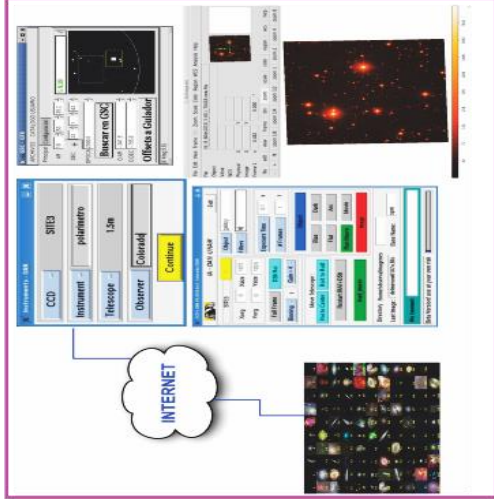


Figura 1. Observaciones Tradicionales.

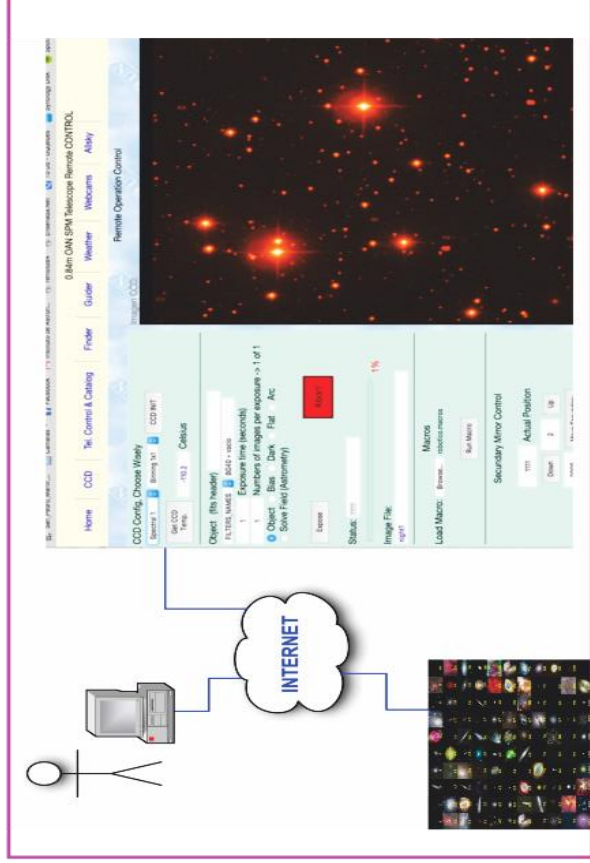


Figura 3. Observaciones Robóticas.

2) Observaciones Remotas: En este modo el Internet toma un papel directo.

El Astrónomo no se encuentra en el observatorio, sino que se conecta a través de Internet a un servidor en el OAN mediante el cual se controla el telescopio.

El investigador deberá verificar visualmente el estado de todos los elementos del telescopio, como son la posición de cupula y del telescopio, información relacionada a las condiciones meteorológicas y la velocidad del viento para saber si hay condiciones óptimas para seguir observando. Una vez que todo fue verificado se procede de manera similar al modo presencial y se obtiene la imagen deseada que, naturalmente, se transmite por Internet al observador.

3) Observaciones robóticas: La más nueva generación de telescopios en el OAN son utilizados para realizar este tipo de observaciones. Por un lado, estos telescopios pueden estar controlados de manera automática con planes de observación de un astrónomo, el cual programará toda la secuencia de comandos de observación. Por otro lado, pueden reaccionar a las alertas de lo que se llama *destellos de rayos gama (RGB)*. Estas alertas provienen de satélites dedicados a esta detección. Las alertas se envían a concentradores en Tierra los cuales pasan la posición de estos destellos a los telescopios terrestres. Dependiendo de las condiciones locales la computadora de control toma la decisión si se realiza la observación de la alerta o la programada.

Aunque se tienen estas tres formas de llevar a cabo observaciones astronómicas, con todas puede desarrollarse ciencia de frontera. Para unas el Internet es de gran beneficio y para otras es indispensable. #

Como la INTERNET ha impactado la ciencia que se desarrolla en el OAN

Urania Ceseña, Enrique Colorado, Carmelo Guzmán
Instituto de Astronomía, UNAM-Ensenada
urania@astro.unam.mx

En cualquier rincón del mundo donde se tenga acceso al INTERNET, éste impacta la vida de la gente. En México, el Instituto de Astronomía de la UNAM ha jugado un papel pionero en la introducción del Internet a principio de los años '90. En la actualidad en el Observatorio Astronómico Nacional de San Pedro Mártir (OAN) la conexión electrónica con el mundo juega un papel fundamental para su funcionamiento. El observatorio está conectado con el Instituto de Astronomía en Ensenada, B. C., con una línea exclusiva y de ahí se conecta al Internet general.

Para las observaciones se necesitan algunos datos que se obtienen vía Internet, como la hora exacta que llega de los satélites del Sistema de Posicionamiento Global (GPS). Estaciones meteorológicas en la montaña transmiten sus mediciones como temperatura, presión atmosférica, velocidad del viento, etc. Esta información se incluye en lo que se llama *encabezado* que acompaña a cada imagen que se obtiene en el observatorio.

Como un beneficio adicional las estaciones meteorológicas envían sus datos por Internet a organismos internacionales no gubernamentales que concentran toda la información del clima mundial. De esta manera contribuimos nuestro granito de arena al conocimiento climático y a la predicción del tiempo.

Desde los inicios del OAN en la Sierra de San Pedro Mártir nuestra forma de llevar a cabo las observaciones astronómicas ha evolucionado mucho y ahora en todas ellas requerimos que el Internet esté siempre disponible. Actualmente se llevan a cabo tres diferentes modos de observar que se caracterizan por la forma en que se utiliza el Internet:

1) Observaciones Tradicionales: El astrónomo se encuentra en el observatorio y tiene acceso a todos los elementos que controlan el telescopio, además de tener personal de soporte experta en el uso del telescopio. El procedimiento de observación es relativamente sencillo: elige instrumento, detector, tiempos de exposición y filtros. También escoge una estrella "estándar" que le servirá de referencia para ubicar la estrella, nebulosa o galaxia que desea observar. Con esa información se obtiene la imagen astronómica y a la misma se le agrega toda la información de encabezados.

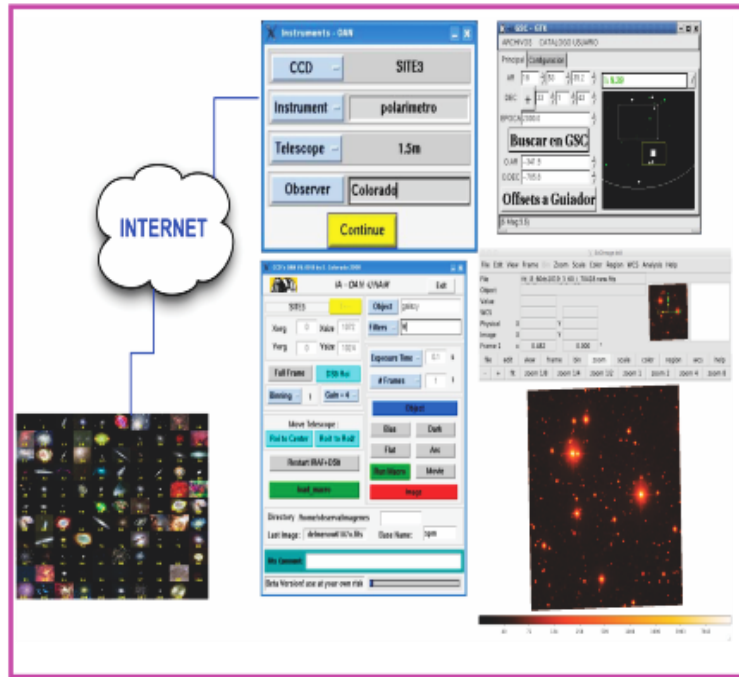


Figura 1. Observaciones Tradicionales.



Figura 3. Observaciones R

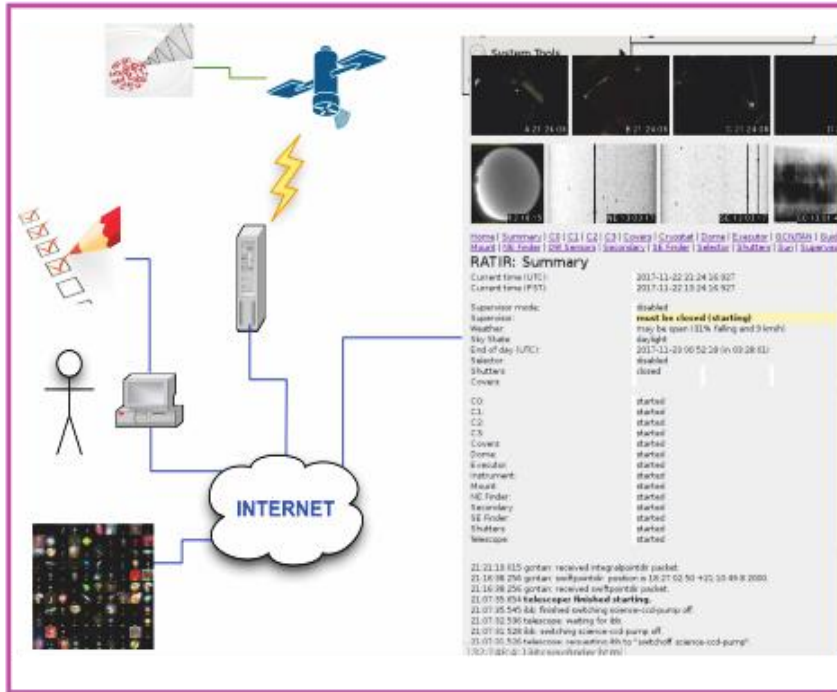
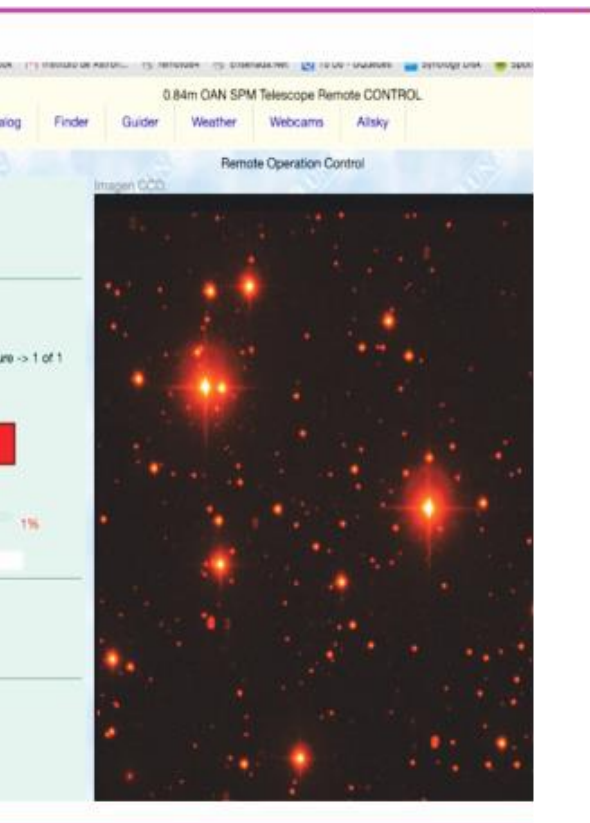


Figura 2. Observaciones Remotas

2) Observaciones Remotas: En este modo el Internet toma un papel directo.

El Astrónomo no se encuentra en el observatorio, sino que se conecta a través de Internet a un servidor en el OAN mediante el cual se controla el telescopio.

El investigador deberá verificar visualmente el estado de todos los elementos del telescopio, como son la posición de cúpula y del telescopio, información relacionada a las condiciones meteorológicas y la velocidad del viento para saber si hay condiciones óptimas para seguir observando. Una vez que todo fue verificado se procede de manera similar al modo presencial y se obtiene la imagen deseada que, naturalmente, se transmite por Internet al observador.

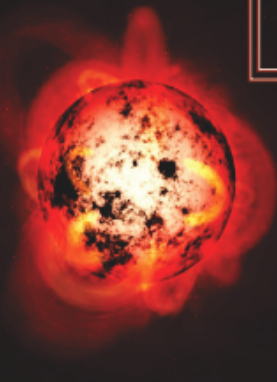


Robóticas.

3) Observaciones robóticas: La más nueva generación de telescopios en el OAN son utilizados para realizar este tipo de observaciones. Por un lado, estos telescopios pueden estar controlados de manera automática con planes de observación de un astrónomo, el cual programará toda la secuencia de comandos de observación. Por otro lado, pueden reaccionar a las alertas de lo que se llama *destellos de rayos gama (RGB)*. Estas alertas provienen de satélites dedicados a esta detección. Las alertas se envían a concentradores en Tierra los cuales pasan la posición de estos destellos a los telescopios terrestres. Dependiendo de las condiciones locales la computadora de control toma la decisión si se realiza la observación de la alerta o la programada.

Aunque se tienen estas tres formas de llevar a cabo observaciones astronómicas, con todas puede desarrollarse ciencia de frontera. Para unas el Internet es de gran beneficio y para otras es indispensable. #

Los gemelos del Sol



William Schuster
Instituto de Astronomía
UNAM, Ensenada
Schuster@astro.unam.mx

Una visualización artística, mostrando una estrella enana, tipo K o M, más pequeña y más fría que el Sol, con sus ráfagas y eyecciones de masa y su exoplaneta que será mucho más afectado que la Tierra por la actividad solar.

El primer exoplaneta confirmado fue descubierto en órbita alrededor de un pulsar en 1992. El primero en órbita en torno a una estrella normal, 51 Pegasi, en 1995. El satélite Kepler de la NASA ha detectado miles de exoplanetas usando tránsitos, observando una pequeñísima baja en el brillo estelar cuando el exoplaneta pasa en frente de su estrella. Hasta principios de septiembre de 2017 los astrónomos habían descubierto 3,660 exoplanetas confirmados y tienen miles de candidatos tentativos.

Ahora el reto es encontrar exoplanetas de más o menos el tamaño de la tierra y en la zona "habitabile" de su estrella, ni demasiado lejos (frio) ni demasiado cerca (caluroso) para tener agua líquida y con ello la posibilidad de vida semejante a la de la Tierra. Hasta la fecha se han descubierto más de 100 exoplanetas con masas de 1.2 masas terrestres o menos, los cuales probablemente tienen superficies rocosas como la Tierra. Exoplanetas más grandes de aproximadamente 2 masas terrestres, normalmente tienen superficies gaseosas como Neptuno o Júpiter. Algunos astrónomos han estimado que puede haber aproximadamente 100,000,000,000 de exoplanetas en la zona habitable de estrellas en nuestra galaxia, la Vía Láctea, y una proporción muy alta de éstos con estrellas del tamaño solar o más pequeñas.

Sin embargo, hay varios problemas para que pueda haber vida alrededor de estrellas bastante más pequeñas que el Sol. Hay otros efectos que funcionan en contra de la vida como se conoce en la Tierra: actividad estelar y movimientos orbitales con rotación planetaria sincronizada. Estas estrellas tienen eyecciones al espacio relativamente más fuertes que el Sol. Además, los exoplanetas en la zona habitable de estas estrellas pequeñas están mucho más cerca de su estrella. Es muy probable que la radiación ultravioleta y los rayos-X de esta actividad ha quitado o alterado de manera significativa las atmósferas de

estos exoplanetas haciendo el desarrollo de vida imposible. Para empeorar la situación, como la Luna con la Tierra, o Mercurio con el Sol, los efectos de marea gravitacional han amarrado los periodos rotacionales de los planetas con los periodos orbitales, de manera que estos exoplanetas en la zona habitable siempre tienen el mismo lado apuntando a su estrella: un lado como horno perpetuo, y el otro lado un congelador eterno. Solamente una franja muy angosta, la del crepúsculo, tendrá la temperatura necesaria para la vida.

Por estas razones y otras, para buscar vida como en la Tierra, no solamente es conveniente buscar exoplanetas con tamaños semejantes al de la Tierra en la zona habitable, pero también estrellas más o menos semejantes al Sol. Se puede hacer esto usando técnicas espectroscópicas o fotométricas, pero siempre hay un problema: el Sol es muchísimo más brillante que las estrellas estándares que observamos de noche. En general el Sol dañará o destruirá los detectores que normalmente se usan para las estrellas. Hay que usar métodos especiales para el Sol.

Con datos tomados en el Observatorio Astronómico Nacional, en la sierra San Pedro Mártir de Baja California, hemos derivado los colores del Sol de una manera que podemos comparar con observaciones de estrellas. Encontramos que las estrellas llamadas 16 Cyg A,B, HR 483 y VB 64 son muy buenos candidatos para ser gemelos solares, mientras HR 1662 y HR 3309 merecen más estudio como posible análogos solares. Para descubrir vida como en la Tierra, no es necesario estrellas exactamente gemelos solares, pero cuanto más similar, mejor para ser lo más convincente cuando descubramos algo interesante... como **¡posibles signos de vida! #**

“Inmunovigilancia: estrategias del sistema inmune para combatir al cáncer”

Bioing. Gloria Salinas Lucero
Dra. Karla Oyuky Juárez Moreno
kjuarez@cnyun.unam.mx

*“Las enfermedades rara vez pueden eliminarse mediante un diagnóstico precoz o un buen tratamiento, pero la prevención puede eliminar la enfermedad” Denis Burkitt.
(Médico que descubrió el linfoma pediátrico conocido como Linfoma de Burkitt).*

Desde el año 2008, la Organización Mundial de la Salud considera al cáncer como la segunda causa de muerte a nivel mundial, por lo que los costos de atención médica y su tratamiento representan una carga económica importante para los sistemas de salud. El tratamiento del cáncer se fundamenta en tres pilares: cirugía, quimioterapia y radioterapia. La cirugía es la extirpación del tumor, que puede ser curativa, cuando el tumor se retira totalmente, paliativa cuando su objetivo es evitar complicaciones inmediatas, como el efecto compresivo del tumor sobre un órgano cercano.

La quimioterapia consiste en la utilización de fármacos que tienen la capacidad de inhibir el crecimiento de los tumores malignos.

Mientras que la radioterapia utiliza radiaciones ionizantes para destruir a las células. Aunque estos tratamientos han tenido éxito, también presentan desventajas, como efectos secundarios tóxicos y el elevado costo de los tratamientos.

Se ha propuesto la teoría de que la inmunovigilancia, es una estrategia del sistema inmune, para eliminar células tumorales, que se forman constantemente, la mayoría de las cuales se descartan por un reconocimiento específico del sistema inmune. Durante los procesos de crecimiento tumoral, las células desarrollan mecanismos de evasión inmunológica, que les permiten escapar de la inmunovigilancia, por lo tanto, continuar su crecimiento sin ser erradicadas del organismo, además, potencialmente pueden invadir otros órganos mediante metástasis. Se piensa que las estrategias de escape que desarrollan algunos tipos de cáncer altamente agresivos, como el melanoma, que es un tipo de cáncer de piel, que para no ser detectados por el sistema inmune, hace que las células tumorales proliferen más rápido de lo que el sistema necesita, para activar sus mecanismos de defensa. Por otro lado, se sabe que las células

tumorales pueden producir factores solubles diferentes de evasión de la respuesta inmune, como por ejemplo: moléculas que promuevan la muerte de los linfocitos T circulantes, citosinas con efectos potentes de inmunoinhibición y también otras moléculas capaces de inhibir la presentación de antígenos y generar una respuesta de “tolerancia” hacia el cáncer.

Se ha propuesto que, para superar la evasión inmunitaria del cáncer, se utilicen moduladores del sistema inmune, que potencialicen las respuestas de defensa y también el uso de vacunas que funcionen, principalmente, en los tipos de cáncer que son ocasionados por virus. Sin embargo, esto ha tenido un éxito limitado. Para superar esto, diferentes investigadores han propuesto el uso de vacunas, basadas en antígenos tumorales, como métodos de prevención de la proliferación celular, principalmente en pacientes con lesiones pre-malignas o bien en etapas muy tempranas del desarrollo del tumor. Esto se conoce como un “microambiente premaligno”, cuando las células tumorales han iniciado una lesión, pero aún no forman un tumor sólido. La idea es que, el sistema inmunológico active las respuestas de defensa en las etapas iniciales de la implantación de las células tumorales y que se evite el crecimiento del tumor. Sobre todo, en pacientes que tienen un riesgo elevado por antecedentes familiares de presentar algún tipo de cáncer.

Ahora, con una mejor comprensión de la importancia de la inmunovigilancia del cáncer, el desarrollo y beneficio de mantener una inmunidad fuerte, para retrasar la progresión del tumor, será un paso grande más de la ciencia, por ello, los investigadores empiezan a centrar su atención en las vacunas para la prevención del cáncer. #

-Referencia: Olivera J. Finn. 2018. The dawn vaccines of vaccines for cancer prevention. Nature Reviews Immunology. 18:183-194.

La charlatanería

Gerardo Soto Herrera
Departamento de Físicoquímica de Nanomateriales
CNYN-UNAM, Ensenada
gerardo@cnyun.unam.mx

Los mayores controlan mucho mejor que los jóvenes las respuestas de su cerebro ante las emociones. Esto ocurre para todos: lo mismo al analfabeto que al erudito científico. Cuando se es científico, aún joven y emocional, uno siente el anhelo de solucionar prontamente los problemas transcendentales de la sociedad. La salud, la alimentación, la energía, el agua, etc., son problemas en los que los científicos jóvenes buscarán involucrarse, por sus ansias de ser útiles.

¿Qué pasa a medida que se envejece como científico? No puedo responder por todos, pero quiero expresar mis sentimientos al respecto, con el ejemplo de la búsqueda para tratar y curar el cáncer. Para ello se trazan investigaciones científicas alrededor del tema; algunas involucran el desarrollo de dispositivos nanométricos que son utilizados como transportadores de fármacos. Se debe aprender a dirigir estos dispositivos de nanopartículas, con el empleo de los procesos físicos y químicos del cuerpo humano para que lleguen encubiertos hasta el interior de las células cancerosas. Para que el tratamiento con nanopartículas contra el cáncer se convierta en realidad, se deben resolver una multitud de problemas, como refinar la técnica para el transporte y la descarga del arsenal anticancerígeno, además evitar o por lo menos controlar, la toxicidad, para lo que hay que elaborar ensayos clínicos. En particular, estos ensayos necesitan mucho tiempo y aún falta mucho trabajo, que se prolongará, al menos una década, para acumular datos convincentes de la efectividad del tratamiento y de que no provocará más problemas de los que resuelve.

Es muy triste y preocupante escuchar actualmente, de enfermos de cáncer que están en tratamientos con nanopartículas. ¿¡Cómo!?. Aún sin pruebas suficientes, ¡ya hay médicos que venden y aplican tratamientos con base de nanopartículas! Obviamente los pacientes no tienen garantía de que ciertamente utilizan nanopartículas, y mucho menos que curan. Estos pseudomédicos sacan provecho de la necesidad, la esperanza y la candidez de los enfermos, para satisfacer su sed de dinero.

Que haya pseudociencia y que tenga muchos seguidores, es fácil de entender, ésta avanza más rápido que la ciencia, ya que no utiliza procedimientos sistemáticos para la validación de sus aseveraciones y

peor aún, no siente responsabilidad para validarlas. Los pseudocientíficos se caracterizan por el uso de afirmaciones vagas y exageradas, sus argumentos generalmente son tautologías, es decir, no se puede negar su verdad, pero no aportan información. La pseudociencia no presenta datos reproducibles ni experimentos controlados, no se sostiene en principios de racionalidad; recurre a la anécdota y a las opiniones personales.

El público general es fácilmente engañado, ya que usurpan con desfachatez el lenguaje de las ciencias, que es deslumbrador para el inexperto. Entre estos pseudocientíficos están: los psíquicos, astrólogos, ufólogos, médicos cuánticos, esotéricos y ahora, quienes curan con nanopartículas, que es la moda.

Pero dentro de estos pseudocientíficos, el más peligroso es el que estudia verdaderamente ciencias, pero a cambio de beneficios personales, ha preferido el camino de la charlatanería. Jóvenes muchos de ellos, quizá se sientan presionados para obtener prestigio científico y lo hacen tramposamente. El científico-charlatán no escatima en falsear y modificar datos, para resaltar logros y darles peso excepcional a investigaciones de resultados modestos, con lo que provocan daños enormes, ya que su timo desvía la atención de la comunidad científica, que abandona otras investigaciones, para tratar de reproducir los resultados anunciados. Así se resta energía y eficiencia a la investigación científica.

Desenmascarar a los científicos-charlatanes es más difícil que a otros charlatanes, ya que se necesitan abrir investigaciones con protocolos científicos, que consumen muchos recursos. Por lo tanto, hago un llamado a los jóvenes científicos a no tomar atajos. El escalar rápidamente en posiciones académicas, al final no vale la pena. #





Divulgación inclusiva de la ciencia: el sistema solar en tus manos

Alma L. Maciel,
Diana I. Atondo y Benjamín Hernández
alma@astro.unam.mx

Las personas con discapacidad escasamente asisten a eventos de divulgación de la ciencia debido a dos motivos primordiales: la ausencia de instalaciones propicias que faciliten su desplazamiento y a que la oferta de actividades está pensada en su mayoría para el público regular que no presenta alguna discapacidad. En México, los datos del censo levantado por INEGI en 2010 indican que 5, 739,270 personas viven con alguna discapacidad, de las cuales 1, 292,201 tienen problemas de visión. En Baja California el número de personas con discapacidad visual es 29,877 y en el Municipio de Ensenada 4,018.

Según García & Gómez (2016), la ciencia es una de las expresiones más inherentemente humanas, de nuestra relación con el medio natural y es, por tanto, la expresión cultural que debe ser conocida y apreciada por todos. Por los motivos descritos, en este trabajo presentamos un ejemplo de divulgación inclusiva de la ciencia, mostrada en el marco de la novena Noche de las Estrellas que se llevó a cabo en Ensenada, Baja California, el pasado mes de noviembre de 2017.

El taller presentado en este evento fue llamado “El Sistema Solar en tus manos”. Se diseñó para trabajar con dos públicos meta: personas con discapacidad visual y personas regulares. Las personas con discapacidad visual compensan su falta de visión con los otros sentidos. Es a través del tacto con sus manos como “observan” y descubren los detalles mínimos de las cosas. Por otro lado, a las personas regulares se les proporcionó la experiencia de “observar” a ojos cerrados, redescubrir y agudizar sus sentidos no visuales. Con lo que se propició la empatía y sensibilización con las necesidades y retos que las persona con discapacidad visual enfrentan en su vida cotidiana. Les permitió atisbar un poco en un mundo

ausente de luz y color, pero con la gratificación de que al final de la experiencia y retirar el antifaz; será posible entender mejor la necesidad de fomentar la inclusión.

Como parte del material, se elaboró un móvil del sistema solar con texturas diferentes, para detallar las características de cada astro representado. Para los planetas rocosos, se utilizaron materiales duros y fibrosos para modelar montañas y valles; para los gaseosos se utilizaron texturas suaves y se les adaptó un sistema que permite cargar hielo seco y dar la sensación de frío al tacto. La línea de pedrería colgante a diferentes alturas y tamaños representó el sistema de asteroides entre Marte y Júpiter. Finalmente, el Sol, se modeló con una lámpara gigante y un foco incandescente en su interior. Además, se contó con algunos modelos impresos en 3D de unas galaxias y de segmentos del Universo, material proporcionado por el Dr. Steffen Wolfgang y por el Dr. Miguel Ángel Aragón, investigadores del Instituto de Astronomía.

El pabellón de interacción en un ambiente inclusivo fue exitoso con la visita de varias personas con discapacidad visual, con la mayoría de visitantes regulares interesadas en participar en el taller. Se integraron en grupos de niños, jóvenes y adultos y todos los participantes pudieron “observar” cada uno de los planetas con sus manos, para detectar cada detalle plasmado. El tiempo para sentir y explorar los materiales fue ilimitado, fue posible también complementar la información recibida con material escrito en texto normal y en braille. #

Referencias:

García, A. and Gómez, M. (2016). Hacia la ciencia accesible. Disponible en: <http://www.madrimasd.org/informacionidi/analisis/analisis/analisis.asp?id=65443>. Recuperado el 13 de enero 2017.

¡Cuidado si invades mi espacio!

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

La imagen que acompaña a este artículo presenta al sistema que contiene “la” estrella conocida como R Aquarii. Es la primera estrella variable descubierta en la constelación de Acuario. Su estatus como estrella variable fue descubierta en 1810 por el astrónomo alemán Karl Ludwig Harding.

Según conocemos, nuestro Sol difiere de la mayoría de las estrellas porque es una estrella sola. No está ligada por la gravedad a ninguna otra estrella compañera.

En el caso de R Aquarii, se trata de un sistema de estrellas binarias compuesto por dos estrellas ligadas por su gravedad. En estos sistemas, las dos estrellas se orbitan mutuamente. Además, en el caso de R Aquarii, las dos estrellas que lo componen están en una fase avanzada de su evolución. La estrella más brillante es una estrella gigante roja. En esta fase evolutiva, las estrellas han convertido todo el hidrógeno en su núcleo en helio y generan energía transformando hidrógeno a helio en una capa que rodea al núcleo. Por otra parte, aunque la estrella gigante roja es la más brillante, no es la estrella más masiva de las dos. La estrella más masiva es una enana blanca que está en una fase evolutiva aún más avanzada. Para llegar a ser una enana blanca, las estrellas pasan por la fase de gigante roja, convierten todo el helio en su núcleo en carbono y oxígeno y pierden el material que envuelve a su núcleo. Las enanas blancas ya no generan energía por reacciones nucleares, sino que están en una etapa de enfriamiento, radiando la luz generada por su calor.

Si lo anterior no fuera mucho para distinguir a R Aquarii como un sistema excepcional, resulta que las dos estrellas están tan cercanas una a la otra que la enana blanca le está robando material a su compañera gigante roja. En un sistema de estrellas binarias, hay un volumen del espacio donde la gravedad de cada estrella domina sobre la gravedad de la otra. No obstante, si una estrella, o parte de ella, invade al volumen de espacio donde domina la gravedad de su compañera, la compañera se adueñará del material invasor. Originalmente, la masa de cada estrella



estaba contenida dentro del volumen donde dominaba la gravedad de cada una. Sin embargo, cuando evoluciona una estrella, hay etapas cuando crece enormemente su tamaño. Al convertirse en gigante roja, una estrella aumenta su tamaño 100 o hasta 1000 veces. Dependiendo de qué tan distantes están las dos estrellas en un sistema binario, este crecimiento puede llevar a la superficie de la estrella gigante a invadir el espacio donde domina la gravedad de su compañera. Cuando sucede esto, la enana blanca captura ese material y lo perderá la gigante roja. Este proceso es lo que sucede en R Aquarii. El tamaño de la gigante roja es tan grande que invade al espacio dominado por la enana blanca. De esa manera, la enana blanca adquiere material de su compañera, literalmente la está devorando. El material de su compañera se acumula en la superficie de la enana blanca. Con el paso del tiempo, se formará una capa suficientemente gruesa que se iniciarán reacciones nucleares. La enorme energía que se genera en este proceso es suficiente para expulsar todo el material acumulado al espacio que rodea a las dos estrellas. Se supone que el anillo de material que se ve en la imagen es el resultado de este proceso explosivo, que debió haber sucedido por ahí de 1770. #

La supernova: no te distraigas o te la pierdes

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

Victor Buso, un astrónomo aficionado en Argentina, tiene su lugar seguro en libros sobre historia de astronomía. Él fue el primero en observar cuando la onda de choque de una supernova atraviesa la superficie de su estrella progenitora. Captar este instante es sumamente difícil porque solo tienes ente minutos y horas para hacerlo y es imposible saber en qué momento y en qué galaxia va a estallar la próxima entre los miles de millones de islas de estrellas que hay para vigilar.

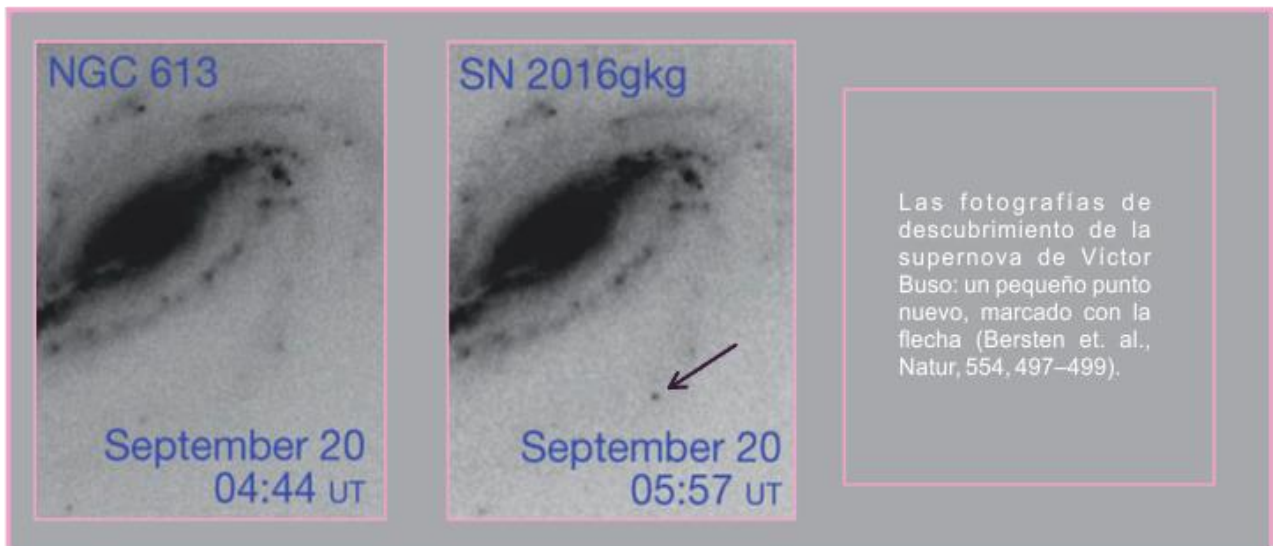
La relevancia de este descubrimiento fortuito se esconde en que, por su brillo máximo conocido, cierto tipo de supernovas son una herramienta fundamental para medir distancias a lo largo de todo el universo observable. Reducir las grandes incertidumbres que tenemos sobre la existencia o naturaleza de la expansión del cosmos depende de la medición más precisa de las distancias a la Tierra de las supernovas en galaxias remotas. Para ello tenemos que rellenar los huecos en el entendimiento teórico de estas explosiones estelares y así usar mejor las observaciones para las mediciones de distancias.

La observación del momento en que la explosión rompe la superficie de la estrella es lo primero que se puede observar y el registro del cambio de brillo del fenómeno en las horas y días después daría mucha información observacional que ayudaría a mejorar la teoría. Hasta el día 20 de septiembre de 2016 ésa observación había eludido a los astrónomos. Esa

noche Víctor Buso instaló y probó una nueva cámara digital en su telescopio y la dirigió hacia una galaxia (NGC 613) que se encontraba cerca del zenit, donde había un poco menos contaminación lumínica de la ciudad. Para lograr buenas imágenes, la luz de la ciudad lo obligó a tomar muchas imágenes de corta exposición que luego combinó de manera digital en la computadora para obtener la fotografía final de una galaxia.

Con varias secuencias de corta exposición pudo notar que había una diferencia entre las primeras cuarenta y las siguientes: ¡había una estrella brillante nueva al borde de la galaxia, una supernova! Reconociendo la relevancia de su observación informó a la comunidad de astrónomos profesionales sobre el hallazgo. Pocas horas después una gran campaña de observación en los observatorios alrededor del mundo había iniciado que incluía varios telescopios en órbita.

El resultado de las observaciones y simulaciones computacionales de la supernova se reportaron recientemente en la revista *Nature*, en la edición del 22 de febrero de 2018. Víctor Buso es coautor del artículo en la revista, la más prestigiosa publicación científica. Qué fortuna y claro está el colmillo científico para reconocer el significado de este puntito extra que apareció entre tantos otros captados con el "gadget" recién instalado. "Jugar" con el nuevo instrumento tecnológico no lo distrajo de la esencia de su actividad: observar con detenimiento a la naturaleza. #



Las fotografías de descubrimiento de la supernova de Víctor Buso: un pequeño punto nuevo, marcado con la flecha (Bersten et. al., *Natur*, 554, 497-499).

Dr. Fernando Rojas Íñiguez, tomó protesta como director del CNyN-UNAM Campus Ensenada

Gaceta Ensenada-CNyN-UNAM
nparedes@cnyun.unam.mx



El Dr. Fernando Rojas Íñiguez tomó protesta como director del Centro de Nanociencias y Nanotecnología de la UNAM Campus Ensenada (CNyN), para el periodo 2018–2022, el lunes 5 de marzo, en sustitución del Dr. Oscar Edel Contreras López. La ceremonia fue formalizada por el Dr. William Henry Lee Alardín, Coordinador de la Investigación Científica (CIC).

El Dr. William Lee expresó que este proceso permitirá desarrollar, dar continuidad a los proyectos que impulsan y fortalecen al desarrollo de la región. Asimismo, reiteró el apoyo al Dr. Rojas por parte de la Rectoría, la Administración Central y la Coordinación de la Investigación Científica, y exhortó al cuerpo académico, administrativo y personal de base a trabajar en equipo bajo la Dirección para lograr los objetivos planteados en esta gestión.



El Dr. William Lee, Coordinador de la Investigación Científica (CIC) puntualizó que el CNyN es una de las entidades más importantes del subsistema de la investigación científica de la UNAM, por la diversidad de conocimiento, su capital humano e infraestructura, por lo que se deberá fortalecer el trabajo de vinculación en el desarrollo de proyectos de aplicación dirigidos al sector industrial para resolver sus problemas.

El Dr. William Lee mencionó también que, dentro de las tareas sustantivas, está encontrar el equilibrio entre investigación básica y las aplicaciones tecnológicas, atender a ambas con la misma importancia; definir y priorizar las líneas de investigación a largo plazo, y seguir para aumentar la proyección del Centro a través de la vinculación con instituciones locales, regionales, nacionales e internacionales. Agregó que el CNyN debe continuar sus proyectos de comunicación pública de la ciencia, a través de la difusión y divulgación y uso de la infraestructura universitaria y cuidar de ella.

Mencionó también la posibilidad de transformar el Centro a Instituto, por lo cual manifestó que se tiene que trabajar arduamente para llegar a este fin, por tratarse de un proceso complejo que debe ser evaluado de adentro hacia fuera y bajo una estructura sólida donde se deben replantear los objetivos a largo plazo.

Por su parte el director del CNyN, el Dr. Fernando Rojas Íñiguez, agradeció la confianza depositada en él e invitó a la comunidad a sumar esfuerzos para lograr los objetivos planteados en el plan de desarrollo y comenzar una época de crecimiento y cooperación del Centro de Nanociencias y Nanotecnología para cumplir mejor la labor como centro de investigación.

Por último, agradeció al Dr. Oscar Edel Contreras por su gestión en el periodo 2014-2018, el cual manifestó sentirse orgulloso. #



Entre otras, tres aportaciones del CNyN y Matematiké hacia la sociedad de Ensenada

Arturo Gamietea Domínguez
CNyN-UNAM-Matematiké-Ensenada
arturo@cnyun.unam.mx

Se ha abierto en Matematiké un curso de Robótica, dirigido a principiantes, principalmente para menores de edad. La idea es que los participantes que así lo deseen, podrán llevarse a sus casas el dispositivo que diseñen y armen, con sólo pagar los componentes empleados, en caso de no querer llevárselos, el material quedará en Matematiké para próximos cursos.

El programa está a cargo de su diseñador, Lenin Caballero Sánchez, un joven que estudia en el Tecnológico de Ensenada y ha participado en varias actividades en el CNyN, con el Dr. Fernando Rojas y el Dr. Armando Reyes, en donde lograron hacer un trabajo que fue expuesto en Guanajuato y en San Luis Potosí. Se espera que, con este curso, se obtenga la experiencia suficiente para poder ofrecerlo de manera permanente a grupos más grandes.

También CNyN Matematiké han apoyado al diplomado que ofrece CICESE a través de su programa Pelicano, sobre Divulgación de la Ciencia, la aportación del CNyN fue con una conferencia del Dr. Armando Reyes y un taller a cargo del MC Arturo Gamietea, cabe mencionar que la diseñadora del diplomado es la presidente de Matematiké, la Dra. Irma Olguín.

En Matematiké se llevó a cabo un Taller, con personal del CNyN, sobre la didáctica de las matemáticas para la Zona Escolar 715, en Maneadero, Baja California. Asistieron 30 profesores de escuelas primarias indígenas, se cubrieron temas como cálculo numérico mental, exacto y aproximado, fracciones, trazo de paralelas, planteamiento y solución de problemas relativos a fracciones. El trabajo fue de 9:00 a 15:00. En las encuestas que se recabaron al final de la jornada, hubo en común: la petición de más talleres semejantes y el reclamo de "fue muy corto el tiempo". Para el cálculo mental se propusieron estrategias con el Excel y con calculadoras científicas, para la representación de las fracciones en la recta numérica se utilizaron las escuadras y para los ejercicios y las aportaciones de los asistentes. Se considera que el mejor de los comentarios hacia el taller no se dio de manera verbal, sino mediante el hecho de que los participantes no intentaron ni siquiera guardar sus cosas para retirarse, aunque ya habían pasado las 15:00 horas.

Con este tipo de acciones El CNyN y Matematiké extienden cada vez más su influencia en favor de la sociedad de Ensenada. #



Centro de Nanociencias y Nanotecnología de la UNAM y Matematiké, A. C.

Convocan a:

Jóvenes a la Investigación
en
Nanociencias y Nanotecnología

Del 11 al 29 de junio de 2018

Ensenada, Baja California, México

Información en: <https://www.cnyun.unam.mx/~jovenes/>



Amplificando el Universo II

De eclipses y relatividad general

Tomás Verdugo
Instituto de Astronomía-UNAM
tomasv@astro.unam.mx

El 21 de agosto de 2017 se produjo un eclipse total de sol de costa a costa en los Estados Unidos (Fig. 1). Pero el siglo pasado hubo algunos eclipses también importantes. Quizás el más relevante para la ciencia moderna, fue el del 29 de mayo de 1919 (Fig. 2). Éste volvió a Albert Einstein una celebridad mundial. Las mediciones realizadas durante ese eclipse por Arthur Eddington, probarían que la teoría General de la Relatividad propuesta por Einstein era correcta. En particular, que la luz de las estrellas distantes al pasar por un objeto masivo como el Sol, cambian su trayectoria (Fig. 3) en una cantidad que no es consistente con los estimados por la teoría clásica de Newton [véase 1].

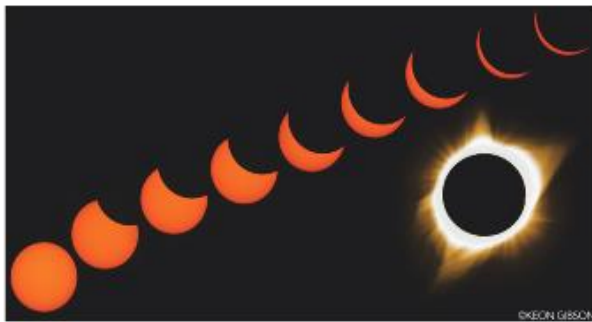


Fig. 1. Composición de imágenes del eclipse del 21 de agosto de 2017, tomadas desde Casper, Wyoming (<https://svs.gsfc.nasa.gov/12704>)



Fig. 2. Imagen del eclipse tomada durante la expedición a Sobral (Adaptada de [2])

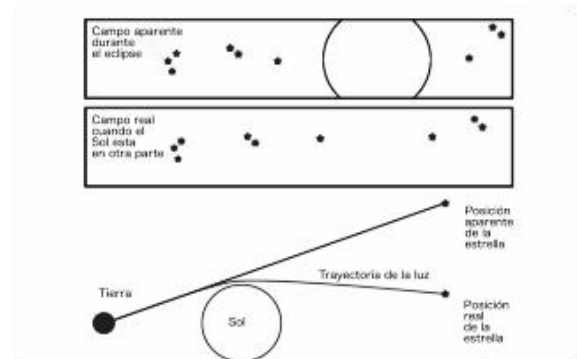


Fig. 3. Figura superior: Posición aparente de las estrellas durante un eclipse. Figura central: Las posiciones de las estrellas cuando su luz no es afectada por el Sol. Figura inferior: Deflexión de la luz al pasar cerca del Sol, y su posición aparente como resultado del cambio de trayectoria

(imagen adaptada de <https://cosmictimes.gsfc.nasa.gov/>)

Llevar a cabo las mediciones no fue sencillo. De hecho existieron dos expediciones dirigidas por Frank W. Dyson [2]. Una a la isla Príncipe en el Golfo de Guinea, la de Eddington para la cual contaban con un telescopio. La otra con Charles Davidson como líder fue a Sobral en Brasil, llevando dos telescopios (Fig. 4). Dyson y Eddington en el posterior análisis de los datos, desecharon los datos de uno de los telescopios de Sobral, debido a su incertidumbre, favoreciendo la teoría de Einstein, pero dejando algunas dudas [3], en un momento de la historia donde las teorías de un físico alemán eran vistas con recelo.



Fig. 4. Telescopio usado durante la expedición de Sobral, Brasil (<http://www.gettyimages.fr/>)

W. W. Campbell, dirigió la del Observatorio de Lick para observar otro eclipse [4], el del 21 de septiembre de 1922, en Wallal, Australia (Fig. 5). ¡El equipaje de la expedición de Campbell alcanzaba las 35 toneladas de peso! [5]. Los datos adquiridos y su posterior análisis llevaron a corroborar que la teoría de Einstein era correcta [6]. Curiosamente, antes de esta expedición, Campbell había hecho planes para observar otro eclipse, el de 1923 en la Baja California, sitio ideal, dada la cercanía del Observatorio de Lick con México. Dentro del comité de la American Astronomical Society que desarrollaron el programa de observación participaron además de Campbell y otros investigadores, el astrónomo Joaquín Gallo (quien fuera director del Observatorio Astronómico Nacional de Tacubaya). Aunque Campbell había seleccionado Ensenada como uno de los posibles sitios para realizar sus observaciones, finalmente escogió el Valle de Santa Clara. Pero el mal clima impidió la adquisición de buenos datos [7, 8].



Fig. 5. Parte del instrumental utilizado en la expedición de Wallal. La Sra. Campbell (a la izquierda) era encargada de tomar las exposiciones con una de las cámaras [5].



Fig. 6. El equipo de la Universidad de Texas probando en el campus de la universidad el observatorio que sería usado en Mauritania (<https://cns.utexas.edu/news/solar-eclipse-in-mauritania>).

La última expedición profesional para probar la teoría de Einstein usando un eclipse, la realizó el Departamento de Física de la Universidad de Texas (Fig. 6) para observar el eclipse de sol de junio de 1973 [9], comprobando la teoría con un error menor al 10%. Posteriormente se usaron métodos más precisos que no requerían de ese fenómeno [10]. Usando la sonda Cassini en el 2003 se midió la señal de radio transmitida por la sonda espacial y recibida en la tierra [Fig. 7]. Debido a la curvatura del espacio-tiempo, las ondas recorrieron una distancia extra cuando viajaron desde Cassini y pasaron cerca del Sol, retrasando su llegada a la Tierra. La medición de este retraso llevó a confirmar que Einstein estaba en lo correcto, con una precisión de 20 en un millón [11].

En vista de estos resultados, parecería que no es necesario observar más a las estrellas durante los eclipses para seguir comprobando la teoría. Sin embargo el eclipse de 2017 despertó el interés de retomar dichas pruebas, ya que hoy en día astrónomos aficionados (con un telescopio de 4 pulgadas y una cámara CCD) pueden adquirir fácilmente exposiciones de algunos segundos, y medir el cambio aparente de las estrellas consultando catálogos modernos, mejorando la exactitud que se tenía hace 40 años [12]. #

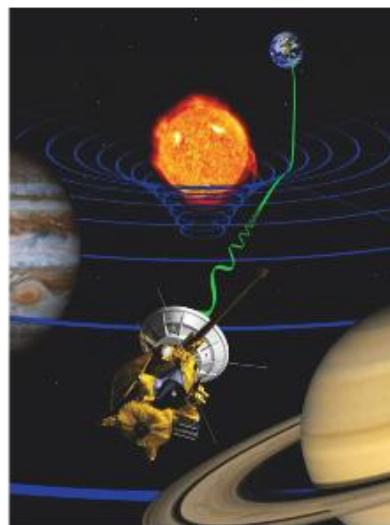


Fig. 7. Concepción artística de la sonda Cassini enviando señales a la Tierra (<https://www.jpl.nasa.gov/news/news.php?feature=230>)

- 1.- Gaceta 27, Agosto 2017, Amplificando el Universo I.
- 2.- Dyson, Sir, F. W., Eddington, A. S., & Davidson, C. R. 1920, MmRAS, 62, 291 2
- 3.- Earman, J. & Glymour, C., 1980, Historical Studies in the Physical Sciences, 49-85.
- 4.- Campbell, W. W. 1923, PASP, 35, 11
- 5.- Einstein's Theory of Relativity proven in Australia, 1922. <https://maas.museum/inside-the-collection/2012/08/22/einsteins-theory-of-relativity-proven-in-australia-1922/>
- 6.- Spencer Jones, H., 1923, Obs, 46, 164
- 7.- Pearson, J. C., Orchiston, W., Malville, J. M., 2011, Astrophysics and Space Science Proceedings, 23, 243
- 8.- Wright, W. H., 1923, PASP, 35, 275.
- 9.- Texas Mauritanian Eclipse Team, 1973, AJ, 81, 452
- 10.- Shapiro, S. S. et al. 2004, Phys. Rev. Lett., 92, 121101
- 11.- Bertotti, B. et al. 2003, Nature, 524, 374.
- 12.- Schaefer, B. E., 2017, AAS Meeting, 230, id.103.02.

El Rincón de las Palabras

María Isabel Pérez Montfort
miperez@cnyun.unam.mx



El lenguaje, la música y el cerebro

Si te preguntaran: -¿Qué tan fácil te resulta distinguir entre las palabras y las notas de una pieza de música?, probablemente contestarías: Pues, muy fácil. **¡Nunca las confundiría!**

Sin embargo, esencialmente, palabras y notas son ondas sonoras que viajan por el aire, entran por nuestros oídos, se transmiten al cerebro y rara vez nos preguntamos cómo las distinguimos. Quizá recordemos vagamente que en el cerebro existe una zona llamada la corteza auditiva que procesa y diferencia los sonidos.

Los seres humanos percibimos una gama de sonidos con frecuencias desde 16 Hz hasta 16 kHz. Escuchamos sonidos por primera vez en el seno materno. Ahí nos llegan, conducidas por el líquido amniótico, las ondas sonoras de los latidos del corazón materno, las voces de la madre y el padre, otros ruidos como ladridos de perros o un claxon lejano. Aunque las ondas ya entran por nuestros oídos recién formados, el cerebro apenas diferencia su volumen y sus frecuencias.

Desde recién nacidos, antes de comprender el significado de las palabras, aprendemos a reconocer modulaciones que distinguen las preguntas, por ejemplo -"¿Quieres más leche?"-, de las exclamaciones -"¡Qué grande estás!" y de las advertencias "¡Cuidado!".

Poco después intentamos reproducir vocales, consonantes, balbuceamos, tratamos de imitar el habla y el acento de nuestra región. La pronunciación de la "r" en distintos idiomas es un ejemplo de la persistencia de este aprendizaje temprano. También repetimos tonadas infantiles que perduran en nuestra memoria. En esta etapa, nuestro cerebro distingue e identifica esos sonidos como "propios" y hace algo sorprendente: los marca con significado emocional.

La pregunta es: ¿cómo puede nuestra mente imprimirle valores emocionales a conjuntos de ondas sonoras?

Ocurre en una zona profunda y central del cerebro llamada la *amígdala*, donde se controlan las emociones. Por un mecanismo que no se ha determinado aún, al escuchar ciertos sonidos, voces, palabras o tonos musicales, que relacionamos, por ejemplo, con momentos placenteros, la amígdala libera dopamina - la "hormona de la felicidad". Esta hormona coloca una etiqueta de gozo a esos sonidos y el resultado es que cada vez que los escuchamos nos ponemos contentos.

Menos bien conocido es que las palabras también nos generan emociones y que éstas pueden ir de la felicidad y el optimismo hasta el miedo o la ira.

La relación entre los sonidos y las emociones es tan estrecha que se ha asociado con el origen del lenguaje. Darwin propuso que, como ocurre con otras especies del mundo animal, los humanos prehistóricos acompañaban rituales como los del nacimiento, iniciación o muerte, con expresiones musicales que incluían cantos. Estos cantos supuestamente sirvieron como molde para construir secuencias de vocales y consonantes con significado: las incipientes palabras. O sea que primero cantamos y después hablamos.

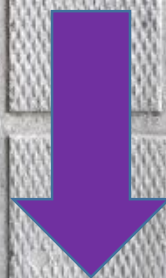
Hoy se piensa que la música y el lenguaje evolucionaron acoplados y relacionados con el aumento del tamaño y las funciones del cerebro. Al combinar palabras con melodías, a lo largo de los siglos hemos creado canciones de cuna, baladas, himnos y arias operáticas que nos remontan a sentimientos muy profundos, y que reflejan la fascinante y misteriosa relación que existe entre el lenguaje, la música, las emociones y el cerebro. #

UNAM

CONV

IA-OAN-UNAM

Sólo en Línea



10 mujeres científicas más importantes de la historia y Mexicanas en Ciencia y Tecnología

8 de marzo día internacional de la mujer

Mujeres Mexicanas destacadas en ciencia y tecnología del siglo XX y XXI



Mujeres mexicanas destacadas en ciencia y tecnología del siglo XX y XXI

De acuerdo con cifras del Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía Inegi, 92.5 % de las mujeres mexicanas de 15 años y más saben leer y escribir, 16 de cada 100 tienen estudios de licenciatura, maestría o doctorado. La Secretaría de Educación Pública SEP, en el ciclo escolar de 2015-2016 revelan que en el nivel superior de 49.3% de las personas que cursan estudios profesionales son mujeres. La desigualdad de género que existe en el país y en el mundo, hay mujeres que tienen en común la pasión por la ciencia y han desarrollado investigaciones o proyectos que las hacen destacar en la ciencia a nivel local, nacional, internacional y a lo largo de la historia, ser mujer no ha impedido que destaquen en laboratorios desarrollando investigaciones en ciencia y tecnología.

Según la UNESCO, EL 42.2% de las personas que llevan a cabo investigaciones en ciencia y tecnología en América Latina y el Caribe son mujeres, porcentaje que supera a la media de otras regiones del mundo (Oceanía 39,2%, África 34,5%, Europa 34%, Asia 18,9%). El 36% del padrón total del Sistema Nacional de Investigadores del Conacyt está conformado por mujeres. Desde 2012, el porcentaje de participación de mujeres en el SIN ha crecido un 65 %. #



Julieta Fierro Grosman, Astrónoma y
divulgadora científica,
Premios de divulgación: Klumpke-Roberts (1998)

Hipatia de Alejandría

Fue la primera mujer en realizar una contribución sustancial al desarrollo de las matemáticas. Es necesario colocarla en esta lista pues fue una verdadera precursora y hasta una mártir como mujer de ciencias. Nació en el año 370, en Alejandría (Egipto).

Jane Goodall/Valerie Jane Morris-Goodall nació en Londres, Inglaterra, en el año 1934. Como primatóloga, estudió el uso de herramientas en chimpancés, a quienes ha dedicado el estudio de toda su vida.

Sophie Germain

Marie-Sophie Germain fue una matemática francesa que se destacó por su aporte a la teoría de números. Nació en París, Francia, en el año 1776 y falleció en 1831, dejando una amplia serie de aportes sumamente importantes sobre la teoría de la elasticidad y los números, entre otros: el de los números primos de Sophie Germain.

Emmy Noether

Amalie Emmy Noether podría considerarse como la mujer más importante en la historia de las matemáticas y de hecho, vale destacar que entre otros tantos, así la consideraba Einstein. Nació en Erlangen, Alemania, en el año 1882 y falleció en el 1935 en EEUU, luego de ser expulsada por los nazis unos años antes. La figura de Noether ocupa un imprescindible lugar en el ámbito de las matemáticas, especialmente en la física teórica y el álgebra abstracta, con grandes avances en cuanto a las teorías de anillos, grupos y campos. A lo largo de su vida realizó unas 40 publicaciones realmente ejemplares.

Bárbara McClintock

Barbara McClintock nació en Hartford en el año 1902 y falleció en 1992, dejando un importante descubrimiento en el campo de la genética. Barbara se especializó en la citogenética y obtuvo un doctorado en botánica en el año 1927. A pesar de que, durante mucho tiempo, injustamente sus trabajos no fueron tomados en cuenta, 30 años más tarde se le otorgó el premio Nobel por su excepcional e increíblemente adelantada para su época: teoría de los genes saltarines, revelando el hecho de que los genes eran capaces de saltar entre diferentes cromosomas. Hoy, este es un concepto esencial en genética.

Lise Meitner

Lise Meitner nació en la Viena del Imperio Austrohúngaro, hoy Austria, en el año 1878 y falleció en 1968. Fue una física con un amplio desarrollo en el campo de la radioactividad y la física nuclear, siendo parte fundamental del equipo que descubrió la fisión nuclear, aunque solo su colega Otto Hahn obtuvo el reconocimiento (imaginen el por qué). Años más tarde, el meitnerio (elemento químico de valor atómico 109) fue nombrado así en su honor.

Augusta Ada Byron (Condesa de Lovelace)

Mejor conocida como Ada Lovelace, Augusta Ada King,

Condesa de Lovelace, fue una brillante matemática inglesa. Nació en Londres en el año 1815 y falleció en 1852. Absolutamente adelantada a su tiempo, la gran Ada fue la primera científica de la computación de la historia, la primera programadora del mundo. Ella descubrió que mediante una serie de símbolos y normas matemáticas era posible calcular una importante serie de números. Previó las capacidades que una máquina (más tarde sería el ordenador) tenía para el desarrollo de los cálculos numéricos y más, de acuerdo a los principios de Babbage y su "motor analítico". Como curiosidad, y por si su apellido te suena, ella fue la hija de uno de los poetas más grandes en la historia de la literatura universal, por supuesto: el magnífico Lord Byron.

Jocelyn Bell

Susan Jocelyn Bell Burnell es la astrofísica británica que descubrió de la primera radioseñal de un púlsar. Nació en el año 1943, en Belfast, Irlanda del Norte y su descubrimiento fue parte de su propia tesis. Sin embargo, el reconocimiento sobre este descubrimiento fue para Antony Hewish, su tutor, a quien se le otorgó el premio Nobel de Física en 1974. Este injusto acto, que, aunque como ya vimos no es nada nuevo, fue cuestionado durante años, siendo hasta hoy un tema de controversia.

Rosalind Franklin

Rosalind Elsie Franklin nació en 1920 en Londres y falleció en el año 1958. Fue biofísica y cristalografía, teniendo participación crucial en la comprensión de la estructura del ADN, ámbito en el que dejó grandes contribuciones. No obstante, y a la vez, volvemos a encontrarnos con bochornosos actos dentro de la comunidad científica, uno de sus más grandes trabajos: hizo posible la observación de la estructura del ADN mediante imágenes tomadas con rayos X, tampoco fue reconocido. Por el contrario, y como ya sabemos, el crédito y el premio Nobel en Medicina se lo llevaron Watson (quien más tarde fue cuestionado por sus polémicas declaraciones racistas y homofóbicas) y Crick.

Marie Curie

Como muchos esperarían, el primer lugar lo ocupa la química y física polaca Marie Salomea Skłodowska Curie, mejor conocida por el apellido de su esposo simplemente como Marie Curie, la mujer que dedicó su vida entera a la radioactividad, siendo la máxima pionera en este ámbito. Ella nació en el año 1867 y murió en 1934, siendo la primera persona en conseguir dos premios Nobel, para los cuales literalmente dio su vida y hoy, a más de 75 años de su muerte, sus papeles son tan radiactivos que no pueden manejarse sin un equipo especial. Su legado y sus conocimientos en física y química impulsaron grandes avances.

¿Qué te pareció esta lista de las 10 mujeres científicas más importantes de la historia? ¿Qué opinas sobre la injusticia y la controversia en relación a los reconocimientos de estas científicas? ¿Modificarías la lista de alguna manera?



Gaceta Ensenada, CNyN-UNAM
nparedes@cnyunam.mx

La importancia de los Nanocatalizadores

Felicidades al Dr. Sergio Fuentes Moyado, Investigador del Centro de Nanociencias y Nanotecnología de la UNAM, Campus Ensenada B. C., por el éxito obtenido en el escalamiento a nivel de planta industrial del proceso de eliminación catalítica de SO_2 vía catalizadores de Ni-Mo soportados en Al_2O_3 .

Proyecto interinstitucional

El Desarrollo de Nanocatalizadores para la producción de combustibles de ultra bajo azufre es resultado de la colaboración de expertos de instituciones académicas nacionales e internacionales.

La **UNAM**, como líder del proyecto, la Universidad Autónoma de Baja California (**UABC**) y la Universidad Veracruzana figuran entre las instituciones nacionales.

La Universidad de Texas en San Antonio y el Instituto de Catálisis en Francia son las instituciones internacionales que colaboran en el proyecto.

Investigadores del CNyN-UNAM, diseñaron y patentaron nanocatalizadores con capacidad de reducir el azufre en la quema de combustibles fósiles.

Los nanocatalizadores, desarrollados con financiamiento del Fondo sectorial del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) y la Secretaría de Energía (Sener), se encuentran a punto de ser sometidos a pruebas a escala industrial, después de haber comprobado su efectividad en una planta piloto.

¿Cómo funcionan los nanocatalizadores?

El catalizador tiene como misión disminuir los elementos polucionantes contenidos en los gases de escape de un vehículo mediante la técnica de la catálisis. Se trata de un dispositivo instalado en el tubo de escape, cerca del motor, ya que ahí los gases mantienen una temperatura elevada. #

Cuarto informe del Dr. Oscar Edel Contreras López
período 2014-2018



Dr. Oscar Edel Contreras López
En su cuarto informe
Director en el período 2014 -2018



Dr. William Lee Alardín
Coordinador de la Investigación Científica
de la UNAM



Dr. Sergio Fuentes Moyado, Dr. Enrique Graue Wiechers,
Dr. Leonel Cota Araiza y Dr. Oscar Edel Contreras López



Dr. Sergio Fuentes y Dr. William Lee

Dr. Fernando Rojas Íñiguez,
Director del CNyN-UNAM
en el período 2018-2022



Dr. Fernando Rojas Íñiguez
En la toma de protesta como director del
CNyN-UNAM, período 2018-2022



Dr. William Lee y Dr. Fernando Rojas



Oscar Edel Contreras, William Lee y Fernando Rojas



Téc. Francisco Ruiz-CNyN y Dr. Enrique Graue W., Rector de la UNAM



Dr. William Lee Alardín, Coordinador de la Investigación Científica de la UNAM

El Centro de Nanociencias y Nanotecnología de la UNAM y Matematiké A.C., te invitan a:



Jóvenes a la investigación



Del **11**
al **29**
de
Junio
2018



Km 107 Carretera Tijuana-Ensenada. Ensenada, Baja California. Teléfono (646) 175-0650 www.cnyn.unam.mx/~jovenes/

www.cnyn.unam.mx

