

Nanoanticuerpos: Convergencia evolutiva

Dra. Karla Oyuky Juárez Moreno

Centro de Nanociencias y Nanotecnología-UNAM >9

El universo dentro de una computadora

Dr. Héctor Aceves, Instituto de Astronomía-OAN-UNAM,

Dr. Rodrigo Cañas, Instituto Tecnológico y Estudios Superiores de Monterrey >6

Edición No. 13

Año. 4

Publicación Cuatrimestral

Diciembre 2012

3 **aceta**

ENSENADA



Órgano informativo de la Universidad Nacional Autónoma de México



DIRECTORIO UNAM

Dr. José Narro Robles
Rector

Dr. Eduardo Barzana García
Secretario General

Lic. Enrique del Val Blanco
Secretario Administrativo

Dr. Francisco José Trigo Tavera
Secretario de Desarrollo Institucional

Dr. Carlos Arámburo de la Hoz
Coordinador de la Investigación Científica

Dr. Wiliam Henry Lee Alardín
Director del Instituto de Astronomía

Dr. Sergio Fuentes Moyado
Director del Centro de Nanociencias y
Nanotecnología

Dr. Michael G. Richer
Jefe del Observatorio Astronómico Nacional,
Instituto de Astronomía,
Campus Ensenada

Consejo Editorial

Fís. Estela De Lara Andrade
MC. Arturo Gamietea Domínguez
Dr. Gustavo Hirata Flores
Dr. Armando Reyes Serrato
Dr. David Hiriart García
Dr. Mauricio Reyes Ruiz
MC. Marco A. Moreno Corral
Ing. Israel Gradilla Martínez

Diseño, formación y fotografía
Norma Olivia Paredes Alonso

Portada

**La reconstrucción de la superficie
Si(111)-7x7 en 3D.**

Gaceta UNAM campus Ensenada es una
publicación cuatrimestral editada por el
Centro de Nanociencias y Nanotecnología
y por el Instituto de Astronomía de la UNAM
en su sede Ensenada.

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

Teléfono: (646) 174 46 02 y (646) 174 4580

Dirección electrónica:
estela@astrosen.unam.mx
arturo@cnyun.unam.mx
nparedes@cnyun.unam.mx

ÍNDICE

La sociedad del conocimiento.....	3
El universo dentro de una computadora.....	4
Telescopios en México, Siglo XVII-XVIII.....	5
De estrellas, gas y polvo.....	6
Nanopartículas de plata auxilian a diabéticos.....	7
Radioastronomía: ¿Escuchando el universo?	8
Nanoantiecuerpo: Convergencia evolutiva.....	9
Seminarios de posgrado 2011-2 del CNYN - UNAM.....	10
El Rincón de las palabras.	
El CNYN en el encuentro del libro intercultural y en lenguas indígenas.	11

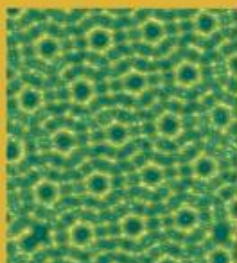


Centro de Nanociencias y Nanotecnología-UNAM
Campus Ensenada, Baja California, México.

Nuestra portada

Nombre del autor (es): Tizoc Huerta / José Valenzuela.

Primer concurso de fotografía científica manipulada
"NanoArte"



Título: La reconstrucción de la superficie de Si(111)-7x7 en
3D.

Información de la imagen: La superficie de silicio en su
reconstrucción conocida como Si (111)-7x7. La imagen se
obtuvo con un microscopio de efecto túnel en condiciones de
ultra-alto-vacío (STM-UHV), posteriormente fue sometida a
proceso de filtrado y modelado en 3D con ayuda del software
WSxM. La zona mostrada mide 5.9x5.9 nm².

Hasta hace algunas décadas el conocimiento, la productividad, la educación y la tecnología no eran considerados como los principales determinantes de crecimiento económico. Se consideraba que la razón principal de la expansión económica de los países se debía a la acumulación de factores productivos como el capital y el trabajo, de ahí que las recomendaciones en materia de desarrollo se dirigían a que se invirtiera en activos físicos y bienes tangibles como: maquinaria, equipo e infraestructura; se reconocía que para generar riqueza e incrementar la productividad era suficiente reemplazar al trabajo humano o hacerlo más fácil. Sin embargo, experiencias recientes han puesto en claro que el conocimiento aplicado a la producción, es el elemento central para aumentar la productividad, la competitividad y el ingreso económico de un país.

Para los países en la vanguardia económica, el balance entre conocimiento y recursos se ha movido hacia el primero, de tal modo que dicho conocimiento se ha convertido en el factor de la productividad más importante. El conocimiento aplicado a la producción determina el índice del desarrollo humano de cada país y esto ha superado a los parámetros anteriores de: disponibilidad de tierras, maquinarias, infraestructura y mano de obra.

Una población bien educada y poseedora de diferentes habilidades es esencial para la creación, adquisición, diseminación y utilización del conocimiento en la producción. Entre mayor sea el capital humano —entendido como los conocimientos y habilidades que cada persona posee y que puede aportar al proceso productivo— mayor será la productividad y por ende mayor será el crecimiento económico.

Mayores niveles de educación básica implican mayor capacidad de la población para aprender y utilizar la información que les rodea. Una población más educada se convierte en una población que demanda un mayor número de bienes tecnológicamente avanzados y de alto valor agregado, lo que a su vez estimula a innovar y desarrollar productos con tecnología de punta. Un número mayor de personas con educación técnica media-superior o superior en ingeniería y sus áreas científicas hacen más fácil la innovación y adopción tecnológica en los procesos. Los estudios sobre la influencia de la innovación en el desempeño económico muestran una fuerte

correlación positiva entre la innovación y el crecimiento económico. Por ejemplo, Adams utiliza el número total de artículos publicados por científicos en los Estados Unidos, como una aproximación para medir la generación de nuevos conocimientos y encuentra una contribución positiva de dichos artículos sobre el crecimiento de la productividad total de los factores en las industrias manufactureras.

Cabe destacar que la innovación en la nueva economía está basada en la vinculación entre diferentes actores económicos y sociales. La generación y aplicación del conocimiento, de acuerdo a varios estudios, ocurre por la interacción del gobierno, los empresarios y las universidades.

La pieza central en la sociedad del conocimiento es la existencia de sistemas regionales de innovación, que son redes de instituciones, reglas y procedimientos que influyen en la manera de cómo un país adquiere, disemina y utiliza el conocimiento. En estas redes confluyen universidades, centros de investigación públicos y privados, consultorías e institutos especializados en políticas públicas, así como organizaciones no gubernamentales y el mismo gobierno.

Un sistema de innovación efectivo será aquél que genere un ambiente propicio para la investigación y el desarrollo en las empresas y que además vincule a esas últimas con las universidades, se apoye de políticas públicas que fomenten el desarrollo y el uso de conocimiento en la producción.

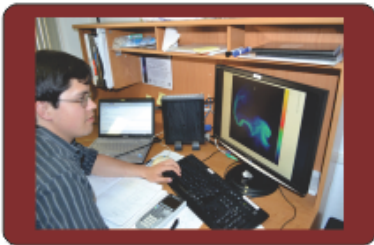


El Universo dentro de una computadora

Rodrigo Cañas-ITESM
Héctor Aceves-IA-OAN-UNAM
aceves@astrosen.unam.mx

Cuando escuchamos la palabra ciencia, todos hemos imaginado alguna vez a una persona con bata y lentes trabajando en un laboratorio haciendo experimentos. Sin embargo no todas las disciplinas, y por lo tanto no todos los científicos, hacen ese tipo de ciencia. La Astronomía es una de esas ciencias.

Dentro de la astronomía existen muchas áreas de investigación, cada una especializada en distintos fenómenos que ocurren en el universo en el que vivimos, desde estrellas, planetas, nebulosas, galaxias, hoyos negros y demás objetos y fenómenos celestes. Entre los investigadores en astronomía, hay quienes necesitan ir al observatorio y estudiar un gran número de objetos a través del telescopio, pero también hay astrónomos que prefieren hacer ciencia con la computadora; lo que se conoce como astrofísica computacional.

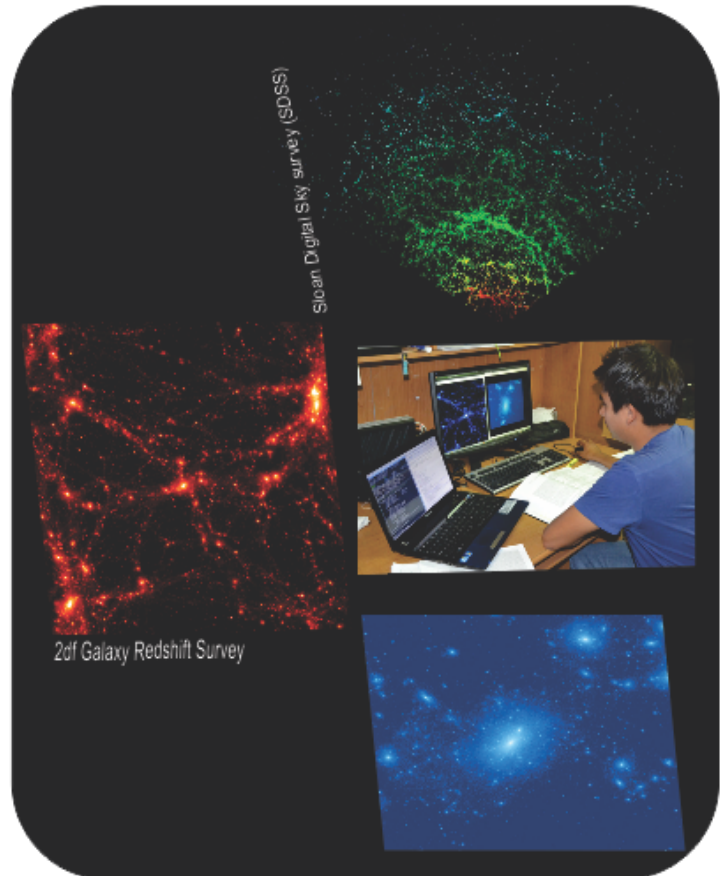


Se preguntarán entonces, ¿cómo se puede hacer investigación sobre astronomía desde una computadora? Siendo que **astro** se refiere a estrella y para ver las estrellas necesitamos un telescopio. Esto no es del todo cierto, ya que solamente observando cuerpos celestes no podremos conocer todo lo que sucede fuera de nuestro planeta. Todo es cuestión de tiempo, ya que un humano vive en promedio de 70 a 80 años, mientras que fenómenos como la vida de una estrella puede durar millones de años, o la formación y evolución de galaxias son sucesos que duran del orden de miles de millones de años. Como no podemos vivir tanto tiempo para observar estos y otros fenómenos, recurrimos a las computadoras y las simulaciones numéricas, que han sido una herramienta muy útil en los últimos años, convirtiendo así a la computadora en el laboratorio de algunos astrónomos.

En la sede del Instituto de Astronomía en Ensenada (IA-UNAM-E) existe un grupo de investigación que se encarga de simular la formación y evolución de galaxias, así como la estructura del universo a gran escala. Sin embargo, no podemos solamente prender la computadora y pedirle que nos fabrique un universo. Para esto es necesario primero conocer la teoría o por lo menos tener una idea de ella, para así poder elaborar un código computacional con el que podamos probar esto. Ya que se tenga el código, se tiene que comparar con observaciones y parámetros medidos para ver si esta teoría es correcta, si no lo es,

será necesario modificar variables o construir nuevas teorías hasta encontrar algo que nos pueda dar una buena explicación de lo que está sucediendo en el universo.

Un ejemplo de esto es comparar un gran número de estadísticas y propiedades del universo simulado con datos obtenidos por el censo de galaxias en el universo llamado el *Sloan Digital Sky Survey (SDSS)* o el *2dF Galaxy Redshift Survey*, que son observaciones de galaxias en escalas muy grandes. La figura siguiente ilustra como está distribuida la materia en regiones de miles de millones de años luz alrededor de nuestra galaxia, estando compuesta por filamentos y nodos en una especie de telaraña gigante.



En las figuras anteriores se muestra lo que se ha obtenido después de evolucionar el universo (en una computadora) por muchos millones de años hasta llegar a la época actual, y donde se aprecian lugares de alta densidad de materia que albergan galaxias. Tal simulación nos tomó unas 3 semanas de cómputo ininterrumpido en una mini-supercomputadora. Estudios más refinados y cuantitativos de la distribución de estas "galaxias" muestran que su distribución es muy semejante a la observada con los telescopios. De esta manera la computadora, en combinación con conocimientos de física, matemáticas, y programación, nos han permitido estudiar e incluso predecir fenómenos astronómicos que de otra manera no sería posible estudiar.

Telescopios en México. Siglo XVII-XVIII

Marco Arturo Moreno Corral
Instituto de Astronomía-OAN
mam@astrosen.unam.mx

La invención del telescopio no fue obra de un individuo, sino del trabajo de algunos artesanos, sobre todo holandeses, que al finalizar el siglo XVI construían lentes. Se sabe que en 1608 Hans Lippershey obtuvo una patente para construirlos, pero por sus aplicaciones militares, las autoridades de Holanda mantuvieron en secreto su diseño. Las primeras aplicaciones bien documentadas del uso de este instrumento, indican que Galileo supo en 1609 de ese nuevo aparato y ante la imposibilidad de conseguirlo, se dio a la tarea de construirlo. Este científico tuvo el mérito de aplicar el telescopio al estudio sistemático de la bóveda celeste y logró grandes descubrimientos que hizo públicos a partir de 1610.

En la Nueva España las primeras referencias sobre el telescopio, indican que llegó al mediar el siglo XVII, como equipo auxiliar de los navegantes. Carlos de Sigüenza y Góngora, catedrático de Astronomía y Matemáticas en la Real y Pontificia Universidad de México, poseía telescopios que usó para observar el cometa de 1680-1681, varios eclipses como el solar ocurrido sobre la Ciudad de México el 23 de agosto de 1691 y otros sucesos astronómicos. A su muerte dejó esos instrumentos a los jesuitas, que debieron utilizarlos sobre todo en apoyo a su labor docente.

En los comienzos del siglo XVIII, hubo varios personajes que utilizaron telescopios para realizar observaciones astronómicas en la Nueva España, tal fue el caso del poblano Juan Antonio de Mendoza y González, que en 1722 observó un cometa que no fue visible a simple vista. Al mediar aquella centuria, Joaquín Velázquez de León estudiaba a través de esos instrumentos los eclipses de los satélites de Júpiter, que tampoco pueden verse sólo con los ojos. Este individuo, que igualmente fue profesor de la cátedra antes mencionada, realizó otras observaciones notables como las del tránsito de Venus por el disco del Sol, que hizo desde el real de Santa Ana situado en el sur de la Península de Baja California, el 3 de junio de 1769. Además, estudió otros sucesos astronómicos, como eclipses lunares y ocultaciones estelares, todo ello usando telescopios.

Hasta aquí todos los telescopios utilizados por las personas mencionadas fueron traídos de Europa, y algunos eran de lo más moderno como el que usó Velázquez, que era un telescopio reflector, fabricado por Short de Londres, con un espejo de 4.5 pulgadas y distancia focal de 24 pulgadas, que en aquella capital, tuvo un costo de 75 guineas.

Otro notable novohispano fue José Antonio Alzate y Ramírez, quien también observó aquel tránsito de Venus, el de Mercurio del 9 de noviembre de 1769 y el eclipse lunar del 12 de diciembre de ese año, pero lo destacable es que lo hizo con telescopios que él fabricó. De los trabajos que publicó sobre

las observaciones de esos sucesos, hemos podido establecer las características de los instrumentos que construyó, que resultaron ser telescopios refractores de tipo kepleriano, con óptica de alrededor de 12.5 cm de diámetro y distancia focal de 2200 mm.

Para concluir esta nota, diremos que el interés por los telescopios entre los novohispanos del siglo XVIII, generó incluso cierta actividad comercial en este ramo, tal y como muestra un "anuncio clasificado", publicado en las *Gacetas de México* del 14 de enero de 1784, donde leemos:

Quien tuviera un Anteojo Gregoriano de reflexión, ocurra a la calle de Tiburcio número 49, donde se le comprará.



Figura 1. Cometa observado telescópicamente en Puebla en 1722.



Figura 2. Telescopio reflector Short, como el que utilizó Velázquez.

El medio entre las estrellas

¿Alguna vez te has preguntado qué hay en el espacio entre las estrellas? Nuestra galaxia (la Vía Láctea) abarca alrededor de 100 000 millones de estrellas, que ocupan una pequeña fracción de su volumen. El espacio interestelar NO está vacío, contiene gran cantidad de materia conocida como *Medio Interestelar* (MI). Incluye cerca del 15% de la masa de la galaxia. Aproximadamente 99% de esta masa es gas, constituida por hidrógeno, algo de helio, carbono, oxígeno y azufre, en nubes llamadas *nebulosas*. Además, hay moléculas de hidrógeno, monóxido y dióxido de carbono, aglomeradas en nubes moleculares, donde se forman las estrellas. El 1% restante es principalmente polvo, formado por partículas de carbono y silicatos. La densidad del MI está entre 10^3 y 10^6 moléculas por cm^3 . En comparación, el aire que respiras tiene una densidad de 10^{19} partículas por cm^3 . El contenido de una región se caracteriza por su temperatura, hay zonas muy frías ($\sim -200^\circ\text{C}$), donde encontramos moléculas; zonas tibias, donde hay átomos; y regiones muy calientes (millones de grados celsius), donde existen iones - átomos que se han disociado.

Polvo y gas interestelar en la formación estelar

Es común encontrar polvo en el espacio interestelar, pero su composición no es la misma del que encontramos en casa. Se constituye principalmente por carbono (en forma de diamante, grafito, etc.) y silicatos (como en la corteza terrestre). El tamaño de los granos es alrededor de una diezmillonésima de metro. Este polvo es un agente importante en los mecanismos de enfriamiento y calentamiento, que determinan el balance térmico del MI. También, se interpone en el camino de los fotones y los absorbe, produciendo extinción, llegando a menor cantidad. Otra posibilidad es que los granos sean pulverizados por la luz. Una nube molecular, típicamente opaca, es una región muy fría, donde sus partículas tienen energía cinética muy pequeña por lo que domina la atracción gravitacional entre ellas y genera altas densidades. Eventualmente, el resultado de la

De estrellas, gas y

acumulación de densidad en una nube molecular es la formación estelar (Figura 1).



Figura 1: La Nebulosa del Águila, desde el observatorio de Kitt Peak.

Créditos: T. A. Rector & B. A. Wolpa, NOAO, AURA. Es una nebulosa de emisión.

En la parte central podemos ver los "pilares" formados por polvo oscuro y nubes moleculares. Puede notarse que es la región más brillante, esto se debe a la formación estelar que ahí se produce.

Alrededor de una estrella recién formada, sobreviven nubes extensas de hidrógeno. Si la estrella es suficientemente masiva y caliente, produce radiación ultravioleta necesaria para ionizar átomos de hidrógeno. Esta ionización, produce un gas de electrones y protones libres, que se recombinan emitiendo radiación. Estas regiones pueden tener temperaturas del orden de 10^4 °C. Ejemplo de estas regiones ionizadas se muestra en la Figura 2.



Figura 2: La Nebulosa de la Roseta, créditos y copyright: Robert Gendler. Es una región ionizada.

Nubes de gas en las últimas etapas de vida de una estrella

Una estrella mayor a 8 veces la masa del Sol puede terminar como *supernova*, una explosión que libera grandes cantidades de energía y materia. Ésta excita el gas circundante por ondas de choque produciendo un *remanente* (Figura 3) que emite desde ondas de radio hasta rayos-X. Su temperatura puede llegar del orden de millones de grados celsius. Una estrella menor a 8 masas solares, en la última etapa de su vida expulsa grandes cantidades de materia y crea una envoltura. Al centro queda el viejo núcleo, llamado *enana blanca*, lo suficientemente caliente para ionizar la nube gaseosa que le rodea y producir radiación.



Figura 3: Remanente de Supernova, M1: La Nebulosa del Cangrejo con el Telescopio Espacial Hubble, créditos : Nasa, ESA, J. Hester, A. Loll (AUS); Acknowledgement: Davide De Martin (Skyfactory).

La radiación emitida también proviene de átomos que liberan energía por recombinación o después de haber sido excitados por colisiones. Estos objetos se conocen como *nebulosas planetarias* (Figura 4) Las supernovas y las nebulosas planetarias son importantes en la evolución química del MI. Los procesos y objetos presentados muestran que el medio interestelar es un componente dinámico e importante de una galaxia, ya que participan activamente en su evolución química.

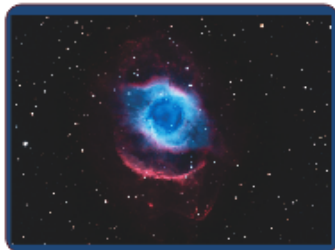


Figura 4: NGC 7293: La Nebulosa de la Hélice
Créditos y copyright: Martin Pugh,
obtenida de <http://apod.nasa.gov>.

Nanopartículas de plata auxilian a diabéticos

Dra. Nina Bogdanchikova
nina@cnyunam.mx

Desde la antigüedad se sabe que la plata tiene una función antibacteriana. En las guerras del imperio romano, se les daba a los soldados agua de cualquier río, lago o charco en vasijas de plata, a fin de que estuviera purificada y evitar que enfermaran.

Los aristócratas usaban cubiertos de plata tan profusamente que, además de evitar a las bacterias, su sangre adquiría una tonalidad azul. Lo que les hizo sentirse... ¡especiales y... nobles!

El pie diabético es una secuela de la diabetes, consiste de alteraciones nerviosas causadas por los niveles elevados de azúcar en la sangre, que junto con los problemas en la circulación sanguínea y otros factores, causan lesiones y úlceras en los pies de quienes han adquirido esta enfermedad.

El tratamiento típico es con antibióticos, pero como las bacterias mutan constantemente, adquieren resistencia a este remedio, por lo que la enfermedad persiste y ya que no hay ningún antibiótico eficaz, se orilla a la amputación de la extremidad afectada.

Actualmente, se ha descubierto en el Centro de Nanociencias y Nanotecnología que con nanopartículas de plata se pueden obtener resultados curativos sorprendentes, como ayudar a conservar las extremidades y además ¡en condiciones sanas!, puesto que además de detener el ataque bacteriano, favorece el crecimiento de tejido sano

El medicamento elaborado con nanopartículas de plata ya se aplica a los pacientes en el Hospital General de Rosarito, municipio de Baja California, con lo que se han evitado ya varias amputaciones y la cura de pacientes.

El trato a base de nanopartículas de plata ha sido diseñado por la investigadora Bogdanchikova del Centro de Nanociencias y Nanotecnología y el médico César Almonaci del Hospital General de Rosarito; en donde con el apoyo de su director, Dr. Luis García, el médico Horacio Almanza, director de la Facultad de Medicina y Psicología de la Universidad Autónoma de Baja California, Tijuana y alumnos de dicha institución, han colaborado en este proyecto que ha dado tantos beneficios.

Otro proyecto que el CNYN tiene relacionado con pie diabético es el diseño de calzado especial con nanopartículas de plata que impide el crecimiento bacteriano por el calor y el sudor; brindando al paciente comodidad y salud; las partículas de plata son colocadas en un zapato de piel, con lo que se detienen las infecciones.

Bogdanchikova mencionó que el proyecto del calzado especial es una colaboración con Adriana Salinas, directora de la compañía CSI, María Maldonado, del Centro de Innovación Aplicada en Tecnologías Competitivas (CIATEC), el Centro de Investigaciones y de Estudios Avanzados, (CINVESTAV) y el proveedor ruso de nanoplatina Vector-Vita de la ciudad Novosibirsk.

Radioastronomía. ¿Escuchando el universo?

María Eugenia Contreras
Instituto de Astronomía-OAN-UNAM
mcontreras@astrosen.unam.mx

Generalmente cuando pensamos en radioastronomía, la pregunta que nos viene a la mente es ¿“escuchar” los astros y no “verlos”? Sin embargo, recordemos que la luz es una combinación de muchos colores, o muchas longitudes de onda (longitud de onda es la distancia entre dos crestas, o dos valles, consecutivas en una onda). Las longitudes de onda de radio van desde más o menos un centímetro, hasta varios metros. Al estudio de los astros en estas longitudes de onda se le llama **radioastronomía**.

Un poco de historia

Como muchos descubrimientos científicos, la radioastronomía nació por accidente. En los años treinta, Karl Jansky un ingeniero (y físico) estadounidense realizando estudios para una compañía telefónica, descubrió que existía una especie de “siseo”, o “ruido estático”, de origen desconocido que se repetía cada 24 horas y siempre en la misma dirección. Lo que él no sabía, era que había descubierto la radiación a longitud de onda de 21 cm emitida por el centro de nuestra Galaxia.

¿Cómo se observa en radioastronomía?

El instrumento equivalente al telescopio óptico es el radiotelescopio, que generalmente es una antena de forma parabólica cuyo detector de radiación se llama radiómetro. Este detector capta la señal proveniente del objeto astronómico, la amplifica y la envía a una computadora. A diferencia de los datos ópticos, los datos que llegan a la computadora, no son imágenes, sino conjuntos de números que después de algunos procesos computacionales son convertidos en lo que se llaman “mapas”, que sería el equivalente a una imagen óptica.

La observación radioastronómica se puede realizar de dos maneras diferentes: con una sola antena o con varias dispuestas en un arreglo. Cuando se trata de una sola antena, ésta puede ser móvil o fija. Las antenas sencillas movibles más grandes que existen actualmente miden 100m de diámetro y se encuentran en Effelsberg, Alemania y Virginia del Oeste, Estados Unidos. La antena sencilla fija más grande se encuentra en Arecibo, Puerto Rico y mide 340 m de diámetro.

Cuando se tiene un arreglo de antenas, se puede aumentar la distancia entre ellas para obtener una mejor resolución espacial. Los arreglos de antenas pueden ser tan grandes como se desee. Actualmente, el llamado *Very Long Baseline Interferometer* (VLBI), con 29 antenas en todo el hemisferio norte, y el *Very Large Array* (VLA) con 27 antenas que se encuentra en Nuevo México, Estados Unidos, son los más utilizados por los radioastrónomos.

¿Qué se estudia a longitudes de onda de radio?

Una ventaja de la astronomía en radio, es que a diferencia de la luz visible, ésta no se ve disminuida por el material interestelar que se encuentra entre el observador y el objeto de interés. Así, el estudio radioastronómico del Universo abarca todo tipo de objetos interesantes, desde las estrellas jóvenes y en formación, hasta objetos que se encuentran al final de su vida, como nebulosas planetarias y remanentes de supernova, pasando por la búsqueda seria y científica de inteligencia extraterrestre. El origen mismo de nuestro Universo puede ser escudriñado por un radiotelescopio, al estudiar la radiación cósmica de fondo y los cuásares. Estos últimos son los objetos más distantes observados. En México, se realiza investigación de frontera en base a observaciones en la región de radio, principalmente en el área de formación estelar y el estudio de estrellas muy jóvenes (1 a 3 millones de años de edad) que presenten un disco de material a su alrededor, el cual, posiblemente después de evolucionar y sufrir algunos cambios dará origen a sistemas planetarios. La radioastronomía nos permite estudiar el Universo a todas las escalas.



Fig. 1. Izquierda: Antena de 100m en Effelsberg, Alemania. Derecha: Arreglo de antenas (VLA) en Nuevo México, Estados Unidos.

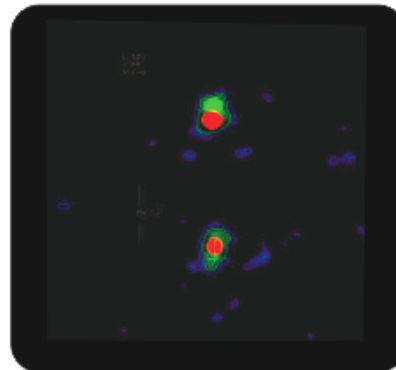


Fig. 2. Mapa del sistema binario L1551 observado a longitud de onda de 7 mm con el VLA, donde se muestra que cada estrella del sistema posee un disco circunestelar. Imagen: Dr. Luis F. Rodríguez, CRyA, UNAM, Morelia.

“Todos los caminos llegan a Roma”, este famoso dicho también puede ser aplicado a algunos procesos biológicos como la Convergencia Evolutiva, que explica la aparición independiente de estructuras similares, que evolutivamente no están relacionadas, porque no tienen el mismo ancestro común. Es decir, que dos especies de organismos llegaron por caminos evolutivos diferentes a la misma morfología, como en el caso de las alas de las aves y de los murciélagos. Este proceso también existe a nivel molecular, por ejemplo: la aparición de los “nanoanticuerpos” en dos familias de organismos evolutivamente no relacionados: los camélidos y los tiburones.

En el año 1993, el grupo del Hamers de la Universidad de Bruselas, reportó por primera vez el descubrimiento de estos anticuerpos “no convencionales” en camélidos⁽¹⁾; dos años después, Flajnik, de la Universidad de Maryland reportó la existencia de una molécula similar pero en tiburones⁽²⁾; ambos artículos publicados en la revista *Nature* revolucionaron la inmunología y abrieron la puerta a nuevas investigaciones moleculares.

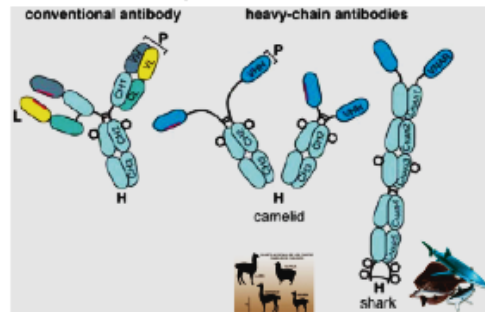
Para entender la relevancia de este descubrimiento, es necesario explicar que los anticuerpos “comunes” están compuestos por dos cadenas polipeptídicas: la cadena ligera (L) y la pesada (H), que constituyen el sitio de unión al antígeno. Los camélidos (camellos, llamas y guanacos) y los peces cartilaginosos (tiburones y rayas) desarrollaron de forma independiente anticuerpos que sólo contienen la cadena pesada, a estos anticuerpos “no convencionales” se les denominó IgVHH para camélidos e IgNAR en tiburones.

Mediante la ingeniería genética, los investigadores fueron capaces de trabajar con una parte mucho más pequeña de estos anticuerpos; una porción de la proteína conocida como región variable pesada, cuya masa oscila entre los 10 y 12 kilo Daltones (kDa). A esta molécula se le conoce como anticuerpo de dominio sencillo de cadena pesada, VHH para camélidos y VNAR en tiburones (figura 1), aunque de forma común se les denomina “nanoanticuerpos”.

Los nanoanticuerpos han tenido influencia en la industria biotecnológica debido a la facilidad con la que pueden ser producidos y purificados, ya que conociendo la secuencia de ADN de cada nanoanticuerpo, es posible clonarlo en un vector de expresión e introducirlo mediante electroporación a una cepa de la bacteria *Escherichia coli*, que lo procesará y fabricará en su interior y producirá una gran cantidad de biomasa de esta bacteria; es posible purificar los nanoanticuerpos mediante cromatografía de afinidad. La purificación de este tipo de proteínas, es un proceso rutinario y menos

costoso que otros modelos de expresión. Se ha demostrado que se pueden obtener entre 0.5 a 1 mg de nanoanticuerpo puro por cada 100 mL de cultivo bacteriano⁽³⁾.

Al inicio de su descubrimiento, se pensó que debido a su tamaño pequeño, los nanoanticuerpos tendrían desventajas bioquímicas respecto de los anticuerpos “convencionales”, sin embargo, como casi siempre, la naturaleza nos tenía reservadas varias sorpresas. Los nanoanticuerpos ostentan características biotecnológicas y farmacológicas importantes, como una penetración fácil y rápida en los tejidos, bio-distribución adecuada, capacidad de introducirse en la cavidad del sitio activo de las enzimas y actuar como inhibidores catalíticos, afinidad por su ligando en el orden de nanoMolar (característica altamente recomendada para procesos de bloqueo de receptores celulares, fármacos y toxinas) además de estabilidad térmica y química. También es posible modificarlos para incrementar su afinidad y resistencia, hacer que sean funcionales químicamente para incrementar su eficiencia y que actúen en otros procesos bioquímicos. Actualmente los nanoanticuerpos son utilizados con éxito, como métodos de detección, estudio, diagnóstico y desarrollo de fármacos para el tratamiento de enfermedades inflamatorias, hematológicas, oncológicas y respiratorias entre muchos otros procesos patológicos relevantes.



La presentación de la comparación de las estructuras entre un anticuerpo convencional y los anticuerpos de cadena pesada presentes en camélidos y tiburones.

Imagen modificada de Wesolowski et al. 2009. *Med. Microbiol. Immunol.* 198:157-174.

Referencias Bibliográficas:

1. Hamers-Casterman C, Atarhouch T, Muyldermans S, Robinson G, Hamers C, Songa EB, Bendahman N, Hamers R (1993). Naturally occurring antibodies devoid of light chains. *Nature*. 363(6428):446-448.
2. Greenberg AS, Avila D, Hughes M, Hughes A, McKinney EC, Flajnik MF (1995). A new antigen receptor gene family that undergoes rearrangement and extensive somatic diversification in sharks. *Nature*. 374(6518):168-173.
3. Wesolowski, J., Alzogaray, V., Reyelt, J., Unger, M., Juárez, K., Urrutia, M., Cauerhff, A., Danquah, W., Rissiek, B., Scheuplein, F., Schwarz, N., Adriouch, S., Boyer, O., Seman, M., Licea, A., Serreze, D., Goldbaum, F., Haag, F., and Koch-Nolte, F. (2009). Single domain antibodies: promising experimental and therapeutic tools in infection and immunity. *Medical Microbiology and Immunology*. 198 (3): 157-174.

Aplicaciones médicas de los nanoanticuerpos: Un nuevo campo en la bionanotecnología

Ponente: Dra. Karla Oyuky Juárez Moreno
CNYN-UNAM, Ensenada, B. C.
Departamento de Bionanotecnología
Resumen: Gabriela Guzmán Navarro

En este seminario se presentaron líneas de investigación, generalidades, aplicaciones médicas y proyectos relacionados con anticuerpos obtenidos de dos organismos no relacionados evolutivamente. La Dra. Juárez ha trabajado con nanoanticuerpos (inmunoglobulinas no-convencionales) tanto de camélidos como de escuálidos. Estos nanoanticuerpos han demostrado ser excelentes inhibidores enzimáticos pues son capaces de penetrar en las cavidades de los sitios activos de las enzimas. Además, es posible modificar los nanoanticuerpos con fluoróforos para crear "nanosistemas" de detección y localización de células cancerígenas, gracias a un componente direccional en el anticuerpo que reconoce moléculas en la membrana de dichas células. El fluoróforo funciona como marcador, así es posible obtener y estudiar imágenes obtenidas de la unión de los nanoanticuerpos a las células "blanco". También servirían como herramientas para el estudio y diagnóstico de otras enfermedades como la esquistosomiasis, la cual es difícil de detectar debido a que sus síntomas son muy similares a los de la cirrosis, y la leucemia, un tipo de cáncer que afecta principalmente a niños. En otros proyectos se propone utilizar nanoanticuerpos catalíticos como neutralizantes de venenos y toxinas, o como bloqueadores (inhibidores) de drogas o fármacos potentes que causan efectos secundarios no deseados. Los nanoanticuerpos han resultado tener una amplia diversidad de aplicaciones en la industria biotecnológica y médica.

Transporte de espines en un triple punto cuántico oscilante

Ponente: Dr. Ernesto Cota Araiza
CNYN-UNAM, Ensenada, B. C.
Resumen: Ramón Carrillo Bastos

La tecnología actual está basada en dispositivos de control de corriente eléctrica. Se requiere que éstos sean cada vez más pequeños y eficientes. Una posible respuesta es la utilización del espín electrónico en sistemas nanoscópicos; ello permitiría la miniaturización, incrementaría la eficiencia y expandiría las aplicaciones. Sin embargo, la descripción teórica de tales dispositivos, al igual que su fabricación, sigue en desarrollo. Una propuesta es la utilización de puntos cuánticos (QDs): estructuras que pueden considerarse átomos artificiales.

En este contexto está el estudio del Dr. Ernesto Cota y sus colaboradores del CNYN. Ellos proponen una cadena de tres QDs (molécula artificial) cuyos extremos se conectan a reservorios de electrones con potencial electrostático diferente. La diferencia de potencial entre los contactos hace que los electrones tiendan a ir de un extremo a otro, pasando por el QD central. Este QD oscila con respecto al centro de la estructura. Esta oscilación, va de un extremo a otro, transporta carga del reservorio de mayor potencial al de menor. El sistema presenta una interacción espín órbita (IEO), que se debe a asimetrías espaciales en la geometría del dispositivo. La IEO posibilita que el electrón, al pasar de un QD a otro, modifique su espín. El grupo del Dr. Cota ha estudiado este sistema desde un enfoque teórico y ha encontrado resultados que van desde la posibilidad de la generación de corriente polarizada en espín, hasta formas de medir el fenómeno conocido como entrelazamiento, uno de los aspectos fundamentales y más fascinantes de la mecánica cuántica.

El CNyN en el Segundo Encuentro del Libro Intercultural y en Lenguas Indígenas.

En las instalaciones del Museo Nacional de Antropología e Historia y dentro de la XXIV Feria del Libro de Antropología e Historia en la capital del país, se llevó al cabo el Segundo Encuentro del Libro Intercultural y en Lenguas Indígenas. Los días 5 y 6 de octubre de 2012, conferencistas y penalistas se centraron en analizar los retos que supone crear, editar, distribuir, divulgar y promover libros en lenguas originarias y de contenido intercultural, así como la posibilidad de mejorar las políticas públicas relacionadas con la educación y el desarrollo de los pueblos indígenas.

Los objetivos de este encuentro se concentraron en buscar el fortalecimiento del derecho de los pueblos indígenas a la educación en lengua materna, la revitalización de las lenguas originarias, así como la eliminación de factores estructurales que causan su discriminación.

El programa, impulsado por diversas instituciones gubernamentales y académicas, contó con la presentación de la Conferencia Magistral: Libros en Lenguas Indígenas. De la Época Prehispánica al presente, presentada por el Dr. Miguel León Portilla, de la UNAM.

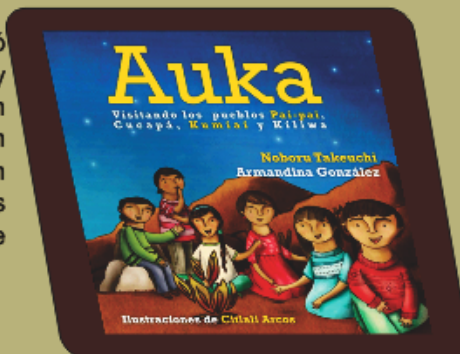


Miguel León Portilla y Juan Gregorio Regino.

Por parte del Centro de Nanociencias y Nanotecnología, con sede en Ensenada, el Dr. Noboru Takeuchi Tan, participó en la mesa redonda # 4: "Editores, ilustradores y lectores en lenguas originarias. Problemáticas, desafíos y prospectivas", moderada por Alejandro Portilla, Director Editorial de la Dirección General de Materiales Educativos, SEP

En su participación, el Dr. Takeuchi habló de Ciencia Pumita, un programa de divulgación de la ciencia dirigido a niños. En particular, se refirió a un programa especial de enseñanza y divulgación de la ciencia en las comunidades indígenas autóctonas de Baja California y la publicación del libro intercultural Auka.

Finalmente, se refirió a las dificultades y retos que enfrentan quienes buscan publicar libros en lenguas indígenas con contenidos de ciencia y tecnología.



María Isabel Pérez Montfort
CNyN-UNAM
miperez@cnyunam.mx

El Rincón de las Palabras "Elogio del neologismo"

Hace poco me enteré de que se está traduciendo un libro para niños sobre nanotecnología a varios idiomas indígenas, como el purépecha, el mije, el zapoteco, el náhuatl y otros. Una dificultad del proyecto radica en que, en estas lenguas, no existen palabras como átomo, molécula entre otras. Los traductores utilizan diversas estrategias para transmitir el tema a los indígenas monolingües; una de ellas, acuñar palabras, tratando de asemejarlas a otras palabras de cada lengua indígena. Así, nació, por ejemplo, el *atomuicha*, o átomo en purépecha. Debe sonarles muy extraño el término a los hablantes del purépecha, sin embargo, hay algo importante que resaltar de este esfuerzo. Las palabras son los embriones de las ideas. Cuando no existe una palabra, tampoco existe el concepto; en algunos idiomas indígenas, estos términos apenas aparecieran ya entrado el siglo XXI.

Frecuentemente, nos molesta la forma en que nos invaden los términos extranjeros en diversos campos del quehacer humano, sobre todo en la ciencia, principalmente, de términos que provienen del inglés. Sin embargo, a la luz del ejemplo indígena, podríamos reconsiderar la trascendencia de los neologismos.

Me preguntaron: ¿Cómo se dice *spin caloritronics* en español? La respuesta fue caloritrónica del espín, así, transliterada y algo torpe, porque el concepto se necesitó expresar antes de que se hubiera acuñado un término en español. Históricamente, los idiomas se han enriquecido mediante el calco de palabras de otras lenguas. Se admite el término, se atrae el concepto y con el paso del tiempo, el sonido de la palabra se ajusta al idioma. Véanse perfume, bombo, almohada, hamaca, chocolate, bergantín; todas ellas palabras que provienen de otras lenguas y que han enriquecido al español, así como al universo de nuestras ideas.



2 INTERNATIONAL
SYMPOSIUM ON
NANOSCIENCE AND
NANOMATERIALS

WELCOME
to the Bionanotechnology Group

March 4 - 8, 2013

Próxima convocatoria
Jóvenes a la Investigación 2013

del 11 al 29 de junio de 2013

Informes: Dr. Jesús L. Heiras Aguirre

Email: heiras@cnyun.unam.mx

Tel: 01(646) 1744602 ext. 375

Visítala página: <http://www.cnyun.unam.mx/JI2012>.
inscripciones en el mes de abril de 2013



4ta. Edición Noches de las Estrellas 2012-IA-OAN-UNAM



Se llevó a cabo el 17 de noviembre de 2012 en el CEARTE-Ensenada, con el tema. "El universo maya", el futuro escrito en el pasado.



Talleres, experimentos, observaciones con telescopios, conferencias y música. Gracias por haber sido parte de la 4ta. Noche de las Estrellas 2012.



Ciclo de seminarios CNYN-UNAM
Todos los miércoles
17:00 horas
Auditorio del CNYN-UNAM
Tel: 646 1744602
www.cnyun.unam.mx

Ciclo: CineClub - UNAM
Todos los Viernes 19:00 horas, en el
Auditorio del CNYN-UNAM en Ensenada
Km. 107, Carretera Tijuana-Ensenada, B. C.
Admisión: Gratuita para todo público

Ciclo de seminarios OAN-UNAM
Todos los miércoles
11:00 horas
Auditorio de IA-OAN-UNAM
Tel: 646 1744580
www.astrosen.unam.mx



Universidad Nacional Autónoma de México Gaceta Ensenada-CNyN-OAN-UNAM, Campus Ensenada, Baja California, México.

Página web: <http://www.astrosen.unam.mx>

IA-OAN-UNAM

El Universo dentro de una computadora
Rodrigo Cañas
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores
de Monterrey
Héctor Aceves
Observatorio Astronómico Nacional-UNAM
aceves@astrosen.unam.mx

De Estrellas, Gas y Polvo
Elisa Íñiguez, Samuel Navarro y Gerardo Ramón-
Fox
eíñiguez, snavarro, gfox@astro.unam.mx

Telescopios en México. Siglos XVII-XVIII.
Marco Arturo Moreno Corral.
mam@astrosen.unam.mx

RADIOASTRONOMIA:
¿ESCUCHANDO EL UNIVERSO?
María Eugenia Contreras
mcontreras@astrosen.unam.mx

Página web: <http://ww.cnyn.unam.mx>

CNyN-UNAM

“Nanoanticuerpos: Convergencia Evolutiva”
Dra. Karla Oyuky Juárez Moreno.
kjuarez@cnyn.unam.mx

Nanopartículas de plata auxilian a diabéticos.
Dra. Nina Bogdanchikova
nina@cnyn.unam.mx
Susana Rivera, susanasandra@live.com.mx

El CNyN en el Segundo Encuentro del Libro
Intercultural y en Lenguas Indígenas.
Dr. Noboru Takeuchi Tan
noboru@cnyn.unam.mx

La sociedad del conocimiento.
Dr. Sergio Fuentes Moyado
fuentes@cnyn.unam.mx

El Rincón de las palabras
Biol. María Isabel Pérez Montfort
miperez@cnyn.unam.mx

Seminarios de posgrado
Coord. Dr. Jesús L. Herías Aguirre
heiras@cnyn.unam.mx