

Premio Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica 2013
Dr. Noboru Takeuchi Tan
Centro de Nanociencias y Nanotecnología-UNAM

>8

El objeto más lejano observable a simple vista
M. en C. Marco Arturo Moreno Corral
Instituto de Astronomía-OAN-UNAM
Campus Ensenada, B. C.

>6

Edición No.16

Año. 4

Publicación cuatrimestral

Diciembre 2013

Gaceta

ENSENADA



Órgano informativo de la Universidad Nacional Autónoma de México





DIRECTORIO UNAM

Dr. José Narro Robles
Rector

Dr. Eduardo Bárzana García
Secretario General

Ing. Leopoldo Silva Gutiérrez
Secretario Administrativo

Dr. Francisco José Trigo Tavera
Secretario de Desarrollo Institucional

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

Dr. William 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

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

Diseño, formación y fotografía
Norma Olivia Paredes Alonso

Portada

Fotografía del Sr. Juan Antonio López
Telescopio de 2 metros
Paisaje del bosque de San Pedro Mártir
Ensenada, B. C.

Gaceta UNAM campus 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:
estela@astrosen.unam.mx
arturo@cnyun.unam.mx
nparedes@cnyun.unam.mx

ÍNDICE

Civilizaciones extraterrestres.....	3
¿Para qué y cómo nos comunicamos desde el Observatorio Astronómico Nacional?.....	4
Factores que influyen en la presión y temperatura atmosférica de los planetas en el sistema solar.....	5
El objeto más lejano observable a simple vista.....	6
Matematiké, la UNAM y el sistema educativo.....	7
Premio Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica 2013.....	8
Pensamiento matemático.....	9
Nanotecnología al natural.....	10
Las estrategias para buscar vida fuera de la Tierra.....	11
Una visión tridimensional de nuestra galaxia.....	12
Oro (Au), un metal noble de uso múltiples.....	13
Seminarios de Posgrado CNYN-UNAM 2013-2.....	14
La comunicación cuántica.....	15



Fotografía: Sr. Juan Antonio López

San Pedro Mártir, Ensenada,
Baja California, México.

al fondo telescopio de 2 metros.

Instituto de Astronomía, UNAM. Sede Ensenada
 La búsqueda científica de vida extraterrestre (fuera de la Tierra) tuvo que esperar hasta el descubrimiento de la radioastronomía. En 1932, el ingeniero Karl Jansky, empleado de la compañía *Bell Telephone Laboratory* en *New Jersey*, detectó por primera vez las ondas de radio del espacio al estar buscando interferencia en las comunicaciones por ondas cortas en el servicio trasatlántico. Pocos científicos tomaron importancia a este descubrimiento. Durante la segunda guerra mundial, el desarrollo del radar ("*Radio Detection And Ranging*") dio lugar a mejoras en las antenas, muchos científicos empezaron a usar este equipo para investigar las señales de radio procedentes del espacio. Con el desarrollo de la radioastronomía se pudo confirmar la predicción que Hendrik van der Hulst hizo en 1945 acerca de la existencia de la emisión de 21 cm del átomo de hidrógeno (H). Esta emisión surge en el momento en que el átomo de H, formado por un protón y un electrón, choca con otros átomos de H ganando energía. La ganancia de energía cambia el sentido de rotación del electrón y en este momento tanto el electrón como el protón presentan igual sentido de rotación (igual spin) alcanzando un estado inestable o excitado. El átomo excitado tiene que perder la energía ganada durante la colisión para alcanzar de nuevo su estabilidad. Esto lo hace emitiendo un fotón con una longitud de onda de 21cm, lo cual lo regresa al estado original.

La radioastronomía también ha jugado un papel importante en la búsqueda de vida inteligente extraterrestre (*SETI: "Searching for ExtraTerrestrial Intelligence"*) puesto que en este intervalo de longitud de onda (λ), la onda de radio no sufren dispersión o absorción interestelar. Sabemos que el espectro electromagnético en longitudes de onda de radio es muy grande ($1\text{cm} < \lambda_{\text{radio}} < 1\text{km}$), entonces ¿qué longitud de onda específica ha convenido para enviar señales al espacio? La respuesta la dieron los físicos Giuseppe Cocconi y Philip Morrison en 1959 que fueron los primeros en proponer que los mensajes enviados a las civilizaciones extraterrestres debería de estar en la longitud de onda de 21cm, ya que el H es el elemento más abundante en el universo y es fácil pensar que cualquier civilización extraterrestre con conocimientos de radioastronomía debería de estar familiarizados con esta línea, pudiendo identificar cualquier señal que se les envíe. Inmediatamente después de este comunicado, el radioastrónomo Frank Drake (1960), usando el radio telescopio de 25cm de diámetro del Observatorio Nacional de Radioastronomía (NRAO) en Green Bank, Virginia Occidental, realizó la primera búsqueda de vida extraterrestre en estrellas parecidas a nuestro Sol. Desafortunadamente el proyecto fracasó. Sin darse por

vencido, Drake dio a conocer su famosa ecuación, que calcula el número de civilizaciones (N) existentes en nuestra galaxia (Vía Láctea), con conocimientos de radioastronomía, y con tecnología capaces de comunicarse:

$$N = R \cdot f_p \cdot n_e \cdot f_l \cdot f_i \cdot f_c \cdot L$$

La ecuación de Drake toma en cuenta: el número de estrellas en la galaxia (R.), la fracción de estrellas con posibilidades de producir planetas (f_p), la posibilidad de que se formen los planetas y que contengan las condiciones necesarias para que se lleve al cabo la vida (n_e), la fracción de planetas en donde realmente aparece la vida (f_l), la probabilidad de tener planetas donde surge la vida inteligente (f_i), la probabilidad de tener planetas habitados con una civilización técnica capaz de comunicarse (f_c) y la cantidad de tiempo que dure la civilización (L).

$R = 200$ mil millones; $f_p =$

0.1 ; $n_e = 0.5$; $f_l = 1$; $f_i = 1$; $0 < f_c < 1$;
 $L \sim 1/100000$.

Realizando los cálculos, en el caso pesimista, se encuentra que ¡ $N \approx$ cero! ¡Estamos casi solos en el universo! En el caso optimista habría ¡ $N \approx$ cien mil civilizaciones inteligentes!



¿Para qué y cómo nos comunicamos desde el Observatorio Astronómico Nacional (OAN)?

U. Ceseña, E. Colorado y F. Murillo
Instituto de Astronomía-UNAM
www.astrosen.unam.mx

El OAN se encuentra ubicado en el parque nacional de la Sierra de San Pedro Mártir, a una distancia de 238 km al sur de la ciudad de Ensenada. Hasta el momento el OAN no cuenta con servicios públicos, todos son generados en el sitio. A pesar de la distancia y lo hostil del lugar, se logra establecer contacto con el mundo a través de un enlace de 2Mbps dedicado, es decir, conectado punta a punta desde el OAN a través de un sistema de microondas con una distancia en línea de vista de 56Km hacia la subestación de TELNOR llamada "El Dorado Ranch". Desde ahí la comunicación se establece por fibra óptica hasta el Instituto de Astronomía en Ensenada (IA-Ens). Una vez conectados en el IA-Ens la comunicación se incrementa hacia la red universitaria Internet 2 a 10Gbps y hacia la red comercial a 10Mbps.



Figura 1. Antena de Radio del E1 en el OAN dirigida a su contraparte en la subestación de TELNOR "Dorado Ranch".

Actualmente los proyectos que requieren transmitir información son: Proyectos Externos: Sensores sísmicos del Instituto de Geofísica de la UNAM, Sensores sísmicos del Departamento de Ciencias de la Tierra del CICESE, *Robot CTA Atmoscope* (es un telescopio que evalúa la calidad del cielo de OAN), *AstroRobot RATIR* (Control Automático y Remoto del Telescopio de 1.5m con el instrumento detector de rayos gama de la NASA) y RIU (Red Interuniversitaria UNAM).

Proyectos Internos : 10 teléfonos VoIP (voz sobre IP), Sitio del OAN (www.astrossp.unam.mx), Estación Meteorológica Ultrasónica (manda los datos en tiempo real a *Weather Underground* y a *Citizen Weather Observer Program* para el análisis del clima de la región), Sistema para medir la calidad del cielo nocturno DIMM, Sistema Nocturno de Verificación de Nubes (AllSky), Sensor de Tormentas Eléctricas, Sif programa de almacén a través de la nube del dropbox, Sistema de Monitoreo de Nubes (SiMoN), Sistema de Verificación de Cúpulas.

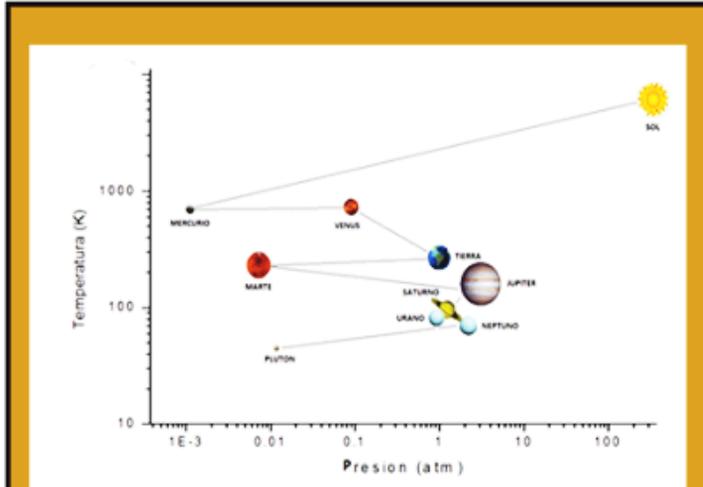


Figura 2. Sensor de Tormentas Eléctricas. Nos permite explicar algunas fallas generadas en los equipos electrónicos sensibles.

Por otro lado están los usuarios finales: astrónomos, personal técnico y administrativo, donde las aplicaciones más utilizadas y que requieren el uso del internet son: Navegadores (*Firefox, Chrome, Safari, Android*) para búsqueda y acceso a direcciones electrónicas, aplicaciones para conexión remota (ssh, sftp, ftp, tftp, rsync, telnet), voz sobre IP (skype, viber, facetime), redes sociales (facebook, linked, twitter, dropbox), intercambio de correos electrónicos (gmail, hotmail, yahoo, servidores privados), para transferencia de video (youtube, netflix) y actualizaciones automáticas de software (Sistemas operativos y antivirus principalmente)

La posibilidad de que el OAN pueda comunicarse con el mundo siendo un sitio tan remoto, ha permitido crecer al observatorio en todas direcciones, ya que el uso de las telecomunicaciones y el incremento de las mismas permitirán que en un sitio astronómico como el Observatorio en San Pedro Mártir, se puedan llevar a cabo en algún momento un mayor número de observaciones remotas en tiempo real.

En este escrito se enfatiza que una desproporción entre la presión y temperatura atmosférica en un planeta provoca un desequilibrio que cambia radicalmente las condiciones superficiales.



Gráfica No.1 Temperatura vs Presión de los planetas en el sistema solar incluyendo al sol. Mercurio no tiene atmósfera, por ello, la falta de presión.

Se cree que la química mineral que se lleva a cabo en la superficie de los planetas influye en la presión atmosférica de estos. La temperatura que se registra en Venus de 750 K, mayor que la temperatura de Mercurio que se encuentra más cercano al Sol, se ve directamente influenciada por la concentración de gases de invernadero, debido a que la calcita (CaCO_3) al reaccionar con el cuarzo (SiO_2) producen wollastonita (CaSiO_3) y dióxido de carbono (CO_2). Este último es el gas que produce principalmente el efecto invernadero por dos razones:

1. La retención de los rayos reflejados.
2. Por su cantidad.

Según la ley de Gay-Lussac, el aumento en la concentración de un gas provoca la intensificación de la presión y de la temperatura, siempre que esté en un recipiente cerrado. Que es el caso de las atmósferas planetarias.

La presión atmosférica se define como la presión que ejerce el aire sobre una unidad de superficie. Por consiguiente, la presión atmosférica queda en función de la altura. La disminución que experimenta la presión con la altura no es

directamente proporcional. El aire es un fluido que puede comprimirse, por lo que la masa más próxima al suelo está comprimida por el propio peso de las capas superiores. Esto se explica por la ley de Boyle-Mariotte:

"A temperatura constante, los volúmenes ocupados por un gas son inversamente proporcionales a las presiones a las que está sometidos".

La presión atmosférica también se ve influenciada por la temperatura; cuando una masa de aire se enfría disminuye el movimiento de las moléculas que la componen y la masa de aire se contrae, por lo que su peso aumenta. Cuando se incrementa la temperatura, la masa del aire se vuelve más ligera porque las moléculas que la componen se alejan unas de otras con lo que disminuye la presión atmosférica.

Aparentemente los planetas con mayor tamaño presentan presiones atmosféricas más grandes. Pero sucede que entre mayor masa y menor radio, mayor gravedad. Debido a esto, el planeta Marte que tiene un tamaño similar al planeta Tierra, cuenta con una baja presión atmosférica ya que su masa es de apenas 0.107 masas terrestres.

EL SOL

La energía solar se crea en el interior del Sol. Aquí la temperatura es de 15, 000,273 K y la presión 340 millardos de veces la presión del aire en la Tierra al nivel del mar; por estas magnitudes se llevan a cabo reacciones nucleares que liberan protones (núcleos de hidrógeno), normalmente estos se rechazan entre sí, pero a niveles de temperatura y presión elevadas, se unen (fusión nuclear) para formar partículas alfa (núcleos de helio). Cada partícula alfa pesa menos que los cuatro protones juntos. Esto parece ilógico, sin embargo la diferencia de peso se expulsa hacia la superficie del Sol en forma de energía es por eso que pesa menos. Al llegar estas partículas a la superficie solar es donde comienzan a formarse los verdaderos átomos de hidrógeno y helio, durante el proceso se libera mucha energía en forma de luz y calor. Un gramo de materia solar libera tanta energía como la combustión de 2,5 millones de litros de gasolina, esto equivale a darle la vuelta a la tierra en automóvil 1,079.7 veces.

Un ser humano con visión normal, puede ver alrededor de seis mil estrellas brillando en la bóveda celeste, llamada así porque los astros parecen estar a gran distancia y en todas direcciones empotrados a ella.

Medir las distancias a los cuerpos celestes sigue siendo uno de los grandes problemas de la astronomía moderna y aunque desde el siglo XVII el uso sistemático de los telescopios permitió determinar las distancias de algunos de los más cercanos, gran parte del esfuerzo cotidiano de los astrónomos tiene que ver con el cálculo y medida de ese parámetro, para lo que ha desarrollado diversas técnicas; algunas muy sofisticadas, que han permitido medir la separación que hay entre nosotros y las estrellas, de otros componentes de la Vía Láctea, así como conocer los enormes abismos que nos separan de las galaxias.

¿Pero qué tan lejos puede ver el ojo humano en dirección del cielo? Para responder procederemos con algunos ejemplos; ahora sabemos que la estrella más cercana a nosotros después del Sol, es Próxima Centauri, que forma un sistema triple, en el que la estrella de mayor brillo es α Centauro, que es la tercera estrella más brillante del cielo. Puede ser observada visualmente sin dificultad en las noches de mayo formando parte de la constelación de Centauro. El estudio cuidadoso de los movimientos de este sistema, ha permitido establecer que Próxima Centauri se encuentra a 4.34 años-luz, lo que significa que la luz que nos llega de esa estrella fue emitida 4.34 años antes de poderla registrar y durante todo ese tiempo, viajó con una velocidad de trescientos mil kilómetros por segundo.

Además de las estrellas, hay otros objetos cósmicos que podemos percibir a simple vista, como es el caso de la célebre Nebulosa de Orión, localizada en la constelación de ese

nombre, visible desde el hemisferio norte en el invierno. En el llamado Cinturón de Orión formado por "tres" brillantes estrellas, se puede distinguir a simple vista que la estrella media presenta un aspecto difuso, que cuando es observada con telescopios, muestra claramente ser una nebulosa formada por gas, polvo y donde está ocurriendo el proceso de formación estelar, razón por la que es muy estudiada por los astrofísicos contemporáneos. La distancia a ese objeto se ha calculado en mil seiscientos años-luz.

También es posible ver a simple vista algunos de los cúmulos globulares; estructuras gigantescas pertenecientes a la Vía Láctea, formados por cientos de miles de estrellas muy evolucionadas. Este es el caso de M13 localizado en la constelación de Hércules, a una distancia de 25100 años-luz y de Omega Centauri, que forma parte de la constelación de Centauro y se halla a 18300 años-luz.

Pero el objeto más lejano de todos los que podemos ver a simple vista, es sin duda la Galaxia de Andrómeda, que aparece como una pequeña mancha difusa de color blanquecino, localizada en la parte central de la Constelación de Andrómeda. De esta galaxia existen reportes de observación desde la antigüedad. En el año de 964 el astrónomo árabe al-Sufi ya la reportaba. Desde el siglo XX sabemos que es una galaxia muy similar a la nuestra, aunque un poco mayor. La distancia a este objeto se ha calculado en 2.5 millones de años-luz, lo que significa que la luz que llega a nuestros instrumentos científicos para estudiarla, inició su viaje cósmico hace ¡2.5 millones de años! Así que nuestro ojo es capaz de ver objetos a una distancia de 23 651 826 180 000 000 000 km.





Se ha dado una simbiosis muy importante entre estas tres instituciones, el Sistema educativo le pidió a Matematiké que lo apoyara en la impartición de los cursos que ofrece la Dirección General de Formación Continua de Profesores en Servicio, para educación básica, primaria y secundaria.

En la primera experiencia Matematiké ofreció dos cursos en Tijuana a 30 profesores de los diferentes municipios del Estado. Uno estuvo dirigido a profesores de secundaria y el otro a profesores de primaria. La idea fue la capacitación de estos 30 profesores para que a su vez ellos lo hicieran extensivo a otros tantos profesores en sus localidades correspondientes, de tal manera que finalmente llegaran los cursos a maestros que están a cargo de grupos de alumnos que así lo hubieran solicitado.

La propuesta de Matematiké fue seguir los lineamientos propuestos por el sistema educativo y complementar con contenidos y materiales que los profesores inmediatamente pudieran llevar a sus salones de clases. Se ha aprovechado la característica de las matemáticas de ser altamente atractiva, cautivante para los seres humanos y los resultados no se dejaron esperar.

La experiencia en las tres ocasiones ha sido muy edificante, sobre todo por la participación de los profesores que han tomado los cursos, ya que han demostrado un gran profesionalismo y una entrega ejemplar a su profesión. Algunas constantes en los finales de las sesiones son: "¿Ya tan rápido? ¡Qué corto se hizo el tiempo!. Asimismo los comentarios de las aplicaciones en sus grupos de lo que aprendían, recordaban y practicaron en los talleres, fueron siempre halagadoras, llegaron a decir que la actitud de sus alumnos hacia las matemáticas había cambiado y que repetían lo que les pasaba a ellos mismos en relación a lo rápido que se les pasaba el tiempo, al trabajar de esa manera con las matemáticas. Otro aspecto que ayudó a que se trabajara con tanto entusiasmo estuvo alrededor de que se planteó de una manera operativa la definición de pensamiento matemático, es decir, se dice el cómo desarrollar el pensamiento matemático, no sólo lo que es.

Rápidamente se ha corrido el rumor de la actuación de los académicos de la UNAM en estos cursos y han levantado expectativas, que seguramente llevarán a Matematiké a más profesores para compartir las experiencias obtenidas en estas actividades conjuntas.

Los principios propuestos por la Secretaría de Educación están presentes en estos cursos, así que los conceptos de desarrollar competencias para la vida, los cuatro pilares de la educación, el trabajo colaborativo, el pensamiento crítico y complejo, la incorporación de los alumnos a la sociedad del conocimiento y al manejo de los dispositivos electrónicos, la planeación y evaluación son vistas con amplitud y sobre todo, con propuestas de actividades para llevarlas al salón de clases y que los alumnos gocen lo que sus profesores en estos cursos.



Gloria Pedrín, Arturo Gamietea Domínguez, Armando Reyes Serrato y Teresa Olguín
<http://www.matematke.org>

La Universidad Nacional Autónoma de México y la Biblioteca de Investigación Juan de Córdova presentan libros de Nanotecnología en Lengua Mixe en la Feria Internacional del Libro de Oaxaca.

En el marco de la 33 Feria Internacional del Libro de Oaxaca 2013, se presentó el libro: *Ja nanociencia jits ja nanotecnología, Ja timy mutsk piktä'äky jë nyimatyä'äky*. Los autores son Noboru Takeuchi, del Centro de Nanociencias y Nanotecnología de la Universidad Nacional Autónoma de México, Julio César Gallardo Vázquez, biólogo y traductor y Tonantzin Indira Díaz Robles, lingüista y traductora. Además del libro, y como material complementario, se produjo un disco compacto que contiene el audio del texto y un libro digital interactivo. El evento tuvo lugar en la Capilla del Rosario del Ex-Convento de San Pablo el miércoles 6 de noviembre a las 19 horas. El 7 y 8 de noviembre hubo presentaciones en escuelas de Tlahuitoltepec y Ayutla, en la Sierra Mixe de Oaxaca.

Las propiedades de los materiales a escalas muy pequeñas, del orden de los nanómetros (un nanómetro es la milmillonésima parte de un metro), son diferentes de las propiedades de los mismos materiales a escalas macro y microscópico. Estas nuevas propiedades se pueden usar en muchas aplicaciones, desde aparatos electrónicos más pequeños y versátiles, hasta nuevas medicinas y tratamientos contra enfermedades contra el cáncer. Son tantos los posibles usos de la nanotecnología que se piensa que estamos en el inicio de una nueva revolución tecnológica. Es por esto que es fundamental que la sociedad tenga un conocimiento básico sobre esta nueva área de la ciencia y la tecnología. De esta manera, el público sabrá sobre los muchos beneficios que la nanotecnología nos puede traer y además se pueden evitar miedos y temores que en algunas ocasiones las nuevas tecnologías pueden generar.

Como parte del programa Ciencia Pumita, un proyecto de divulgación de la ciencia dirigido por el Dr. Noboru Takeuchi, se está editando una colección de libros de divulgación sobre nanotecnología en lenguas indígenas. Los primeros dos libros se publicaron en versiones bilingües español-mixteco y español-náhuatl. En el caso de *Ja nanociencia jits ja nanotecnología*, el libro ha sido publicado en edición monolingüe en mixe como sucede con la publicación de libros en español. Debido a diferentes procesos sociales y educativos regionales, existe un número considerable de lectores potenciales en lengua mixe que conocen el sistema gráfico, pues cuenta con uno de los abecedarios más estandarizados dentro de las lenguas nacionales.

También se llevaron a cabo presentaciones en escuelas primarias y preparatorias en los municipios de Ayutla y Tlahuitoltepec en la Sierra Mixe de Oaxaca. Dichas presentaciones fueron acompañadas con sesiones de lectura con niños hablantes del Mixe.

Los libros se están distribuyendo principalmente en la Sierra Mixe en el Estado de Oaxaca, gracias a una colaboración entre la UNAM y la Biblioteca de Investigación Juan de Córdova de la Fundación Harp Helú Oaxaca A.C. la cual, con estas acciones cumple uno de sus objetivos fundamentales: vincular a la comunidad académica con las comunidades indígenas del estado.



Premio Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica 2013. al Dr. Noboru Takeuchi Tan, Investigador del Centro de Nanociencias y Nanotecnología-UNAM, Campus Ensenada, baja California, México.



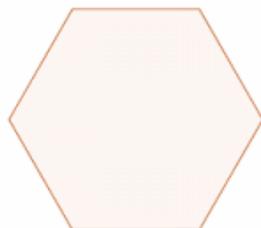


El pensamiento matemático es la actividad cerebral que se inicia en presencia de entes matemáticos a los que se les pueden aplicar operaciones matemáticas, así como encontrar sus relaciones y características.

De las propiedades de este tipo de pensamiento es que:

- Está al alcance de todo ser humano sano.
- Es voluntario.
- Después de aplicarlo intensamente, puede llegar a no avanzar más, pero si se abandona, continuará involuntariamente y quizá logre el resultado de manera repentina.
- Se desarrolla con práctica.
- Mientras más se practica, más se desarrolla la intuición matemática.

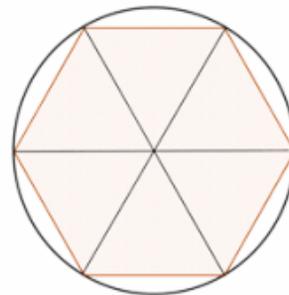
Si una persona se encuentra con un número, por ejemplo el 13 y no le presta mayor atención, no aplicó su pensamiento matemático. Por el contrario, si reflexiona: que es un número impar, que la suma de sus dígitos es 4, que sus dígitos son el primero y segundo números impares, que el producto de sus dígitos es igual al dígito de sus unidades, que tiene la posibilidad de hacer dos divisiones con sus dígitos $3+1$ y $1+3$, que de estos dos resultados uno es un número entero y el otro tiene una expresión decimal con un número infinito de 3, que si lo multiplica por sí mismo le da 169 y si continúa o no, podemos decir que aplicó su pensamiento matemático.



Algo análogo sucede con figuras geométricas; se les puede no prestar atención o pensar en ellas, en el segundo caso se aplicará el pensamiento matemático.

Al observar esta figura y dejar correr la imaginación se podrán encontrar:

- Algunas de las diagonales.
- Darse cuenta que forman triángulos equiláteros.
- Trazar una circunferencia con centro en donde se cruzan las diagonales.
- Encontrar que el tamaño del radio de la circunferencia anterior es igual al tamaño de los lados del hexágono.
- Ver que se forman rombos.
- Que 3 triángulos están orientados de una manera y 3 de otra.



Como se podrá dar cuenta, este tipo de experiencias nunca se acaba, siempre hay qué hacer, siempre se encontrará algo que nunca se había visto y...

El mejor de los premios es el desarrollo del pensamiento matemático, que implica el desarrollo de habilidades de razonamiento como: el análisis, la síntesis, la reflexión, la imaginación, la creatividad, el orden, la sistematización, el establecimiento de relaciones, la comparación, la memoria, la psicomotricidad fina e incluso la gruesa, la duda sistemática y todas las etcéteras que le quiera agregar.

Una recomendación es que registre sus conclusiones y observaciones, esto le ayudará a su memoria y le dará seguridad, también podrá tener siempre presente que cualquier cosa que usted descubra, algún genio matemático lo descubrió, incluso quizá hace miles de años, pero eso no importa, usted pensó igual que un genio matemático y eso hace sentir bien a cualquiera.

Con esta definición de pensamiento matemático ahora ya podemos desarrollarlo al llegar a nuestras clases de matemáticas, tanto al tomarlas como al impartirlas, mostremos o tomemos entes matemáticos que nos obligue el programa y simplemente explorémoslos, operemos con ellos, relacionémoslos con lo que ya sabemos.

Seguramente, lo cautivante de las matemáticas le hará pasar el tiempo muy rápido y querrá continuar a pesar de que las clases ya terminaron.

Dentro de las ventajas de hacer del pensamiento matemático un hábito, es que le ayudarán con todos sus otros problemas, tanto académicos como personales, porque encontrará que esta forma de pensar le podrá dar diferentes caminos para una misma situación problemática o por otra parte, diversas soluciones a un mismo problema, podrá llevar a cabo la máxima de Isaac Newton:

“Si he resuelto más problemas que otras personas, es porque he pensado más en ellos”.

En la naturaleza existe una biodiversidad amplia que posee distintas habilidades "de ingeniería", diseñadas para su supervivencia. Por ejemplo: la araña cuando fabrica una red para cazar a su presa, los insectos que se suspenden en la superficie del agua, algunas plantas que secretan una sustancia viscosa que les ayuda a capturar insectos para alimentarse. Por otro lado, las estructuras morfológicas con las que la naturaleza ha dotado a ciertas plantas y animales es impresionante. Muchas de ellas poseen secretos nanotecnológicos que, a medida que los científicos los estudiamos, podemos conocerlos. Asimismo, han servido de inspiración a ingenieros e industrias para explotar las dotes que emplea la naturaleza.

En esta ocasión, el lagarto conocido como gecko (*Gekkonidae*) nos llamó la atención. Mide entre 1.6 a 60 cm de largo, y se encuentra en climas tropicales y templados de todo el mundo. El lagarto gecko, tiene habilidad para trepar cualquier superficie en diferentes direcciones, incluso en los techos, en donde puede quedar suspendido y, además, alcanza velocidades de un metro por segundo.

El gecko cuenta con millones de cerdas (como la de los cepillos para dientes) nanoestructuradas adhesivas en sus patas que, además de ayudarlo a adherirse a la superficie, también le permiten desprenderse rápidamente. Comúnmente se conoce que, si un pegamento es fuerte, es difícil despegar lo adherido, pero si el pegamento es débil, es fácil desprender lo pegado. El gecko no se adecua a este "convencionalismo".

La evolución ha optimizado al sistema de fijación del gecko. A dicha optimización se le conoce como adhesión reversible o adhesión inteligente. Se ha descubierto que la adherencia del gecko se debe a las fuerzas de atracción intermolecular, conocidas como fuerzas de Van der Waals. La orientación de las laminillas en una dirección determinada permite al gecko pegarse, y desprenderse con facilidad al colocarlas en otra dirección.

En la figura 1 se muestra un ejemplar de gecko y una serie de ampliaciones para conocer las partes responsables de la adhesión inteligente. Los dedos del gecko poseen una serie de laminillas de 1 y 2 mm de longitud, las cuales tienen un

arreglo de cerdas que van de 30 a 130 micrómetros (μm) de longitud y de 5 a 10 μm de diámetro. La densidad de las cerdas es de 14,000 en cada mm^2 . En la punta de cada cerda hay un arreglo similar a las brochas para pintar llamadas espátulas. Cada espátula mide entre 2 y 5 μm de longitud y entre 0.1 y 0.2 μm de diámetro. La punta tiene aproximadamente 0.5 μm de longitud, entre 0.2 a 0.3 μm de ancho y 0.01 μm de espesor. Cuando entra en contacto con una superficie, induce una fuerza de aproximadamente 10 Newton (N) por centímetro cuadrado (Ncm^{-2}). Cabe mencionar que 1 N equivale a soportar 100 gramos (g) de peso. Como mencionamos, la imitación de esta tecnología no se ha hecho esperar: existen ya cintas adhesivas inteligentes a base de polímeros que tienen una fuerza de adhesión de 3 Ncm^{-2} y algunos dispositivos a base de nanotubos de carbono, con fuerzas de adhesión de 90.7 Ncm^{-2} . Podemos notar que se mejora la fuerza de adhesión, inclusive superando en gran medida a la del gecko (ver figura 2).

Laminillas Adhesivas

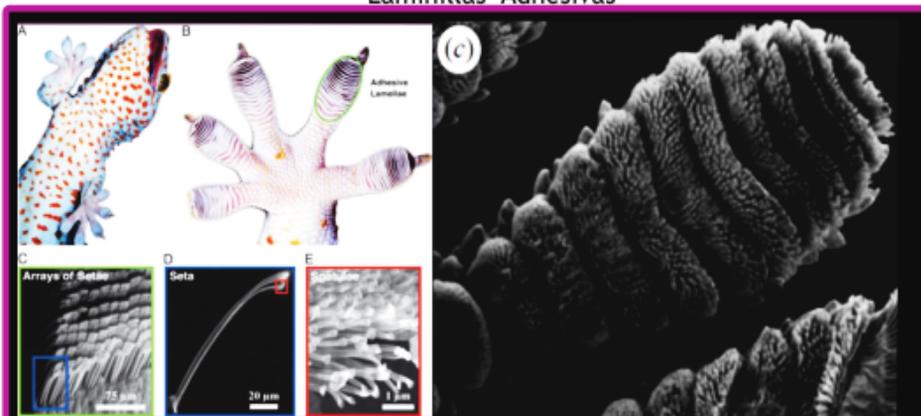


Figura 1: En la figura A y B, se muestra un ejemplar de gecko y en la B se muestra una pata del mismo. En (c), se muestra un dedo con un arreglo de láminas con mayor ampliación, en C, se observa un arreglo de cerdas, en D, se observa una cerda aislada y en E, se observa una serie de espátulas con puntas anchas.

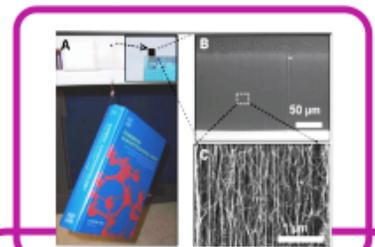


Figura 2: Un libro de 1,480 g suspendido de la superficie de un vidrio (A), cuya superficie contiene un arreglo de nanotubos multiparedes alineados verticalmente (B), sin embargo en (C) podemos apreciar dicho arreglo en un área más pequeña y (D) es un prototipo de gecko artificial llamado Stickybot.



Como ya lo señalamos en el número anterior de la Gaceta UNAM Ensenada, la búsqueda de vida fuera de la Tierra es un problema científico de gran complejidad y la ASTROBIOLOGIA es la ciencia multidisciplinaria que afronta este reto. Este artículo trata sobre una de las estrategias para buscar vida fuera de la Tierra: las **misiones espaciales**.

En la búsqueda de vida en otros planetas del Sistema Solar, la medición de temperaturas, densidades de suelo, composición atmosférica, así como la adquisición de imágenes, nos permite tener una idea de la viabilidad que podrían tener organismos vivos terrestres en esos lugares. Esto nos puede ayudar a buscar vida en estos sitios o incluso a pensar en la supervivencia de organismos terrestres ahí.

La exploración espacial inicia a finales de los años 50s. Dada su cercanía a la Tierra, la Luna fue el primer objetivo "extraterrestre", y aún permanece como el único cuerpo celeste que ha recibido la visita de seres humanos. Las seis misiones Apolo marcaron un hito en la exploración del espacio que hasta ahora no se ha repetido. Sin embargo, se han realizado otros esfuerzos de similar importancia, tales como la construcción de la Estación Espacial Internacional, con una presencia permanente de humanos en el espacio, o la visita de robots exploradores a Marte. Es precisamente la exploración a este planeta la que presenta las mayores expectativas astrobiológicas a corto plazo.

En la década de los años 70 se enviaron a Marte dos misiones, llamadas Vikingo 1 y 2, las cuales llevaban a bordo laboratorios robotizados para realizar experimentos en búsqueda de materia orgánica. Dado que las fotografías de las diversas misiones a Marte no muestran señales de vida macroscópica (animales, plantas ¡o marcianos!), y mucho menos infraestructura creada por seres inteligentes, lo que nos resta por buscar en el suelo del planeta rojo es la presencia de vida microscópica. En ese sentido, la existencia de materia orgánica en el suelo marciano sería la primera evidencia al respecto.

Lamentablemente los experimentos de las misiones Vikingo no fueron concluyentes. Sin embargo, a finales de 2011, fue enviada a Marte la sonda exploradora *Curiosity*, la cual llegó con éxito en agosto de 2012. Uno de los principales objetivos de esta misión es realizar nuevos experimentos en busca de materia orgánica. Su inicio fue bastante bueno, y aunque ha tenido un par de fallos de memoria a principios de este año, éstos han sido reajustados desde la Tierra. Ahora, el *Curiosity* se encuentra rumbo al Monte Sharp, un sitio de gran interés para continuar sus experimentos.

Algunas lunas de Saturno y Júpiter, de interés astrobiológico, están siendo explorados o lo estarán en el futuro cercano: Titán (con una atmósfera rica en nitrógeno, similar a la de la Tierra, pero con lagos de metano), Encélado (a la que se le han detectado géiseres de agua brotando de su superficie congelada), lo (con actividad volcánica comprobada) y Europa (con evidencia de un posible océano también bajo una superficie congelada). Pero, ¿quién sería capaz de vivir en sitios de condiciones físicas y químicas tan extremas? En la próxima gaceta UNAM Ensenada hablaremos acerca de los extremófilos, organismos que definen los límites de la vida en la Tierra. El conocimiento que obtenemos acerca de estos organismos es también una estrategia en el estudio de la búsqueda de vida fuera de la Tierra.

¹Investigador del Instituto de Astronomía, Universidad Nacional Autónoma de México (Campus Ensenada).

²Directora del Instituto de Estudios Avanzados de Baja California, A. C. (IdEABC).

Los autores agradecen el apoyo del CONACYT mediante el proyecto 128563.

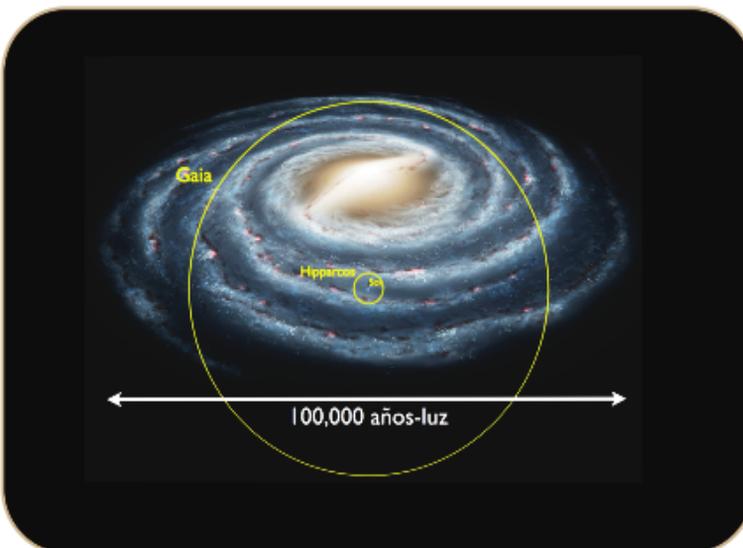


Una visión tridimensional de nuestra galaxia

Uno de los problemas fundamentales y más antiguos de la astronomía es la determinación de distancias a objetos en el universo. Los astrónomos han ideado diversos métodos, pero con una excepción, son indirectos y requieren de hipótesis, como el de una correlación entre brillo intrínseco y color, que introducen incertidumbres significativas.

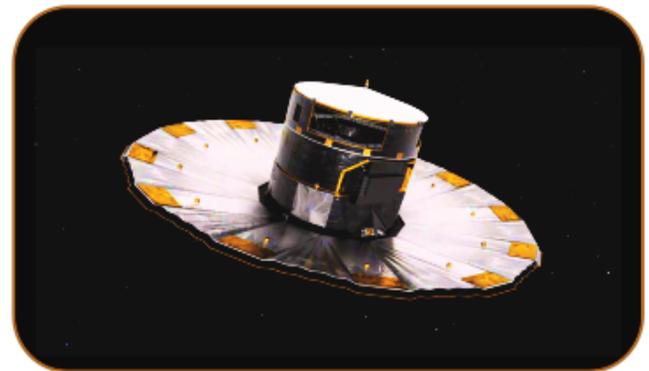
La excepción es el método de paralaje usado para estrellas cercanas. Este consiste en medir el desplazamiento angular aparente en el cielo de una estrella con respecto al fondo de estrellas más distantes, debido al movimiento de la Tierra alrededor del Sol. Este desplazamiento, conocido como ángulo paraláctico, o simplemente paralaje, es inversamente proporcional a la distancia a la estrella. Lamentablemente las dimensiones de nuestra galaxia son tan inmensas que los paralajes resultan minúsculos.

La estrella más cercana produce un paralaje de apenas 0.77 segundos de arco, mientras que las estrellas del centro de la galaxia tienen 0.125 milésimas de segundo de arco, fuera de lo que actualmente podemos medir. La limitante fundamental es la turbulencia atmosférica que hace que las imágenes estelares fluctúen de manera aleatoria en escalas de un segundo de arco. Utilizando técnicas ingeniosas, se pueden medir paralajes de una centésima de segundo de arco, que no es suficiente.



Es preferible medir paralajes desde el espacio. Entre 1989 y 1993 el satélite Hipparcos de la Agencia Espacial Europea (ESA) determinó paralajes para 100,000 estrellas, llegando a una precisión de milésimas de segundo de arco. Aunque impresionante, el volumen en el que pudo medir distancias precisas Hipparcos representa sólo una millonésima del contenido total de nuestra galaxia. Si queremos hacer modelos dinámicos realistas de la galaxia debemos medir volúmenes mayores.

Aunque con la misma misión, Gaia alcanzará un nivel de precisión fantástico en sus mediciones angulares: decenas de millonésimas de segundo de arco. Una moneda de diez pesos en la superficie de la Luna subtende un ángulo similar cuando es vista desde la Tierra. Con esta precisión, Gaia medirá mil millones de estrellas distribuidas por toda la galaxia. Ésta será el primer mapa tridimensional de la Vía Láctea.



Alcanzar este nivel de precisión no es fácil. El banco óptico así como los telescopios y monturas de los detectores están hechos con Carburo de Silicio, material de gran dureza, muy bajo coeficiente de expansión térmica y alta conductividad. Esto minimiza las deformaciones de la estructura. Para no perturbar las mediciones, durante su operación Gaia no tendrá movimiento alguno de sus partes, siendo todo el funcionamiento puramente electrónico. Hasta la antena de comunicación con la Tierra no se mueve, siendo su haz redirigido por medio de interferencia entre sus elementos. Gaia operará estacionado en el punto de Lagrange L2 del sistema Sol-Tierra, a 1.5 millones de kilómetros más allá de la Tierra. Esta posición provee de un ambiente de baja radiación y gran estabilidad térmica y mecánica. Aún así, para lograr su objetivo, será necesario escudriñar toda la bóveda celeste de forma continua durante los 5 años de la misión.

Los frutos de Gaia prometen revolucionar por completo nuestra visión sobre el estado actual de la galaxia e iluminar el panorama en cuanto a diversas teorías sobre su origen y evolución. Los astrónomos aguardan con ansiedad el inicio de una nueva era en nuestros estudios de la estructura y evolución de nuestra galaxia.

Un grupo de astrónomos del IA-UNAM participa en esta misión. Producto de esta colaboración, en el mes de noviembre se llevó a cabo la escuela internacional "Dinámica Galáctica en los tiempos de Gaia" en el campus de Cd. Universitaria de la UNAM en Ciudad de México.

Desde la antigüedad el oro (Au) ha sido un símbolo de poder y se ha relacionado con dioses, reyes e inmortalidad. Su relación con el poder seguramente comenzó cuando se reconoció que el oro es muy estable, es decir, que sus características físicas no cambian con el paso del tiempo, como sucede con otros metales.

Sin embargo, el oro puro es demasiado blando y se endurece aleándolo con plata o cobre, con lo cual el oro adquiere distintos tonos de color o matices. Así se ha empleado en: joyería, fabricación de monedas y como patrón monetario en muchos países. Debido a su buena conductividad eléctrica y resistencia a la corrosión, así como una buena combinación de propiedades químicas y físicas, se comenzó a emplear en la industria electrónica para alambrado eléctrico de alta energía, conexiones eléctricas en recubrimiento de tarjetas de memoria.

Las primeras nanopartículas (NPs) de oro fueron obtenidas por los artesanos romanos al mezclar cloruro de oro con vidrio fundido para obtener un vidrio de color rojo. Esta técnica se usó para elaborar vitrales en algunas catedrales europeas. Sin embargo, estos artesanos no sabían que estaban usando partículas de oro de tamaño nanométrico. Las NPs de oro exhiben propiedades físicas, químicas y biológicas que son intrínsecas a su tamaño nanométrico. Destacan sus propiedades fototérmicas, al activarlas con la luz láser, desprenden calor y actúan como auténticos “nano-calefactores”.

Actualmente hay muchas aplicaciones de las NPs de oro: en la medicina, como indicador óptico en el transporte de medicamentos, en la terapia térmica contra tumores cancerosos, en la purificación del agua las NPs de oro actúan como adsorbentes para eliminar el mercurio, en la industria alimentaria, como colorante. Además, el oro en escala nanométrica cambia sus propiedades ópticas al absorber ciertos gases, por lo que se usa en sensores para detectar su presencia y en mascarillas para evitar la inhalación de dichos gases.

Hace 20 años se descubrió que el oro, catalogado hasta ese momento como inerte catalíticamente,

presentaba actividad catalítica alta en la reacción de oxidación del CO, incluso a temperaturas inferiores a 0 °C [2]. La clave del descubrimiento, es la preparación de NPs de oro soportadas en óxidos con propiedades redox, usando métodos coprecipitación y depósito-precipitación. De esta forma se encontró que el tamaño de la partícula de oro con diámetros menores a 5 nm presenta mayor actividad en la reacción de oxidación de CO.

La forma y tamaño de la partícula depositada, el tipo de soporte y la naturaleza de las diferentes especies de oro (cúmulos, cationes y NPs) son los factores que afectan a la actividad catalítica de los catalizadores de oro. Actualmente el oro despierta interés en una variedad amplia de reacciones: reducción de óxidos de nitrógeno, oxidación de CO a bajas temperaturas, síntesis directa de H₂O₂ a partir de oxígeno e hidrógeno, reacciones de desplazamiento de agua a gas, oxidación preferencial de CO un gas rico en hidrógeno, oxidación selectiva de los azúcares, entre otros más.

En el Centro de Nanociencias y Nanotecnología de la UNAM en Ensenada, B. C., un grupo de trabajo dirige sus actividades al estudio de NPs de oro soportadas en diferentes óxidos puros así como en óxidos mixtos. Este estudio involucra la preparación, caracterización y evaluación de los catalizadores en reacciones para la protección del medio ambiente así como de química fina. Aunque la aplicación de oro comenzó hace más de dos milenios, todavía hay mucho que descubrir.

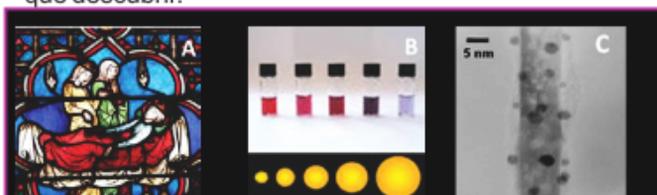


Figura 1. Nanopartículas de oro en sus diversos presentaciones: (A) nanopartículas de oro en vitrales medievales (<http://nano-tech.blogspot.mx/p/history.html>), (B) diferentes colores que presentan las nanopartículas de oro en función de su tamaño (<http://www.vcharkarn.com/article/44035>) y (C) nanopartículas de oro soportados en nanotubos de ceria.

Multiferroicos y algo más

Dr. Jesús M. Siqueiros Beltrones
Por: H'Linh H'Mok

Un cristal ferroeléctrico presenta una polarización eléctrica estable y conmutable que se manifiesta en forma de desplazamientos atómicos cooperativos. Un cristal ferromagnético presenta una magnetización estable y conmutable que surge a través del fenómeno de *intercambio* de la Mecánica Cuántica. Hay pocos materiales multiferroicos que exhiben ambas propiedades, pero el acoplamiento magnetoeléctrico de las propiedades magnéticas y eléctricas es un fenómeno más general. Recientemente, se ha reconocido el efecto magnetoeléctrico como propiedad importante en la tecnología de la información, ya que permitiría la escritura eléctrica (con bajo consumo de energía) y la lectura magnética no destructiva.

Un ejemplo de materiales magnetoeléctricos es el de las películas delgadas de $(\text{Pb}(\text{Fe}_{0.5}\text{Nb}_{0.5})\text{O}_3)$ (PFN) altamente texturadas. Las películas de PFN fueron crecidas en monofase multiferroica sobre sustratos de SRO/Si por erosión iónica en radio frecuencia, y se observó un comportamiento ferromagnético típico. Las películas de PFN mostraron excelentes propiedades ferroeléctricas y magnéticas, y los efectos de acoplamiento magnetoeléctricos prevén posibles aplicaciones en dispositivos nuevos.

Una fase cristalina pura de YCrO_3 se alcanza en películas crecidas a temperatura ambiente por erosión iónica en radio frecuencia, utilizando argón/oxígeno y tratamiento térmico a $900\text{ }^\circ\text{C}/1\text{h}$. Los resultados obtenidos en las películas YCrO_3 mostraron comportamiento multiferroico.

Por otra parte, se ha observado en películas delgadas de BiFeO_3 un efecto fotovoltaico resultante de un mecanismo novedoso, esto es, escalones del potencial electrostático derivados de la estructura de paredes de dominio a escala nanométrica. Estos hipotéticos escalones de potencial no se habían observado antes directamente.

La química computacional es una buena compañera para ayudar a estabilizar catalizadores biológicos.

Dr. Sergio A. Águila Puentes.
Por Karla Alejo González

Las enzimas son proteínas que funcionan como catalizadores biológicos. Un ejemplo son las peroxidasas que catalizan reacciones de oxidación de sustratos, empleando el poder oxidante del peróxido de hidrógeno. Las peroxidasas se utilizan para obtener adhesivos y colorantes, como constituyentes de detergentes y en la conservación de alimentos. Las reacciones que catalizan las peroxidasas ocurren en su sitio activo que es un grupo hemo, igual al de la hemoglobina, que tiene la propiedad de oxidarse y reducirse durante el proceso catalítico. Si dicho grupo no cuenta con las sustancias para efectuar la oxidación, la enzima se autooxida, es decir, genera una transferencia electrónica que viaja desde la superficie de la peroxidasa a través de sus componentes estructurales hasta el grupo hemo y lo oxida, lo que inactiva la función de la enzima.

Para conocer dicho mecanismo y proponer modificaciones que estabilicen esta enzima, se usó la química computacional; en específico, herramientas híbridas de mecánica molecular y mecánica cuántica. Los resultados teóricos establecieron la distribución del espín electrónico de los componentes de la peroxidasa y las posibles rutas de transferencia electrónica desde la superficie de la enzima hacia el grupo hemo. Una vez ubicados los componentes estructurales involucrados, se procedió a cambiarlos por otros que impidieran la transferencia de electrones. La predicción teórica fue llevada a la práctica a través de técnicas de biología molecular. Los resultados de la actividad catalítica de la enzima fueron los esperados: se estabilizó la peroxidasa, se conservó su actividad catalítica y aumentó la vida media del grupo hemo.

La comunicación cuántica se refiere a la utilización de efectos de física cuánticos en la transmisión de datos. La comunicación cuántica tiene casi dos décadas de desarrollo. Es una teoría nueva interdisciplinaria, ya que reúne a la física cuántica y la teoría de la información. La comunicación cuántica abarca principalmente: la criptografía cuántica, la comunicación, la teletransportación cuántica y la codificación cuántica remota y densa.

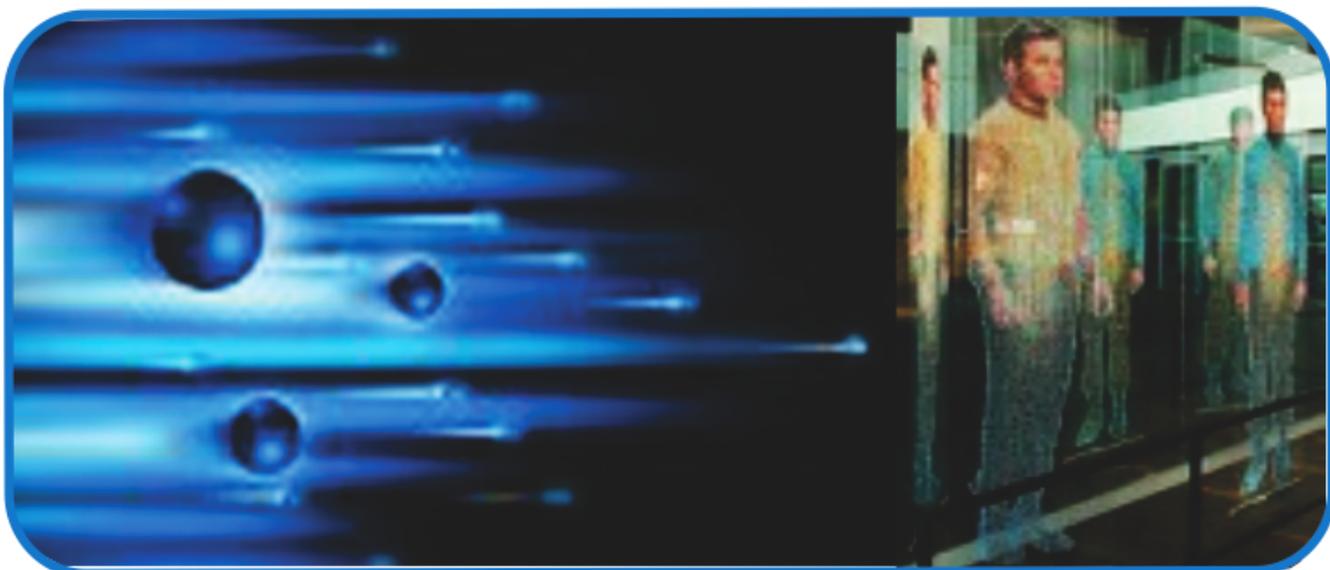
Esta disciplina ha pasado de la teoría a la experimentación e incluso al desarrollo tecnológico. La gente presta cada vez más atención a la transmisión de información eficiente y segura, lo que se está logrando con los principios básicos de la mecánica cuántica; de esta forma la física cuántica y la ciencia de la información están por convertirse en el ámbito internacional, en uno de los puntos más atractivos de la investigación científica.

En 1993, Charles H. Bennett y sus colaboradores propusieron el uso de una combinación de métodos clásicos y cuánticos para lograr un esquema de teletransportación cuántica: enviar el estado cuántico de una partícula a otra parte, mientras que la partícula original permanece en su lugar. La idea básica es: la información original clásica y cuántica de un objeto está en dos partes: en el canal cuántico y en el canal clásico, por donde se envía al lugar de destino; la información clásica del original se obtiene con algún tipo de medida mientras que su información cuántica no se puede obtener por ninguna medición; en el lugar del destino los dos tipos de información se pueden poner en un estado cuántico completamente igual al original. En este proceso sólo se transmite el estado cuántico del original, no su materia.

El entrelazamiento cuántico juega un papel importante en este escenario. La no localidad de la teoría de la mecánica cuántica es una violación de la desigualdad de Bell y se demostró por resultados experimentales; esto confirma el efecto contra-intuitivo que muestra la mecánica cuántica. En la mecánica cuántica dos estados posibles de una partícula y su asociación entre ellos se llama estados entrelazados; esto no se puede interpretar clásicamente.

El teletransporte cuántico no es un concepto sólo para físicos ni solamente para revelar las misteriosas leyes de la naturaleza, su importancia radica en que se puede utilizar como un apoyo para manejar la información de estados cuánticos, la transferencia del estado cuántico se puede llegar a hacer a través de grandes volúmenes de información, en principio, pueden ser descifrados cuánticamente datos confidenciales.

En la comunicación cuántica se usan fotones entrelazados. Las ciencias cuánticas y de la comunicación están para decirle a la gente que en el mundo microscópico, no importa la distancia entre dos partículas, una partícula puede influir en la otra; este fenómeno es llamado entrelazamiento cuántico; es el que Einstein llamó "interacción extraña." Los científicos creen que este es como un "poder mágico" que puede dar un superpoder de cálculo a los ordenadores cuánticos.





EL RINCÓN DE LAS PALABRAS

¿Adquirido, innato o instintivo?
María Isabel Pérez Montfort

A principios del siglo XX se daba por hecho que los niños adquieren el lenguaje por imitación de lo que escuchan decir a los adultos. Sin embargo, recientemente se han propuesto nuevas teorías acerca de la asombrosa capacidad humana de aprender un idioma.

Noam Chomsky, un destacado lingüista, subraya que todos los idiomas, sin importar su origen, tienen rasgos parecidos. Por ejemplo, tienen sustantivos y verbos que se conectan de ciertas formas y no de otras. Propuso que la capacidad de crear una gramática está determinada por nuestros circuitos cerebrales, es decir, es innata, por eso existe un número limitado de reglas o gramáticas posibles. Llamó a este conjunto la Gramática Universal.

Stephen Pinker, lingüista contemporáneo, opina que así como nacemos con el impulso de caminar, también nacemos con el de hablar, es decir, la adquisición del lenguaje responde a un instinto. Él plantea que, cuando de niños aprendemos un nuevo idioma, una vez incorporada cierta cantidad de palabras, el cerebro saca conclusiones de uso y generaliza reglas.

Por ejemplo, los niños que están aprendiendo a hablar frecuentemente conjugan los verbos irregulares como regulares y dicen "ya sabo leer" o "no cabo en esa silla". Su cerebro conoce la regla de conjugación para otros verbos (yo lavo, yo canto) y la aplica a los verbos saber y caber, es decir, utiliza una estrategia de generalización basada en la similitud.

Para Pinker, esta habilidad ha tenido que evolucionar junto con los lenguajes. Va aún más allá al plantear que otras facultades mentales han evolucionado de la misma manera. Propone que la mente humana es una herramienta de precisión que se ha afinado por procesos evolutivos.

Como en otras áreas del quehacer humano, estas teorías han creado gran controversia. Vemos la capacidad de adquirir el lenguaje como algo natural; sin embargo, es una característica tan peculiar, que el hombre sigue tratando de explicársela.

Jóvenes emprendedores



Foto Cortesía: Sergio Águila

Estudiantes de la UABC: José Tejeda, Darío Cruz, David Shimomoto y además de llevar a cabo el servicio social bajo la supervisión del Dr. Sergio Águila, investigador del departamento de bionanotecnología en el Centro de Nanociencias y Nanotecnología de la UNAM, Campus Ensenada, Baja California, México.

El pasado 21 de noviembre del presente año se llevó a cabo el evento Regional del Emprendedor del Estado en Tijuana, Baja California, estudiantes de la UABC José Tejeda Darío Cruz y David Shimomoto. Los jóvenes emprendedores llevan a cabo su Servicio Social en el Centro de Nanociencias y Nanotecnología de la UNAM, Campus Ensenada, Baja California, bajo la supervisión del Dr. Sergio Águila, investigador del departamento de Bionanotecnología CNYN-UNAM. En el tercer día de actividades de este evento participaron y ganaron dos importantes premios: el primero Regional de jóvenes emprendedores del Edo. De Baja California, obteniendo el Segundo lugar con el proyecto titulado "Dispositivo de bionanopartículas para el tratamiento de afluentes" y en el 1er concurso de Creatividad e Innovación UABC, obtuvieron el segundo lugar en esta actividad en el marco del proyecto de investigación:

Inmovilización de la casa de Corioliopsis gallica en soportes nanoestructurados. Programa de Apoyo a proyectos de Innovación e investigación Tecnológica, Universidad Nacional Autónoma de México (PAPIIT IB200613), Responsable del proyecto Dr. Sergio Águila.

Por este mérito también ganaron la fase para llegar al concurso nacional que se llevará a cabo en la Ciudad de México, la fecha está por confirmarse en el 2014.

NOPA/2013.

Visita la página: <http://www.astrosen.unam.mx>

Ciclo de seminarios OAN-UNAM
Todos los miércoles
11:00 horas
Auditorio de IA-OAN-UNAM
Tel: 646 1744580



Visita la página: <http://www.cnyun.unam.mx>

Ciclo de seminarios CNYN-UNAM
Todos los miércoles
17:00 horas
Auditorio del CNYN-UNAM
Tel: 646 1744602