

Materiales mesoporosos como soportes de catalizadores y Biocatalizadores.

Dra. Karla Oyuky Juárez Moreno y Dr. Noé Díaz De León Hernández

Centro de Nanociencias y Nanotecnología -UNAM

Explorando la última frontera del sistema solar:

El proyecto TAOS-II

Instituto de Astronomía-UNAM, Sede Ensenada, B. C.

>13

>4

Edición No. 15

Año. 4

Publicación cuatrimestral

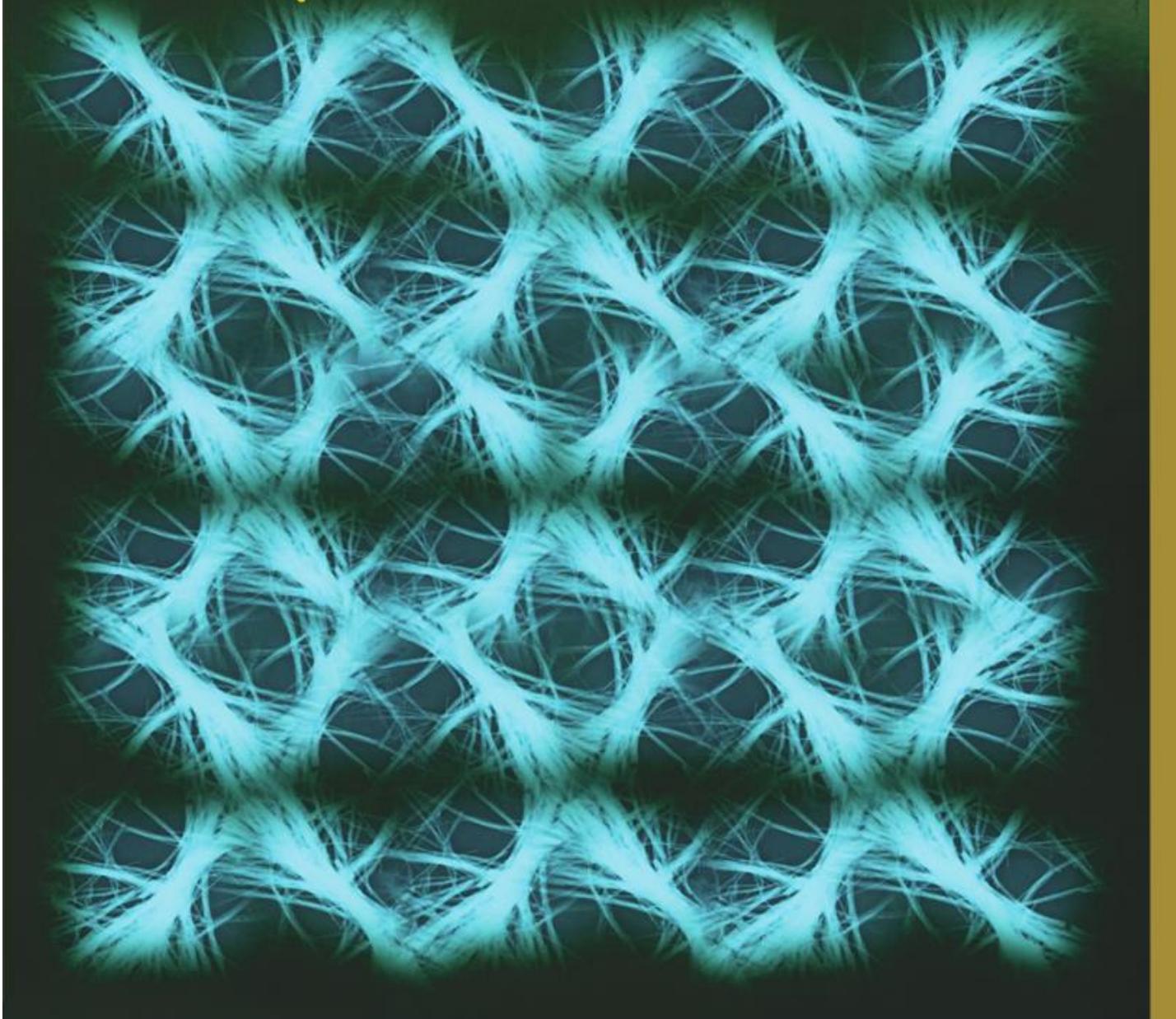
Agosto 2013

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

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
Marlene Cardoza
Estudiante de posgrado
CNyN-UNAM

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.

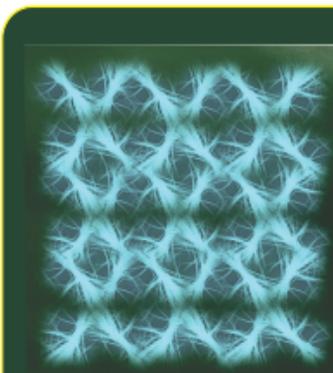
Dirección: Carretera Tijuana-Ensenada km. 107
Ensenada, Baja California, México.

Teléfono: (646) 174 46 02 y (646) 174 45 80

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

ÍNDICE

TAOS-II, Primera excavación en el OAN-SPM, Baja California.....	3
Explorando la última frontera del sistema solar: El proyecto TAOS-II	4
La UNAM y Matematiké.	5
Cómo buscar vida fuera de la Tierra.....	6
La Vía Láctea	7
Fotografía: Stéphane Guisard, San Pedro Mártir, B.C. México.	9
Experimento en un triángulo equilátero.....	10
El ALMA de la astronomía	11
Lluvia de estrellas Eta Acuáridas 2013	12
Materiales mesoporosos como soporte de catalizadores y biocatalizadores.	13
Seminarios de posgrado, 2013-1 Las matemáticas, un lenguaje universal y Jóvenes a la Investigación 2013.	14
Viaje al Nano mundo.	15



Nuestra Portada
Autor: Marlene Cardoza

Título: Tejido a través de una ventana.

Información:
Tejido formado por ensamblajes de imágenes de TEM, coloreadas de nanoalambres de W02.72.

Exposición Colectiva "NanoArte 2009" en el marco del XV simposio en Ciencia de Materiales UNAM.
CACU-UNAM,
Proyecto Fotográfico NanoArte.
Responsable del proyecto: Olivia Paredes

La dedicación de un grupo amplio de trabajo en el Instituto de Astronomía de la UNAM, alcanzó uno más de sus logros al recibir la autorización de "Comisión de Áreas Naturales Protegidas de la SEMARNAT" para iniciar la construcción de tres telescopios de 1.3 metros en su espejo primario que integran el importante proyecto "Censo Automatizado de Ocultaciones por Objetos Transneptunianos, TAOS-II". Es un trabajo científico de colaboración entre tres países representados por el Instituto de Astronomía de la UNAM, el Instituto de Astronomía y Astrofísica de la Academia SINICA de Taiwán y el Observatorio Astrofísico Smithsoniano de la Universidad de Harvard.

El jueves 2 de mayo de 2013, el Dr. Mauricio Reyes, investigador principal del proyecto en el IAUNAM, nos invitó a la ceremonia de la "primera excavación" (ground breaking) de TAOS-II, para iniciar este esfuerzo científico de importancia para la astronomía mexicana en el OAN-SPM.

Nos citamos en "Las Antenas" uno de los picachos al este de donde se alza majestuoso el edificio del telescopio de 2.12 m. que inició su operación en septiembre de 1979 (hace casi 34 años). Llegamos a este lugar por una brecha "contra-incendios" con los vehículos de doble tracción del Observatorio.

Los directores, Dr. William Lee, del Instituto de Astronomía de la UNAM, Dr. Paul Ho, del Instituto de Astronomía y Astrofísica de la Academia SINICA de Taiwán y el Dr. Charles Alcock, del Observatorio Astrofísico Smithsoniano de la Universidad de Harvard presidieron el acto. El Dr. Lee dio la bienvenida a todos, remarcando la importancia de este programa para el desarrollo de la astronomía mexicana y la colaboración internacional.

En la Mesa de Honor estuvieron el Dr. Carlos Arámburo de la Hoz, Coordinador de la Investigación Científica, representando al Dr. José Narro Robles, Rector de la UNAM; la Dra. Irene Cruz-González, investigadora del IAUNAM y miembro de la Junta de Gobierno de la UNAM; nos acompañaron los Investigadores principales del Proyecto TAOS: Dr. Mathew Lehner, Dr. Shinag Yu, Dr. Kem Cook y Dr. Mauricio Reyes así como el Jefe del Observatorio Astronómico Nacional, Dr. Michael Richer.

El Mtro. Luis Fueyo Mac Donald, Comisionado Nacional de Áreas Naturales Protegidas de la SEMARNAT señaló la importancia de la conservación del Parque Nacional de San Pedro Mártir que ha estado bajo la protección de la UNAM y del Observatorio desde el año de 1975, cuando se "declara la conservación y restauración de la riqueza forestal de San Pedro Mártir para el desarrollo de la investigación astronómica, geográfica y demás disciplinas afines, de la UNAM en dicha área".

Nos acompañaron el Dr. Sergio Fuentes Moyado, Director del Centro de Nanociencias y Nanotecnología (CNYN) de la UNAM-Ensenada, Dr. Enrique Pacheco, de la Agencia Espacial Mexicana y Dr. Vicente Bringas y Jorge Andrés Uribe del Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial.

Atestiguaron este acto importante de "primera excavación", C.P. Enrique Pelayo Torres, Presidente Municipal de Ensenada; MC Jesús Zatarain, Director de Recursos Naturales de la SEMARNAT representando al Gobernador del Estado de Baja California; Gonzalo de León, Director del Parque Nacional SPM; David Gutiérrez Carbonell, Director General de Manejo para la Conservación de ANP, Mtro. Andrea Lee, Oficina Cultural Taiwán-México, Embajador Eleazar Benjamín Ruíz, Dirección General de Cooperación Técnica y Científica de la SRE.



Lo mismo que periodistas y fotógrafos de los periódicos regionales, El Vigía y El Mexicano, algunos investigadores del OAN-SPM, estudiantes del posgrado de astronomía en Ensenada y personal técnico y administrativo del OAN-SPM.

El protocolo culminó cuando los directores iniciaron la excavación de lo que muy pronto serán tres telescopios que detectarán cuerpos menores (del orden de 1-10 km de diámetro) que se mueven en la periferia del Sistema Solar, más allá de la órbita de Neptuno.



Fotografía: Fernando Ávila

Explorando la última frontera del sistema solar: El proyecto TAOS-II

Mauricio Reyes
Instituto de Astronomía-UNAM
maurey@astrosen.unam.mx

Una reflexión que sin duda nos mueve a la humildad es que, después de más de 50 años de exploración espacial, entre todas las naves espaciales enviadas desde nuestro planeta, apenas se ha visitado una región equivalente a la millonésima parte del volumen del Sistema Solar. Más allá de la órbita de Neptuno, el último planeta visitado por la sonda Viajero 2 en el verano de 1989, se encuentra una región esencialmente inexplorada. Y así como una mirada al ático de la abuela suele revelarnos interesantes secretos sobre el pasado de nuestra familia, el estudio de la periferia transneptuniana podría encerrar importantes claves para entender el origen del Sistema Solar y de otros sistemas planetarios.

Nuestro conocimiento actual de la región transneptuniana se resume en la Figura 1. Por un lado, el análisis de las órbitas de los cometas que visitan la parte interna del Sistema Solar, sugiere la existencia de dos gigantes depósitos de cuerpos menores más allá de la órbita de Neptuno; el cinturón de Kuiper, que se extiende desde poco más allá de la órbita de Neptuno hasta unas 50 unidades astronómicas (una UA es la distancia promedio de la Tierra al Sol); y la nube de Oort, de forma más o menos esférica y localizada entre unos cuantos miles y decenas de miles de UA. Se cree que los objetos en la parte transneptuniana del Sistema Solar son reliquias de los bloques esenciales a partir de los cuales se formaron los planetas, los denominados planetesimales. A partir de modelos para su movimiento, se predice que centenas de millones de estos objetos orbitan alrededor del Sol. Cuando se encuentran a grandes distancias del Sol, los planetesimales asemejan gigantes bolas de "nieve sucia", con diámetros típicos entre 1 y 10 kilómetros. Dada su lejanía del Sol, tanto su composición como sus características orbitales, preservan información importante sobre las condiciones en que se formaron en la infancia del Sistema Solar.

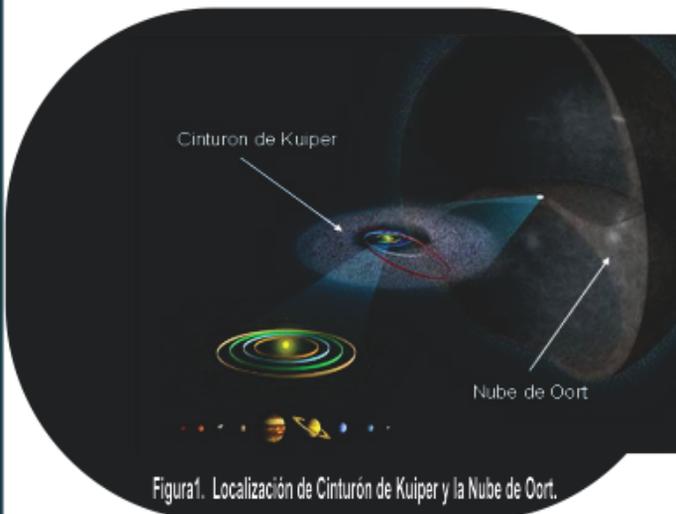


Figura 1. Localización de Cinturón de Kuiper y la Nube de Oort.

Por otro lado, desde finales de los años 90's, se han venido descubriendo algunos de los objetos más grandes que habitan esta región. Cerca de 1400 objetos, menos del 5% del total esperado de objetos con diámetros mayores a unos 50 km, se han encontrado hasta la fecha. Sin embargo, el método que se ha utilizado para estas detecciones, que se basa en su identificación como objetos brillantes que se mueven con respecto a las estrellas de fondo, ha llegado a su límite. Actualmente no es posible descubrir objetos más pequeños de esta manera, ni con los más grandes telescopios.

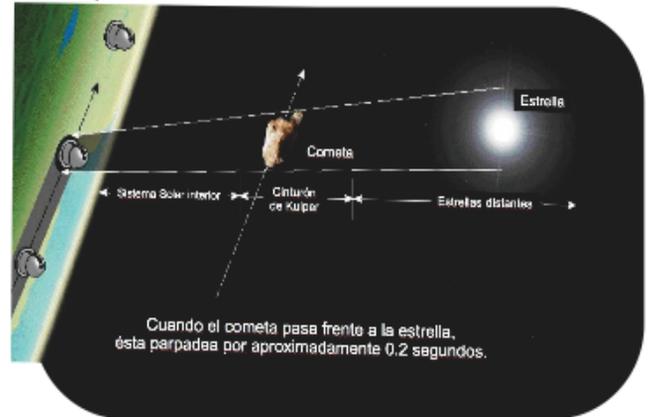


Figura 2. Conteo de objetos del Cinturón de Kuiper usando ocultaciones.

El proyecto TAOS II (del inglés *Transneptunian Automated Occultation Survey*) pretende sobrepasar esta limitación a partir del estudio de las ocultaciones estelares que ocurren cuando los objetos transneptunianos (TNOs) se interponen entre las estrellas y nosotros. Como parte de una colaboración internacional entre el Instituto de Astronomía de la UNAM, el Instituto de Astronomía y Astrofísica de la Academia Sínica de Taiwan y el Observatorio Smithsoniano de la Universidad de Harvard, el proyecto llevará a la construcción de 3 nuevos telescopios en el OAN-SPM. Equipados con detectores de la más moderna tecnología, el proyecto TAOS-2 estará en posición de detectar, por primera vez, objetos transneptunianos con diámetros de tan solo 600m. De esta manera, se podrá confirmar la existencia y conocer las propiedades del hasta ahora hipotético depósito cometario en el Cinturón de Kuiper.

Por último, además del censo de TNOs, que constituye el objetivo principal del proyecto TAOS-2, los datos de éste se aprovecharán para estudiar problemas en otros campos de la astronomía, como son la búsqueda de exoplanetas y el estudio de la variabilidad estelar.

A finales de febrero de 2009 se firmó en el auditorio del Centro de Nanociencias y Nanotecnología de la UNAM en Ensenada, el acta constitutiva de la Asociación Civil Matematiké, con lo que empezó a concretarse el sueño de varias personas que veían un espacio para preparar al público en general de Ensenada en la cultura científica y en particular de las matemáticas.

Se acercaron dos universos casi completamente ajenos en nuestro país, el académico y el empresarial, los primeros aportando sus saberes y los segundos la parte económica. Afortunadamente la buena voluntad de ambas partes ha hecho que las diferencias se convirtieran en complementos y desde su nacimiento, Matematiké sólo ha tenido premios y el reconocimiento social de ser una institución seria, con objetivos claros y resultados concretos.

Se inició con el apoyo a los concursos nacionales de matemáticas como lo son: "La Cotorra", "Primavera" y la Olimpiada Mexicana de Matemáticas, así como en la atención a alumnos con alto desempeño y con muchas ganas de trabajar.

El trabajo inicial se ha rebasado con creces, a poco más de cuatro años de iniciar sus actividades, Matematiké se ha extendido a apoyar el área de ciencias, para ello le abrió sus puertas al programa Pelicano del CICESE, quien ha montado exposiciones para todo público y para escuelas que lo han solicitado. Se inició un programa de pláticas semanales para el público en general, para difundir las matemáticas la ciencia y la tecnología, cada jueves a las 17:00 hrs; tiene otro programa en el que atiende a 21 jóvenes de secundaria que se llama "dulce matemático", en el cual se les enseña cómo abordar problemas y experimentar en matemáticas, otro programa está relacionado con el manejo del ábaco japonés, con el objetivo de desarrollar habilidades intelectuales en los alumnos y que Matematiké pueda ampliar su capacidad de oferta.

También se han preparado a dos personas como profesoras, una en didáctica de las matemáticas y otra como maestra de "Sorobán", ábaco japonés.

Matematiké ha extendido su influencia al ámbito nacional porque, en colaboración con la Coordinación de la Investigación Científica y del Centro de Nanociencias y Nanotecnología de la UNAM, organizan el IV taller teórico-práctico de Física de Nanoestructuras, en donde se presentarán los conceptos básicos y técnicas experimentales de esta área de la Física de gran relevancia y actualidad, está dirigido a estudiantes de todo el país, pasantes o que se encuentren cursando el último semestre de la licenciatura en Física o áreas

afines, que estén interesados en el campo de la nanociencia y nanotecnología. Con lo anterior se crea un antecedente muy importante para ambas instituciones y abre el camino para continuar en la promoción de estos eventos que le dejarán a la juventud de Ensenada un gran ejemplo y paradigmas para formar sus planes de vida.

Una de las actividades de Matematiké que no se puede dejar de mencionar, de entre las que están los talleres a maestros de algunas escuelas que así lo han solicitado, es el apoyo que se le brindó a los promotores del DIF, que atienden a los adultos mayores, por lo conmovedor de las participaciones de los asistentes, quienes encontraron en las matemáticas una forma de integración familiar, una actividad muy cautivante que los alejaba de sus penas, la posibilidad de interactuar con sus nietos adolescentes de una manera muy constructiva.

Aunque parecen muchos los logros que ha tenido Matematiké, no es nada en comparación a lo que deseamos hacer y todo es gracias a la simbiosis entre estos dos universos ajenos, la academia y la empresarial.



Centro de Nanociencias y Nanotecnología-UNAM
Campus Ensenada,
la Coordinación de la Investigación Científica-UNAM y
Matematiké, A. C.

Invitan

a los estudiantes de todo el país, pasantes o que se encuentren cursando el último semestre de la licenciatura en Física o áreas afines a participar en el

IV TALLER DE FÍSICA DE NANOESTRUCTURAS

En las Instalaciones del CNyN-UNAM, Ensenada, B. C. México
del 19 al 30 de agosto de 2013
Fecha límite de recepción de solicitudes: 22 de julio de 2013

Visita la página

[https:// www.cnyun.unam.mx/Tallerfisica2013](https://www.cnyun.unam.mx/Tallerfisica2013)

La existencia de vida fuera de nuestro planeta, así como el conjunto de problemas que surgen a partir de esta búsqueda, es una interrogante que la humanidad se ha planteado a lo largo de la historia.

Si queremos abordar este problema desde la perspectiva científica, primero se necesita definir el concepto de "vida" y durante nuestra búsqueda aferrarnos a esta definición, por más atractivo que nos resulte suponer la existencia de "otros tipos de vida". De no hacerlo así corremos el riesgo de perder de vista nuestro objetivo con gran facilidad. Básicamente podríamos pensar que un SER VIVO es un sistema capaz de reproducirse, de mutar, de reproducir sus mutaciones, de aprovechar y transformar la energía de su entorno y finalmente de controlar su medio interno para conservar su identidad. Habiendo definido aquello que consideramos "vivo", podríamos diseñar estrategias de búsqueda de vida fuera de la Tierra.

La astrobiología es el conjunto de esfuerzos que desde un punto de vista científico se hacen para conocer el origen, distribución, evolución y destino de la vida en el Universo. Con esta definición, la Tierra y por ende toda la biología que conocemos quedaría incluida. Pero también algunas subdisciplinas de la astronomía, la geología, etcétera. También en la astrobiología, como en casi todas las ciencias, las matemáticas juegan un papel importante, al igual que el empleo de la tecnología, la cual se retroalimenta de los retos que le impone la ciencia básica (cosa difícil de entender y de apreciar por algunos tomadores de decisiones).

En nuestro esfuerzo de búsqueda de vida, es importante reconocer, tal como lo hemos aprendido de la Biología, que todo ser vivo necesita del agua líquida para poder realizar sus funciones. Resulta entonces importante, en nuestra búsqueda de vida fuera de la Tierra, que nos concentremos en los cuerpos celestes capaces de albergar este líquido vital. Esto descarta automáticamente a estrellas y nebulosas, y nos pone en primer plano a planetas y satélites naturales. Sin embargo, la existencia de agua líquida en un planeta determinado dependerá fuertemente de la temperatura, estado evolutivo y estabilidad física de la estrella en la que se encuentre orbitando, además de la distancia a la que se encuentre de dicha estrella y de la composición química y densidad de su propia atmósfera. Las características que sólo dependen de la estrella han servido para definir lo que se conoce como zona de habitabilidad o zona habitable, pero a pesar de este nombre tan sugerente, los factores que dependen exclusivamente de la atmósfera del planeta, son clave para poder contener y mantener el agua en estado líquido.

Por otra parte, las observaciones astronómicas, principalmente en el infrarrojo y las radiofrecuencias, demuestran que los ingredientes de la vida: carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, fósforo y azufre (el famoso CHONPS), se encuentran formando agua, aminoácidos y otras moléculas de importancia biológica, dentro de enormes nubes moleculares en el espacio. Es decir, los bloques de la vida parecen ser fáciles de construir en la naturaleza. ¿Será también fácil integrar estos bloques para formar seres vivos? Si nuestra intención es seria, debemos apoyarnos primero en el método científico y por consiguiente, en los resultados que las disciplinas científicas clásicas nos aportan.

En el próximo número de la Gaceta UNAM Ensenada daremos cuenta de las estrategias que se utilizan actualmente para la búsqueda de vida extraterrestre y los problemas que se tienen para poder asegurar su detección de manera contundente.

¹Directora del Instituto de Estudios Avanzados de Baja California, A. C. (IdEABC).

²Investigador del Instituto de Astronomía, Universidad Nacional Autónoma de México (Campus Ensenada). Ambos autores son profesores del curso Introducción a la astrobiología que se imparte en la Facultad de Ciencias de la UABC. Los autores agradecen el apoyo del CONACYT mediante el proyecto 128563.



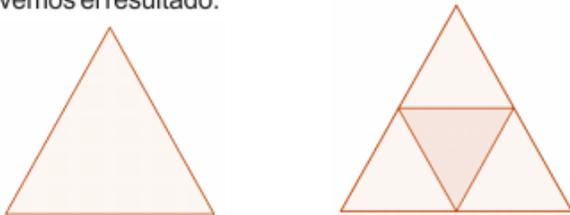
3aceta No.15

ENSENADA



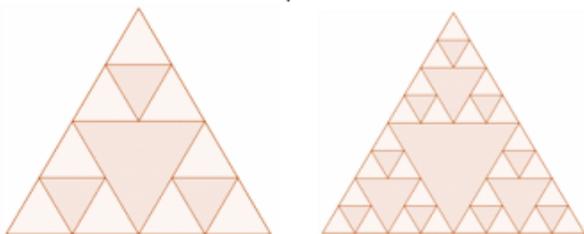
Fotografía: Stéphane Guisard
Telescopio 2.1 m.
Instituto de Astronomía
Observatorio Astronómico Nacional-UNAM
En la Sierra de San Pedro Mártir, B. C. México.

Dibujemos un triángulo equilátero, encontremos los puntos medios de sus lados, unamos esos tres puntos entre sí y observemos el resultado.



Encontramos cuatro triángulos semejantes al original, aunque uno de ellos tiene un vértice que apunta en sentido contrario a los otros.

Repitamos el experimento dos veces más; en cada uno de los triángulos pequeños encontremos los puntos medios y unamos cada uno de los tres puntos:



Obtenemos una sucesión de triángulos semejantes al original y otros triángulos, que también son semejantes, pero con un vértice que apunta en dirección contraria al original.

Podemos continuar nuestro experimento tanto como lo permita el grosor de nuestro lápiz o la resolución de la pantalla de nuestra computadora, sin embargo, lo maravilloso de este experimento matemático es que podemos continuar en nuestra mente, sin detenernos.

Hay varias cosas sorprendentes en relación a este triángulo que se llama el triángulo de Sierpinski, en honor al matemático polaco que lo estudió por primera vez; entre ellas están

- Que tiene relación con el triángulo de Pascal; es decir, que este triángulo puede ser construido mediante números enteros.
- ¡Que se puede obtener mediante un proceso aleatorio!

Que una figura tan elaborada como el triángulo de Sierpinski se construya con un algoritmo preciso, puede causar asombro, porque es bella, porque aunque se ve que es complicada, con paciencia podemos obtener más y más niveles de triángulos.

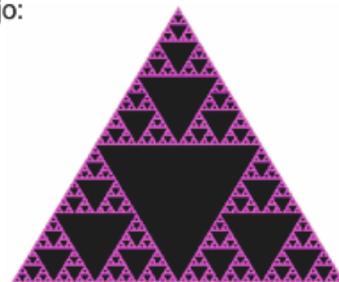
Pero que algo con estas características pueda surgir de eventos aleatorios, parece imposible, ya que cuando escuchamos de este tipo de eventos generalmente pensamos en desorden, falta de estructura, incertidumbre, por decirlo en una palabra.

La construcción de este triángulo mediante un proceso aleatorio, sorprendentemente, tampoco es difícil:

- Elegimos tres puntos en el plano que formarán los vértices del triángulo equilátero y los llamamos 1, 2 y 3.

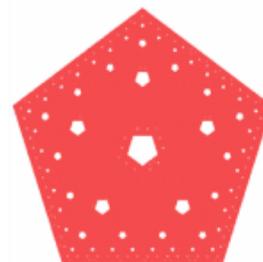
- Escogemos un punto cualquiera en el plano, dentro o fuera del triángulo.
- Tomamos un dado y lo lanzamos:
 - Si el dado cae 1 o 4 trabajamos con el vértice 1
 - Si el dado cae 2 ó 5 trabajamos con el vértice 2
 - Si el dado cae 3 ó 6 trabajamos con el vértice 3.
- Dibujamos un punto nuevo a la mitad entre el punto anterior y el vértice que nos indique el dado.
- Tomemos este nuevo punto, lancemos el dado y encontraremos otro punto nuevo.
- Continúe sin parar.

La dificultad está en lo laborioso del trabajo, pero podemos solicitar ayuda a una computadora para que haga el trabajo:



Podemos encontrar alguna extensión al triángulo de Sierpinski, al aumentar el número de vértices del polígono inicial y los resultados son impresionantes; por ejemplo en un pentágono obtendríamos:

La trascendencia de encontrar diseños complicados construidos mediante procesos aleatorios, lleva a



pensar que sí existe un diseño inteligente, no está directamente involucrado en la gran mayoría de los procesos que ocurren en lo que conocemos por ahora del universo, ya que estos tienen un componente aleatorio importante.

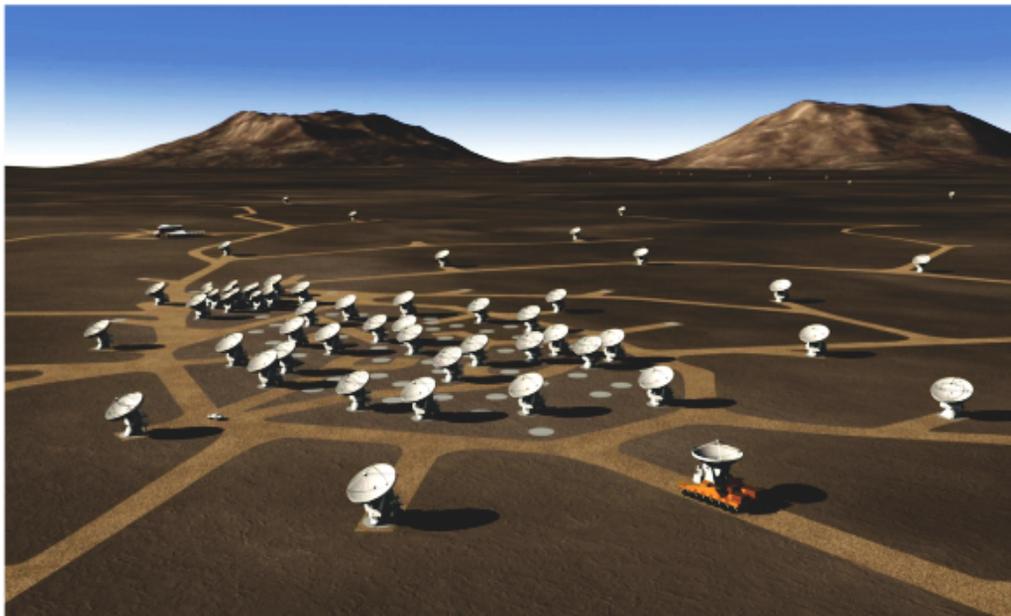
También como Allen Paulos lo asegura en su libro magnífico *Innumeracy*: "... una buena medida de la madurez de las personas está en función directa con su capacidad para aceptar lo probabilístico de los procesos del universo...".

A partir de este año la astronomía tiene a ALMA funcionando. ALMA es el acrónimo de Atacama Large Millimeter Array (arreglo milimétrico de Atacama). ALMA ha sido desarrollado como una colaboración internacional entre la Unión Europea, los Estados Unidos de América, Canadá, Taiwán, Japón y Chile. Está formado por 66 antenas, 54 de ellas de 12 metros de diámetro y 12 de ellas de 7 metros de diámetro, con separaciones variables entre sí que reciben información del Universo en ondas milimétricas. Dada la longitud de onda a la que operan, la superficie de cada antena no se debe de desviar de una parábola perfecta por más de 20 micras ó 0.05 milímetros.

ALMA está localizado a 5000 metros sobre el nivel del mar, en la meseta de Chajnantor, en la región desértica de Atacama, al norte de Chile. Es así el telescopio localizado a mayor altura en el mundo. Esto es necesario para minimizar la atenuación que el vapor de agua de la atmósfera baja produce en las ondas milimétricas. Dado lo difícil y peligroso que resulta trabajar a esa altura, el centro de control se localiza a 2900 metros sobre el nivel del mar, similar a la altura del observatorio de San Pedro Mártir.

Para que ALMA opere exitosamente con sus 66 antenas apuntando al mismo lugar del Universo éstas deben funcionar en perfecta sincronía, utilizando una técnica que se llama interferometría. La señal que viene del espacio es recibida por todas las antenas simultáneamente con una precisión de una billonésima de segundo y la trayectoria de la señal, desde cada antena hasta el centro de cómputo que combina las señales, debe ser conocida con una precisión de centésimas de milímetro. Las señales de cada antena son entonces combinadas en la computadora

central, llamada correlador, donde se forman las imágenes para su análisis científico. Así se incrementa la sensibilidad de las observaciones y se pueden producir imágenes de gran calidad y altísima resolución espacial (la capacidad de distinguir la separación de dos objetos muy juntos en el cielo). Es por esto que ALMA es el telescopio milimétrico más poderoso del mundo, de hecho es el mayor proyecto astronómico de la última década. ALMA fue diseñado para explorar el Universo en esa última gran ventana de información de las ondas milimétricas, de la cual conocemos poco hasta ahora. ALMA está ya revelando secretos del componente frío del Universo, los núcleos donde se forman las estrellas, la química de los granos de polvo interestelar y la composición de planetas lejanos, así como de las condiciones del Universo temprano, cuando apenas éste se estaba formando. Es relevante mencionar aquí que el otro gran telescopio milimétrico del mundo se encuentra en México, conocido como GTM, está localizado en el cerro de La Negra, en Puebla. Este telescopio se ha construido como una colaboración entre la Universidad de Amherst en Estados Unidos y el Instituto Nacional de Astrofísica Óptica y Electrónica (INAOE) con apoyo del CONACYT. El GTM ha sido uno de los proyectos científicos más ambiciosos de México de la última década. El GTM es un diseño tradicional de una sola gran antena, diseñada para alcanzar los 50 metros de diámetro. El GTM está por empezar a operar este año con una superficie de 30 metros de diámetro para posteriormente alcanzar su diámetro final de 50 metros. Seguramente en el futuro habrá muchos proyectos de colaboración y complementarios entre estos dos grandes telescopios milimétricos. Astrónomos mexicanos están ya participando de estas nuevas herramientas para observar y entender el Universo.



Cada vez que un cometa orbita alrededor del Sol, la superficie de éste se activa debido a su interacción con el viento solar. Durante este proceso, parte del gas y material del cometa se desprende formando una nube de partículas, o meteoroides, que queda orbitando en torno al astro. Más tarde cuando la Tierra, en su órbita alrededor del Sol, cruza esta nube se produce lo que conocemos como lluvia de estrellas. Cuando el número de meteoroides que entran a la atmósfera terrestre sobrepasa los 1000 por hora, se le conoce como tormenta de estrellas.

Los meteoroides observados en las lluvias de estrellas son partículas muy pequeñas (como un grano de sal) que viajan a grandes velocidades (~250,000 km/h). Como resultado de ello, cuando el meteoroides entra en la atmósfera se produce una ionización que percibimos como una estela de luz que perdura algunos segundos. A esta estela de luz se le conoce como meteorito. El color de dicha estela dependerá del elemento químico que más abunde en el meteoroides. La mayor parte de los meteoroides se desintegran a una altura aproximada de 100 kilómetros. Ocasionalmente, cuando los meteoroides tienen una masa mayor, su brillo llega a ser considerable y se les conoce como bólidos. Por otro lado, si el meteoroides logra sobrevivir al paso por la atmósfera y llega a la superficie terrestre se le conoce como meteorito.

Cada año nuestro planeta pasa cerca de la órbita del Cometa Halley en dos puntos diferentes. El primero en mayo

produciendo la lluvia de estrellas más importante de la época primaveral, las Eta Acuáridas. El otro a mediados de octubre cuando vuelve a cruzar la órbita del Halley y se producen las Oriónidas. Las Eta Acuáridas deben su nombre a que sus meteoros parecen surgir de una de las estrellas más brillantes en la constelación de Acuario, mientras que las Oriónidas se observan en dirección de la constelación de Orión. A este punto de donde parecen salir los meteoros se le llama radiante.

Este año, a principios del mes de mayo fue posible observar las Eta Acuáridas, las cuales presentaron una mayor actividad durante las primeras horas de los días 4, 5 y 6. Dicho fenómeno fue visible en casi todo el mundo, especialmente en sitios con cielo oscuro, alejados de grandes ciudades. Un sitio con estas condiciones es el Observatorio Astronómico Nacional de San Pedro Mártir en Baja California, el cual es considerado uno de los cuatro mejores sitios a nivel mundial para la observación astronómica.

Próximas lluvias de estrellas de 2013: las Perseidas (10-13 de agosto), las Dracónidas (7 de octubre), las Oriónidas (21 de octubre), las Táuridas del Sur (4-5 de noviembre), las Táuridas del Norte (11-12 de noviembre), las Leónidas (16-17 de noviembre), las Gemínidas (13-14 de diciembre).

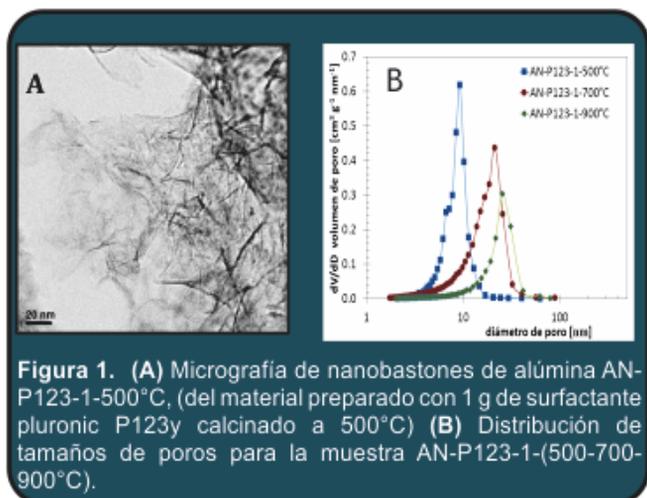
Descripción de la fotografía: En la fotografía se pueden apreciar seis meteoros de las Eta Acuáridas cerca de la Luna en dirección Este, arriba se observa la Vía Láctea, que es la galaxia dentro de la cual se ubica el Sistema Solar junto con las demás estrellas que vemos en el cielo y a la izquierda, el edificio del telescopio de 2m de diámetro del Observatorio Astronómico Nacional.



La Nanocatálisis reúne los avances de la nanotecnología y la bionanotecnología en la catálisis química y biológica; por ejemplo, en la inmovilización de enzimas en soportes mesoporosos utilizados en la catálisis heterogénea. Se ha reportado que estos materiales son excelentes soportes de catalizadores químicos para diversas aplicaciones en la petroquímica y biorremediación. Algunas de las características de los materiales mesoporosos que los hacen excelentes soportes son: el diámetro promedio de sus poros (entre 2 nm a 50 nm), su elevada área de superficie específica (hasta 1500 m²/g), el volumen del poro (hasta 1.5 cm³/g), su estabilidad térmica y química, la forma de partícula estructurada, seguridad toxicológica y los grupos funcionales para ser utilizados como anclaje en la inmovilización de biomoléculas.

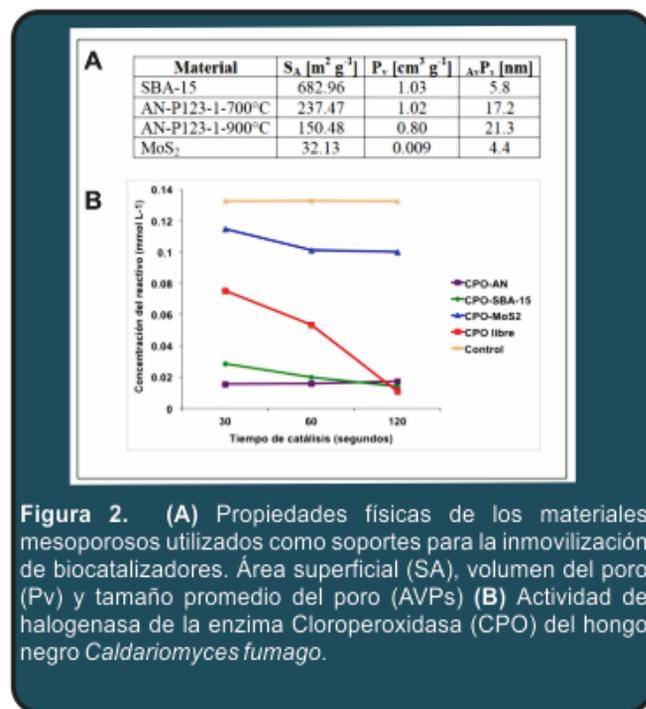
Existen evidencias de que el anclaje de enzimas en materiales mesoporosos puede incrementar su actividad y estabilidad, favorecer la oxidación catalítica de moléculas aromáticas, en específico en reacciones de desulfuración y oxidación específica de hidrocarburos policíclicos aromáticos y en reacciones importantes en lo que se conoce como "Química Verde"^[1].

En el Centro de Nanociencias y Nanotecnología de la UNAM se desarrollan diversos materiales mesoporosos mesoestructurados y con nanoestructuras típicas (bastones, fibras, tubos, entre otros). Materiales como la MCM41, HMS y la SBA-15 se han reproducido. Recientemente se investigan algunas nanoestructuras como los nanotubos de carbono, nanovarillas de nitruro de galio y nanobastones de alúmina (AN) (Fig. 1A). Éstos últimos están autoportados en el seno de una Al₂O₃ mesoporosa de distribución unimodal de tamaño de poro (Fig. 1B y 2A); estos materiales con nanobastones de alúmina tienen altas áreas superficiales (415 m² g⁻¹) comparados con la alúmina comercial (245 m² g⁻¹). Debido a lo anterior, nuestro grupo de investigación los ha utilizado como soportes para la inmovilización de biocatalizadores (enzima Cloroperoxidasa, CPO) y para preparar catalizadores con base en Ni y W para la desulfuración de moléculas refractarias, tales como el dibenzotiofeno (DBT) y el 4,6-dimetil dibenzotiofeno (4,6'DMDBT) vía desulfuración oxidativa o hidrodesulfuración respectivamente.



Las pruebas preliminares con los catalizadores NiW-AN-P123 en fase sulfuro, mostraron propiedades catalíticas por arriba del catalizador comercial NiW-HR-354 de fabricación francesa^[2].

Para inmovilizar los biocatalizadores dentro de los materiales mesoporosos, es necesario un tamaño de poro específico, por lo que se decidió calcinar el material con nanobastones a 700 y 900°C para desplazar la distribución del poro hacia tamaños más grandes (Fig. 1B). De acuerdo a estos resultados, el material con mejor distribución para la inmovilización de la enzima CPO fue el AN-P123-1-700°C; al usar este material como soporte, se obtuvieron mejores valores de la actividad de halogenasa de la enzima con respecto a otros materiales mesoporosos utilizados (Fig. 2B); además la actividad catalítica de la CPO inmovilizada es considerablemente mayor que la de la enzima en su forma libre, lo que sugiere que la inmovilización en el material AN-P123-1-700°C le brinda un nanoambiente particular que favorece esta reacción catalítica. Los resultados obtenidos hasta la fecha nos permiten utilizar las diferentes propiedades físico-químicas de los materiales mesoporos sintetizados por nuestro grupo, para utilizarlos como soportes de catalizadores químicos y biológicos y explorar nuevos y mejores catalizadores para los procesos de desulfuración.



Referencias

- [1] Alcalde, M., et al. Environmental biocatalysis: from remediation with enzymes to novel green processes. Trends Biotechnol, 2006. 24(6): p. 281-7.
- [2] Synthesis of γ -Alumina hierarchically structured as a support for HDS catalysts. J. N. Díaz de León, G. Torres, T. A. Zepeda, S. Fuentes, V. Petranosvkii. Simposio internacional en Nanociencias y nanomateriales. Ensenada, B.C. México, Marzo 2012.

Jóvenes a la Investigación 2013

Por: Juan Jesús Velarde Magaña

Durante las últimas tres semanas del mes de junio se lleva al cabo el taller de ciencia "Jóvenes a la Investigación 2013" (JI2013) con una participación de 49 estudiantes, entre preparatorianos y universitarios de diversas regiones de la república mexicana.

Los jóvenes participantes se acercan al quehacer científico de México a través de este taller al colaborar con investigadores del CNyN, en un proyecto de investigación que deberán concluir en tres semanas y presentar sus resultados en una sesión de carteles ante la comunidad y un jurado que evalúa los trabajos y la explicación que de ellos se haga. Los tres participantes cuyo trabajo y exposición resulten meritorios, son estimulados con un premio en efectivo.

Esta edición de JI2013 es especial por diversas razones: nos enorgullecemos de recibir a 49 jóvenes, esta cifra no la habíamos conseguido en las 14 ediciones pasadas; de haber tenido la posibilidad de recibir a participantes de Sonora, Chihuahua, Jalisco, Guanajuato, Estado de México, Distrito Federal, Puebla, Tabasco, Sinaloa y sin duda de nuestro propio Estado e incluso del mismo Puerto de Ensenada.

También por primera vez, se firmó un convenio con el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco (CCyTET) para asegurar la participación de cinco estudiantes tabasqueños. Asimismo, Restauración de Ecosistemas, A.C., con sede en Los Mochis, Sinaloa, impulsó la participación de dos jóvenes del norte de dicho estado. Lo cual nos lleva a confirmar que nuestro evento ha obtenido prestigio, por su seriedad y lo valioso que es para los jóvenes en su formación científica.



Las matemáticas, un lenguaje universal

Por: Juana Berenice Montes Frausto

El lenguaje de las matemáticas es un lenguaje único e involucra un sinnúmero de procesos mentales que inician desde nuestro nacimiento, sin embargo el concepto de matemáticas no se logra establecer tan fácilmente.

En el ser humano, la primera búsqueda del concepto recae en observar su entorno y constituir conjuntos que comparten determinadas características, para luego relacionar cada elemento del conjunto mediante un número. Es por ello que el número representa una propiedad universal, pues se encuentra en todo cuanto conocemos.

Las matemáticas involucran un conjunto de operaciones con diferente grado de complejidad. Para llevar a cabo estas operaciones, se requiere desarrollar procesos mentales. Al contar, por ejemplo, llevamos a cabo una operación elemental en la cual nuestro cerebro comienza a adicionar elementos de alguna especie. Estos elementos no siempre tienen formas y tamaños similares. Es ahí donde la capacidad intuitiva y el raciocinio del ser humano logran identificar, diferenciar y manipular estos elementos, asignando números.

Cuestan más trabajo procesos con una complejidad mayor que permitan comparar o asociar de forma más específica a los elementos y dependerán de la capacidad que el ser humano ha desarrollado. Esta capacidad humana de llevar a cabo operaciones matemáticas básicas o especializadas es distinta de acuerdo al entorno, así mismo de características propias como la edad y la experiencia que el ser humano posee.

A lo largo de la historia de la humanidad, filósofos y grandes pensadores han discernido y contribuido a definir el lenguaje matemático, sin dejar de lado la existencia de Dios dentro del desarrollo matemático y en general, dentro del pensamiento científico. El caso más conocido es el de Kronecker, quien nos pone a pensar con "Dios creó los números naturales y lo demás es obra del ser humano".

Después de la clase quedé muy impresionado, mi contacto con el mundo real estaba lejos de ocurrir, las ideas que mi profesor nos había comentado sobre la nanociencia y la nanotecnología me llevaron a imaginarme una infinidad de posibilidades.

No me acuerdo exactamente cómo llegué a mi casa, me senté frente a mi mesa de trabajo, empecé a repasar las notas que había tomado en clase y poco a poco me quedé completamente dormido.

Lo primero que soñé fue una regla, si como esas que se utilizan desde la primaria, la miraba con cuidado, veía los milímetros perfectamente equidistantes, cuando repentinamente me llegó la idea del nanómetro, pensar que entre cada uno de esos milímetros deben haber 1,000,000 de rayas equidistantes ¡no hay manera ni siquiera de imaginarlos! Al acabar de tener este pensamiento, la regla empezó a crecer..., no, no estoy seguro de que la regla creciera, más bien parecía que yo soy el que me hacía pequeño, era una vorágine, cada vez más pequeño, afortunadamente no me sentía mareado, solamente era un sueño.

Llegó un momento en que dejé de empequeñecer, miraba a mi alrededor y no reconocía nada, tenía la certeza de que estaba sobre mi mesa de trabajo, es más, sobre mi regla... ahora empezaba a entender, esa inmensidad de rayas que alcanzaba a distinguir eran los nanómetros... ¡Un millón entre cada milímetro!

Varias cosas me ayudaron a orientarme y comprender lo que experimentaba, para empezar eso de ver no era lo que comúnmente hacemos, en este caso la luz era tan grande que no se reflejaba en ningún lado, también le encontré mucho significado a las clases de mecánica cuántica que tanto trabajo me han costado entender porque van en contra de nuestra intuición... tenía mucho calor pero afortunadamente me encontré algo que parecía una alberca y me llevé una gran sorpresa...

El agua tenía una consistencia como la miel, su viscosidad pronto impidió que mi clavado fuera profundo, como yo era una nanopartícula mi inercia era despreciable, pero predominaba la viscosidad. Al principio creí no ser bien recibido, sin embargo medité un poco y recordé mis clases: las moléculas de agua me

bombardeaba debido al movimiento browniano y me lanzaban a su alrededor como un avión en turbulencia constante.

A nanoescala, las fuerzas que mantienen las superficies unidas se vuelven fortísimas. Esto me llevó a tener la tendencia de asirme, sin que yo lo quisiera a cuanto superficie me encontraba. Recordé lo maravilloso que es este fenómeno para algunos animales como las lagartijas, esta propiedad crea fuerzas por cabellos extremadamente finos en sus patas, que les permiten caminar por las paredes o techos inclusive colgando en superficies lisas de vidrio.

Al observar a lo lejos un azul muy intenso, un poco metálico, no alcanzaba a saber el origen de este maravilloso colorido, me acerqué poco a poco y por más esfuerzos que hacía no atinaba... finalmente recordé, por la posición que guarda con respecto a la regla, si es mi anillo, el de graduación, pero ¡Por qué azul! Si es de oro, si claro, las propiedades cambian... el susto de haber visto mi anillo de oro, sin su precioso dorado... me despertó.

¡Sí que el nano mundo es un universo plétórico de misterios!, que afortunadamente ya se empieza a descubrir y a aprovechar.



[http://www.google.com/Imágenes/mundo nano](http://www.google.com/Imágenes/mundo+nano)