



Edmund Halley (1656-1742) y la Unidad Astronómica

>5

Exitosa participación del Instituto de Astronomía-UNAM
en la observación del tránsito de Venus, en la Península
de Baja California. >6

Edición No. 12

Año. 3

Publicación Cuatrimestral

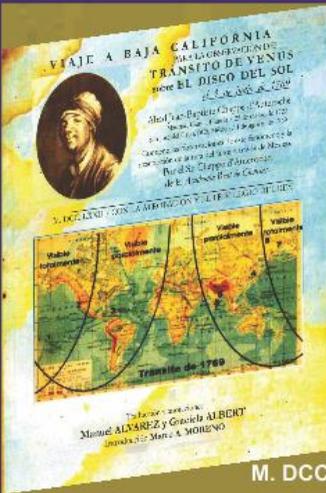
Agosto 2012

8aceta

ENSENADA



Órgano Informativo de la Universidad Nacional Autónoma de México

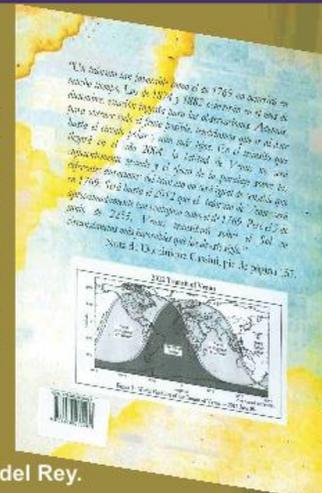


Viaje a Baja California

Para la observación del
Tránsito de Venus sobre el disco del Sol
el 3 de junio de 1769
Abad Jean-Baptiste Chappo d'Auteroche Mauriac,
Cantal, Francia
23 de marzo de 1772
San José del Cabo, B.C.S. México
1 de agosto de 1769

Contiene las observaciones de este fenómeno y la descripción
de la ruta del autor a través de México. Por el Dr. Chappo
d'Auteroche, de la Academia Real de Ciencias.

M. DCC. LXXII / Con la aprobación y el privilegio del Rey.



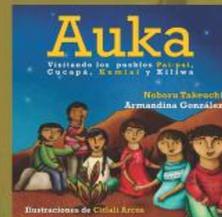
Ciclo de seminarios CNYN-UNAM

Todos los miércoles
17:00 horas
Auditorio del CNYN-UNAM
Tel: 646 1744580
www.cnyn.unam.mx



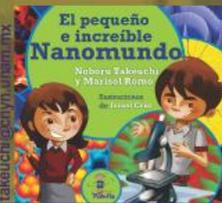
Ciclo: CineClub UNAM

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



Ciclo de seminarios OAN-UNAM

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



Universidad Nacional Autónoma de México
Centro de Nanociencias y Nanotecnología

III TALLER DE FÍSICA DE NANOESTRUCTURAS

20 Agosto - 1 Septiembre 2012
Ensenada, BC, México

- Introducción en nanociencias
- Simetrías
- Potenciales
- Dinámica cuántica
- La luz
- Diseño de Nanoestructuras
- Técnicas experimentales

Contamos con becas para 20 participantes. Te pagamos transporte, hospedaje y comidas.

Cursos, prácticas y talleres. Fomento de investigación y un simposio al final para presentar tu trabajo realizado durante el taller.

Info: Dr. Eduardo Gale
Calle del Observatorio de Física CNYN-UNAM
Tel: 646 1744580 Fax: 646 1744580
www.cnyunam.mx

www.astrosen.unam.mx



DIRECTORIO UNAM

Dr. José Narro Robles
Rector

Dr. Eduardo Barzana García
Secretario General

Lic. Enrique del Val Blanco
Secretario Administrativo

Dr. Francisco José Trigo Tavera
Secretario de Desarrollo Institucional

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

Dr. 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 Dominguez
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 Galaxia espiral M101

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

Dirección: Carretera Tijuana-Ensenada km. 107
Ensenada, Baja California, México.
Teléfono: (646) 174 46 02 y (646) 174 4580
Dirección electrónica:
estela@astrosen.unam.mx
arturo@cnyun.unam.mx
nparedes@cnyun.unam.mx

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| Historia de los pañales desechables | 3 |
| Astronomía cotidiana. | 4 |
| Edmund Halley (1656-1742) y la unidad Astronómica | 5 |
| Exitosa participación del Instituto de Astronomía-UNAM en la observación del Tránsito de Venus, en la península de Baja California. | 6 |
| La revolución de los planetas extrasolares | 8 |
| El microscopio STM en ambiente electroquímico... | 9 |
| Seminarios de Posgrado 2011-2 del CNYN-UNAM. | 10 |
| Vocales y colores para alquimistas | 11 |



Nuestra portada

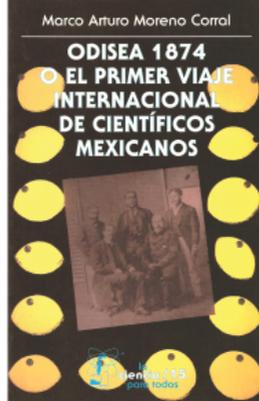
Galaxia Espiral M101, la foto fue tomada por el M. C. Marco A. Moreno Corral, en el telescopio de 0.84 m y Sophia, usando filtros B, V, R con una exposición de 60 segundos.

Esta galaxia se encuentra a una distancia estimada de 27 millones de años luz.



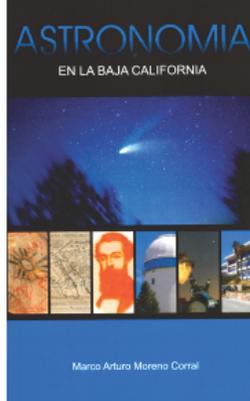
El próximo Jueves 2 de agosto de 2012, el Centro de Nanociencias y Nanotecnología, el Instituto de Astronomía--OAN de la UNAM con sede en Ensenada, B.C., en colaboración con Museo Interactivo el Trompo en Tijuana, B.C., llevarán a cabo Pláticas de divulgación, experimentos de Física, Química, juegos y Noches de observaciones en el marco de expedición de verano del 9 de julio al 3 de agosto de 2012 en Tijuana.

Informes : www.eltrompo.org/esp
ruiz@eltrompo.org Tels.(646) 634 34 76 y 634 34 46



Marco Moreno menciona que: "Sólo para resaltar, desde 1769, los astrónomos mexicanos han observado todos los tránsitos venusinos". Marco es autor de *Odisea 1874*, el primer viaje internacional de científicos mexicanos. Crónica del viaje a Japón que en 1874, emprendió un grupo de astrónomos mexicanos con el fin de realizar observaciones del tránsito de Venus alrededor del Sol, para efectuar diversos experimentos y determinar la distancia existente entre el astro Rey y la Tierra. Se trata de la primera aventura científica internacional de México.

Ll. María Elena Jiménez Fregozo.
Biblioteca del IA-OAN-UNAM



III

"Vocales y colores para alquimistas"

María Isabel Pérez Montfort
miperez@cnyun.unam.mx

El sonido de las palabras se relaciona con los colores en formas misteriosas que reflejan nuestra relación prehistórica con el lenguaje. Por ejemplo, la palabra "cálido" sugiere tonos de la serie del amarillo al anaranjado; la palabra "gélido" sugiere tonos de blanco y azul. A lo largo de la historia, diversos autores han analizado cómo relacionamos ciertas sensaciones y colores, en especial, con las vocales.

Con la "a" existe un vínculo muy antiguo y profundo; nos hace sentir alegres, en casa y nos da paz. Es agradable a los oídos, franca, clara, diáfana. Se podría decir que es blanca y radiante. La usamos para nombrar imágenes llenas de magia: mar, alma, amar, mamá y papá y hasta abracadabra. Tarareamos: laralalalalalá.

La "e" transmite fortaleza, esperanza, euforia, felicidad, ventura. No es coincidencia que las palabras entereza, energético, éxito y emprender, resalten el sonido de la "e". Esta vocal remite a la solidez de las arboledas y sus reflejos: café y verde. La "e" recuerda los tonos del bosque, del ciervo y el venado, del desierto y el berrendo. Su fuerza y su resistencia se reflejan en el sonido de la "e".

La "i", por su delgadez, parecería ser una vocal frágil, liviana, delicada. Apenas un soplo de aire, pero cuando la usamos para reforzar o exagerar una idea, como en divertidísimo, simpatiquísimo o guapísimo, alude a colores intensos como el amarillo limón o hasta el rojo carmesí. Por otro lado, también sugiere tonalidades tenues al formar los diminutivos tan típicamente mexicanos: bebito, micifuz, tiquismiquis, chiquitito o el paradójico grandecito.

La "o" sugiere tonos más sombríos, carbón, chocolate, lodo, oro negro, dolor. Su sonido se relaciona con sucesos nocturnos o lóbregos, con lo oscuro, lo negro. En el sonido de "hoso" ya se escucha algo de lo rudo del carácter de una persona.

La "u", por su parte, recuerda tonos difuminados y grises de ideas nebulosas o tristes: nublado, humo, fúnebre, luto. Lloramos: buuu buuu buuu. Sin embargo, la "u" tiene otra faceta con la que se escuchan tonalidades luminosas, como en el azul del cielo, y en palabras como fuego, lumbre y luminiscencia, donde brilla el sonido de la antiquísima palabra luz.

Y a ti ¿qué colores te sugieren las vocales?



El Centro de Nanociencias y Nanotecnología recibió a 35 estudiantes de Licenciatura, Maestría y Doctorado



La ciencia más antigua

La astronomía se conoce como la ciencia más antigua. Supongo que esto nos puede parecer sorprendente dado que vivimos hoy en día sin una conexión obvia con la astronomía. Sin embargo, no siempre fue así. Hace unos siglos, cuando no había electrificación y todas las posibilidades derivadas que eso permite, la luz de noche era inusual y los pasatiempos nocturnos eran muy distintos a los que practicamos actualmente. Sin la electrificación, el Sol y la Luna eran las fuentes de luz más brillantes que conocían nuestros antepasados. Para muchos, los movimientos noche con noche de la Luna, los planetas y hasta de las estrellas eran probablemente familiares.

Cronología astronómica

El papel básico de la astronomía en el desarrollo de la humanidad fue establecer calendarios, los cuales son las herramientas necesarias para contabilizar el paso del tiempo. En la prehistoria, los humanos vivían en pequeños grupos nómadas que vivían a base de la caza y la recolección de plantas. Antes de que se desarrollaran las ciudades, la humanidad tuvo que aprender como alimentar una gran población sedentaria; la agricultura fue la solución que lo permitió. Sin embargo, para que la agricultura sea eficiente y exitosa, hay que predecir el momento para la siembra, porque hay variaciones en el clima de un año a otro. La contabilización del tiempo fue desarrollada fundamentalmente con base en la astronomía, porque mediciones astronómicas son necesarias para conocer precisamente la duración de los ciclos naturales, como el día, el año y el mes. Para determinar precisamente la duración del año, en particular, es necesario observar las estrellas noche con noche. Todos los pueblos que desarrollaron civilizaciones pasaron por esta etapa. Un ejemplo en México y para una buena parte de los pueblos mesoamericanos es la ceremonia del fuego nuevo, que se celebraba a mediados de noviembre cuando las Pléyades pasan por el cenit a medianoche, con la cual iniciaban su siguiente "año".

Los diferentes calendarios

A lo largo de la historia humana, se han desarrollado muchos tipos de calendarios. Los más sencillos están basados en el mes lunar, que es el tiempo para que la Luna

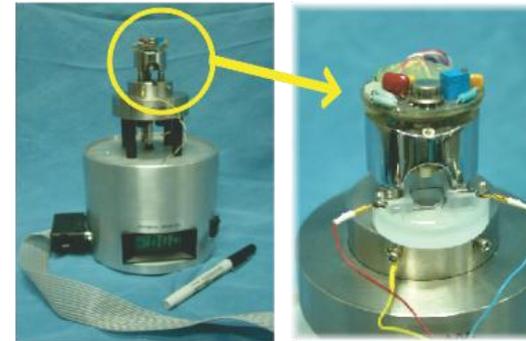
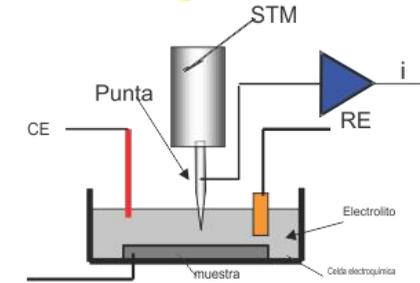
complete una órbita de la Tierra. El problema fundamental con este tipo de calendarios es que el año no es un número entero de meses lunares, sino aproximadamente 12.5 de ellos. El calendario islámico es un ejemplo de un calendario lunar que se sigue usando hoy en día. Muchos calendarios fueron inventados para aproximar más o menos fielmente la duración del año, que es el tiempo que tarda la Tierra en completar una órbita del Sol. Nuestro calendario actual, el llamado calendario Gregoriano en honor al Papa Gregorio XIII quien autorizó la modificación más reciente, es un ejemplo de un calendario solar. Este calendario aproxima bastante la duración del año. Otros ejemplos, como son el calendario egipcio o maya, no aproximan tan bien la duración del año, pero fueron utilizados durante mucho más tiempo. El último tipo de calendario es el que se llama calendario lunisolar, el cual trata de contener un número variable de meses lunares durante un cierto número de años solares. El calendario chino, que se sigue utilizando para indicar las fechas de muchas fiestas en el este de Asia, es un ejemplo de un calendario lunisolar. Seguimos con ciertas fechas, como la Pascua, que nos recuerdan los orígenes astronómicos del calendario. La Pascua se celebra en el primer domingo después de la primera Luna llena de la primavera. Tanto el inicio de la primavera como la primera Luna llena que le sigue son eventos astronómicos que se pueden observar.



Imagen tomada de Wikipedia:
http://en.wikipedia.org/wiki/file:Sundial_Taganrog.jpg.

¿Cómo funciona?

Microscopio EQ-STM electroquímico utiliza una pequeña celda que se llena con un electrolito. En el fondo se coloca la superficie donde ocurrirá la reacción electroquímica. Dentro de la celda también se colocan los electrodos que controlan la reacción.



Microscopio EQ-STM constituido para utilizar en un ambiente electroquímico

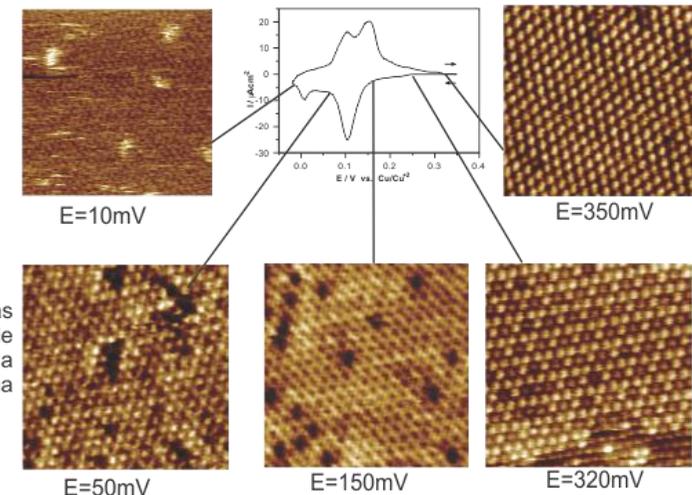


Pequeña celda fabricada con teflón que utiliza el microscopio EQ-STM para contener el electrolito.

¿Para que se utiliza?

Para estudiar reacciones químicas en una superficie, como electrodeposiciones, corrosión, electroerosión, etcétera. El microscopio nos proporciona una imagen de las modificaciones que sufre la superficie durante la reacción.

Electrodeposición de Cu sobre I-AU(111)



Secuencia de imágenes tomadas en diferentes etapas de depósito de átomos de cobre sobre una superficie de oro recubierta con una monocapa de átomos de yodo.

Dispositivo nanoelectrónico actual, fotografía obtenida de:
http://ccrds.europa.eu/fp7/ict/nanoelectronics/home_en.html



“Nanobiotecnología:
Ensamblajes Moleculares como biosensores Selectivos”.

Ponente: Dr. Gabriel Alonso Nuñez
CNYN-UNAM-Ensenada, B.C.

Resumen: Mario Humberto Guzmán Jiménez

La detección de ciertas biomoléculas en el cuerpo humano proporciona información crucial para el diagnóstico de algunas enfermedades. El comportamiento singular de cada biomolécula requiere no sólo detectarla sino también diferenciarla. La concentración de dichas biomoléculas suele ser de unos cuantos microgramos por litro, por lo que su detección requiere de una gran sensibilidad de análisis.

Los dispositivos capaces de detectar la presencia de biomoléculas y de determinar su concentración son conocidos como biosensores, y su funcionamiento depende de su interacción con las biomoléculas. Los biosensores basados en compuestos químicos ordenados a escala nanométrica se conocen como ensamblajes moleculares. Estos suelen ser sintetizados con la finalidad exclusiva de interactuar con una biomolécula específica.

Los nanotubos de carbono (NTC) son estructuras hexagonales de carbono enrolladas para formar tubos con geometría similar a la de un panal de abejas. Los NTC pueden ser utilizados para soportar ensamblajes moleculares (éteres corona, proteínas, enzimas entre otros). Las propiedades químicas y eléctricas permiten generar una respuesta medible cuando actúan como sensores al interaccionar con compuestos orgánicos de interés biológico.

En el CNYN los NTC son sintetizados mediante el método de aspersión pirolítica, y la deposición de las nanopartículas para generar los ensamblajes moleculares; se lleva a cabo mediante el proceso de microemulsión inversa. Los biosensores basados en NTC se han utilizado en las detecciones de glucosa y dopamina, las cuales son importantes para la diabetes y el Parkinson respectivamente. Estos ensamblajes moleculares exhiben una selectividad y sensibilidad satisfactorias comparadas con otras técnicas.

“Biosensores Amperométricos:
Desarrollo y aplicaciones”.

Ponente: Dra. Marcela Ovalle Marroquín
CNYNUNA, Ensenada, B.C.

Resumen: Pedro Segura

Un sensor es un dispositivo que convierte el nivel de algún componente que deseamos medir en algún evento, a una señal que se puede medir directamente, como sería un voltaje o una corriente eléctrica. Un sensor es un dispositivo que convierte el nivel de algún componente que deseamos medir en algún evento, a una señal que se puede medir directamente, como sería un voltaje o una corriente eléctrica.

Los sensores presentan su mayor atractivo cuando reducen de manera importante el tiempo y costo de medición de la sustancia de interés. En el CNYN existe un grupo de científicos que se dedica a investigar biosensores: instrumentos que convierten parámetros biológicos o químicos en valores amperométricos (corriente eléctrica). Con los biosensores se mide la interacción electroquímica como por ejemplo las reacciones de reducción-oxidación, las interacciones de una enzima con su sustrato, de antígenos con anticuerpos entre otros.

El grupo está interesado en medir Acetilcolina, que es una biomolécula cuya presencia se relaciona con enfermedades autoinmunes; su sensor es una celda electroquímica donde la enzima Acetilcolinesterasa reacciona con Acetilcolina, produciéndose Tiocolina. Estas interacciones ocasionan cambios en las propiedades eléctricas de la celda con los se infiere la cantidad de Acetilcolina en la muestra.

Las aplicaciones de los biosensores son diversas, se utilizan para medir la cantidad de glucosa en la sangre, detectar sustancias no permitidas, detectar patógenos, entre otros. Aunque existe una amplia investigación al respecto, el desarrollo de mejores sensores es una prioridad en la medicina pero aún queda mucho camino por recorrer.

Después de salir del Jardín del Edén, Adán y Eva buscaron ropa para cubrirse y “el paño” para cubrir al bebé, como cualquier pareja en la actualidad. Entre los problemas que dio el pañal fue que provocaron rozaduras en la piel de Caín; de esta manera, quizá, desarrolló su mal carácter que lo condujo a matar a su hermano Abel...

En el pasado reciente los pañales se fabricaban de un rectángulo de tela de algodón. Los pañales mojados no siempre eran lavados, sólo se dejaban secar cerca de la chimenea. Más tarde, por cuestiones de higiene, las mamás empezaron lavar los pañales diariamente, lo que representaba un trabajo arduo, que hizo a la invención del pañal desechable, una necesidad primordial.

Al final del siglo 20 el pañal tuvo cambios de diseño muy significativos, se diseñaron composiciones de papel tisú resistente, pero lo más importante fue que se inventó el “Polímero Superabsorbente” (SAP=Super Absorbent Polymer). Con el SAP fue posible una nueva generación de pañales de alto desempeño. Los pañales se hicieron más delgados, más ligeros, con mejor retención, lo cual ayudó a evitar los problemas de rozaduras.

La parte central del pañal moderno está hecha de un **nanogel**. Además, otros materiales aplicados en la producción de los pañales son hechos de materiales preparados por métodos de la **nanotecnología**. Para la función primordial del pañal es necesario un SAP (poliacrilato de sodio, un polímero hidrófilo) combinado con celulosa “peluda” y una capa del papel Tisú que obliga al fluido a distribuirse por toda la superficie. Los líquidos son absorbidos

debido al fenómeno de capilaridad que existe entre las fibras. La capa externa es de polietileno microporoso, retiene el fluido y deja pasar el vapor. El conjunto se une con puños de polipropileno hidrófobo, con una banda elástica.

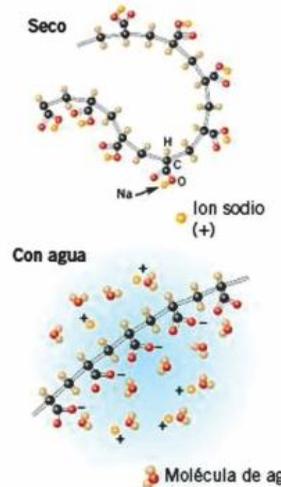
El poliacrilato de sodio es un polímero formado por monómeros $-\text{CH}_2\text{CH}(\text{CO}_2\text{Na})-$. Este polvo blanco y sin olor es un polímero Superabsorbente debido a su estructura. Los grupos de carboxilato de sodio ($-\text{COONa}$) cuelgan de la cadena principal. Al contacto con el agua se desprenden iones sodio (Na^+) dejando libres grupos negativos ($-\text{COO}^-$) que al estar cargados negativamente, se repelen entre sí, por lo que el polímero se “desenrolla” y absorbe agua. Al añadirle agua, se puede observar cómo este polvo la absorbe por cada uno de los granitos y se reúnen hasta formar una especie de gel. El SAP es un polímero de masa molecular muy elevada, por lo que no se disuelve, sino que se gelifica. Puede aumentar su volumen hasta mil veces si se le agrega agua, o bien, puede absorber hasta unas 800 veces su propia masa. Es importante producir pañales “biodegradables”. Una buena máquina de pañales los fabrica a velocidades de 800 pañales por minuto. En sólo un año en EE.UU. se venden más de 18,000 millones de piezas.

La celulosa que le otorga integridad y capacidad de absorción al pañal, se considera como un material biodegradable, así mismo el papel Tisú. El pañal moderno se degrada generando un cambio radical en la

estructura molecular de los plásticos usados en su construcción. Mediante un mecanismo químico de descomposición (radical libre), en lugar del mecanismo biológico regular, se inicia un proceso de cambio de envejecimiento acelerado. Todo el ciclo se tarda un par de años.

Actualmente hay una gran demanda a la ciencia y tecnología para mejorar los materiales y lograr un pañal más compacto, más cómodo para el bebé y además amigable con la ecología.

Adicionalmente hay esperanzas de producir productos más económicos.



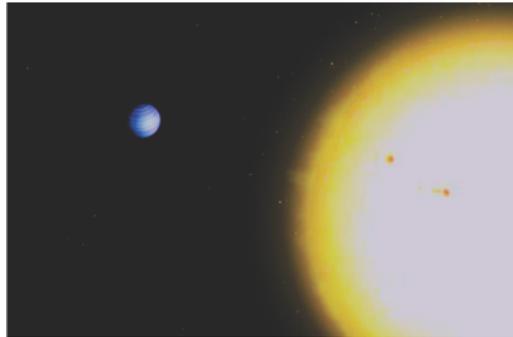
Molécula de poliacrilato

Origen de los Sistemas Planetarios.

Hace apenas 20 años sólo sabíamos a ciencia cierta de la existencia de un sistema planetario: el Sistema Solar. Durante más de 200 años se construyeron modelos para explicar la formación de "nuestro" sistema planetario con sus ocho planetas (nueve en aquel entonces). El modelo estándar propone que la formación de los planetas inicia con la agregación de partículas de polvo en un disco de material remanente de la formación del Sol, conocido como la nebulosa solar. Este modelo predecía que el proceso de formación planetaria era uno más de los pasos en la formación de estrellas similares al Sol. Así, de acuerdo a esta teoría, la mayoría de las estrellas de tipo solar deberían tener a su alrededor un conjunto de planetas más o menos parecido al del Sistema Solar. Sin embargo, durante buena parte del siglo XX, esta predicción permaneció sin confirmar.

El descubrimiento del primer planeta extrasolar

Fue hasta 1992 cuando los astrónomos Aleksander Wolszczan y Dale Frail, utilizando técnicas de radioastronomía, confirmaron la existencia de planetas alrededor de otras estrellas. Se trataba de 2 planetas con una masa ligeramente superior a la de la Tierra pero que, para nuestra sorpresa, ¡giraban alrededor de un pulsar!. Un pulsar es un objeto muy compacto, con una masa similar a la del Sol pero un radio de sólo una diezmilésima parte, que se forma por la contracción del núcleo de una estrella masiva cuando estalla como supernova al final de su evolución. A la fecha no estamos seguros si estos planetas lograron sobrevivir a este final violento de su estrella central, o si se formaron en una segunda fase de formación planetaria en un disco remanente de la explosión. Este descubrimiento dejó claro que el Sol no fue la única estrella capaz de formar planetas durante su creación, intensificándose la búsqueda de otros sistemas planetarios similares al nuestro.



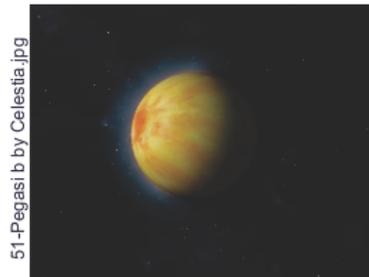
Representación artística de 51-Pegasi y 51-Pegasi b.

Más descubrimientos sorprendentes

Las sorpresas no se hicieron esperar. En 1995 los astrónomos suizos Michel Mayor y Didier Queloz, anunciaron el descubrimiento de un planeta con una masa de poco menos de un medio de la masa de Júpiter (150 veces la masa de la Tierra), alrededor de una estrella muy similar al Sol, 51 *Pegasi*. Se acostumbra denominar a los cuerpos alrededor de una estrella con el nombre de la misma seguido por una letra, empezando por la letra b, de acuerdo al orden en que fueron descubiertos. Así, este primer planeta descubierto se denominó 51 *Pegasi* b. Una característica desconcertante de este planeta, y de muchos otros similares descubiertos desde entonces, es que se encuentran en órbitas muy cercanas a su estrella central, típicamente unas diez veces más cerca que Mercurio, el planeta más interno del Sistema Solar. Hasta la fecha se han descubierto más de 700 planetas alrededor de otras estrellas, muchos como parte de unos 100 sistemas planetarios (con más de un planeta). Este descubrimiento, por la gama tan variada de configuraciones y características planetarias, ha representado una estimulante revolución de nuestra cosmogonía.

Investigando planetas extrasolares en México

En los últimos años, varios investigadores del Instituto de Astronomía de la UNAM, hemos estado trabajando tanto en los aspectos teóricos como observacionales de este interesante campo de investigación. Producto de este trabajo es el descubrimiento de *upsilon-Andromedae*, un planeta con aproximadamente la masa de Júpiter en una órbita casi circular muy parecida a la de Júpiter en nuestro Sistema Solar. Además, trabajamos en el estudio de cual ha sido y será la evolución dinámica de este sistema. Por último, desarrollamos modelos para el proceso de formación de sistemas planetarios similares al nuestro y, con la construcción del proyecto TAOS-II en el Observatorio Astronómico Nacional de San Pedro Mártir, buscaremos detectar planetas con una masa similar a la de la Tierra alrededor de otras estrellas.



51-Pegasi b by Celestia.jpg

En aquellos tiempos, siglos XVII y XVIII, las distancias terrestres eran conocidas con poca exactitud (eran comunes errores de 80 km), la distancia media de la Tierra al Sol, llamada **Unidad Astronómica**, era completamente desconocida. Los astrónomos medían distancias por triangulación con simple trigonometría: conocidas la base y el ángulo interno del triángulo opuesto, uno encuentra los valores de los otros dos lados y ángulos. A la bisectriz del ángulo interno opuesto a la base los astrónomos le llaman paralaje. Si dos personas suficientemente separadas ("la base") observan un mismo objeto en el cielo, al triángulo lo podemos considerar isósceles, y el cambio de posición aparente del objeto con respecto a otros objetos de fondo mucho más distantes al ir de un observador al otro es dos veces su paralaje.

Edmund Halley sugirió utilizar el disco solar (tamaño aparente conocido de 1900 segundos de arco) como pantalla de fondo para medir el paralaje de Venus desde las distintas bases observacionales (Fig 1). Para reducir incertidumbres y errores en la simultaneidad temporal y la longitud geográfica, Halley propuso medir desde muchas estaciones de observación ("bases"), los tiempos en que ocurren la entrada al y salida del disco solar, segundo y tercer contactos, para así reducir los errores. Había que confiar en relojes mecánicos sincronizados **antes** de la partida a la estación asignada (barco, mulas, carretas, etc...) capaces de mantener el tiempo varios meses, o años, una tarea extremadamente difícil.

Imagínese dos observadores T1 y T2 estacionados muy separados entre sí sobre la Tierra observando Venus durante un tránsito; ellos verían la imagen de Venus proyectada en los puntos V1 y V2, respectivamente (Fig 2). El triángulo T1-V-T2 es prácticamente isósceles, así que, si sabemos la longitud de su base "b" y el ángulo "α" de su vértice, encontramos su altura "d", la distancia entre la Tierra y Venus en el momento del tránsito. Una vez conocida la distancia "d", podemos encontrar la distancia Tierra-Sol y con ayuda de la tercera ley de Kepler, las otras distancias del Sistema Solar. Encontramos "b" de las posiciones geográficas conocidas de las estaciones (trigonometría esférica). El ángulo "α" (= 2 π, donde π es el paralaje de Venus en conjunción durante el tránsito) lo medimos de la pantalla "Sol" de 1900 segundos de arco de diámetro. En el siglo XVIII la simultaneidad era un formidable problema, sumado a la incertidumbre de la longitud geográfica de las estaciones. Para darle vuelta al

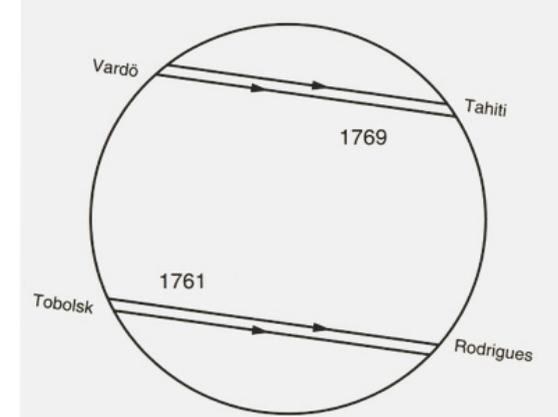


Fig. 1. Los tránsitos de 1761 y 1769, observados desde dos sitios diferentes

problema de la simultaneidad, Halley propuso que cada observador midiera la duración del tránsito y el tiempo transcurrido entre el segundo y tercer contacto. La diferencia entre los tiempos medidos por dos observadores puede ser hasta de diecisiete minutos. Las trayectorias aparentes que ven sobre el disco solar muestran pequeñas diferencias pero medibles. De la duración de los tránsitos y de la razón de movimiento de Venus en su órbita conocida, se encuentra la longitud aparente de cada trayectoria en función del diámetro solar aparente. Y como las dos trayectorias forman cuerdas lineales paralelas en un círculo de diámetro conocido, uno puede calcular la distancia angular entre ellas fácilmente, el ángulo "α". Medir un tránsito podría significar la muerte por lo inhóspito de los lugares, varios no regresaron a su lugar de origen.

Pero Venus nunca se mostró desnuda, siempre la vi cubierta con un velo.

Los que saben, al velo le llaman atmósfera.

Los tránsitos de Venus dieron la distancia de la Tierra al Sol, dentro de un 5 – 10 %, (25 a 50 veces más grandes de lo que esperaba Halley). Después hubo mejores mediciones con otros cuerpos (Mercurio, Ceres). Hoy medimos los ecos de señales de radio enviadas a los cuerpos que nos dan una exactitud de menos de 5 partes en 149 597 870 para la Unidad Astronómica y su mayor mérito actual es histórico.



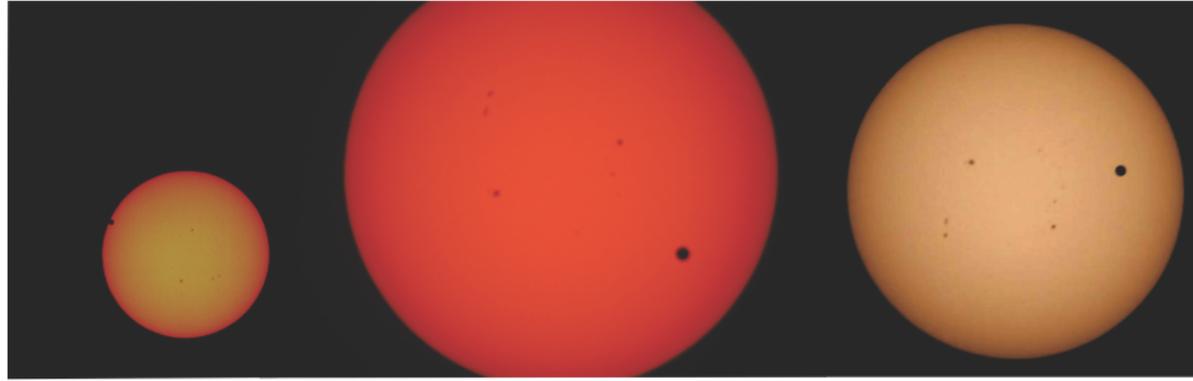
Fig. 2. El Método de Halley

Exitosa participación del Instituto de Astronomía, UNAM en la observación del Tránsito de Venus, en la península de Baja California.

Carlos Román
Investigador del IA-OAN-UNAM
croman@astrosen.unam.mx
www.astrosen.unam.mx/galeria



El martes 5 de junio de 2012 ocurrió un tránsito de Venus por el disco solar. El evento fue visible en toda la República Mexicana. El próximo tránsito de Venus será hasta el año 2117. El Instituto de Astronomía de la UNAM (IAUNAM) participó en la organización de diversos eventos para el público en el marco de este fenómeno en todo el país. A las 3:06 pm, hora del pacífico, inició el último tránsito del planeta Venus por el disco solar del presente siglo. La rareza de este evento, aunado a su belleza como espectáculo natural y a su importancia histórica, motivó la organización de un gran número de observaciones a lo largo de toda la República. En la península de Baja California el tránsito tuvo la mayor duración en todo México. Este acontecimiento fue importante en términos históricos, ya que el tránsito de 1769, se observó desde Baja California Sur, contribuyendo a la medición de la distancia entre la Tierra y el Sol, uno de los resultados más relevantes de la ciencia de aquella época.



Una Baja-1000 astronómica

Un evento sin precedentes fue organizado por un grupo de entusiastas estudiantes del posgrado en Astrofísica de la UNAM: el "Astro-Baja 1000", que consistió en llevar charlas, observaciones públicas, actividades educativas y de divulgación de la ciencia a algunas comunidades de la península: Santa Rosalía, Guerrero Negro, La Paz, Ciudad Constitución y San José del Cabo. Este evento significó un gran trabajo de equipo por parte de los estudiantes que participaron en este proyecto.



Observaciones en Ensenada, B.C.

Personal del Instituto de Astronomía sede Ensenada, en coordinación con la Universidad Autónoma de Baja California observaron el tránsito de Venus desde la Plaza de los Fundadores, de la Facultad de Ciencias Marinas, utilizando telescopios, algunos equipados con embudos de proyección especialmente diseñados para la ocasión. Hubo juegos, folletos explicativos, carteles, pequeñas charlas y actividades educativas, con gran respuesta del público. Además participaron la Facultad de Ciencias, la Facultad de Ciencias Marinas, el Museo El Trompo (Tijuana), la Sociedad Científica Juvenil de Ensenada y la agrupación Astronomía Educativa, del D.F. Contabilizamos 17 telescopios, entre ellos el de un aficionado, equipado con filtros especiales, con el que mucha gente pudo observar un tránsito y una protuberancia solar". Investigadores del IAUNAM Marco Moreno y Carlos Chavarría tomaron fotografías, mientras que Joel Herrera realizó un video "time-lapse" del tránsito de Venus. Roberto Vázquez, investigador del IAUNAM, comentó: "Logramos un número de asistentes cercano más de 1200 personas".

Material Fotográfico:

Alma Maciel, Ma. Elena J., W. Schuster, Oscar Chapa, Olivia Paredes y Niburu, San José del Cabo, B.C.S. México.

Observaciones en San José del Cabo, B.C.S.

En San José del Cabo, personal del IAUNAM participó en la observación pública utilizando el foto heliógrafo Dallmeyer, usado para observar el tránsito de Venus de 1882 desde el OAN en su ubicación del Castillo de Chapultepec. En San José del Cabo y en La Paz, se impartieron charlas magistrales por Manuel Álvarez, Marco Moreno y Michael Richer, astrónomos del IAUNAM. Se tuvo también la participación de José Franco, Director de la Dirección General de Difusión de la Ciencia de la UNAM y presidente de la Academia Mexicana de Ciencias.



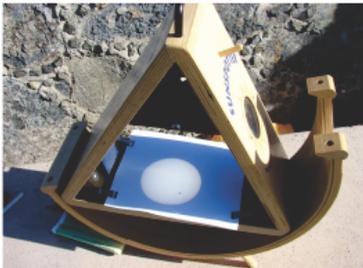
Plaza Mijares en San José del Cabo, BCS, se develaron 3 placas conmemorativas y una escultura en el marco de la observación del tránsito de Vene y el Sol.



Fotoheliógrafo, IA-OAN-UNAM



Plaza de los niños ilustres y TTE. José Antonio Mijares, en San José del Cabo, B. C. S.



El Sunspotter es un telescopio refractor simple especialmente diseñado para observar el sol. Es una de las formas más seguras para observar las fases de todos los tipos de eclipses solares parciales y anulares.
Fotografía: W. Schuster².