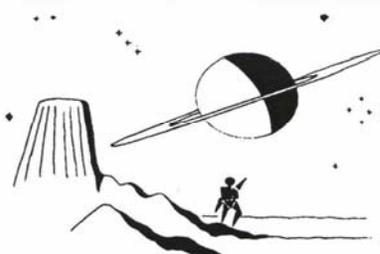




SOVAFA
Sociedad Venezolana de
Aficionados a la Astronomía



Contacto con el Universo

Mensajero Estelar

Nº 41

Año 31

Abril – Junio 2007



CONTENIDO:

- .- Noticias
- .- Spinoff
- .- Observatorio Solar / Lunar en Mongolia.
- .- Meteoritos y sonda Mariner, ¿Misterio Resuelto?
- .- Lluvias de Estrellas del Trimestre.
- .- Fases de la Luna del Trimestre.
- .- El MVO observa al Opportunity
- .- Misterio de la Falta de Helio 3 en el Universo.
- .- El Calentamiento Global.
- .- El Próximo Ciclo Solar.
- .- Enfriamiento de los Océanos.
- .- Las Leónidas golpean la Luna.
- .- Observación del Eclipse Total de Luna, Marzo 03, 2007.

www.sovafa.org, jesusotero@hotmail.com

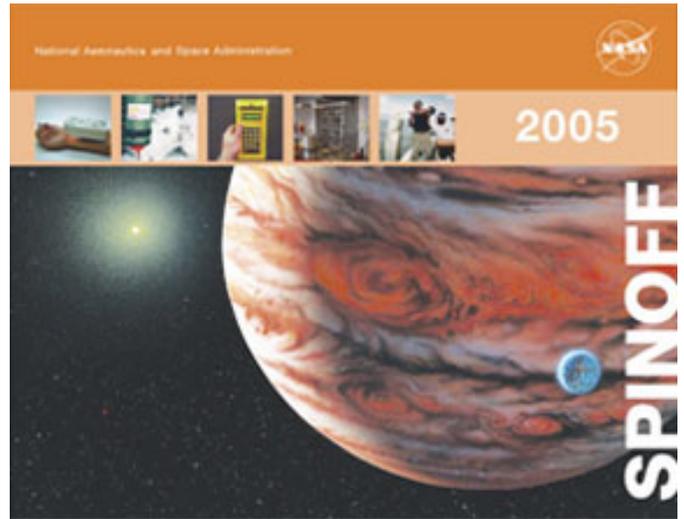
Noticias

- 1.-** Entre el 6 y el 14 de Diciembre, una gran mancha solar asociada a un Agujero Coronal produjo varios flares que provocaron tormentas electromagnéticas en la Tierra. Entre esas fechas se vieron Auroras Boreales en lugares tan al Sur como el estado de Colorado. Se cree que este ciclo que comienza será uno de los más intensos históricamente registrados.
- 2.-** En Enero 3 y en Enero 25 los robots Opportunity y Spirit que se encuentran explorando la superficie de Marte cumplirán 4 años de actividad. Es una gran sorpresa y una gran alegría que estos pequeños carritos hayan sobrevivido siendo cada vez más útiles en la superficie del planeta rojo.
- 3.-** En el 2006 el Agujero en la Capa de Ozono sobre la Antártida alcanzo 26 millones de Km. cuadrados, el más grande Agujero registrado hasta la fecha. En algunas zonas del centro de la Antártida casi no hubo Ozono en la atmósfera.
- 4.-** El Galaxy Evolution Explorer observó a un Agujero Negro tragándose a una estrella desde el comienzo hasta el final. Esta observación ayudará a entender como evolucionan los Agujeros Negros en las galaxias.
- 5.-** El Comité directivo del E. S. O. aprobó la construcción del European Extremely Large Telescope, un gigante de 42 metros de diámetro compuesto por 906 espejos hexagonales de 1.42 m. El espejo secundario será de 6 m. La óptica adaptativa para corregir la turbulencia tendrá un espejo de 4.2 m y 2 espejos de 2.7 m. El gigante será un telescopio óptico e infrarrojo.
- 6.-** El satélite Titán de Saturno, posee lagos de Metano líquido en su superficie. Esto fue confirmado por observaciones realizadas con la sonda Cassini. El Metano forma lagos de poca profundidad sobre la superficie del satélite, y sobre estos lagos se ha observado una niebla que se cree es también de Metano.
- 7.-** El Cometa Mc Naught se convirtió en el cometa más brillante en los últimos 30 años al llegar a una magnitud de $-2,1$. Este cometa es por los momentos el más brillante del siglo XXI. A pesar de su brillo no pudo ser observado debido a que sobre Caracas hubo mucha nubosidad durante su máximo brillo.
- 8.-** Las Nubes de Magallanes se mueven 2 veces más rápido que lo esperado. Esto podría deberse a que: 1.- La vía Láctea es 2 veces más masiva; 2.- La materia oscura de nuestra galaxia forma un cordón de materia y no se distribuye de manera uniforme; 3.- Las Nubes de Magallanes son galaxias pasajeras que casualmente pasan muy cerca de la galaxia nuestra. Cualquiera de las tres posibilidades es muy interesante y debe ser confirmada.
- 9.-** El Viernes 2 de Febrero varios fuertes tornados afectaron el área de la Florida en pleno invierno, algo totalmente inusual para el invierno. Tal vez una señal más del calentamiento global.
- 10.-** El satélite Enceladus arroja material al espacio y ha creado un fino anillo de material alrededor de Saturno, además de colorear de colores claros la superficie de por lo menos 4 otros satélites. Este material es hielo y su color es de color claro.
- 11.-** La sonda espacial Cassini descubrió al menos otros 20 pequeños sistemas de anillos alrededor de Saturno. Estos fueron fotografiados al contrasol destacándose más por esto. Los anillos indican que existen también satélites pastores, los cuales aún no han sido descubiertos.
- 12.-** El fenómeno de la Niña se activó y por ello se espera que la presente temporada de Huracanes sea muy intensa. Al parecer este año será histórico en temperaturas extremas y fenómenos meteorológicos. Los tornados ocurridos en Febrero y Marzo en U. S. A., así como las fuertes tormentas de nieve parecen ser una corroboración de esto. Debemos prepararnos, pues el clima de este año será seguramente muy marcado.
- 13.-** La sonda espacial Horizons pasó sobre Júpiter en su viaje hacia Plutón. La sonda utilizó la gravedad del planeta para acelerar su velocidad a más de 84.500 Km. / h.
- 14.-** El observatorio solar más antiguo de América fue construido en Perú hace más de 2000 años. Se encuentra a unos 400 Km. de Lima. El observatorio se encuentra en la cima del monte Chankillo y esta formado por 13 torres alineadas de Norte a Sur y 2 plataformas de observación separadas unos 200 m. que permitían conocer con precisión los Solsticios y los Equinoccios.
- 15.-** Los polos solares son más energéticos de lo que se había creído hasta entonces. El descubrimiento ha sido una sorpresa y se precisará realizar estudios de física estelar para comprender el comportamiento de nuestra estrella.
- 16.-** Durante el Eclipse Total de Luna del 03 de Marzo pasado Julio Veloso, Jesús Otero, Lyda Patiño, Milagros Gonzáles, y Greylord Hernández atendieron a varios cientos de personas que se congregaron en el Planetario Humboldt para observar el evento. Allí fueron abordados por los medios de comunicación, quienes hicieron una bonita reseña, en especial el Diario El Universal, con la reseña de Pedro García Otero.
- 17.-** Según el Instituto de Meteorología Italiano, el invierno del 2007 ha sido el más cálido históricamente registrado, siendo las temperaturas 5° más calientes que el promedio histórico. 5° es una cifra realmente alarmante, si variara la temperatura promedio del planeta en 5° C, tendríamos una catástrofe global.
- 18.-** Nuestra querida compañera Vanesa Stroud estuvo de visita en Caracas durante el mes de Diciembre. Vanesa, quien se graduó en Astrofísica, esta realizando su Master en la Universidad de Cardich, Inglaterra. Nuestro Presidente, Sr. Jesús Otero converso con ella sobre algunos interesantes proyectos observacionales los cuales realizaran en conjunto.
- 19.-** El Ministerio de Turismo Suizo alertó a todos los operadores de áreas de Ski que se encuentran por debajo de los 1.500 m de altura que se vayan preparando para prestar otro tipo de atracciones, pues debido a la poca nieve y al avance del Calentamiento Global, se prevé que en 5 años no exista nieve a esa altura en Invierno.
- 20.-** La placa de Indonesia continua moviéndose, 2 nuevos terremotos sacudieron la zona, sin embargo las tensiones al norte de la placa no se han liberado todavía y se espera un sismo fuerte en la región de un momento a otro.

Spinoff: Tecnologías derivadas de la Exploración Espacial

Por Ricardo Salamé

Muchas personas se preguntan: ¿Cuál es el beneficio de la exploración espacial?, ¿Vale la pena invertir tanto dinero para obtener unas fotos del espacio?, ¿De que nos sirve fabricar un carro que solo opere en la Luna? Estas son preguntas muy concretas y validas. Se las hacen algunas personas, cuando escuchan hablar a funcionarios de las diferentes agencias espaciales del mundo de los costos de los programas espaciales. Desdichadamente no hay suficientes personas que conozcan, como nuestro día a día ha mejorado con estas tecnologías. Durante más de 40 años, cientos de “Spinoff” han contribuido con la economía, la productividad, nuestra calidad de vida y la medicina moderna. Hoy es día es imposible encontrar en una habitación que no contenga algún elemento derivado de la exploración espacial. Los expertos de USA del área, estiman que de cada US \$10 que se gastan programa espacial, retornan US \$7, en forma de: fuentes trabajos, directos en la industria aeroespacial, indirecta (medicina, comunicaciones y tecnología en general), o en productos derivados, comercializadas por compañías que los implementan en usos no aeroespaciales. Algo que es imposible de medir en dinero, es en como estas tecnologías han ayudado millones de personas que sufren de alguna enfermedad, como han sido curados o ayudado a mejorar su calidad de vida. En las siguientes líneas voy a citar algunos ejemplos.



El Telescopio Espacial Hubble ha sido objeto de innumerables titulares en periódicos y diversas publicaciones en todo el planeta, pero pocas saben que el desarrollo de su cámara CCD (Charge Coupled Device) derivó en un sistema de “Biopsias de senos digital” la cual puede detectar sin necesidad de una biopsia, la más mínima diferencia entre un tumor maligno o benigno. Esto le evita al paciente procedimiento invasivos, semanas de recuperación y el costo de un doloroso tratamiento.

El LRV (Lunar Rover Vehicle) el carro lunar usado en las misiones Apollo 15, 16 y 17, a principio de los 70, requería de un sistema de control que pudiese ser operado por ambos astronautas sentados, uno al lado del otro. El novedoso mecanismo, parecido a la palanca de mando de un jet, podía controlar la aceleración, la dirección y el frenado del carro, fue el primer mecanismo adaptado a conductores lisiados que incluso podía ser gobernado por personas con prótesis.

Las bombas de combustible del Trasbordador Espacial ayudaron a desarrollar una bomba ventricular en miniatura, la que es utilizada en los corazones artificiales implantados varios pacientes con deficiencias cardiacas.

Las populares herramientas inalámbricas que hoy en día son adquiridas en cualquier ferretería son descendientes de las herramientas del paquete de experimentos ALSEP (Apollo Lunar Surface Experiments Package).

Hoy en día la policía de USA emplea un software de estabilización de imágenes para ayudar a resolver crímenes a que son captados en video, este software es un derivado de sistema de video del Trasbordador Espacial y de estudios meteorológicos. El software compensa las distorsiones de vibraciones, rotación de imágenes y defectos de Zoom Esta tecnología se está expandiendo actualmente al área de medicina, aplicaciones científicas y las máquinas de video casero.

El sistema de ejercicio SpiraFlex® fue desarrollado para prevenir la pérdida de masa muscular de los astronautas cuando están en la ISS. Hoy en la versión comercial de este sistema se encuentra presente en muchos gimnasios del mundo.

Las técnicas de empacado al vacío de empaques metalizados, son derivados de las comidas que llevaban los astronautas en los programas Mercury, Gemini, y Apollo estos ayudan a preservar los alimentos y mantenerlos frescos hasta que lleguen al consumidor final, usted.

Estos inventos mencionados son la punta del iceberg usted puede encontrar millones de tecnologías derivadas dentro del Web Site de NASA de Información Científica y Tecnológica <http://www.sti.nasa.gov/STI-public-homepage.html> , estas han cambiado nuestra vida, Vejando hacia el espacio exterior hemos mejorado nuestra vivir en el planeta tierra

Fuentes de Información o para saber más del tema:

<http://www.sti.nasa.gov/tto/>

<http://www.thespaceplace.com/nasa/spinoffs.html>

<http://vesuvius.jsc.nasa.gov/er/seh/spinoff.html>

<http://www.nasatechnology.com/>

Observatorio Solar / Lunar en las Montañas Altaí, Mongolia

Por Jesús Otero

En Septiembre de 2005 estuvimos escalando y midiendo retrocesos de glaciación en las montañas Altaí, en el extremo occidental de Mongolia. En nuestro recorrido pasamos por una gran roca totalmente llena de petroglifos, la mayoría de ellos de venados y antílopes. Al ir hacia la gran roca pasamos por una meseta de unos 200 m de ancho, y allí había un círculo de rocas de unos 10 m de diámetro. Este círculo de rocas tenía varios marcadores fuera, uno de ellos era muy llamativo y destacaba sobre los demás. Sus rocas eran de gran tamaño y evidenciaban una gran importancia.

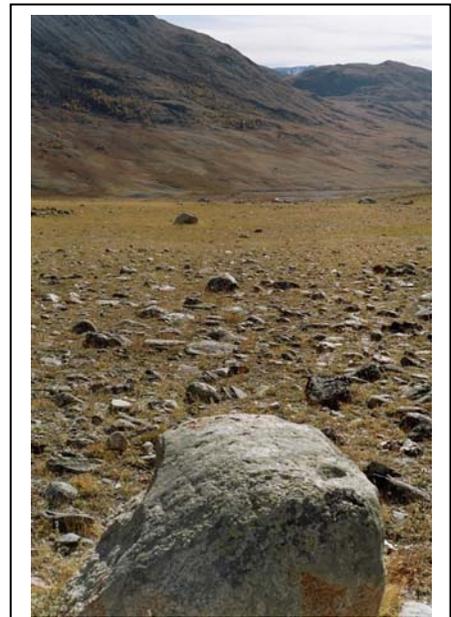
Las mediciones realizadas sobre este círculo mostraron que su alineación era hacia el ESE, y aunque hoy día no marca exactamente hacia los 243°, es evidente que sirvió de marcador para el Solsticio de Invierno.

Los lugareños dicen que estos petroglifos datan de hace 10.000 años, pero esto no es cierto, pues esta región estuvo cubierta de hielo de la última glaciación en esa época. Los petroglifos son, sin lugar a dudas, mucho más recientes, tal vez 2 o 3000 años solamente.

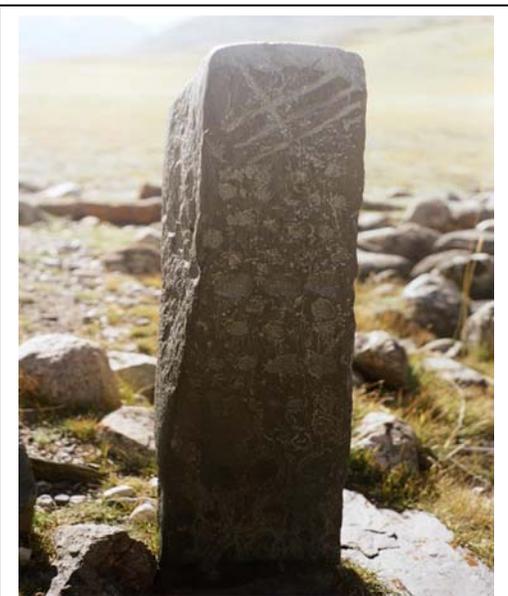


Petroglifos de antílopes y venados

En la foto a la derecha se ve la alineación principal, la cual apunta hacia el Solsticio de invierno. Nosotros estuvimos allí a comienzos de Septiembre y el frío era intenso. Este valle, presumimos, tuvo una importancia muy grande para los pobladores por la gran cantidad de Dólmenes que observamos a lo largo de todo este valle glaciado, el cual está lleno de Morrenas enormes a lo largo de más de 100 Km. Los Dólmenes y los Petroglifos se encuentran en los primeros 20 Km. de este valle, a partir del glaciado. Todos los dólmenes miran hacia el Solsticio, y en el grupo más importante de ellos hay una interesante alineación de 4 Dólmenes con un Monolito grabado, que presumimos se trata de un rudimentario calendario.



Alineación Solar



Monolito calendario

El Monolito presenta toda una serie de horadaciones de unos 3 cm de diámetro. 29 por cara. Y pensamos que podría ser un rudimentario calendario lunar. En la parte superior hay en los 4 lados tres líneas crudas por otra perpendicular, y que tal vez representaba meses lunares. ¿Cómo mezclaban los años lunares con el año solar?, es algo que hay que estudiar. Lo que sí queda muy claro es

que había una migración estacional de animales de caza y que los calendarios, y los monolitos les servían a los antiguos mongoles para saber cuando esta se aproximaba. Es evidente que el lugar era un refugio para estos animales en el invierno. Tal vez aquí se refugiaban en esta época. Al ver este ciclo anual, debieron entender la relación entre esta, la estación y la latitud solar, y realizaron los observatorios solares / lunares, irguieron los Dólmenes y realizaron los petroglifos de las migraciones.

No nos queda duda de que este observatorio fue realizado por la importancia de consecución de alimento y fuentes proteicas por los antiguos habitantes de la región. En este lugar los ciclos de renovación se hacen muy evidentes.

Estos Petroglifos, los Petroglifos de Vígirima en Venezuela, así como muchos otros alrededor del mundo demuestran lo importantes que fueron las estaciones con sus ciclos de renovación, observando los cuales se realizaron los primeros calendarios y comenzó la agricultura.

Los Meteoritos y la Sonda Mariner 4, ¿Misterio Resuelto?



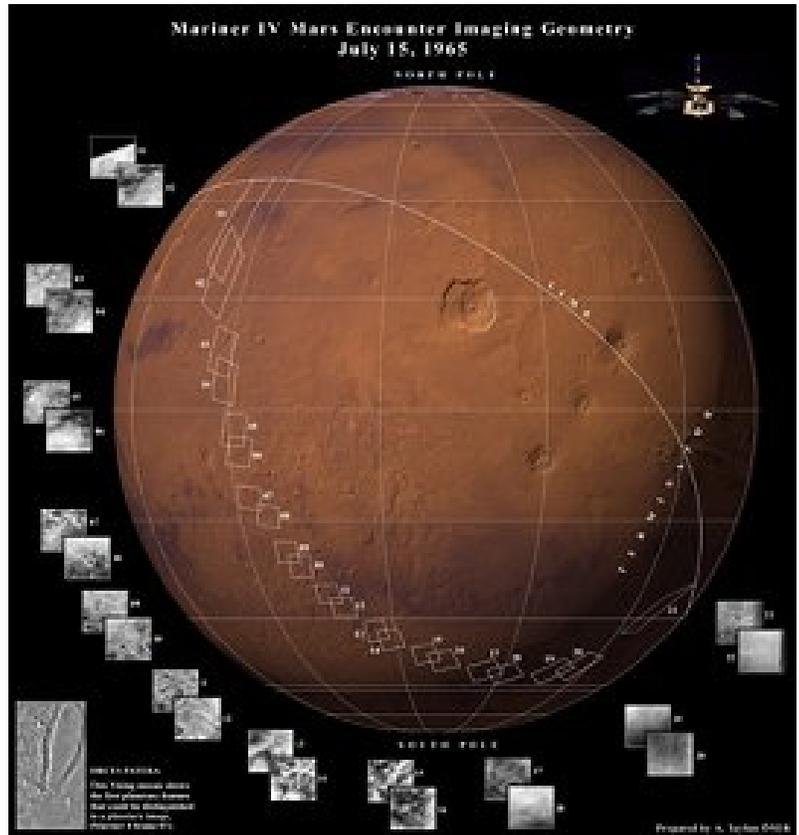
Un grupo de investigadores cree saber qué fue lo que golpeó a la Sonda Mariner 4 durante su famoso sobrevuelo de Marte, el primero en la historia.

En julio 14, 1965, la sonda Mariner 4 cayó en picada sobre Marte. Fue un momento de intenso drama. Ya otras seis sondas habían tratado de llegar a Marte sin éxito —la mayoría fallaba aun antes de abandonar la Tierra. Desde la época de H. G. Wells (La Guerra de los Mundos, 1898), la gente oía constantemente acerca de la vida en Marte y estaba preparada para ver los canales y las ciudades. Pero la espera se estaba volviendo insoportable. Con impecable precisión, la nave Mariner 4 descendió a menos de 10,000 Km. por encima de la superficie del planeta y tomó 22 fotografías. Marte estaba cubierto de arena desértica y antiguos cráteres. No había ciudades. No había canales. Los marcianos no existían. Nadie volvería a ver al planeta rojo con los mismos ojos.

La mayoría de las historias de la misión terminan justo ahí —con la Mariner 4 pasando cerca de Marte —"la primera nave espacial que visita el planeta rojo", truncando las ilusiones y expectativas por excitantes narraciones de ciencia-ficción. Pero la historia no acaba ahí. Después del sobrevuelo, algo extraño sucedió a la astronave que creó el marco para un misterio que había perdurado por 40 años: Avancemos a septiembre 15, 1967: la sonda Mariner 4 se desplazaba en el oscuro vacío que existe entre la Tierra y Marte. Después de haber pasado Marte como bólido en 1965 sin el suficiente combustible para dar vuelta y regresar, no había nada más que hacer. Todo se encontraba tranquilo. El combustible se estaba agotando. Pronto, la Mariner 4 se desvanecería en la historia.

Fue entonces cuando la tormenta de meteoritos la impactó.

"Durante cerca de 45 minutos la astronave experimentó una lluvia de meteoritos más intensa que cualquier tormenta de meteoritos Leónidas que hayamos visto nunca en la Tierra", según relata Bill Cooke, director de la Oficina de Entornos Espaciales sobre Meteoritos en Huntsville, Alabama. Los impactos desgarraron trozos del aislante y cambiaron temporalmente la orientación de la nave en el espacio. "Fue una completa sorpresa".



Sobrevuelo de la nave Mariner 4 sobre Marte.

Detengámonos a pensar en ello. Allá afuera en el "vacío" existente entre la Tierra y Marte —Una región del espacio por la cual van a cruzar los astronautas si la visión de la NASA para la Exploración Espacial se concreta en realidad —merodea un torrente de meteoritos capaces de producir una lluvia más intensa que cualquier cosa que hayamos visto en siglos de observación estelar en la Tierra. "Hasta que la nave Mariner 4 se encontró con ella", explica Cooke, "no teníamos idea de que existiera allí".

Por casi 40 años el origen de la lluvia de meteoritos permaneció en el misterio. Pero ahora es posible que Paul Wiegert, experto en meteoritos de la Universidad de Western Ontario, haya resuelto el rompecabezas. El culpable, él cree, es un "cometa oscuro" llamado D/1895 Q1 (Swift) o "D/Swift" para abreviar.

"El cometa D/Swift fue visto por vez primera en agosto de 1895 por el prolífico cazador de cometas Lewis A. Swift", indica Wiegert. Swift descubrió o conjuntamente descubrió más de una docena de cometas, incluyendo el 109P/Swift-Tuttle, el cual da origen a la famosa lluvia de meteoritos Perseidas. Sin embargo, a diferencia de sus otros cometas "el D/Swift desapareció rápidamente". El cometa se vio por última vez en febrero de 1896 saliendo de la parte interna del Sistema Solar y jamás ha vuelto a verse desde entonces, aunque su órbita indica que debería regresar e iluminarse aproximadamente cada 5 años".

(Nota: el prefijo D/ indica que se trata de un cometa fragmentado, uno que fue bastante observado en una o más ocasiones, pero el cual no reapareció como se esperaba.)

¿Qué sucedió con el cometa D/Swift? "El cometa puede haberse desintegrado", dice Wiegert. Los cometas son notoriamente frágiles y algunas veces un poco de luz del Sol es todo lo que se necesita para hacer que se fragmenten. El cometa D/Swift probablemente se sobrecalentó cuando pasó cerca del Sol en 1895 y posteriormente se desmoronó.



Izquierda: El Telescopio Espacial Hubble tomó esta fotografía del Cometa 73P/Schwassmann-Wachmann 3 desmoronándose en abril de 2006. Acaso esto mismo sucediera con el cometa D/Swift en el siglo 19.

D/Swift quedó casi relegado al olvido hasta el año pasado cuando Bill Cooke especulaba "si algún cometa con prefijo D/" pudiese ser el responsable del episodio de Mariner 4. Los cometas, especialmente los cometas deteriorados, dejan un torrente de desechos tras de sí conforme orbitan el Sol. Si la Mariner 4 hubiera pasado a través de tal torrente, entonces "debería haber sufrido los efectos de la tormenta".

Bill Cooke pidió a Wiegert, amigo y colega, que lo investigara. Wiegert comenzó a examinar la información de antaño acerca del cometa y, ¡voilà! "La Mariner 4 estuvo cerca de la órbita del Cometa D/Swift al momento del

encuentro con el meteorito".

Asombrosamente, la Mariner 4 no estaba solamente cercana a la órbita del cometa, sino que pudiera haber estado cerca del propio cometa. "De acuerdo con nuestros cálculos, el [posiblemente destrozado] núcleo del D/Swift se encontraba solamente a 20 millones de kilómetros de distancia de la nave espacial". Tomando en consideración las vastas distancias que existen en el sistema solar, eso se considera muy cerca.

"Es como cuando a la nave Enterprise de Viaje a las Estrellas se le atravesaba un cometa en medio del espacio interplanetario. Claro que eso es una locura", observa Cooke. "El espacio es tan inmenso, que las posibilidades de encontrarse con un cometa son casi nulas". Sin embargo esto puede haber sido lo que sucedió con la Mariner 4.

Las cámaras de la Mariner 4 no estaban encendidas en ese momento, así que un cometa podría haber pasado desapercibido—excepto por las sacudidas del polvo cometario. Los telescopios de la Tierra no vieron nada, pero eso no es sorprendente. Un núcleo que se encuentre despedazado y desgastado por el tiempo no significa que forzosamente brille. Todo tiene sentido. ¿Caso cerrado? Wiegert todavía tiene dudas. "El factor que complica las cosas es que, ya que D/Swift fue visto solamente por un corto tiempo en 1895–96, su órbita no es muy bien conocida que digamos. Nuestras extrapolaciones podrían estar equivocadas. Estamos en el proceso de recabar más observaciones de los archivos del Siglo XIX y volverlos a analizar. Espero que pronto haya suficiente información para condenar o absolver al Cometa D/Swift".

Esta investigación puede llevar a otras. "El espacio entre la Tierra y Marte se encuentra probablemente entrecruzado por torrentes de desechos antiguos", explica Cooke. Los métodos de Wiegert pueden utilizarse para encontrar algunos de ellos, "así que la siguiente lluvia de meteoritos no será una sorpresa mayor".



Una interpretación artística de la nave Mariner 4.

Para obtener más información y datos sobre el espacio, y otras misiones espaciales visite:

www.nasa.org

www.jpl.org

www.nasatechnology.com

Lluvias de Estrellas del Trimestre

Hay pocas lluvias de estrellas interesantes en este trimestre. Las ϵ Acuáridas, las Halleyidas y las Ariétidas son las más importantes del trimestre. Las dos primeras están relacionadas con la órbita del cometa Halley y su T. H. Z. disminuyó después del paso del cometa Halley.

Tabla de datos

Nombre	Fecha	Máximo	T. H. Z.	A. R.	d	Hora Obs.
ϵ Acuáridas	Abr. 21-May 12	Mayo 3 - 5	50	22h 24m	- 1°	04:00 a.m.
Halleyidas	Mayo 3 - 21	Mayo 8	25	22h 36m	- 1°	04:00 a.m.
Piscidas	Mayo 6 - 10	Mayo 8	30	00h 48m	+ 19°	05:00 a.m.
Ariétidas	May 21 - Jul. 1	Junio 11	60	02h 36m	+ 24°	04:30 a.m.
Ophiúchidas	May 19 - Jul. 2	Junio 10	20	17h 56m	- 23°	00:30 a.m.
ζ Perseidas	May 23 - Jul. 5	Junio 13	40	17h 24m	+ 27°	05:00 a.m.
β Taúridas	Jun. 5 - Jul. 17	Junio 26	24	05h 20m	+ 24°	04:00 a.m.

Fases de la Luna para el primer trimestre de 2007

			
Luna Nueva	Cuarto Creciente	Luna Llena	Cuarto Menguante
Fecha Hora	Fecha Hora	Fecha Hora	Fecha Hora
Mar 19 02:43 P	Mar 25 18:16	Apr 02 17:15	Apr 10 18:04
Apr 17 11:36	Apr 24 06:36	May 02 10:09	May 10 04:27
May 16 19:27	May 23 21:03	Jun 01 01:04	Jun 08 11:43
Jun 15 03:13	Jun 22 13:15	Jun 30 13:49	Jul 07 16:54

Nota: Durante la Luna Nueva la Luna no esta presente en el cielo. Durante la fase de Cuarto Creciente, la Luna se observa en las primeras horas de la noche. En Luna Llena la Luna sale al ocultarse el Sol y se oculta poco después que este sale en la mañana; finalmente, durante el Cuarto Menguante no hay Luna en las primeras horas de la noche, y esta se observa después de la media noche y se le puede ver en el horizonte del Oeste a primeras horas de la mañana.

La MRO Observa al Robot Opportunity

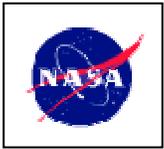
Coincidiendo con la presencia del robot móvil Opportunity en el borde del cráter marciano Victoria, la sonda orbital MRO (Mars Reconnaissance Orbiter) ha tomado sus primeras imágenes en



altísima resolución de la zona. Por un lado, la información obtenida ayudará a conocer mejor este espectacular accidente geográfico, y por otro, servirá para guiar al robot en su futuro descenso hacia el interior del cráter, donde le esperan interesantes capas geológicas que estudiar. Para el gran público, sin embargo, lo más atrayente de las imágenes ha sido la capacidad del MRO para mostrar al robot en la superficie, la sombra que arroja éste, e incluso el rastro y las marcas que dejaron las huellas de sus ruedas. Teniendo en

cuenta el tamaño del Opportunity, los científicos se frotan las manos ante el nivel de detalle que el MRO es capaz de poner de manifiesto. Gracias a este potencial, con tiempo, es posible que acabe averiguándose qué ocurrió con la Mars Polar Lander y con la británica Beagle-2, ya que sus cámaras quizá podrían descubrirlas en la superficie. Esa es una labor difícil, sin embargo, dado que a mayor resolución, mayor número de imágenes es necesario tomar de una determinada área. Durante su esperada vida útil, la MRO tratará de fotografiar la mayor cantidad posible de terreno, incluyendo algunos objetivos de prioridad elevada.





El Misterio de la Falta de Helio 3 en el Universo.

Por años los astrofísicos han tratado de reconciliar una discrepancia cósmica: El Universo contiene mucho menos gas Helio 3 que lo predicho por modelos de evolución estelar. Pero utilizando nuevos modelos tridimensionales, los científicos piensan que descubrieron a donde se fue todo el Helio 3, fue destruido por cada estrella que se creía que lo lanzaría al espacio, de acuerdo a un nuevo estudio.

Justo después del Big Bang, los gases que hicieron el Universo eran predominantemente Hidrógeno, Helio 4 con un 10%, y Helio 3 solo 0.01%.

Pero los Astrofísicos pensamos que “mucho más Helio 3 debió formarse más tarde con la evolución estelar”, dice Peter Eggleton, un astrofísico del Lawrence Livermore National Laboratory, quien lidera un estudio aparecido en el número Oct. 26 del *Science Express*.

De acuerdo a modelos previos de evolución estelar, las estrellas de baja masa, (1 a 2 masas solares) debieron producir grandes cantidades de Helio 3, y aumentar su porcentaje en el Universo a 0.1%. Sin embargo las observaciones muestran que la cantidad de Helio 3 en el Universo es todavía 0.01% “Era muy extraño que el Helio 3 no se hubiera acumulado”, dijo Eggleton.

Los Astrofísicos han tratado de ir adelante con lo que Eggleton llama Ideas Locas, para explicar la discrepancia.

En lo que el describe como un caso de casualidad, él y sus colegas encontraron la respuesta del Helio 3 perdido mientras modelaban una explosión cercana, llamada flash de Helio, la cual ocurre cuando una estrella cambia de quemar Hidrógeno a quemar Helio. Esto es en el momento en que una estrella enana tipo Sol se transforma en una estrella gigante amarilla

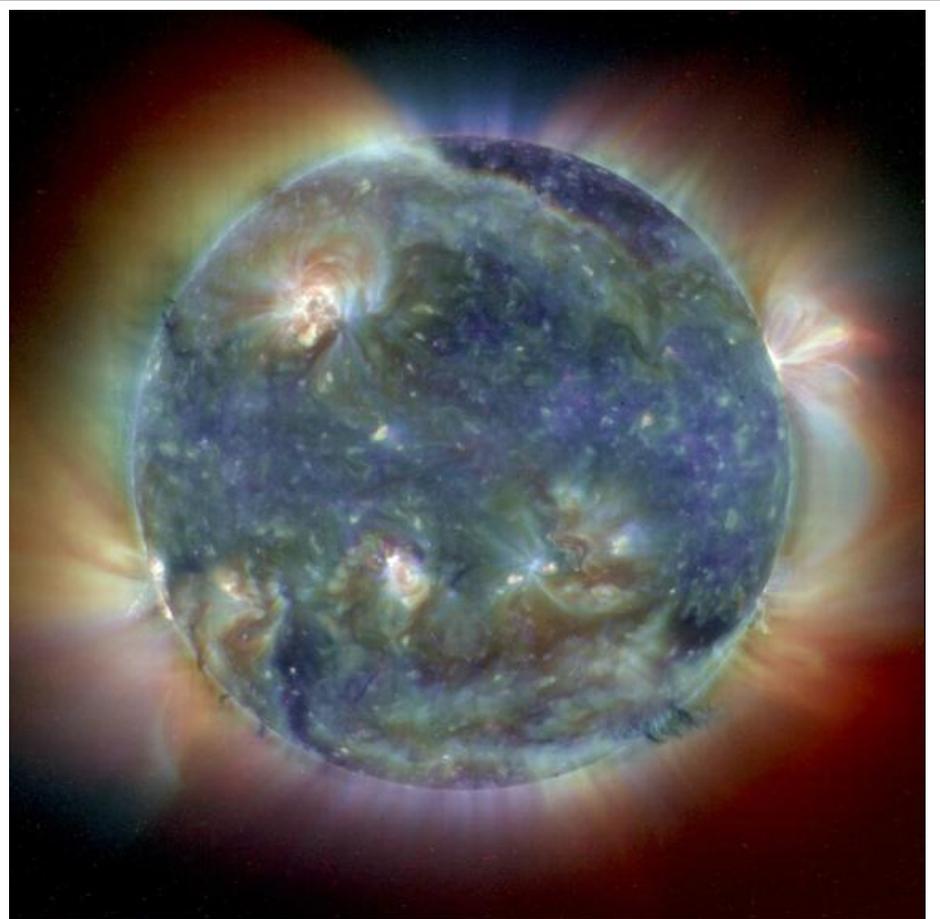
Estrellas como el Sol queman Hidrógeno en sus núcleos por cerca de 10.000 millones de años, a medida que la estrella envejece, gasta todo el Hidrógeno del núcleo, y comienzan a quemar Helio convirtiéndose en Gigantes Rojas. La estrella también pierde mucha masa por causa del viento estelar. El material expelido se creía muy rico en Helio 3. (Elementos más pesados como el Oxígeno y el Carbón se han acumulado en el Universo por este mismo mecanismo).

Mientras modelaban el Flash de Helio, Eggleton y sus colegas encontraron inestabilidades inesperadas en toda la estrella que parecían explicar dos fenómenos que habían estado molestando por años, dijo Eggleton.

La inestabilidad mezcla Helio 3 de las capas exteriores de la estrella con capas más profundas donde este se calienta lo suficiente para ser quemado, lo que resuelve el problema de donde se había ido todo el Helio 3. Este elemento desaparece simplemente al ser quemado en los hornos nucleares del núcleo de la estrella.

La inestabilidad también explicó por qué estrellas viejas incrementaron sus abundancias de Carbón 13 y Nitrógeno 14, lo que no se esperaba. Como el Helio 3, el Carbón 12 y el Nitrógeno 13 se localizan cerca de la superficie donde son mezclados con capas más profundas de la estrella, donde se convierten en Carbón 13 y Nitrógeno 14 respectivamente.

Ahora estamos seguros de que este mecanismo está detrás de las discrepancias que los astrofísicos trataron de explicar por décadas.



Sol en Rayos X

Datos tomados de la página web de la NASA:

www.nasa.org

El Calentamiento Global

Por Jesús Otero.

Desde hace unos cuantos años hemos estado escuchando acerca del Calentamiento Global causado en buena parte por la emisión de CO₂, y otros gases de invernadero producto de la actividad industrial del hombre.

La atmósfera de la Tierra ha mantenido una cantidad de Dióxido de Carbono (CO₂) que nunca había sobrepasado las 300 partes por millón, pero que en los últimos años se ha ido incrementando de manera alarmante. Existe una total correlación entre la cantidad de CO₂ y la temperatura del planeta Tierra. Esto fue verificado al medir la cantidad de CO₂ en burbujas de aire contenidas en los hielos de la Antártida, y el O₂ que nos dice cual era la temperatura. Por otra parte la temperatura terrestre se ha ido incrementando en 0.2° C por década desde los años 70, y la tendencia es hacia al aumento.

Desafortunadamente la cantidad de combustibles fósiles que produce el hombre se incrementa cada vez más y esto terminará teniendo consecuencias catastróficas en el clima del planeta. Desde hace varios años existe un retroceso de los glaciares del mundo, este retroceso, de por si alarmante, fue la primera señal de que algo andaba mal. Gigantescas masas de hielo se han perdido en la Antártida, hemos visto desaparecer 2 veces la masa de hielo del Casquete Polar Ártico en el verano con consecuencias nefastas para Europa, la temperatura de los océanos del mundo ha ido aumentando en los últimos 50 años, y si por si esto fuera poco, el Permafrost Ártico comenzó a derretirse. Todo esto es una clara y fuerte señal de que el planeta se esta calentando. El Calentamiento Global es un hecho.

¿Pero qué consecuencias podría traer esto?. Esta es una pregunta compleja por todas las implicaciones que tiene.

Una mayor temperatura traería como consecuencia la perdida de tierras cultivables en todo el mundo; aumento de las zonas desérticas; tormentas más fuertes; precipitaciones catastróficas en ciertas áreas y sequías tremendas en otras; aumento del nivel marino e inundación de regiones densamente pobladas en todo el orbe con desplazamiento de millones de personas en todo el mundo; derretimiento de grandes masa de hielo, lo que podría causar cambios importantes en la circulación de las corrientes marinas a nivel planetario, y de producirse una circulación Termohalina, el calentamiento global podría terminar con una súbita Era Glaciar que terminaría de cerrar este ciclo de catástrofes.

En los últimos 100 años están los 12 años más cálidos de la historia del planeta, pero en los últimos 10 años hay ocho de ellos: 1997, 1998, 1999, 2002, 2003, 2004, 2005, y 2006. De ellos el 2005 es el año más cálido jamás registrado.

Un 40% de la población del planeta depende del agua que baja de los glaciares del Himalaya, pero estos han ido retrocediendo de manera alarmante en los últimos 50 años, si desaparecieran la catástrofe sería de magnitud inimaginable.

En África los desiertos se han ido “comiendo” tierras que antes eran cultivables, el lago Chad por ejemplo, uno de los más grandes del mundo ya no existe, lo único que permanece de el es un pantano muy bajo que se seca en la época de sequía.

En el 2005 se registraron los huracanes más intensos jamás registrados. Al ser mayor la temperatura oceánica, los huracanes pueden adquirir mucha más energía del mar e intensificarse. Además si el mar esta más caliente, la evaporación es mayor y por consecuencia las tormentas traerán más agua y las precipitaciones serán, en casos, catastróficas. Por otra parte una mayor temperatura implica una mayor evaporación de la humedad contenida en el suelo y esto reseca la tierra, eliminando áreas que fueron cultivables. Esto esta ocurriendo en el Norte de África.

Desde los 80's el nivel marino ha estado aumentando 1 pulgada por década y esto parece estar también acelerándose. Si se derritieran los glaciares de Groenlandia el nivel marino subiría 6.5 m, y esto parece que ya empezó a ocurrir tanto en Groenlandia como en la Antártida. Si agregamos el hielo de esta última el aumento del nivel marino podría aumentar en el peor de los casos, poco más de 20 m. Vastas regiones densamente pobladas quedarían debajo del nivel marino, con las trágicas consecuencias que traerían millones de personas desplazadas.

Pero de todas estas consecuencias la más nefasta tal vez sea que el derretimiento de los glaciares de Groenlandia y la Antártida podrían alterar la circulación de las corrientes marinas cálidas, conocidas como corrientes del Golfo. En el Mar del Norte la Corriente del Golfo libera calor. Este calor tempera los inviernos europeos, luego se enfría y se hunde. Esto se conoce como el “Great Conveyor Belt”. Si esta circulación se detuviera, o si la Corriente del Golfo fuera empujada hacia abajo por las masas de agua fría, podría sobrevenir una nueva Era Glaciar. Lo terrible de esto es que esto podría ocurrir en un tiempo muy corto, aproximadamente unos 10 años.

Es imposible imaginar una catástrofe peor. Después de un período de Tormentas, Inundaciones, Desertificación, Perdida de zonas cultivables, Desplazamientos humanos, vendría una glaciación que terminaría de devastar lo que aún quedara de zonas ecológicas estables.

En una glaciación la humedad se convierte en hielo y el aire se seca. En Venezuela veríamos secarse y convertirse en desiertos a los llanos, la Gran Sabana, el Pie de Monte Andino. La cuenca del Lago de Maracaibo se secaría, el Delta del Orinoco y los llanos bajos serían desiertos. En la Sierra de Mérida, Perijá, y picos altos de la Cordillera de la Costa se establecerían glaciares masivos. Tal vez lo mismo ocurriría sobre los Tepuyes de Guayana. La selva desaparecería, las precipitaciones se harían muy bajas, y la temperatura disminuiría drásticamente. Tendríamos problemas de alimentación y de agua.

Cualquier catástrofe ocurrida en la historia sería nada comparado con esto. Lo peor de todo es que algunos de estos cambios violentos parece que están empezando a ocurrir. Este año El Niño ayudó a que los Huracanes no fueran tan intensos, pero en el 2007 no creemos que habrá Niño, casi seguramente este año nos deparará algunas catástrofes climáticas.

jesusotero@hotmail.com

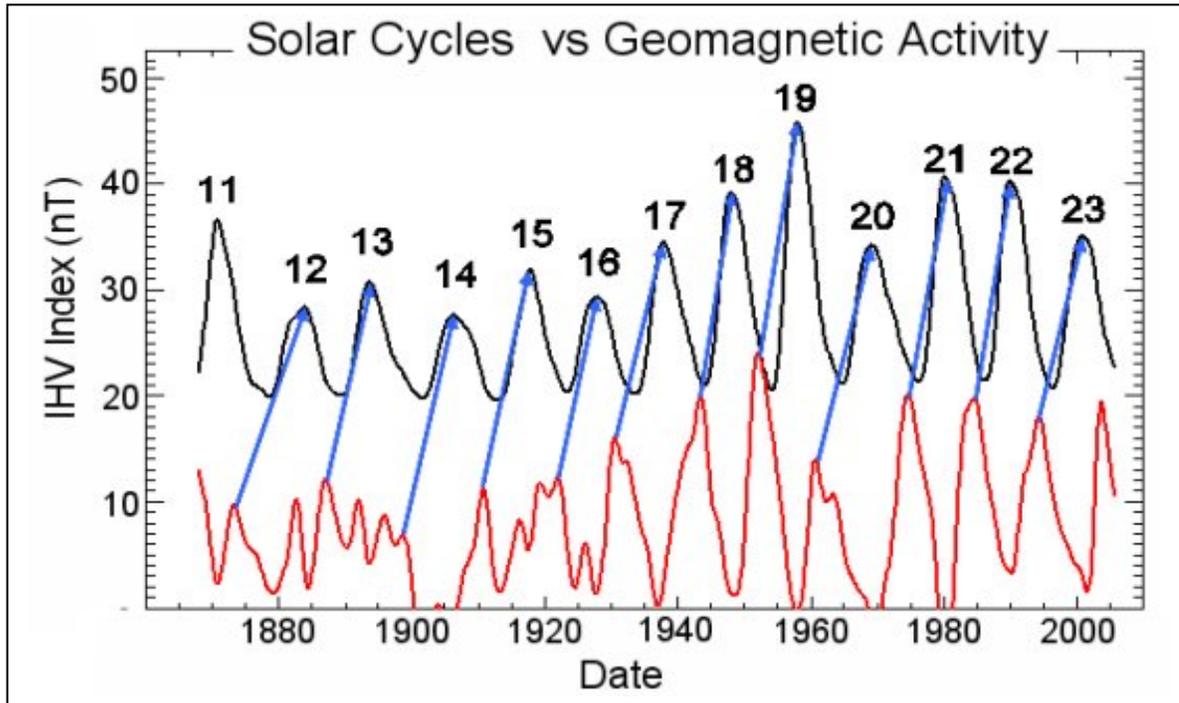
El Próximo Ciclo Solar parece que será muy Intenso

Al parecer el próximo Ciclo Solar será muy intenso, tal vez uno de los más fuertes históricamente registrados. El máximo de este ciclo (24) ocurrirá entre el 2010 y el 2011, según el físico solar David Hathaway de el Marshall Space Flight Center, quien presentó su trabajo en el American Geophysical Union reunida en San Francisco.

Su predicción estuvo basada en registros históricos de tormentas electromagnéticas.

Hathaway y Wilson observaron los registros de actividad geomagnética de ahora hasta hace 150 años atrás, notando que los registros de actividad geomagnética de “ahora” nos decían como sería el ciclo solar dentro de 6 u 8 años.

Una figura vale más que mil palabras:



En el gráfico las líneas negras son el Ciclo Solar, la amplitud es el Número de Wolf. Las curvas rojas son los índices de actividad geomagnética, específicamente los índices de variabilidad inter-horaria. Estos índices son derivados de los datos registrados por el magnetómetro en dos lados opuestos de la Tierra, uno en Inglaterra y el otro en Australia. Estos datos han sido obtenidos cada día desde 1868. La correlación cruzada entre los Números de Wolf vs. los Índices de Variabilidad Inter-

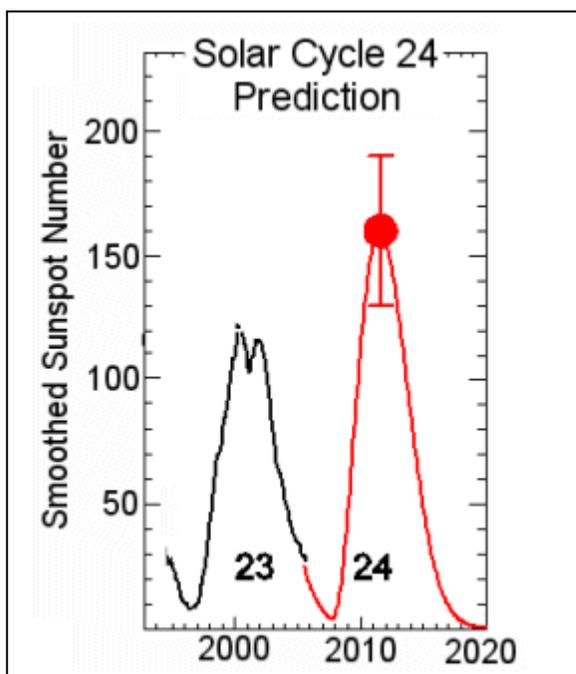
horaria predice la amplitud del Ciclo Solar en 6 o más años, con un coeficiente de correlación del 94%. No sabemos por qué ocurre, la física de esto es un misterio, pero funciona.

De acuerdo a sus análisis el próximo Máximo Solar ocurrirá hacia el 2010, con números de Wolf de 165 más o menos 25. Esto lo haría uno de los ciclos más fuertes en los últimos 50 años, lo cual es uno de los más intensos registrados históricamente.

Los astrónomos han estado contando las manchas solares desde los días de Galileo, observando que estas tienen un ciclo de 11 años, curiosamente 4 de los 5 mayores ciclos ocurrieron en los últimos 50 años. El ciclo 24 continuará este patrón.

A la Izquierda: Predicción de Actividad Solar del Ciclo 24, según Hathaway y Wilson, de acuerdo a su modelo de predicción basado en correlaciones de Actividad Geomagnética Vs. Números de Wolf. (números de Actividad Solar).

Datos Tomados de: www.nasa.gov, nasa@science



Número de Wolf = $K \times (M + (G \times 10))$, donde: K es una constante, M el N° de Manchas y G el N° de Grupos de manchas.



Enfriamiento de océanos a corto tiempo no es un freno del calentamiento global

El promedio de la temperatura del agua cerca de la superficie de los océanos de la Tierra ha disminuido significativamente desde el 2003. Nuevas investigaciones sugieren que las tendencias del calentamiento global, no son estables en sus efectos en las temperaturas oceánicas.

Aunque el promedio de la temperatura de la superficie oceánica se ha enfriado significativamente desde el 2003, el descenso es solo una fracción del calentamiento oceánico de los 48 años previos.

“Este estudio sugiere que el calentamiento global no es siempre estable, y tiene ocasionales aceleraciones o frenos”, dice el Dr. Mohs Guíllas, co-autor de un estudio realizado por el Jet Propulsion Laboratory de la NASA. “Este enfriamiento es muy probablemente una natural variación climática”. Los océanos hoy día son más calientes que lo que eran en los 80’s, y la mayoría de los científicos esperan que los océanos continuaran calentándose en el futuro, en respuesta al cambio climático inducido por el hombre.

Los descubrimientos tienen implicaciones significativas en el aumento global del nivel marino. “El promedio del nivel oceánico crece parcialmente por el calentamiento y expansión térmica de los océanos, y parcialmente al agua que cae de los glaciares y capas de hielo que se derriten”. El episodio reciente de enfriamiento sugería que el aumento del nivel marino se había detenido en estos dos años, pero esto no fue así. Este continuo creciendo. Esto se debe, según se cree, a que el aumento del nivel marino paso a ser dominado principalmente por el agua venida de derretimiento de glaciares. Esta idea es consistente con las recientes estimaciones de pérdida de masa de hielo en la Antártida, y el aceleramiento de la pérdida de masa en Groenlandia.

Para el estudio el Dr. John Lyman del National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) Pacific Marine Environmental Laboratory, Seattle, y sus coautores, estimaron el calentamiento contenido en los primeros 750 metros de los océanos de la Tierra entre 1993 y el 2005. Esta área representa cerca de un 20 % del promedio de profundidad del océano.

Los investigadores encontraron que el promedio de temperatura en la superficie del océano se incrementó en 0.09°C.

entre 1993 y el 2003, luego decreció 0.03°C. entre el 2003 y el 2005. El reciente descenso es igual a un quinto (1/5), del calor ganado entre 1955 y el 2003. Ellos analizaron datos de sensores remotos, barcos de investigación, boyas oceánicas, y los datos de los satélites Jason y Topex-Poseidon de la NASA.

El reciente enfriamiento tiene precedentes. “Mientras las temperaturas oceánicas se han incrementado en los últimos 50 años, han habido también descensos. Otros estudios han mostrado descensos rápidos de temperatura que tuvieron lugar entre 1980 y 1983, pero la tendencia a largo plazo es calentamiento”.

Monitorear el calor contenido en los océanos es vital para entender como el balance energético de la Tierra esta cambiando. La capacidad de los océanos terrestres para contener la energía del Sol, es 1000 veces mayor que la de la atmósfera. Por ello es muy importante medir la temperatura de la superficie oceánica, donde un 84% del calor absorbido por la Tierra desde mediados de los años 50 ha ido a calentar el océano. Medir la temperatura del océano es realmente medir el progreso del calentamiento global.

Los recientes cambios en la temperatura oceánica ocurren profundo. Una pequeña cantidad de enfriamiento fue detectada en la superficie oceánica, la cual es consistente con las medidas globales de temperatura de la superficie marina. El mayor enfriamiento ocurrió a 400 metros de profundidad, pero un importante enfriamiento se registró a 700 metros debajo de la superficie del mar, y esto parece extenderse más hacia abajo.

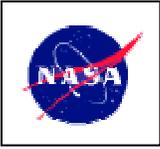
La causa de este enfriamiento no esta clara. Los investigadores sugieren que puede deberse a una red de pérdida de calor de la Tierra, pero será necesario trabajar duro para entender este misterioso enfriamiento.

Otra implicación del estudio es la gran incertidumbre en las estimaciones de largo plazo de las tasas de calentamiento oceánico. “Entender los aumentos y disminuciones en la temperatura de los océanos de la Tierra, es importante para la predicción del clima. “Afortunadamente los resultados de nuestro estudio ayudaran a refinar la habilidad de los modelos de computadora para realizar esas predicciones.

Los cambios de temperatura no se deben al agua superficial dulce proveniente de los glaciares, sino a una disminución que viene desde las profundidades del océano.



Tormenta sobre el Mar de Adaman,
Foto: Jesús Otero



Las Leónidas Golpean la Luna

Dic. 1, 2006: Los meteoroides chocan la Luna más frecuentemente de lo que cualquiera espera. Esta es una conclusión tentativa de Bill Cooke, líder de la Oficina de Medio Ambiente de Meteoritos (Meteoroid Environment Office) de la NASA, después de que su equipo observó dos Leónidas golpeando la Luna el 17 de noviembre de 2006. "Hemos visto 11, y posiblemente 12, impactos lunares desde que comenzamos a monitorizar la Luna hace un año", dice Cooke. "Eso es casi cuatro veces más choques de lo que nuestros modelos de computadora predijeron".

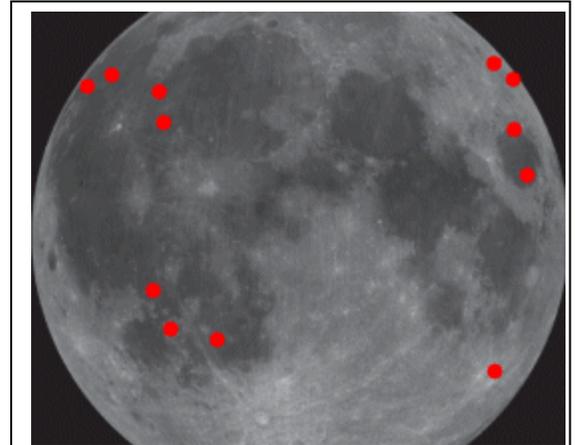
Si es así, esta conclusión podría influir en la planificación de futuras misiones a la Luna. Pero primero, las Leónidas:

El mes pasado, la Tierra pasó a través de un "campo minado" de escombros del cometa 55P/ Tempel — Tuttle. Esto ocurre todos los años a mediados de noviembre y da como resultado la lluvia anual de meteoros Leónidas. Desde el 17 hasta el 19 noviembre tanto la Tierra como la Luna fueron salpicadas con meteoroides.

Los meteoros que golpean la Tierra se desintegran de un modo inofensivo (y maravilloso) en la atmósfera. Pero la Luna no tiene atmósfera que la proteja, entonces los meteoroides no se desintegran en el cielo, sino que golpean la superficie. La gran mayoría de esos meteoroides son como polvo, y sus impactos apenas se sienten. Pero los escombros más grandes pueden cavar cráteres en la superficie lunar y explotar en un destello de luz y calor. Algunos destellos pueden ser vistos desde la Tierra.

Durante el paso a través del campo de escombros del Tempel — Tuttle, el equipo de Cooke apuntó sus telescopios (dos reflectores de 35,56 cm localizados en el Centro Marshall de Vuelos Espaciales) hacia la superficie oscura de la Luna. El 17 de noviembre, después de algo menos que 4 horas de observación, grabaron dos impactos: un destello de novena magnitud en el Océano Procellarum (Océano de las Tormentas) y un destello más brillante de octava magnitud en las tierras altas lunares, cerca del cráter Gauss.

"Los destellos que vimos fueron causados por meteoroides Leónidas con un diámetro de entre 5 y 8 cm", dice Cooke. "Golpean con una energía de entre 0,3 y 0,6 giga joules". En un lenguaje simple, esto equivale a entre 68,3 y 136,1 Kg. de TNT.



Cada punto rojo indica un impacto de meteorito observado por los miembros de la Oficina de Medio Ambiente sobre Meteoroides de la NASA, desde noviembre de 2005



Una Leónida con un destello de octava magnitud cerca del cráter Gauss. La película corre con un movimiento lento de 7x; de otra manera la explosión sería casi invisible para el ojo humano

¿Cómo se obtiene tanta energía de un meteorito de 7,62 cm? "Las Leónidas viajan rápido, aproximadamente a 231.746 km/h", explica. "A esa velocidad, incluso una roca de 7,62 cm almacena una enorme energía." A modo de comparación, el SMART — 1 de ESA chocó contra la Luna el 2 de septiembre liberando una energía de 0,6 giga joules en la superficie lunar — ¡igual que el destello de dos Leónidas!", dice Cooke.

"¡Los impactos de las Leónidas son tan energéticos como el choque de una nave espacial de 317,51 Kg.!", dice Cooke.

Con estas últimas detecciones, el grupo de Cooke ha contado una docena de "meteoros lunares" desde noviembre de 2005. La mayoría eran meteoroides esporádicos — es decir que no formaban parte de alguna lluvia anual como las Leónidas, sólo eran trozos aleatorios de asteroides y cometas que flotaban en el espacio. Cooke estima que por cada cuatro horas de observación de la Luna, se ve un destello brillante causado por el impacto de un meteorito grande.

Y esto es sorprendente. "Nuestros mejores modelos del ambiente de meteoroides lunares predicen una muy baja tasa —sólo el 25% de lo que se ve actualmente". El problema pueden ser los modelos creados por computadora: "Estos se basan en observaciones de meteoros en los cielos de la Tierra", y esos datos quizás no se apliquen bien para la Luna.

¿La solución? "Necesitamos observar la Luna por más tiempo", dice Cooke. "Con más datos, podemos sacar conclusiones más sólidas acerca de la tasa de impactos".

La NASA necesita esa clase de información para decidir, *por ejemplo*, si es seguro para los astronautas salir a dar una caminata lunar durante una lluvia de meteoroides; y calcular el grosor necesario para proteger las naves espaciales y los hábitat lunares.

Mas información: www.nasa.gov, nasa@science

Observación del Eclipse Total de Luna de Marzo 03, 2007.

Al atardecer del sábado 03 de Marzo, un grupo de miembros de SOVAFA se dirigió al Planetario Humboldt para observar el Eclipse total de Luna, mientras otros miembros observaban desde sus casas. Las condiciones climáticas eran excelentes, pero con mucho polvo en el horizonte.

La Luna salía Eclipsada y no fue posible ver la Luna hasta las 19h 08 m, cuando se encontraba a unos 8° de altura, debido a la gran cantidad de polvo atmosférico y humo producto de quemas, típico de la estación seca. Además la poca luz reflejada por la Luna en Totalidad, no contribuyó en nada con la observación.

Se uso un Telescopio Newton Criterium de 6" de diámetro, 1.200 mm d/f, y un ocular de 40 mm para poder observar toda la Luna, y un Telescopio Meade Electrónico de 5 " 1.250 mm d/f y ocular de 25 mm, que permitía observar toda la Luna.

Además de la observación se atendió a varios cientos de personas, que el periodista Pedro García Otero, del diario El Universal estimó en 2000 personas. Agradecemos a este profesional su entrevista e interés en la ciencia de Urania.

Se observó los Contactos 4 y 5, es decir fin de la Totalidad y fin del Eclipse Umbral.

Contactos:

Contacto	4	5	Observadores
Hora	19h 58m 53 seg.	21h 11m 40 seg.	Jesús Otero / Lyda Patiño
Hora	19h 58m 27 seg.	21h 11m 43 seg.	Julio Veloso / Greylord Hernández
Hora	19h 58m 53 seg.	21h 11m 44 seg.	Milagros González / Lyda Patiño

Número de Danjon:

El número de Danjon nos da el color del eclipse y sirve para cálculos de aerosoles en la baja atmósfera. El eclipse fue de color Naranja y el Número de Danjon fue estimado en:

3.0

Magnitud del Eclipse:

La magnitud del Eclipse es el dato más importante que podemos obtener en un Eclipse Total de Luna, pues esta relacionado con la cantidad de Aerosoles inyectados por volcanes a la Alta Atmósfera y la manera con que estos pueden afectar el clima de la Tierra al interferir con el Albedo. La Magnitud del Eclipse fue calculada en:

Magnitud del Eclipse: 3.9

Paso de Sombra por los Cráteres:

Solo se midió el Contacto 4 para el Cráter Stevinus A el cual ocurrió a las: 20h 06m 12 seg.

Paso de Sombra por los Mares:

Se midieron los contactos 4, 5, y 6 solo, pues no fue visible el inicio del Eclipse.

Mar	Contacto 4	Contacto 5	Contacto 6
Serenidad	20h 04m 54 seg.	20h 10m 15 seg.	20h 17m 10 seg.
Crisis	20h 16m 52 seg.	20h 20m 09 seg.	20h 23m 32 seg.

Fotos:

Una secuencia de Fotos fue realizada por el Sr. Tobías Arias y su hijo Robin, desde la Estación Campo Alegre. Estas fotos fueron realizadas utilizando una Cámara Reflex Zenith con un Teleobjetivo de 400 mm Spiraton, y película de 100 ASA / ISO

Comparación de Datos:

Existe una discrepancia entre los datos dados por Fred Espenak en la página web de Eclipses de N. A. S. A. y los datos obtenidos en la observación. En la observación visual la diferencia fue de 26 seg., mientras en la observación por Telescopio fue de 52 segundos. Estos cálculos son teóricos, utilizando el medio del eclipse. Los detalles del telescopio son de alta resolución, y por lo tanto la variación es mayor.

En el último contacto la diferencia fue mucho más pequeña, - 5 segundos en el telescopio, - 3 segundos con binoculares 7 X 30, y -2 segundos en visual.

Discrepancias en T. U. :

Contacto	C - 4	C - 5
N. A. S. A.	23h 58m 01 seg.	01h 11m 46 seg.
J. O. y L. P.	23h 58m 53 seg.	01h 11m 40 seg.
J. V. y G. H.	23h 58m 27 seg.	01h 11m 43 seg.
M. G. y L. P.	23h 58m 43 seg.	01h 11m 44 seg.