



Lo mejor en chismes del espacio # 10

AÑO 2000

EDITORIAL

¡Hola!

Bienvenidos a nuestro último número del año. En esta ocasión te contaremos sobre la temperatura de la atmósfera solar (que debe ser muy caliente ¿no crees?), también entérate de quién fue nombrada la mujer del año; aprende donde puedes ver imágenes padrísimas de Júpiter y conoce sobre la misión que nos traerá pedazos de Sol a la Tierra para que los analicemos.

Por último, te pasamos un par de chistes espaciales para que se los cuentes a tus cuates en estas fiestas decembrinas.

LAS EFEMÉRIDES

Octubre 6	Mercurio se encuentra en su máxima elongación este (25°).
Octubre 6	10° aniversario del lanzamiento de la sonda Ulises.
Octubre 9	Máximo de la lluvia de estrellas conocida como las dracónidas.
Octubre 19	90 aniversario del nacimiento del astrónomo hindú Subrahmanyan Chandrasekhar.
Octubre 21	Máximo de la lluvia de estrellas conocida como las oriónidas.
Octubre 22	25 aniversario de la llegada a Venus de la sonda Venera 9.
Octubre 29	Retorno al horario de invierno. Atrasar una hora el reloj.

Noviembre 3	Máximo de la lluvia de estrellas conocida como las táuridas.
Noviembre 5	Mercurio en su perihelio (30°).
Noviembre 10	30 aniversario del lanzamiento de la sonda Luna 17 (Soviet Moon Rover Mission).
Noviembre 12	20 aniversario del sobrevuelo de Saturno por la sonda Voyager (20°).
Noviembre 15	Mercurio en su máxima elongación oeste (17°).
Noviembre 17	Máximo de la lluvia de estrellas conocida como las leónidas.
Noviembre 30	Lanzamiento de la Soyuz-U a la estación espacial Mir.

ARTICULITOS muy SERIOS

La Temperatura en la Atmósfera Solar

Alejandro Lara

Tel 56 22 41 13

e-mail: alara@igeofcu.unam.mx

El Sol es la estrella más cercana a la Tierra y es gracias a él que tenemos luz, calor y vida en nuestro planeta. Además, el Sol nos brinda un magnífico laboratorio para el estudio de gran número de fenómenos astrofísicos. Por ejemplo se puede estudiar, modelar y comprobar el proceso de generación de energía en las estrellas.

Un aspecto muy importante del “laboratorio solar” es que podemos observar algunas de sus características directamente, lo que no podemos hacer en ninguna otra estrella. En particular, las capas altas del Sol, la llamada atmósfera solar se puede observar en detalle con telescopios apropiados.

La esfera solar que vemos a simple vista se llama fotosfera o esfera de luz. Se puede considerar a esta capa como la interfase o separación entre el interior solar (que por cierto no es fácil de observar) y el exterior o atmósfera solar. Hay que recordar que a diferencia de la Tierra, en donde hay rocas o agua que delimitan perfectamente la atmósfera, en el Sol la transición no está perfectamente definida, puesto que todo es gas; la diferencia es que en el interior el gas es mucho más denso que en el exterior.

La atmósfera solar se puede ver a simple vista solamente durante la fase total de los eclipses de Sol. En ese momento se ve la cromosfera, un anillo rojo alrededor del disco solar (oculto por la luna) rodeado por una “corona” blanca.

Cuando se estudian con más detalle las estructuras de la atmósfera solar, nos damos cuenta de que su comportamiento es

muy singular. Ya desde los primeros estudios realizados se llegó a la conclusión de que el gas que se encuentra en la cromosfera tiene alta temperatura y el gas de la corona tiene una temperatura todavía mayor, de unos miles y millones de grados, respectivamente. Estas altas temperaturas provocan choques entre los átomos que componen el gas, de tal forma que entre más alta es la temperatura más violentos son los choques y pueden llegar a desprender los electrones externos de los átomos (esto se llama ionización). Usando este hecho contamos con una forma sencilla de “medir” temperaturas de un gas a larga distancia.

Por ejemplo, si ponemos en un recipiente que soporte altas temperaturas una pequeña cantidad de hierro y empezamos a subir la temperatura, veremos cosas muy interesantes. En primer lugar veremos que empieza a cambiar de color desde rojo hasta el azul, si tenemos detectores de luz ultravioleta, veremos que después del azul empieza a emitir en ultravioleta y si seguimos aumentando la temperatura necesitaremos un detector de rayos X para observar las emisiones.

Por otra parte, el material pasará de su estado sólido a líquido cuando la temperatura sea de 1808° K, después de líquido a gas a los 3023° K y de gas a plasma a temperaturas mayores (plasma es el estado de la materia gaseosa y además ionizada).

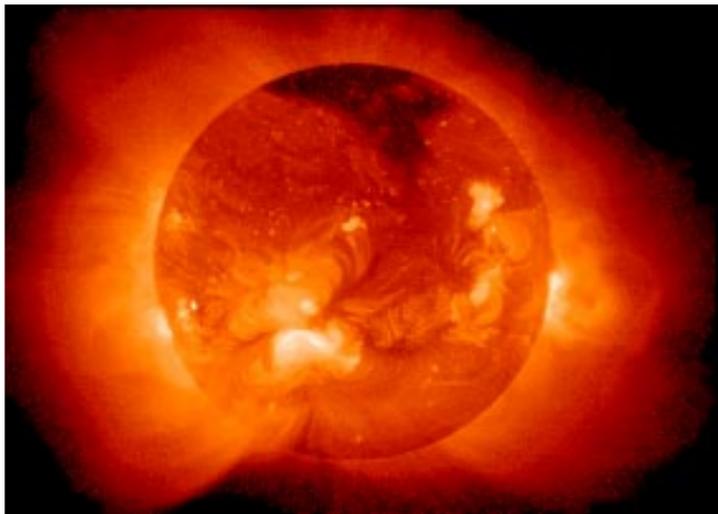
Cada vez que un átomo de hierro pierde un electrón, su firma espectral cambia, es decir, emitirá más o menos luz en cierto color o longitud de onda, de tal forma que esta firma espectral es única y como las huellas digitales, sirve para identificar el elemento que la emitió y la temperatura o estado de ionización al que se encontraba al momento de la emisión.

Ahora apuntamos los detectores de luz visible, ultravioleta y rayos X usados en nuestro experimento hacia el Sol y comparamos las marcas espectrales del plasma que forma la atmósfera solar.

Encontramos una situación peculiar. En la fotosfera, la firma espectral de los átomos de hierro indicará que se encuentran a alta temperatura, unos 5000° K, pero su ionización es muy baja o nula. Cuando dirigimos nuestros detectores hacia la cromosfera, detectaremos una baja emisión de hierro pocas veces ionizado en la transición fotosfera-cromosfera, lo cual implica una temperatura de pocos miles de grados; sin embargo, en el límite superior de esta capa detectaremos abundante emisión de hierro nueve veces ionizado lo que implica una temperatura de 900 000° K. Si ahora movemos nuestros detectores más arriba, llegaremos a la región de la corona baja y detectaremos por ejemplo hierro doce veces ionizado; esto quiere decir que la temperatura es ya de 1 500 000°K.

A alturas mayores en la corona podremos observar hierro dieciseis veces ionizado, esto es a 2 200 000° K.

El hierro es solamente un ejemplo; podemos usar firmas espectrales de otros átomos como el helio, calcio, magnesio, etc. Las observaciones descritas muestran uno de los misterios de la física solar que no se ha logrado desentrañar completamente a pesar de innumerables esfuerzos, esto es, la temperatura de las capas altas de la atmósfera solar es mayor que la de las capas bajas. Dado que la fuente de calor se encuentra en el centro del Sol, esperaríamos que la temperatura disminuyera cuando nos alejamos del centro; esto se cumple en el interior, la fotosfera y parte de la cromosfera, pero no en la corona solar.



Esta es una imagen de la atmósfera superior del Sol, la corona, por tanto está tomada en rayos X. La imagen fue captada con el telescopio de rayos X a bordo del satélite japonés Yohkoh.

LAS BREVES

LA MUJER DEL AÑO

Cada año, la “International Women of the Year Association” elige a una mujer por sus contribuciones a la sociedad. En esta ocasión, la asociación ha decidido otorgar el título especial de “mujer más destacada del siglo” a Valentina Tereshkova, la primera cosmonauta que viajó al espacio. A sus 63 años, Valentina recibió el galardón tras ser elegida entre 1200 candidatas.

IMÁGENES JOVIANAS

Ahora que se acerca el momento en que las sondas Galileo y Cassini

podrán efectuar un interesante trabajo conjunto en las cercanías de Júpiter, la NASA ha puesto en marcha una página web donde se podrán seguir todos los detalles de tales actividades. La página, llamada Jupiter Millennium Flyby, funcionará de forma continuada informando con datos e imágenes de las observaciones que llevarán a cabo ambos vehículos entre este mes y marzo de 2001. Cassini realizará una visita a Júpiter el 30 de diciembre, pasando a 10 millones de km de su superficie. Visita la página en: <http://www.jpl.nasa.gov/jupiterflyby>

La sonda sigue aproximándose al sistema joviano y enviando imágenes cada vez más detalladas. Algunas de ellas ya son en color. La primera en este formato se tomó a 81 millones de km de distancia y en ella se pueden ver claramente las bandas del planeta y la luna Europa, arrojando su sombra sobre la atmósfera. Puedes ver las imágenes en:

<http://www.jpl.nasa.gov/pictures/jupiter>

<http://ciclops.lpl.arizona.edu>

<http://www.jpl.nasa.gov/cassini>

MUESTRAS SOLARES

La misión Genesis de la NASA, la primera que recogerá muestras del viento solar y las traerá a la Tierra para su estudio, se encuentra en la fase final de preparación. Su lanzamiento está previsto para febrero de 2001. Durante los últimos días, los técnicos que están integrando sus equipos han recibido la última pieza de su carga científica: el colector de viento solar. Dicho colector está basado en un material nuevo, un vidrio metálico, parecido al material con que están hechos los palos de golf. El viento solar nos trae partículas (isótopos de oxígeno y nitrógeno, por ejemplo) que formaron parte de la atmósfera exterior de nuestra estrella, de manera que su investigación es equivalente a conocer mejor su estructura y la de la nebulosa primigenia que dio lugar al sistema planetario. Genesis volverá a la Tierra en 2003, después de pasar una temporada en uno de los puntos de Lagrange, a 1,5 millones de km de nosotros. Las muestras serán recuperadas en pleno aire con la ayuda de helicópteros. Más información en: <http://tiberius.jpl.nasa.gov>

TRIVIA ESPACIAL

CHISTES ESPACIALES

Un físico espacial le dice al otro: la prueba más segura de que existe vida inteligente fuera del Sistema Solar es que nunca han tratado de ponerse en contacto con nosotros.

Un estudiante de Física Espacial le dice a otro: Me impresiona la gente que quiere conocer el universo, cuando es ya es suficientemente difícil encontrar la salida del metro Pino Suárez en horas pico.



CULPABLES DE ESTA PUBLICACION

Blanca Mendoza Ortega

Instituto de Geofísica, UNAM

Tel. 56 22 41 13

Correo electrónico: blanca@igeofcu.unam.mx

Miguel Ángel Herrera Andrade

Instituto de Astronomía, UNAM

Tel. 56 22 39 10

Correo electrónico: mike@astroscu.unam.mx

Edición:

Enrique Cabral Cano

Francois Graffé Schmit

Freddy Godoy Olmedo

Impreso en la Unidad de Apoyo Editorial del Instituto de Geofísica, UNAM

Queremos que nos leas y nos gustaría aún más que te comunicaras con nosotros. Si tienes un interés especial por alguno de nuestros “chismes” o si quieres que tu escuela reciba regular y gratuitamente este boletín, háznoslo saber comunicándote con cualquiera de los responsables de esta publicación.

Si tienes algún sabroso chisme espacial que compartir con nosotros y quieres que lo publiquemos en este boletín, será bienvenido.

Puedes encontrar este boletín en la red, si entras a la siguiente dirección:

<http://www.igeofcu.unam.mx/editorial/indexi.html>