

EDITORIAL

La ASOCIACION COSTARRICENSE DE ASTRONOMIA (ACODEA) cumplió el mes anterior un año de existencia, durante el cual se realizaron más de 40 reuniones y cerca de una decena de salidas de observación.

Para este segundo año se ha disminuido la periodicidad de las reuniones a dos por mes, "primeros y terceros miércoles" de 7 a 9 pm, pero se planea fortalecer el estudio de la Astronomía con cursos y talleres especializados que se abrirán próximamente. Pero esto sólo se conseguirá con la cooperación, el esfuerzo y el interés de los miembros, el cual esperamos que se manifieste más activamente en el futuro próxima.

Efectos del Sol en la atmósfera de la Tierra

por William A. Sánchez C.

Como corolario a algunas ideas que expuse en días anteriores sobre el Sol, quiero citar ahora ciertos efectos que el mismo produce en la atmósfera terrestre y que le agregan un toque de magia y misterio al ya hermoso espectáculo que siempre brinda nuestra estrella.

• *Aurora boreal y austral*

Solamente es posible observar la aurora en las altas latitudes del planeta y especialmente cerca de los respectivos polos magnéticos. Podría describirse la misma como una danza multicolor de nubes luminosas en la alta atmósfera nocturna. Es un bello fenómeno visual, aunque en el pasado infundió miedo a sus observadores: "parecía como si allá arriba se estuviese librando una batalla estelar entre fuerzas extrañas."

Hoy sabemos que el fenómeno es producido por el viento solar, ráfagas de partículas atómicas, que son atrapadas por el campo magnético de la Tierra, en cuya alta atmósfera estimulan eléctricamente los gases que la componen.

• *Luz zodiacal*

Es un fenómeno luminoso muy tenue que solamente puede ser visto en condiciones excep-

cionales de limpidez atmosférica, durante los crepúsculos de la tarde o de la mañana. Su aspecto es el de un cono luminoso con una base entre 15 y 20 grados, y con un brillo, en el mejor de los casos, comparable al triple del que puede producir la Vía Láctea. Se creó que el efecto es causado por la luz solar reflejada en partículas de polvo, (micrometeoritos), que yacen en el plano de la eclíptica orbitando alrededor del Sol.

• *Rayo verde*

Este es un efecto de la refracción de la luz solar en la atmósfera terrestre justo antes de la salida del disco solar o justo después de su ocultamiento en el horizonte. Por tal razón es necesario que el observador tenga en frente suyo un horizonte bien definido y bajo, preferiblemente marítimo. En los últimos momentos de visibilidad del sol, o previos a su salida, su color rojo normal cambia por unos dos segundos a un verde fuerte y bien definido. La duración del fenómeno en altas latitudes es más duradero; inclusive en la Antártida ha sido observado por 30 minutos.

Eclipse total de sol en 1991

por José Alberto Villalobos M.

Contamos con dos años para prepararnos para el máximo evento astronómico de repercusión local, en lo que resta del siglo. Se trata del eclipse total de sol del día jueves 11 de julio de 1991, que ocurrirá a las 2 de la tarde, hora local de Costa Rica.

Este eclipse se inicia cerca de Hawái a las 16h: 29min UT (10 y 29 am hora local), tiene su máximo a las 19h: 6min UT, con una duración de la fase de totalidad (oscuridad) de 6 minutos y 53 segundos, con un ancho de 258 Km, que ocurrirá al Sur de Mazatlán en México. Luego continúa casi en línea recta por el litoral pacífico de Centroamérica, entra en Colombia por Cali y finalmente termina al Norte de Brasilia a las 21h: 41min UT. El eclipse pertenece al ciclo de saros 136, que se inició el 14 de junio del año 1360, con un eclipse parcial cerca del polo Sur y terminará el 11 de setiembre del año 2694 con un

evento similar en el polo Norte. Es el eclipse número 38 de los 71 que conforman el ciclo.

La Asociación Costarricense de Astronomía está en capacidad de brindar al I.C.T., agencias de viajes, hoteles y al público en general, la información relacionada con la hora del eclipse, la duración y la altura del Sol, prácticamente para cualquier punto a lo largo de la trayectoria del eclipse.

En Costa Rica la línea central del eclipse entrará cerca de Ocotol a las 20h: 04min UT (2 pm hora local), pasa un poco al Norte de Filadelfia, atraviesa la Isla de Chira y de San Lucas, pasa por Parrita y Punta Quepos, al Sur de Puerto Cortés y al Norte de Goffito, y a las 20h: 12 min alcanzará la Bahía de David en Panamá. La banda central donde el eclipse tendrá una duración promedio de 5 minutos y 40 segundos, se extiende 125 Km a uno y otro lado de la línea central, lo cual cubre prácticamente todo el territorio nacional. Fuera de la banda central el eclipse será parcial, es decir, sólo se observará la luna ocultando una parte del disco solar.

Información adicional en ambas direcciones es bienvenida y será atendida. Apartado 41-2010 San José.

La creación del universo según la teoría de la gran explosión (II parte)

por **Alberto Enrique Villalobos Ch.**

Algunas de las razones por lo que la teoría de la Gran Explosión ha sido tan aceptada, es porque sus estimaciones de la abundancia de helio y deuterio, corresponden bastante bien con los datos obtenidos por la observación. Así mismo predijo la existencia de una radiación cósmica de fondo producto de la explosión, que fué descubierta posteriormente en la región de las ondas de radio.

El más serio problema que enfrenta esta teoría es la existencia de una singularidad (esto es condiciones de densidad, presión y temperaturas infinitas) en el instante mismo de la creación. Por otro lado la teoría debe ser capaz de explicar la estructura actual del Universo, esto es:

1. Existen regiones del Universo que son hospitalarias para la creación de moléculas complejas y organismos racionales.

2. Nuestro Universo tiene 4 grandes dimensiones, que aumentan de tamaño conforme el mismo se expande en el tiempo y el espacio.

3. Existen 4 fuerzas fundamentales distintas, de la naturaleza.

4. La materia está constituida de seis quarks y seis tipos de leptones.

5. La materia domina el Universo, no existen apreciables concentraciones de antimateria.

Estas y otras características más finas del Universo en que vivimos no pueden ser explicadas por la simple teoría de la Gran Explosión que está basada en las concepciones de la cosmología relativista. Para aumentar el alcance de la teoría original se han introducido conceptos de mecánica cuántica lo que ha creado toda una serie de nuevas teorías conocidas como SUSY GUTs (Teorías Supersimétricas de la Gran Unificación). Estas teorías persiguen definir un marco teórico que describa el comportamiento de las fuerzas electro-nucleares y gravitacionales, así como el comportamiento de las partículas sobre las que actúan tales fuerzas. Sin embargo las anteriores teorías toman significado solo si se recurre a características de la materia y del espacio-tiempo completamente inesperadas. Así muchos problemas inherentes a las teorías SUSY GUTs se desvanecen si se supone que las partículas elementales no son puntuales sino que tienen carácter de cadenas vibrantes, moviéndose a través de un espacio de 10 dimensiones.

La anterior teoría predice que existen un tipo de materia, llamada materia sombra que no es ni materia ni antimateria y que no interactúa con las fuerzas débiles, fuertes o electromagnéticas, que solo interactúa en forma gravitacional. La última propiedad podría solucionar el enigma de la "masa perdida". Esta teoría postula que vivimos en un Universo de 10 dimensiones, siendo 4 de ellas las que definen las distancias y el tiempo. Las otras 6 dimensiones, llamadas dimensiones compactas, acompañan a cada punto del espacio y solo se siente su influencia a una escala de aproximadamente 10^{-33} cm. Conforme regresamos en el tiempo hacia la era de la Gran Explosión, las cuatro dimensiones usuales se encogen acercándose al dominio de las dimensiones compactas, hasta que a los 10^{-43} s después de la Gran Explosión, se hacen equivalentes en tamaño.

Para explorar tiempos anteriores a la Era de Plank se requiere de un cambio radical de nuestra forma de concebir el tiempo y el espacio, por el momento lo único que se puede hacer es echar a volar nuestra imaginación. Así pues, ya dentro del campo especulativo, los físicos piensan que la creación del Universo se debió a una fluctuación demasiado grande del vacío, que rompió la

homogeneidad del mismo y causó la transformación masiva de partículas virtuales en partículas reales. El vacío como ausencia de todo no existe sino que se debe considerar como lleno de partículas virtuales que aparecen y desaparecen espontáneamente mas allá de la directa detección física.

Edward Tryon propone que el Universo es solo una fluctuación del vacío de vida particularmente larga, pero en nada diferente, solo en magnitud, de aquellas que suceden imperceptiblemente a nuestro alrededor, agregando que "el Universo es una de esas cosas que suceden de vez en cuando".

Según Frank Wilczek "la razón de que haya algo en vez de nada es que la nada es inestable". Heinz Pagels describe el panorama antes de la creación con las siguientes palabras:

"La nada antes de la creación del Universo es el mas completo vacío que se pueda imaginar. Sin espacio, sin tiempo y sin materia. Es un mundo sin lugar, sin duración o eternidad".

La declaración sobre Marte

por The Planetary Society

(traducción libre de J.A.V.)

Marte es nuestro mundo vecino, el planeta más cercano en el cual exploradores humanos pueden llegar sin peligro. Aunque algunas veces es tan caliente como un día en el Sahara, Marte es un gélido lugar, tan frío que una parte de su atmósfera de dióxido de carbono se congela en los polos, durante el invierno. Hay cielos rosados, campos de pedruzcos, dunas de arena, vastos y extintos volcanes que empequeñecen cualquier cosa en la Tierra, un gran cañón que cruzaría todo Centroamérica y México, tormentas de arena que algunas veces alcanzan la mitad de la velocidad del sonido, extrañas manchas brillantes y oscuras sobre la superficie, miles de cuencas de antiguos ríos, montes con forma de pirámide y muchos otros misterios.

Marte es un almacén de información científica, importante por sí misma y también por la luz que puede verter sobre los orígenes de la vida, y para salvaguardar el ambiente de la Tierra. Si Marte tuvo alguna vez agua líquida en abundancia, ¿qué le sucedió? ¿Cómo un mundo semejante a la Tierra se abrasó, se volvió frígido y sin aire? ¿Hay algo importante en Marte que debemos conocer acerca del origen de nuestro propio y frágil mundo?

La perspectiva de la exploración humana en Marte es ecuménica, extraordinaria por la diversidad de opiniones de apoyo que abarca. Ha sido defendida en muchos campos:

- Como una rica veta de potencial científico, por ejemplo en alteraciones del clima, en la búsqueda de vida presente o pasada, sobre la comprensión de los enigmáticos terrenos marcianos y sobre la aplicación de nuevo conocimiento en la comprensión de nuestro propio planeta.

- Como un medio para reavivar la exploración planetaria que ha estado estancada.

- Para proveer un enfoque coherente, dar sentido, e inspirar, a las agencias espaciales en actividades de exploración futuras.

- Para dar un refrescante y definido propósito a la construcción de una estación espacial, necesaria para ensamblar en órbita vehículos espaciales y para estudiar la problemática de la supervivencia de viajeros espaciales durante largo tiempo.

- Como la próxima gran aventura humana, capaz de inspirar y estimular a personas de todas las edades en todo el mundo.

- Como apertura de desarrollo tecnológico.

- Como una oportunidad real para que las superpotencias trabajen juntas, y con otras naciones, en nombre de la especie humana.

- Como un modelo estimulante para la cooperación entre las superpotencias, aquí en la Tierra.

- Como una valiosa aplicación de las tradicionales virtudes militares de organización y valor, a las grandes exploraciones y descubrimientos.

- Como medio para estimular la reconversión de la industria aeroespacial, cuando se produzcan las esperadas reducciones en armas estratégicas, prometidas por las superpotencias.

- Como un paso hacia el objetivo a largo plazo de establecer al ser humano como una especie multi-planetaria.

- O simplemente como la respuesta obvia a una profunda y sentida llamada del futuro.

Los avances en la tecnología hacen ahora posible un proceso sistemático de exploración y descubrimientos del planeta Marte, comenzando con vehículos robot y misiones que regresen con muestras, hasta culminar con las primeras pisadas de seres humanos en otros planetas. El costo no será mayor que el de un nuevo sistema de armas estratégicas, y si se comparte entre dos o más naciones, el costo para cada una sería aún

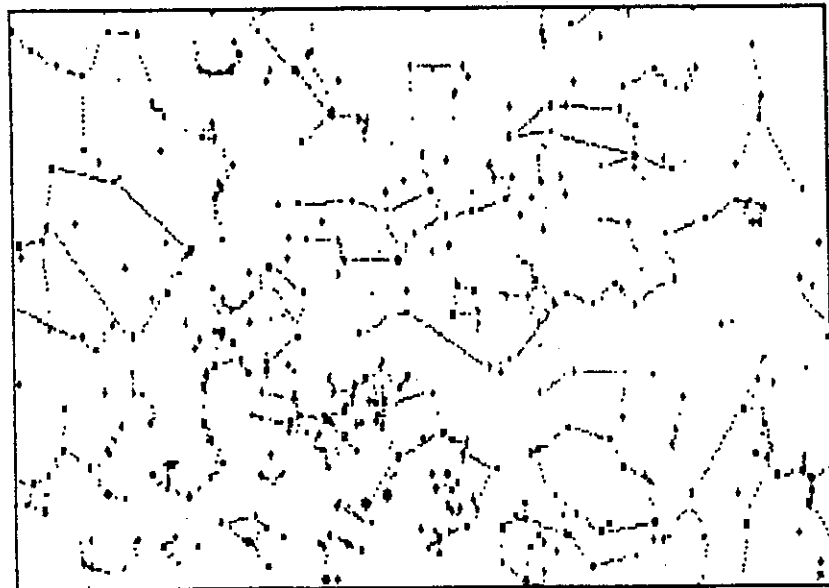
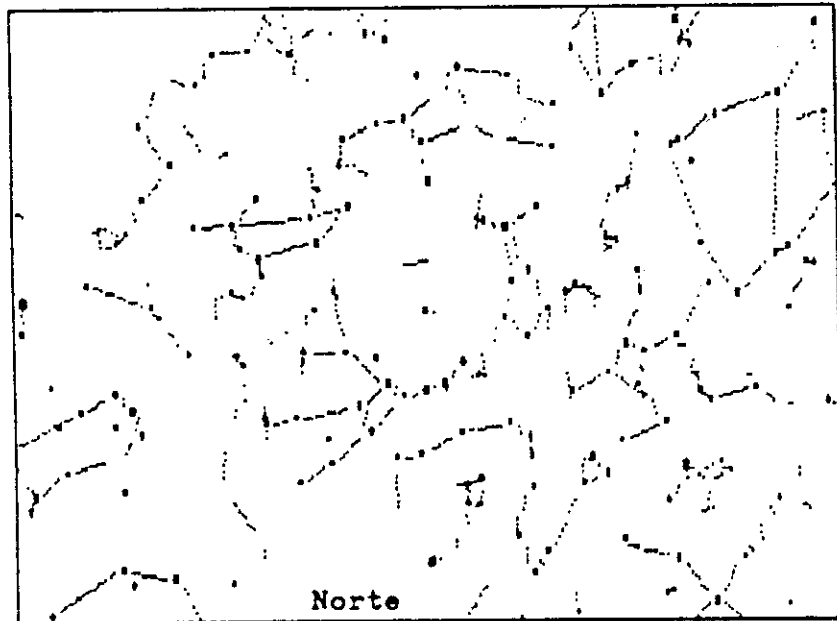
mucho menor. No parece que se requieran avances tecnológicos mayores, y el paso desde hoy hasta el primer desembarque de humanos en Marte parece ser tecnológicamente más fácil que el paso desde el anuncio de Kennedy del programa Apolo el 25 de mayo de 1961 al primer alunizaje de humanos en la Luna, el 20 de julio de 1969.

Representamos una gran variedad de campos de la ciencia, tecnología, religión, arte, política y

gobierno. Solo algunos pocos apoyamos todos y cada uno de los argumentos dados arriba, pero compartimos una visión sobre Marte, como un histórico y constructivo objetivo para las ambiciones tecnológicas de la especie humana, durante las próximas décadas. Apoyamos la meta de la exploración humana en Marte y pedimos que se den los pasos iniciales en todo el mundo, para su implementación.

El cielo de mayo y junio. (Graficos de Javier Villalobos U.)

Cielo del
primero de
mayo, a las
24 horas



Sur