

Meridiano 76

BOLETÍN DE DIVULGACIÓN ASTRONÓMICA

Escuela de Astronomía de Cali
Grupo de Estudios Astronómicos de la Universidad del Valle - GEA

Júpiter

Mercurio

No. 3 Mayo - Junio 1998
Santiago de Cali - Colombia
\$1.500

LA PORTADA

Boletín N° 3
Mayo - Junio 1998



Fotografía de la totalidad tomada el 26 feb. 98 desde Valledupar por Víctor Guevara del grupo GEA.

Cámara automática Olympus OM10. Tiempo de exposición inferior a 1 segundo. Rollo marca Agfa, ASA 100. Zoom de 210 mm.

CONTENIDO

Actualidad astronómica	3/22
Misión Cassini Huygens a Saturno	4
Medicina Espacial (I Parte)	9
Escuela de astronomía de Cali	17
Primeros instantes del Universo(Ip)	13
GEA	16
Red astronómica colombiana	17
De Newton a Einstein	18
Políticas editoriales Meridiano 76	23
Los lectores escriben	26
Informe de actividades: eclipse total de Sol del 26 de febrero de 1998	27
I Congreso Iberoamericano	35
El ciclo del bimestre	36
Pasatiempos matemáticos	43

EDITORIAL

La labor que realizan todos los grupos de aficionados del país con miras a estudiar y difundir la ciencia de la astronomía, es meritoria y debe ser vista con aprecio y admiración por todos los que reconocen la importancia que este trabajo tiene. Son muchas las tareas que hay por hacer: despertar y mantener el interés de nuevos aficionados, brindar información actualizada en los diferentes campos de la astronomía, abrir nuevos horizontes de investigación con un nivel que se adecue a la capacidad de cada grupo, proporcionar las bases para que los aficionados, en la medida de sus intereses y posibilidades, puedan seguir adelante con una labor autodidacta de estudio, y en general, ayudar a crear una mayor cultura astronómica entre la comunidad, que contribuya al proceso de modernización científica y tecnológica que tanto necesita Colombia.

Sin embargo, los grupos en general quedamos en deuda con los aficionados con motivo del eclipse del 26 de febrero, pues en agosto del pasado año el compromiso en Barranquilla fue desarrollar varios trabajos los cuales no se realizaron, y si se hicieron, no se compartieron con los demás grupos como se había acordado.

La realidad parece reflejar que estamos aún lejos del nivel que la astronomía a nivel aficionado debe adquirir, por lo menos en lo que a experimentación se refiere. El papel que la RAC (Red de Astronomía de Colombia) va a jugar en este sentido sin duda será importante, pues todos esperamos que sirva como hilo conductor y lidere un proceso de cambio de actitud en los grupos que permita a la astronomía aficionada de Colombia situarse en un nivel más competitivo y de mayor calidad.

MARINO QUARIN



Meridiano 76 es una publicación bimensual editada por la Escuela de Astronomía de Cali y el Grupo de Estudios Astronómicos de la Universidad del Valle (GEA)

AA. 6075 y 25106 Cali, Colombia, Sur América
Tel. (92) 8857660, (92) 3390920

E-Mail: mguarin@col-online.com
E-Mail: mimo@ma@calima.univalle.edu.co



Grupo de Estudios
Astronómicos
Universidad del Valle

ACTUALIDAD ASTRONÓMICA

LA ESTRELLA MÁS CERCANA AL SOL PUEDE TENER UN PLANETA

Tomado de la sección *Astronews, Astronomy*, Feb/98

Según imágenes tomadas el 1 de julio y el 13 de octubre de 1997 por el Telescopio Espacial Hubble (HST por sus siglas en inglés *Hubble Space Telescope*) Próxima Centauri, la estrella más cercana al Sol, puede ser orbitada por un planeta gigante o por una estrella enana café. Las imágenes muestran a 0,5 arcosegundos de Próxima una débil fuente de luz, que tuvo durante los 103 días (1/Jul - 13/Ago) un movimiento que se asemeja al que tendría un astro que orbitara a Próxima. Con esta separación de 0,5 arcosegundos, el compañero, si es que existe, estaría a una distancia de Próxima de 0,66 Unidades Astronómicas (1 UA=distancia Sol-Tierra = 150 millones de km). Sin embargo, Fritz Benedict de la Universidad de Texas y miembro de un equipo de 13 personas que observan continuamente a Próxima, dice que este descubrimiento debe ser tomado con cautela, pues en los últimos cuatro años Fritz ha estado haciéndole un seguimiento con el HST tratando de observar, sin ningún resultado positivo, algún tambaleo causado por un cuerpo que la orbite, por lo que las dos imágenes resultan desconcertantes.

Se planea para este año tomar algunas imágenes con la cámara de infrarrojos del HST, pues el objeto en discusión debe aparecer más brillante en infrarrojo que en luz visible. Próxima Centauri es una estrella pequeña y fría, ubicada a 4,2 años luz de la Tierra que pertenece a un sistema estelar triple, cuyos dos miembros adicionales, Alpha Centauri A y B, son similares al Sol en tamaño, temperatura y luminosidad. Próxima orbita Alpha Centauri A y B a una distancia de 13.000 UA (330 veces la distancia Plutón-Sol). ■

DOS NUEVAS LUNAS PARA URANO

Tomado de la sección *Astronews, Astronomy*, Feb/98

Tal como había sido publicado en *Meridiano 76* # 2, pág. 26, se han descubierto dos nuevos satélites orbitando al planeta Urano. Estos objetos fueron descubiertos usando el telescopio de 200 pulgadas de Monte Palomar en California el 6 y 7 de septiembre del pasado año, completando de esta forma 17 los satélites inventariados hasta la fecha para este planeta. De los 15 que se le conocían, 10 fueron descubiertos en 1986 por el Voyager 2 y cinco habían sido detectados desde antes por telescopios en Tierra.

Los nuevos satélites, S/1997 U1 y S/1997 U2 con diámetros de 86 y 160 km respectivamente, se especula que fueron capturados por la gravedad de Urano. Sin embargo, para conocer mayores detalles e información más acertada sobre estos dos nuevos miembros del sistema solar, se necesitaría la visita de una nave que los estudiara de cerca. A pesar de esto, seguramente que ellos ya han empezado a ser objeto de intenso estudio. ■

- * Bombas para todos los usos
- * Sistemas de riego
- * Piscinas y jacuzzis
- * Accesorios y repuestos
- * Asesorías y mantenimientos
- * Y muchos servicios más

MOTOBOMBAS Y EQUIPOS.

Tel 6654207, 6540641, 6540642.

Fax (92) 6648363

Av. 3N No 47N-122

LLAMENOS SIN COMPROMISO

MISION CASSINI - HUYGENS A SATURNO

Marino Guarín

Resumen

Después de un viaje de 7 años, la nave Cassini y la sonda Huygens arribarán a Saturno en julio del 2004 para estudiar por 4 años este asombroso sistema planetario. Cassini, además de ser la nave mejor equipada que ha sido enviada a otro planeta, lleva en sus espaldas a Huygens, sonda diseñada para posarse, después de un descenso en paracaídas, sobre la superficie de Titán, el mayor de los satélites saturninos.

1. Proyecto Cassini - Huygens. A bordo de un cohete Titán IV/Centauro partieron el 15 de octubre de 1997 rumbo a Saturno la nave Cassini y la sonda Huygens (gráfica 1), en una travesía de más de 1.400 millones de kilómetros que les tomará casi 7 años. En este ambicioso proyecto participan la NASA (*National Aeronautics and Space Administration*), ESA (*European Space Agency, agencia espacial europea*), ASI (siglas en italiano de *Agenzia Spaziale Italiana, agencia espacial italiana*) además de varios patrocinadores de la industria y la academia europea.

Cassini se liberó del cohete 45 minutos después del lanzamiento, quedando en manos de sus propios motores, 2 principales y 16 secundarios que se encargan de ejecutar movimientos leves de corrección de órbita y altura. Los computadores de abordo

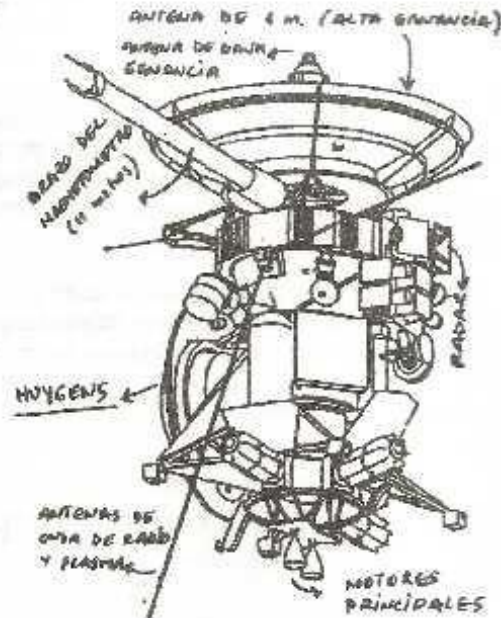


Figura 1. Nave Cassini llevando en sus espaldas a la sonda Huygens.

controlan el rumbo de la nave. Cassini utiliza una antena de alta ganancia (construida por la agencia espacial italiana) para comunicarse con tres antenas en Tierra, de 34 metros cada una, ubicadas en California, España y Australia, estaciones que a su vez retransmiten al JPL (*Jet Propulsion Laboratory*), Laboratorio de Propulsión a Chorro del Instituto de Tecnología de California, oficina de la NASA encargada de administrar el proyecto.

Para llegar a Saturno, la nave se apoyará en cuatro empujes gravitacionales que le proporcionarán Venus (2), la Tierra y Júpiter, tal como se aprecia en el gráfico 2. La fuerza de gravedad de estos planetas es aprovechada para curvar la trayectoria de la nave y aumentar su velocidad, lo que se consigue dirigiéndola con el ángulo apropiado, en dirección a dichos planetas. Este sistema es ampliamente utilizado en el mundo de la astronáutica para viajes de largo alcance.

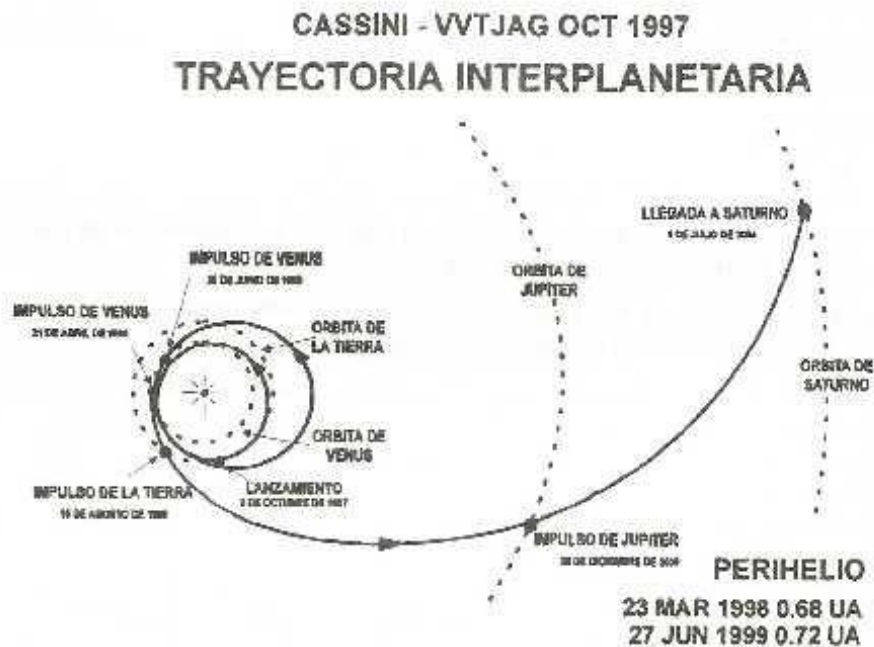


Figura 2. Trayectoria que seguirá Cassini/Huygens en su viaje al sistema saturnino

Según los planes, en julio del 2004 Cassini debe estar prendiendo motores principales para frenar y colocarse en órbita sobre Saturno. En el mes de noviembre, cinco meses después de su arribo, la sonda Huygens con 343 kg de peso, se desprenderá de Cassini para emprender un viaje solitario de varios días a Titán, donde conducirá una serie de experimentos que debe realizar en 2 1/2 horas. Parte de este tiempo lo empleará en descender en paracaídas por la atmósfera del satélite hasta posarse sobre su superficie. Huygens le entregará toda la información que recoja a Cassini, quien a su vez la hará llegar a la Tierra.

Meridiano 76

Cassini está diseñada para operar hasta julio del 2008, tiempo en el cual completará más de 70 órbitas en torno a Saturno, realizará 36 encuentros con Titán y al menos seis acercamientos con las lunas Enceladus y Iapetus, además de encuentros a mayor distancia con otros satélites. El orbitador Cassini tiene una altura de 6,7 metros y 4 metros de diámetro, con un peso al momento de despegue de 5.312 kg (el peso sin combustible son 2.180 kg)

2. **Objetivos de la misión.** El estudio de Saturno y Titán es clave para descifrar el origen del sistema solar y el comienzo de la vida sobre la Tierra. Serán objeto de estudio Saturno, sus anillos, la magnetósfera, sus satélites y con especial énfasis, Titán, su satélite mayor. Los siguientes son los aspectos que se revisarán de cada uno de los anteriores.

Saturno: estructura de su atmósfera y variación de la presión y temperatura en ella, dinámicas de sus tormentas, actividades en las regiones polares y ecuatoriales, bosquejo del interior del planeta.

Anillos de Saturno: configuración y dinámica, tamaños de las partículas que los componen, existencia de más satélites ocultos entre ellos.

Magnetósfera: interacción del campo magnético del planeta con sus anillos y satélites, clases de partículas que son atrapadas por este campo, qué puede decir la magnetósfera sobre el misterioso interior del planeta?

Titán: aspecto de su superficie y existencia de ríos, lagos u océanos en él, dinámica de las lluvias y los vientos, estructura de su atmósfera.

Otros satélites: historia de estos satélites, es Phoebe un asteroide capturado?, porqué la superficie de Iapetus es mitad brillante y mitad oscura?, etc.

3. **Instrumentos de las naves y experimentos a realizar.** Cassini dedicará media jornada de trabajo a apuntar sus instrumentos en la dirección adecuada según el experimento a realizar, corregir ángulos, tomar medidas y almacenar toda la información científica en sus computadoras. El resto del tiempo lo dedicará a enviar a la Tierra, mediante su antena de alta ganancia, toda la información recogida. Tres centros de recepción en Tierra, espaciados entre sí 120°, son los encargados de tomar de Cassini la información. Están ubicados en California, España y Australia y todos retransmiten al JPL donde la información será analizada. En cada nave, se destacan los siguientes instrumentos:

CASSINI - Espectrómetro de Plasma y magnetómetro: estudia el campo magnético de Saturno y su interacción con los anillos, las lunas y el viento solar. **Espectrómetro infrarrojo:** para estudiar temperatura del sistema saturnino. **Analizador de polvo cósmico:** analiza partículas de hielo y polvo. **Cámaras de imágenes:** en luz visible, ultravioleta e infrarroja. **Cámara de Imágenes de la magnetósfera:** tomará imágenes de la distribución de las partículas con carga, dentro y cerca del campo magnético de Saturno. **Receptor de ondas de radio y plasma:** investigará las emisiones naturales de energía en onda de radio. **Espectrómetro de iones y masa neutra:** estudiará la ionosfera de Saturno. **Radar:** mapeará la superficie del satélite y medirá las características de su superficie. **Medidor de masa y dispositivo para analizar atmósfera:** estudiará la masa, composición química y estructura de la atmósfera y los anillos. **Espectrómetros:** para

identificar las composiciones químicas de la superficie, atmósfera y anillos.

HUYGENS - Colector de aerosoles y pirólisis: que efectúa la recolección de aerosoles para descomponerlos y analizarlos mediante pirólisis. Cámara de imágenes de descenso y radiometría espectral: toma medidas espectrales y elabora imágenes de la superficie y la atmósfera de Titán. Medidor de velocidad del viento: la cual calcula por medio de señales de radio. Espectrómetro de masa y cromatógrafos de gas: identifica y cuantifica varios constituyentes de la atmósfera de Titán. Dispositivo para estudiar atmósfera y superficie: analiza la estructura de la atmósfera y mide sus propiedades eléctricas y físicas, lo mismo que las propiedades físicas de la superficie.

4. El planeta Saturno. Es un gigante de gas sin superficie sólida, el segundo planeta después de Júpiter en tamaño en el sistema solar y el más lejano de los planetas que culturas antiguas ya habían observado. Saturno se caracteriza sin lugar a dudas por sus espectaculares anillos. Está ubicado en promedio a 1.429.400 km del Sol (9,55 UA) y su día es de apenas 10 horas y 39,4 minutos, requiriendo de 29,45 años para darle una vuelta completa al Sol. Su diámetro son 142.980 km.

Es el planeta con mayor número de satélites conocidos, 18, de los cuales, cinco ya habían sido observados en el siglo XVII: Titán, Iapetus, Rhea, Tethys y Dione. Cerca de 300 años después, nueve lunas más fueron descubiertas: Mimas, Enceladus, Hyperion, Phoebe, Epimetheus, Janus, Telesto, Calypso y Helene. En 1982, las cámaras del Voyager descubrieron cuatro satélites adicionales: Atlas, Pandora, Prometeo y Pan.

Mucho de lo que se conoce de este planeta se debe a la sonda Pioneer 11, que pasó por Saturno en 1979, y a los Voyager 1 y 2 en 1980 y 1981 respectivamente. Los vientos sobre su ecuador pueden alcanzar los 500 metros por segundo. Los principales gases de su atmósfera son hidrógeno en un 96% y helio en un 4%, los cuales son también los principales elementos del Sol. La superficie visual de Saturno son realmente las nubes superiores de su atmósfera, compuestas de capas de cristales de hielo de amoníaco (como las de Júpiter) a una temperatura de -139°C , las cuales reflejan la luz del Sol y le confieren al planeta su característico color amarillo. Pequeñas impurezas dentro del amoníaco generan otros colores. Aunque en volumen este planeta es aproximadamente 764 veces la Tierra, su densidad es de apenas 0,70 veces la del agua, siendo de hecho el planeta con menor densidad de todo el sistema solar. Todos los otros planetas tiene densidades superiores a las del agua, incluyendo la tierra que tienen una densidad promedio de $5.72 (5.72 \text{ gr/cm}^3)$. En un océano suficientemente grande, Saturno flotaría.

5. El satélite Titán. Es más grande que los planetas Mercurio y Plutón, y la segunda luna del sistema solar después de Ganímedes (en Júpiter). Es el satélite más misterioso de Saturno. Observaciones desde Tierra e información de la nave Voyager y el Telescopio Espacial Hubble sugieren que en la superficie de Titán pueden haber continentes lo mismo que océanos y lagos de etano líquido. Las reacciones químicas en su atmósfera crean una variedad de moléculas orgánicas, que por efecto de lluvias, caen suavemente a la superficie del satélite. La presión atmosférica cerca del nivel 0 de altura, es 60 veces

Meridiano 76

más grande que la de la Tierra al nivel del mar, mientras la temperatura de su atmósfera cerca de su superficie se calcula en -178°C . Como en nuestro planeta, los gases más abundantes en su atmósfera son el nitrógeno y el metano, además de otra docena de gases. Titán aparentemente da la misma cara hacia Saturno a medida que lo orbita en 16 días a una distancia de 1,2 millones de km desde el centro del planeta.

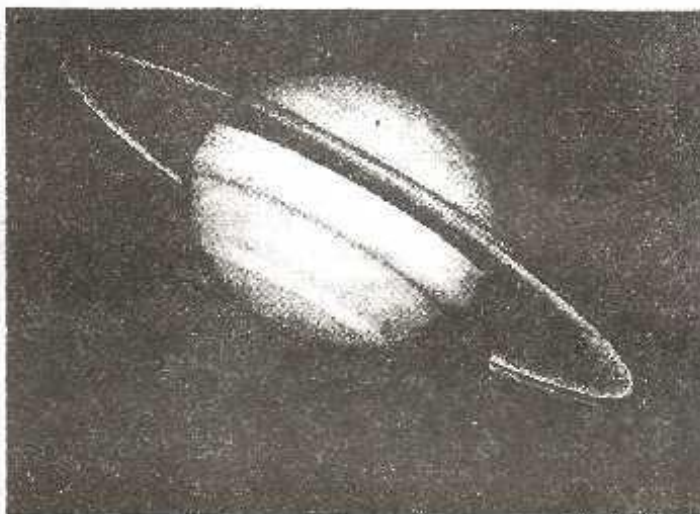


Figura 3. Saturno es el más exótico de los planetas debido a la majestuosidad de sus anillos.

6. Christian Huygens y Jean Dominique Cassini. Los estudios más profundos de los planetas comenzaron en 1610, cuando Galileo Galilei, usando el telescopio, notó que a los planetas se les observaba un disco, a diferencia de las estrellas las cuales aparecen siempre como un punto de luz. La apariencia de Saturno en un principio confundió a los estudiosos, pues parecía como si tuviera un par de orejas a sus lados. El misterio lo resolvió el astrónomo holandés Christian Huygens (1629-1695), quien desde Francia demostró en 1659 que Saturno estaba rodeado de anillos. En 1655 había descubierto el satélite más grande de Saturno, Titán. Huygens es también famoso por su invención del reloj de péndulo.

Entre 1663 y 1666, el francés Jean Dominique Cassini (1625-1712), el primero de cuatro generaciones de astrónomos, midió el período de rotación de Júpiter y Marte y elaboró las primeras tablas confiables de las posiciones de las lunas de Júpiter. Durante el año 1671 Cassini descubrió el satélite Iapetus y un año después a Rea. Doce años más tarde, en 1684 descubre Tethys y Dione. Este astrónomo se destacó también por haber sido el primero en observar un espacio o división entre los anillos de Saturno, el cual lleva su nombre: división de Cassini. ■

Bibliografía

1. Material sobre esta misión enviada por la NASA.
2. Página Web de la NASA sobre Cassini (<http://www.jpl.nasa.gov/cassini>)

MEDICINA ESPACIAL (I PARTE)

Boris Birmaher G. M.D.

Resumen

La rápida evolución de la tecnología espacial, las noticias diarias de los vuelos espaciales del transbordador que ya concebimos como cosa natural, han sido el producto de años de esfuerzo y sacrificio, que no solo han significado altos costos en dinero, sino en vidas humanas. Se pretende en estas notas de astronáutica, de la cual esta es la primera, hacer de una forma sencilla, un recuento de la evolución y plantear perspectivas futuras, desde el punto de vista de la medicina espacial.

Antecedentes Históricos

Con el desarrollo del cohete V-2 por Alemania durante la segunda guerra mundial, se comenzaron a hacer serias consideraciones sobre la posibilidad de realizar vuelos espaciales piloteados. Con este evento se abrían nuevos campos tecnológicos, entre ellos el desarrollo de una nueva actividad médica denominada "medicina espacial".

En 1950, los Estados Unidos de Norteamérica lanzaron a dos primates a bordo del cohete tipo V-2: ninguno sobrevivió la experiencia. En Octubre 4 de 1957 la Unión Soviética envió a la órbita terrestre el satélite Sputnik I exitosamente: estas dos naciones dieron comienzo a la llamada carrera espacial.

Es claro que ello planteaba no sólo la creación y adaptación de naves apropiadas, sino el estudio de las respuestas del hombre a este tipo de vuelos, condiciones de soporte de vida, salud y su seguridad en los lanzamientos, viajes orbitales y retorno a nuestro planeta, así también como la adaptación del hombre, desde el punto de vista psicológico, al ambiente espacial.

En esa carrera contra el reloj, muchas de las consideraciones fueron tomadas de las experiencias ya bien establecidas en los estudios aerodinámicos y médicos derivados de la aviación (aviónica y medicina de aviación). Por ejemplo: el traje espacial inicial surgió de una adaptación del traje de Presión - Total (*Full - Pressure Suit*) para vuelos a gran altitud de la marina norteamericana. A ese ritmo, los conocimientos venían más de los resultados de cada misión que de investigaciones llevadas a cabo en los laboratorios de simulación en tierra.

Proyectos norteamericanos**Proyecto Mercurio**

La NASA (*National Aeronautics and Space Administration*), creada en 1958, fue la encargada por el presidente de los EEUU para desarrollar un programa de dos fases: lanzar un hombre al espacio y traerlo de vuelta sano y salvo (proyecto Mercurio) y paralelamente, usando el soporte de científicos líderes en el campo, desarrollar la capacidad para realizar vuelos espaciales de larga duración.

Después de tres años de trabajo, la meta fue alcanzada. Durante este periodo de tiempo se estableció que todos los astronautas debían venir del rango de pilotos de prueba militares, dada la capacidad de este grupo de enfrentar situaciones de peligrosidad con

Mercurio 7b

juicio preciso, tomar rápidas decisiones, y poseer gran destreza motora, provenientes de su excelente entrenamiento. Estos individuos eran sometidos a entrevistas, exámenes psiquiátricos y evaluaciones médicas completas.

Así se establecían los parámetros principales para tener una base de datos con los cuales comparar los resultados obtenidos durante futuros vuelos espaciales. Se desarrolló también un soporte para la vida que operara sin fallar en las condiciones de los vuelos espaciales orbitales: atmósfera respirable, presión adecuada, provisión de alimentos y agua, control térmico, remoción de productos metabólicos (orina, heces, etc.) y paralelamente proveer las demandas de peso, tamaño, así como las de poder y operación, aceleración y las de ausencia de gravedad.

El proyecto duró de mayo de 1961 a mayo de 1963. Hubo dos vuelos sub-orbitales y cuatro misiones orbitales, incluida una que duró 34 horas e hizo 22 órbitas a la Tierra. Los seis astronautas que volaron en el proyecto, regresaron en relativas buenas condiciones de salud. Cada vuelo era tripulado por un astronauta.

Proyecto Géminis

Iniciado en 1961 como consecuencia lógica y paralelamente al proyecto Mercurio, proveyó una cápsula para ser tripulada por dos astronautas. Sus objetivos específicos fueron: demostrar la capacidad para realizar vuelos con una duración similar a la necesaria para completar la misión a la Luna; perfeccionar las técnicas de acoplamiento de dos naves en órbita; lograr una reentrada y aterrizaje precisos; establecer la capacidad de actividad dentro de los vehículos espaciales y lograr la mayor eficacia de las tripulaciones tanto en la Tierra como en el espacio.

Este proyecto completó diez misiones tripuladas; el primer paseo espacial (actividad extravehicular) en la Géminis 4; primera cita y acoplamiento con el grupo de tripulantes de la Géminis 8; las misiones 4, 5 y 7 duraron 4, 8 y 14 días respectivamente y después de los estudios médicos se concluyó que el hombre podía vivir y trabajar en un ambiente espacial.

Proyecto Apolo

La meta del proyecto: descender a un hombre en la Luna y regresarlo sano y salvo a nuestro planeta. 23 astronautas volaron en el programa y 12 de ellos pasaron un tiempo determinado en la superficie lunar, siendo el primer alunizaje el 20 de Julio de 1969. Desde el punto de vista médico las metas fueron: Minimizar el riesgo de enfermedad durante el vuelo y proveer las medidas de tratamiento en caso de enfermedad durante la misión; Prevenir la contaminación de la tierra por organismos externos a ella (severas medidas de descontaminación y cuarentena se instituyeron para prevenir la contaminación de microorganismos antes y después del retorno de los tripulantes); Un laboratorio especial se construyó en el centro espacial Jhonson para recibir a los astronautas y las muestras lunares, durante periodos apropiados de tiempo después de los vuelos; Estudios de todo orden fueron implementados, predominantemente en las áreas cardiovascular, metabólica, microbiológica y otras; De gran importancia fue el estudio del oído interno, y el efecto de las condiciones de ingravidez sobre el sistema vestibular

que causaron mareos, vértigos, náuseas, vómitos y desorientación espacial, síntomas molestos a tal punto que fueron denominados enfermedad de movimiento en el espacio (*Motion Sickness of Space*). Estos ya habían sido reportados por G. Titov (Vostok II) de la unión Soviética en 1961.

En dos misiones Apolo, 8 y 9, cinco de los seis tripulantes tuvieron estos problemas de tal forma que en un caso la severidad de las mismas hizo posponer algunas pruebas intravehiculares.

Proyecto Sky-Lab

Sky-Lab se diseñó para servir de hábitat y laboratorio espacial. Con 6,7 mt de diámetro y 14,6 de largo, albergaba tres astronautas para un período de tiempo de por lo menos tres meses. Las misiones Sky-Lab 2, 3 y 4 duraron 28, 59 y 84 días respectivamente. Como es obvio, podían determinarse los cambios y ajustes del ser humano en el espacio en un ambiente más parecido o comparable con el de la tierra. Nuevamente el problema de la sensación de mareo y/o vértigo, con náusea fue un contratiempo. Si bien en la primera misión no se presentó el inconveniente, en la segunda los astronautas experimentaron serios síntomas. En la tercera misión, no obstante las medidas de prevención, ejercicios de tierra y la medicación especial, dos de los tripulantes experimentaron el problema.

Conclusión : La enfermedad de movimiento en el espacio es impredecible pero puede aliviarse con medicación profiláctica (es decir antes del vuelo). De nuevo se llevaron a cabo otros estudios en los sistemas cardiovascular, esquelético, muscular, urinario, etc., y sus resultados pueden consultarse fácilmente por vía Internet.

El Transbordador Espacial

El primer vuelo orbital exitoso fue el 12 de Abril de 1981, con un ambiente interno perfectamente adecuado, esta nave reusable marcó una nueva era en la conquista del espacio. Este medio de transporte espacial (STS), consta de tres componentes mayores: Un orbitador (la nave espacial), un tanque externo y dos cohetes (*rockets*) sólidos de lanzamiento. Con capacidad para por lo menos siete tripulantes, es un vehículo versátil, con muy buena capacidad de transporte y un excelente laboratorio presurizado. Su historia es parte de la propia historia del lector y cualquier dato adicional de las misiones, éxitos y fracasos pueden consultarse vía Internet. ■

**HUMBERTO
GOMEZ
VALENCIA**



**Administración de Condominios
Edificios y Unidades Residenciales**

**Cr. 6 # 52A - 45 Local 3B
Tel. 5134365 - 5131507 - 5131461**



Primer año de actividades. El 10 de mayo del pasado año, en un salón del Colegio Santa Librada se reunieron por primera vez 22 personas interesadas en dedicar tres horas del sábado a estudiar, de manera autodidacta e informal, diferentes aspectos de la astronomía. Dos meses más tarde el grupo adoptaría el nombre de Escuela de Astronomía de Cali convirtiéndose así en el quinto grupo de aficionados a esta ciencia que operaba en Cali (previamente estaban ASAFI, Antares, GEA y Galileo).

Durante este primer año se han realizado diferentes actividades académicas entre las que se destacan los cursos de astronomía de posición, eclipses y un tercero sobre el sistema solar, además de observaciones, talleres, charlas en el Colegio Santa Librada, salidas a diferentes sitios del departamento y a partir de noviembre del pasado año se viene trabajando en el boletín de divulgación astronómica **Meridiano 76**, proyecto al que desde un principio se unió el Grupo de Estudios Astronómicos de la Universidad del Valle (GEA) y con quienes seguimos trabajando en esta difícil tarea.

Es importante destacar el apoyo irrestricto que hemos recibido del Colegio Santa Librada, quien a partir del 1° de marzo nos ha cedido un salón dotado con mobiliario completo, tablero, proyector de diapositivas y de acetatos, televisor, VHS, además que nos ha encargado el manejo del telescopio de 6", recursos que le dan al grupo unas facilidades inmensas para seguir adelante con su paciente labor de estudio. Al Colegio Santa Librada un agradecimiento muy grande por este apoyo que siempre nos ha brindado y en especial a su rector Roberto Avendaño d'horta.

Curso mayo - junio. Conscientes de la importancia que tiene para la astronomía el estudio del planeta Tierra desde el punto de vista geológico, este bimestre se lo dedicaremos a revisar diferentes aspectos de este tema, según el siguiente programa:

- | | |
|-------------------------|---|
| Fundamentos de Geología | |
| Mayo 2 / 9. | Formación y evolución de la Tierra.
Datación. |
| Mayo 16/23. | Estructura interna: Núcleo, manto y corteza. El ciclo de las rocas |
| Mayo 30 | Magnetismo terrestre |
| Junio 6/13/20 | Tectónica de placas, vulcanología y sismología. Orogénesis |
| Junio 27 | Visita al Observatorio Sismológico de la Universidad del Valle (OSSO) |

VINCULESE A LA
ESCUELA DE
ASTRONOMIA DE
CALI

Y tenga derecho a
participar activamente de
las diferentes actividades
que el grupo realiza

Vr. Inscripción: \$3.000
Vr. Cuota mes : \$2.000

MAYORES INFORMES
Tel. (92) 8857660,
AA N° 6075 CALI
mguarin@cni-online.com

Reuniones: Todos los
sábados de 4 PM a 8 PM,
Colegio Santa Librada

PRIMEROS INSTANTES DEL UNIVERSO (I PARTE)

Milton Medina y Giovanna Vallejo

Resumen

Se presenta una visión general sobre las ideas más aceptadas que se han desarrollado hasta la actualidad acerca de cómo se creó y evolucionó el Universo, mostrando el gran avance de las teorías vigentes y sus aspectos más relevantes, gracias al desarrollo teórico y experimental que las ciencias exactas tienen en estos momentos.

"Lo conocido es finito, lo desconocido infinito; desde el punto de vista intelectual estamos en una pequeña isla en medio de un océano ilimitable de inexplicabilidad. Nuestra tarea en cada generación es recuperar algo más de tierra."

T. H. Huxley (1887).



Figura 1. Fotografía de una estructura a gran escala de la Nebulosa del Caballo en la constelación de Orión. Las zonas oscuras son regiones de polvo interestelar en las cuales muchas estrellas jóvenes se estarían formando.

Meridiano 76

Desde hace más de dos mil años, cuando floreció la cultura griega, el hombre empezó a expresar sus inquietudes de una manera científica, acerca de la concepción o imagen de la forma como el Universo se originó y evolucionó. Esas inquietudes se han transformado con el tiempo en una incesante búsqueda por explicar los fenómenos, cambios y movimientos en la estructura del Universo, los cuales se encuentran confinados en una área de la ciencia conocida como *Cosmología*.

A lo largo de la historia han aparecido contribuciones de grandes pensadores como Eratóstenes, Copérnico, Kepler, Newton y muchos más, cuyas teorías y experimentos innovadores proporcionaron una base que permitió la estructuración de la ciencia como tal en el siglo XX. Lo anterior se reflejó en trabajos como la Teoría General de la Relatividad, desarrollada por Albert Einstein en 1915, dando así con esta origen a la Cosmología como una ciencia.

El objetivo final de la ciencia es proporcionar una teoría única que describa correctamente el Universo. Debido a que no ha sido posible encontrarla, la mayoría de los científicos utilizan un método que consiste en separar el problema en dos partes:

1. Describir las leyes físicas que nos dicen cómo cambia el Universo con el tiempo, papel que desarrolla la *cosmología*.
2. Determinar el estado inicial del Universo: *Cosmogonía*

Sobre cada una de ellas se han ideado varios modelos, los cuales describen una cierta clase restringida de observaciones. Hoy en día, el Universo se puede explicar a partir de dos teorías parciales fundamentales:



Figura 2. La nebulosa de Orión (M42), a 1.300 años luz de distancia, tiene un diámetro de 30 años luz. Comprende gran parte de la constelación de Orión.

1. *Teoría de la Relatividad*: Describe la estructura a gran escala del Universo, es decir, la estructura a escalas que van desde unos pocos kilómetros hasta un billón de billones (un uno seguido de veinticuatro ceros) de kilómetros, el tamaño del Universo observable.
2. *Teoría de la Mecánica Cuántica*: Se ocupa de los fenómenos a escalas extremadamente pequeñas, tales como una billonésima de centímetro.

La gran tarea de la física actual es la búsqueda de una nueva teoría que incorpore las dos anteriores en una: la *Teoría Cuántica de la Gravedad*.

Estas tres teorías, junto con el cúmulo de datos observacionales, se han recopilado para conformar el *Modelo Cosmológico Estándar* vigente (concepción o imagen generalizada y aceptada que, en determinado momento, se tiene sobre el Universo)

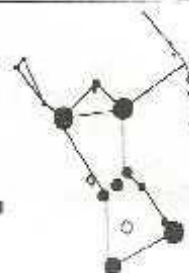
Entre los años 20 y 30 del presente siglo se concibió la idea del *Modelo de la Gran Explosión* (Big Bang en inglés), el cual ha sido verificado experimentalmente y cuyo postulado central afirma que: "En un promedio a gran escala, el Universo se *expande* de manera casi homogénea a partir de un estado inicial denso". En este estado inicial, toda la materia y la energía presentes actualmente en el Universo estaban concentradas, no en un pequeño rincón del Universo actual como podría pensarse, sino que ocupaba un volumen muy pequeño. Nada de lo que se conoce estaba por fuera de este volumen.

Durante el desarrollo del modelo del Big Bang se encontraron ciertas inconsistencias, como el problema de la formación de galaxias y el del universo plano entre otras, que han conducido en la actualidad a considerar nuevas opciones en este modelo. Uno de estos es el *Modelo Inflacionario*, el cual explica la rápida expansión que sufrió el universo inmediatamente después del Big-Bang y está en buen acuerdo con la descripción del Universo para tiempos anteriores a 10^{-35} segundos. Desarrollos recientes están intentando entender la historia del Universo para tiempos posteriores a 10^{-43} segundos después del comienzo.

En la segunda parte del presente artículo se revisaran las inconsistencias que presentó el modelo del Big-Bang y los fundamentos del modelo inflacionario. ■

OBJETIVOS :	
CORPORACION METROCALIDAD	1. Ayudar a establecer un puente entre las industrias y el sector académico.
	2. Generar líneas de formación en Física Industrial y Aplicada.
	3. Trabajar en problemas científicos de interés empresarial y académico.
Se ofrecen servicios de calibración de equipos en las áreas de Volumetría, Masa y Balanzas, Presión y Mediciones Longitudinales.	
Asistencia técnica a empresas en Sistemas de Metrología ISO 9000.	
Universidad del Valle, Sede Meléndez, Edificio de Ciencias 320 - Oficina 4076	
Telefax: 3392805 e-mail: masuarez@nemo.univalle.edu.co	

GEA Grupo de Estudios Astronómicos Universidad del Valle



A.A. 25106. Teléfono : (92) 3390920 - 3395662
Facultad de Ciencias - Espacio 1000-4
e-mail : mmedina @calima.univalle.edu.co
gerojas @quantum.univalle.edu.co

ACTIVIDADES

Las actividades del G.E.A. de los meses marzo y parte de abril se han concentrado en analizar los datos tomados durante el eclipse total de sol del 26 de febrero, pero a partir de mayo se volverá con las charlas participativas acostumbradas; para el periodo mayo-junio se tienen programadas las siguientes :

Para la ultima semana de abril "Manejo del Telescopio" dictada por Giovanni Barandica, presidente del grupo A.S.A.F.I

Primera semana de mayo "Origen del Universo", dictada por Milton Medina y Giovanna Vallejo, miembros del G.E.A.

Tercera semana de mayo "Coordenadas Celestes", dictada por Marino Guarín, coordinador de la Escuela de Astronomía

Primera semana de junio "La poesía del Universo", dictada por Luz Marina Duque, miembro de A.S.A.F.I.

Segunda semana de junio "Galileo, Kepler y Newton", dictada por Ernesto Combariza, profesor de física de la Universidad del Valle.

Si alguna persona está interesada en asistir a ellas, puede comunicarse con cualquiera de los miembros de G.E.A. la semana anterior a la misma, para solicitar día, hora y lugar donde se dictaría la misma.

Igualmente se tiene prevista la salida de observación semestral a Silvia o a Buga, aunque por el estado del tiempo no se ha definido la fecha. También se estarán presentando periódicamente noticias astronómicas recientes en la emisora de la Universidad del Valle Univalle Estéreo 105.3 FM. Usualmente estas noticias se dan los días lunes o jueves al mediodía pero no se tienen todavía fechas concretas para la emisión.

Se les recuerda a los interesados que las reuniones del G.E.A. son todos los sábados de 2 :30 p.m. a 4 :30 p.m. en el espacio 1000-4 de la Facultad de ciencias de Univalle.

RED ASTRONÓMICA COLOMBIANA

Como lo anunciamos en el número pasado, **Meridiano 76** dedicará una sección de cada boletín para informar a los lectores el estado en que se encuentra la Red y los principales avances logrados en cada período. En esta oportunidad destacamos tres de considerable importancia:

1. La comunicación que recibimos de Benjamín Calvo del Observatorio Astronómico de la Universidad Nacional de Bogotá quien es el encargado de coordinar a nivel nacional la conformación de la Red y la redacción de estatutos. En su mensaje, Benjamín expresa su beneplácito por el apoyo que **Meridiano 76** está dispuesto a brindar a este proyecto, el cual considera que es un estímulo para seguir adelante con esta tarea. Así mismo, nos informa que el papel que están jugando grupos como Halley de Bucaramanga y el Planetario de Barranquilla ha sido muy fructífero y demuestra el ánimo que tienen los aficionados de Colombia por sacar adelante la Red. Esperamos que sean muchos más los grupos que en Colombia se comprometan decididamente y estén dispuestos a trabajar en beneficio de este proyecto.
2. En Cali funciona un nodo de la Red liderado por Alberto Benavidez de la fundación Multitaller de la Universidad del Valle, el cual congrega a los grupos de aficionados de Cali quienes periódicamente se reúnen en las instalaciones del Multitaller para discutir diversos temas de interés general. En una de estas reuniones se acordó diseñar un formato para ser enviado a cada grupo, con el propósito de recoger información que permita hacer un inventario de los recursos con que cuenta cada uno de los grupos y las necesidades que ellos tienen. Este sistema de información será de utilidad para diseñar una planeación estratégica que le permita a la Red conocer las fortalezas y debilidades de sus miembros. En el próximo número de este boletín se publicará el formato con las instrucciones para su diligenciamiento.
3. Es importante tener en cuenta que como parte del programa del Primer Congreso Iberoamericano de Astronomía del mes de agosto del presente año que se realizará en Cali y que organiza el grupo Antares, se tienen previstas varias reuniones en las que se deben aprobar los estatutos y se debe oficializar la creación de la Red Astronómica Colombiana. Esperamos que para esta fecha, el proyecto se haga por fin realidad. ■

ADMINISTRACION Y
MANTENIMIENTO DE
CONDOMINIOS.
VENTAS Y ARRENDAMIENTOS

Calle 5a No 45-20, Local 15
Teléfonos 5523120 - 5521495
Beeper 6672831 C6d. 890



CPD

ADMINISTRACIONES
UNIDADES-CONDOMINIOS

RESUMEN

En el presente artículo se trata de visualizar a nivel general desde la teoría de la mecánica celeste desarrollada por Sir Isaac Newton hasta la aparición de la teoría general de la relatividad de Einstein, evidenciándose los grandes cambios en la concepción del comportamiento de las interacciones entre cuerpos.

Hacia 1684, el tema que más se discutía en la *Royal Society* era el de los movimientos planetarios. Además de Sir Isaac Newton (1642 - 1727), otros estudiosos habían llegado a sospechar la relación entre la gravitación y el movimiento de los cuerpos celestes. Sir Christopher Wren (1632 - 1723), arquitecto y matemático, el astrónomo Edmund Halley (1656 - 1742) y Robert Hooke (1635 - 1703), sospechaban como actuaba la fuerza de gravitación, pero ninguno de ellos había conseguido demostrarlo matemáticamente como para deducir las órbitas de los planetas.

En ese año, Wren, Halley y Hooke se citaron en una taberna con el fin de discutir el tema, admitiendo sus fracasos. En ese momento, Wren, con el propósito de alentarse tanto a sí mismo como a los otros, llegó a prometer la edición de un libro de 40 chelines de valor como premio a quien, en el lapso de dos meses, lograra suministrar una demostración entre la gravitación y el movimiento de los cuerpos celestes.

Posteriormente, Halley se dirigió a Cambridge para saber qué pensaría Newton del asunto, en espera, evidentemente, de una contribución suya al problema. Ante la pregunta: "¿Cuál sería la curva descrita por los planetas en la hipótesis de que la fuerza gravitacional actuase en proporción inversa al cuadrado de la distancia?", Newton contestó: "una elipse". Debido a su distracción típica, Newton había perdido las hojas en las que efectuó sus cálculos. Le prometió a Halley que se los facilitaría cuanto antes, y volvió al trabajo. Newton advirtió que, para que fueran convincentes debería completarlos, aclarando también las premisas y los desarrollos matemáticos. En pocos meses los completó y los recogió en un texto titulado: *De Motu Corporum* (Acercas del movimiento de los cuerpos). Daba comienzo de esta forma al gran trabajo que Newton llevaría a término después, con la publicación de su auténtica obra maestra: *Los Principia*.

En 1687 Newton publica *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica* (Conocido popularmente como Los Principia), donde refiere sus tres famosas leyes:

1. Todo objeto es descrito por una sola magnitud, su masa -Newton inventó este concepto -; y la masa posee inercia (la tendencia a resistirse a cualquier cambio en su movimiento).
2. Cuando un objeto inmóvil es puesto en movimiento, cambia su velocidad o, si un

objeto en movimiento cambia de velocidad o dirección, se infiere que de ellos es responsable una fuerza. Tal cambio puede ser expresado como una aceleración, que es la variación de la velocidad con el tiempo. Esta se expresa como:

$$\text{Fuerza} = \text{Masa} * \text{Aceleración}$$



Figura 1. Isaac Newton.
Considerado por Isaac Asimov como el científico de mayor talento en toda la historia de la humanidad, "fundó las matemáticas superiores después de elaborar el cálculo. Fundó la óptica moderna mediante sus experimentos de descomponer la luz blanca en los colores del espectro. Fundó la física moderna al establecer las leyes del movimiento y deducir sus consecuencias. Fundó la astronomía moderna estableciendo la ley de la gravitación universal".
Tomado de: 100 preguntas básicas sobre la ciencia, Isaac Asimov, pág. 14)

La fotografía corresponde al primer retrato conocido de Newton, pintado cuando Newton tenía 46 Años.

(Tomado de: Newton (1), Gale E. Christianson, pág. 6)

3. La aplicación de una fuerza (acción) produce una fuerza (reacción) de igual valor y de sentido contrario.

Newton postula a partir de dichas leyes, que cada partícula de la materia en el universo atrae a otra partícula con una fuerza cuya dirección está en la línea que las une, con una magnitud que varía directamente como el producto de sus masas e inversamente con el cuadrado de la distancia entre ellas (Ley de la Gravitación Universal). Así, un planeta de masa M_p , y el Sol de masa M_s separados por una distancia r experimentan una fuerza de atracción de magnitud F , dada por la ecuación:

$$F = G_0 * M_p * M_s / r^2$$

Meridiano 76

Donde G_0 es la constante de gravitación universal. Para determinar el valor de G_0 es necesario medir la fuerza de atracción entre dos masas conocidas. La primera medición exacta fue efectuada por Lord Cavendish (1731 - 1810) en 1798 utilizando una balanza de torsión. El valor de G_0 que se acepta actualmente es:

$$G_0 = 6.673 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$$



Figura 2 - Albert Einstein
La nueva imagen del Universo que Albert Einstein propuso desde los mismos comienzos del presente siglo, establecieron los cimientos de la física moderna.

Su teoría de la relatividad es uno de los pilares en los que se fundamenta el modelo actual que tenemos del Universo, aplicable a cuerpos que se mueven a grandes velocidades. Estas velocidades se han observado a nivel de las partículas subatómicas, las cuales son el objeto de estudio de la física cuántica. La mecánica de Newton es sólo un caso especial de la teoría de la Relatividad.

Imagen tomada del Atlas de Astronomía de Cultural S.A., pág. 19

A partir de esta ley, Newton fue capaz de explicar las tres leyes empíricas del movimiento planetario encontradas por Johannes Kepler (1571 - 1630) y la de los cuerpos al caer cerca de la superficie de la tierra bajo un concepto común. En esta forma sintetizó en una sola teoría la mecánica terrestre y la mecánica celeste.

Tal explicación se tuvo hasta los resultados arrojados por el grupo de investigadores encabezado por Sir Arthur Stanley Eddington (1882 - 1944) quienes observaron y fotografiaron el eclipse de Sol total del 29 de mayo de 1919, tiempo en que el Sol estaría contra el fondo de las estrellas brillantes del cúmulo de las Híades. Los detalles

fotográficos parecían bastante claros, pero, al examinar las fotografías notaron que las estrellas no estaban donde deberían estar, sino que parecían haberse desplazado de su posición aparente.

Sin embargo, Albert Einstein (1879 - 1955) no se sorprendió ante los resultados, por que algunos años atrás, en 1915, había anunciado el resultado en su documento "*Die Grundlagen der Allgemeinen Relativitätstheorie*" (Fundamentos de la Teoría General de la Relatividad). En este documento, él afirma que los rayos de la luz provenientes de las estrellas se inclinaban al pasar cerca al Sol, y esto haría pensar a los observadores que las estrellas se habían movido. Este hecho era sorprendente, pues los demás científicos creían que los rayos de luz siempre se movían en líneas rectas a través del espacio, directamente desde su origen hasta los ojos de los observadores; pero, de acuerdo con la teoría general de la relatividad, la luz no viaja en líneas exactamente rectas. En cambio, los rayos de luz pasan a través del espacio-tiempo, donde el tiempo es tratado como una dimensión en el universo, y siguen la ruta más corta posible entre dos puntos.

La teoría de Einstein señalaba que si la luz, la cual debena viajar por las rutas más cortas, seguía una trayectoria curva, era por que el espacio mismo debía ser también curvo. Esta afirmación era revolucionaria, porque, antes los científicos creían que el espacio era plano y que cada objeto ejercía una fuerza, conocida como la fuerza gravitacional, sobre todos los objetos circundantes. Como resultado, la fuerza de gravitación originaba que los planetas se movieran en una órbita curva alrededor del Sol. Einstein declaró que esta no era una explicación exacta de lo que ocurría, decía que los efectos gravitacionales no eran causados directamente por la masa de un objeto que atrae al otro hacia él. Lo que pasa es que el objeto se desliza a lo largo de líneas del universo, caminos trazados sobre regiones de un espacio tridimensional que es curvo en la cuarta dimensión (incluyendo el tiempo). Posteriores experimentos justificaron aún más la teoría general de la relatividad de Einstein. ■

Bibliografía

1. Ferris, T. La Aventura del Universo. - De Aristóteles a la Teoría de los Cuantos: Una Historia Sin Fin -. Editorial Grijalbo Mondadori. 1995.
2. Macdonald, F. Albert Einstein - Genios de la Humanidad - Editorial Cinco. 1993.
3. Resnick, R., Halliday, D. Física (parte 1). Compañía Editorial Continental, México, 1970.
4. Temple, B., Tracy, C.A. *From: Newton to Einstein. The American Math Monthly*. Vol 99. No 6. 1992.



UNIVERSIDAD DEL VALLE
CIUDAD UNIVERSITARIA MELENDEZ
EDIFICIO EL CREE 1er. PISO
E-MAIL:
105.3fm@mafalda.univalle.edu.co
TELEFAX:3334910
TEL:3334911
CALI - COLOMBIA

ACTUALIDAD ASTRONÓMICA

PEQUEÑA GALAXIA POR COLISIONAR CON LA VIA LÁCTEA

Tomado de la sección *Astronews, Astronomy*, Feb/98

Una pequeña y compacta galaxia está moviéndose en dirección de la nuestra, la Vía Láctea, pero probablemente aquella sea succionada sin que nos cause algún daño, dijeron los astrónomos. Y nadie en la Tierra tiene de que preocuparse, pues esto no ocurrirá antes de tres a cinco mil millones de años, y en cualquier caso, tendría pocos efectos sobre nuestro planeta. La pequeña galaxia, conocida como la galaxia esferoidal enana Sagitario, podría ayudar a los astrónomos a descifrar el secreto de la "materia oscura", que según los cálculos, constituye cerca del 90% del Universo, lo cual está aún por confirmarse.

Rosemary Wyse, una astrofísica de la Universidad John Hopkins en Baltimore, y su equipo, han hecho nuevas observaciones que muestran que la galaxia debe orbitar la Vía Láctea una vez cada mil millones de años. La gravedad de la Vía Láctea, más grande y masiva, debería haber empezado a descomponerla, lo que aún no ha ocurrido. Wyse dice que esto debe suceder debido a la materia oscura, la cual no puede ser vista por medios convencionales, pero su presencia se siente por los efectos gravitatorios sobre galaxias como la enana Sagitario. El tener a esta galaxia cerca permitiría a los astrónomos ver en qué consiste la materia oscura además de que les daría la oportunidad de estudiar lo que podría suceder en una escala mayor, cuando nuestra vecina, la galaxia Andrómeda, esté a punto de colisionar con la Vía Láctea. ■

ADIOS AL PATHFINDER

Tomado de la sección *Astronews, Astronomy*, Feb/98

Aunque los científicos e ingenieros sabían que los días del *Pathfinder* estaban contados, hay cierta decepción porque la misión llegó a su fin. No se ha vuelto a recibir ninguna imagen ni dato desde el 27 de septiembre y el último 'beep' lo escucharon el 7 de octubre, pues el poder de la batería probablemente se agotó además de que las bajas temperaturas del sitio de aterrizaje afectan los instrumentos.

A pesar de esto, la misión resultó todo un éxito, pues tanto el *Pathfinder* como el *Sojourner* habían sido diseñados con un tiempo de vida de 30 y 7 días respectivamente, y ellos enviaron imágenes y datos por 84 días. El *Pathfinder* envió más de 16.000 imágenes y datos del clima y atmósfera marciana, mientras el *Sojourner* envió 550 imágenes y condujo 20 análisis químicos del suelo y rocas marcianas, información que ocupará a los científicos por muchos años. Además, la misión demostró que se pueden hacer este tipo de exploraciones a un bajo costo, por lo que las expectativas con que se planeó la misión fueron más allá de lo esperado. ■

POLITICAS EDITORIALES DE Meridiano 76*Comité editorial***Resumen**

El objetivo del artículo es establecer los parámetros que orientan esta publicación en sus diferentes aspectos, los cuales servirán de guía para todas aquellas personas que de una u otra manera estén interesadas en colaborar con

Meridiano 76**1. Introducción.**

Meridiano 76 es un boletín de divulgación astronómica editado por la Escuela de Astronomía de Cali y el Grupo GEA (Grupo de Estudios Astronómicos de la Universidad del Valle). En los siguientes párrafos se establecen los lineamientos generales que regirán esta publicación, los cuales no pueden considerarse de ninguna manera estáticos, pues deben estar sometidos a continuas revisiones que permitan ir adaptando el boletín a los requerimientos de los lectores, quienes en última son los que perfilarán a mediano y largo plazo su presentación y contenido.

2. Objetivos**2.1 Objetivos generales**

1. Trabajar por la divulgación de la ciencia de la astronomía a nivel nacional.
2. Compartir esta publicación con los demás aficionados del país, buscando de esta manera una proyección de **Meridiano 76** en el ámbito nacional.

2.2 Objetivos específicos

1. Publicar la información de actualidad más destacada suministrada por los diferentes medios de divulgación científica.
2. Presentar artículos sobre los diferentes tópicos de la astronomía que sean de interés general.
3. Divulgar los trabajos, actividades o proyectos que los diferentes grupos del país vienen desarrollando y que redunden en interés de la astronomía y los aficionados.
4. Dar una completa guía bimensual de observación del cielo.
5. Apoyar la conformación de la Red Astronómica Nacional.

3. Público a quien va dirigida y nivel de la publicación.

Meridiano 76 va dirigida especialmente a la comunidad aficionada a la astronomía en Colombia, pero también intenta llegar a los interesados en los temas científicos sin importar su nivel académico, trabajo o profesión. Debido a que se pretende llegar a un grupo tan amplio, los artículos están escritos en un lenguaje fácilmente accesible al público en general, aunque esto no descarta la presentación de artículos con un nivel más elevado, sin que llegue nunca a exigir conocimientos superiores para su entendimiento.

Meridiano 76

4. Responsables de la publicación

Los responsables del boletín son la Escuela de Astronomía de Cali y el grupo GEA (Grupo de estudios astronómicos de la Universidad del Valle). La publicación cuenta con un director y un comité editorial, encargados de decidir sobre el contenido de cada número y de velar por la calidad de los artículos a publicar. Se cuenta con la asesoría de otras personas encargadas de revisar los diferentes artículos y de emitir su concepto en cuanto a redacción y contenido.

5. Presentación y contenido

El formato de la publicación será tipo boletín, con un contenido variable de páginas dependiendo de la cantidad de material a publicar en cada número. Se tienen las siguientes secciones

- * Portada. Con una foto astronómica a color tomada por algún aficionado.
- * Créditos de la portada, contenido del número, editorial y comité editorial
- * Actualidad astronómica. Se tendrán varias páginas con noticias cortas y recientes tomadas de revistas especializadas en el tema o bajadas de Internet. Para cada noticia se citará la fuente de donde fue tomada y los encargados de su publicación en el boletín (esto último empezará a partir del próximo número)
- * Grupos encargados de la publicación. Tanto la Escuela de astronomía como GEA, dispondrán de una página para anunciar sus actividades.



LA ESCUELA DE ASTRONOMIA DE CALI

Tiene un completo catálogo de servicios académicos especialmente diseñados para instituciones educativas y demás interesadas en esta apasionante ciencia.

- Cursos de fundamentación básica y talleres
- Cursos diseñados de acuerdo a los programas académicos por grado
- Conferencias y video-foros
- Observaciones del cielo nocturno
- Visitas guiadas al Planetario de Cali
- Asesoría en la conformación de grupos de astronomía
- Asesoría en la semana de la ciencia y muchos servicios más

Tel. (92)8857660 - AA.No 6075 Cali
E-Mail: mguarin@col-online.com

- * Los lectores escriben. Es una sección dedicada a divulgar las actividades que los demás grupos del país desarrollan y para publicar sus programas de trabajo.
- * El cielo del bimestre. Es una sección que presenta una completa guía de observación para el bimestre.
- * Pasaticempos matemáticos.
- * Imagen a color y contenido del próximo número. Publicada en la contraportada del boletín, donde se anunciará también la fecha de publicación del próximo número.
- * RAC. Como una forma de apoyar la consolidación de la Red Astronómica Colombiana, en cada número se publicará un artículo en el que se informará del estado en que se encuentra este proyecto.
- * Artículos centrales. Son artículos documentados sobre algún tema de astronomía, que pueden ser escritos por cualquier aficionado del país. Dependiendo de su extensión, pueden ser publicados en varias entregas.

A partir del número 4, bimestre junio-julio, se tendrán nuevas secciones:

- * Astronáutica al día
- * La constelación del bimestre
- * Física y astronomía
- * La Tierra
- * Publicaciones astronómicas

6. Presentación de los artículos centrales

Los artículos centrales tendrán la siguiente presentación: Título, autor, resumen, cuerpo del artículo y bibliografía.

Título. Letra tipo Copperplate Gothic Bold/12 puntos, negrilla, mayúscula justificado a la derecha

Autor. Tipo Mistral/14, minúscula justificada a la derecha

Resumen. Calisto MT/9, centrado y con sangría derecha e izquierda

Cuerpo del artículo. Calisto MT/10 a una sola columna

Bibliografía. Calisto MT/9 y justificada a la izquierda

7. guía para autores de artículos. Cualquier persona interesada en escribir un artículo para el boletín lo puede hacer. El escrito debe cumplir las siguientes características:

1. El tema del artículo es libre, pero siempre referente a algún tópico de la Astronomía.
2. Puede hacer llegar una copia del artículo a uno de los dos grupos responsables de la publicación, por cualquiera de los medios que aparecen en el comité editorial de cada revista (apartado aéreo, e-mail o llamando a cualquiera de los teléfonos que allí aparecen)
3. El artículo debe tener un título, autor, resumen, cuerpo central y bibliografía, además de una breve reseña del autor.

Los artículos serán revisados y si requieren cambios, éstos serán comentados con el autor. El comité editorial le avisará previamente la fecha de publicación y le enviará una copia del mismo. ■

LOS LECTORES ESCRIBEN

A pesar de que Cali no contó con la suerte de estar en la franja de totalidad del eclipse del pasado 26 de febrero, (su magnitud alcanzó cerca del 90% en esta ciudad), los grupos de aficionados caleños desarrollaron actividades de diferente naturaleza, algunas de ellas preparadas para compartir directamente con el público este evento.

ASAFI organizó una observación pública en el parque de la Caña que se extendió desde las 11 a.m. hasta las 2 p.m. y a la que asistieron más de 1500 personas, 40 de ellas integrantes del grupo. Se instalaron 6 telescopios con sus respectivos filtros por los que la gente tuvo oportunidad de observar el Sol. Se hicieron varias notas periodísticas para los diferentes medios de comunicación, participando también del enlace nacional de radio que alguna cadena radial organizó. Días antes del eclipse, ASAFI realizó una serie de charlas públicas en la Cámara de Comercio dictadas por Giovanni Barandica, director del grupo, al igual que otras en diferentes colegios de la ciudad.

Las siguientes son las actividades que ASAFI tiene programadas para mayo:

- May. 7 El nuevo Sistema Solar (Giovanni Barandica)
- May. 14 Destino: Saturno ... y Titán (Marino Guarín)
- May. 16 La hora de Leo y Virgo (Observación astronómica: Javier Fernando Rúa)
- May. 21 La superficie de Marte (Guillermo Vega)
- May. 28 Fuentes de información en Astronomía (Luis Saldarriaga)

Por otra parte, varios integrantes del grupo Antares se desplazaron a Planeta Rica (Gloria Lucía Cano, María Fernanda Vargas, Luis Fernando Céspedes, Adolfo Arango y Carlos Mejía), especialmente para tomar fotos del evento. Fueron muchas las anécdotas que llegó contando este grupo, algunas buenas y otras no tanto. De algo que nunca se olvidará Luis Fernando es de revisar que el rollo de la cámara quede bien puesto: el cuento es que sólo después de haber terminado el eclipse, fue que se dio cuenta de que el rollo nunca había corrido !!! Otra cosa que tampoco olvidarán es que en un eclipse total de Sol se oscurece, y se hace necesario trabajar con linterna !!!

Las charlas programadas por Antares para este bimestre son:

- May. 12 Viaje a Marte (Henny Pernett)
- May. 26 (Charla por definir)
- Jun. 9 Placas tectónicas (Ramón Alejandro Saucedo)
- Jun. 23 Formación de macroestructuras en el cosmos (Alejandro Paz)■

UV
TV

PROGRAMADORA
UNIVERSIDAD DEL VALLE TELEVISIÓN

¡Programación bien calificada!
 Ocho programas en Telepacifico educativos y culturales,
 Videos Institucionales, comerciales, videoclips.

Tels: 3308721 - 3391445 - 3397295 Fax: 3398502
 Edif. CREE Univalle Meléndez. A.A: 25360 Cali, Colombia

INFORME DE ACTIVIDADES ECLIPSE TOTAL DE SOL DEL 26 DE FEBRERO DE 1998

Grupo de Estudios Astronómicos de la Universidad del Valle (GEA)

INTRODUCCION

El Grupo de Estudios Astronómicos de la Universidad del Valle (G.E.A.) se desplazó a la ciudad de Valledupar (Colombia), especialmente para efectuar tres trabajos específicos: un estudio fotométrico durante todas las fases del eclipse, la toma de fotografías y el registro audiovisual del fenómeno, en el cual se incluye una rápida descripción biótica.

Aunque los esfuerzos del grupo se centraron en la realización de las tres actividades descritas, otro de los objetivos propuestos fue la consecución de contactos nacionales e internacionales con estudiosos de la astronomía. Además, aparte de lograr resultados del estudio directo del fenómeno, se pretendía obtener conclusiones acerca del manejo de los equipos empleados.

El estado del tiempo estuvo inmejorable (incluso desde el día anterior), no se observaron nubes a ninguna hora del día (ni siquiera en el horizonte), y la atmósfera no se veía muy polucionada. Todo el día transcurrió tranquilo, sin ningún contratiempo relacionado con la seguridad.

El G.E.A. aprovecha esta oportunidad para agradecer a la Casa de la Cultura y al grupo la Pléyade de Valledupar por su colaboración durante los días de permanencia en dicha ciudad. Además, se quiere agradecer a todas las instancias de la Universidad del Valle que colaboraron para que ocho de los integrantes del G.E.A. viajaran a Valledupar a estudiar el fenómeno.

1. REPORTE PRELIMINAR DEL REGISTRO AUDIOVISUAL

Edinson Fernández M.

Germán Darío Rojas C.

Entre los equipos que el GEA utilizó durante el eclipse, se encontraban dos cámaras de video portátiles con formato Video 8, dotadas con un lente zoom de 24 y 10 aumentos respectivamente; la primera de ellas tenía además un pequeño trípode y fue usada exclusivamente para grabar el eclipse, durante el cual se utilizaron filtros solares de tipo aluminizado Mylar y esporádicamente filtros de soldadura N° 12 y 14 colocados en frente del objetivo de la cámara. Una grabadora de audio fue también empleada para captar las impresiones de los asistentes al lugar.

A las 11:20 a.m. se inicia la filmación y siete minutos después se logra visualizar en el monitor de la cámara el primer contacto del eclipse. Los integrantes del GEA se encuentran un poco emotivos. El disco solar ocupa mas o menos la mitad de la pantalla

Meridiano 76

de un televisor común y se observa como progresivamente el disco de la Luna va cubriendo el Sol por el costado inferior derecho del monitor. A las 12:10 p.m. se nota una disminución apreciable en la temperatura e intensidad luminica y se percibe un viento suave; cerca del 35% del disco solar está cubierto. A las 12:50 p.m. se ve un 80% del Sol oculto dando la apariencia de ser las 6 de la tarde de cualquier lugar de Colombia. La gente se ve bastante conmovida al tiempo que los pájaros comienzan a moverse rápidamente y a desplazarse hacia sus nidos; además, se ven muchas personas agolpadas alrededor de un gallinero para observar el comportamiento de los animales quienes se ven muy perturbados y dejan de comer. La temperatura ha descendido aún mas.

A las 12:55 p.m. se empieza a observar Venus hacia el oriente y cuatro minutos después se quitan los filtros de las cámaras. Alrededor de la 1:00 p.m. el primer anillo de diamante es registrado someramente por una de ellas anunciando el segundo contacto: el eclipse total ha empezado. La gente aplaude y se puede decir que hay un éxtasis general. Durante la totalidad se percibe en el video la forma alargada de la corona solar hacia el ecuador, se aprecia la configuración de las líneas de campo magnético solar y se distingue el eje polar. Mercurio y Júpiter se observan con facilidad. Parece faltar media hora para el anochecer (no se oscurece totalmente) y se puede captar además el color naranja del cielo por todo el horizonte. Aproximadamente 3min 35s después del segundo contacto se atisba un color rojo en el borde lunar localizado al oriente del ecuador, y un poco mas al sur de esta región se ven claramente algunas irregularidades lunares. 3min 45s después del segundo contacto se ve en el video el segundo anillo de diamante culminando así la fase de totalidad. La gente aplaude de nuevo y poco a poco se van disipando del sitio de observación. La grabación continúa hasta las 2:29 p.m. cuando finaliza el eclipse, notándose progresivamente el aumento en la temperatura y luminosidad.

Se consideró importante hacer algunas entrevistas a diferentes estudiosos de la astronomía de Colombia y del exterior quienes dejaron ver su encanto por este evento. Después de la fase de totalidad se entrevistó al astrofísico español Ramón Noy. Un fragmento de dicha entrevista se muestra a continuación (R : Ramón, E : entrevistador - Gustavo Murillo-):

E : ... ¿y alrededor de cuantas fotografías tomaron o piensan tomar en todo el eclipse, durante todo el eclipse?

R : En todo el eclipse, pues mira, unas 14 o 15 habré tomado ... si, si !

Ramón señala con su mirada los apuntes que ha hecho los cuales están encima de un asiento

R : Aquí yo voy tomando notas ... garabatos. Bueno, no mas que nada que lo interesante es verlas, luego mirarlás y ver : ¡mira, esta si , esta no !.

E : ¿Y que información piensan sacar de estas fotografías?

R : Pues no sé, a ver las formas de la corona que por ejemplo hoy era muy distinta a la de Bolivia. La de Bolivia era cuando el sol estaba en baja actividad.

E : ¡ Ahh ! en baja actividad. ¿Era una corona muy simétrica?

R : ¡ si, si !

E : ¿Muy amplia?

R : Tenía un penacho muy curioso y muy característico, pero bueno, claro, eso ... - risas -

E : La de hoy la note como muy alargada hacia el ecuador.

R : Eso quiere decir que el sol ya está entrando en actividad. Ya ahora, actualmente, la actividad solar está creciendo estos días.

E : Estaba muy alargada hacia los polos y como muy achatada hacia el ecuador, ¿no?

El entrevistador describe la corona con gestos en las manos, explicándole a Ramón.

R : Exacto, con estos penachos que le salían a una latitud media digámoslo así, ¿no?. Le salían mas, que coinciden con las franjas del sol en mucha actividad, o sea el sol tiene las ... cuando empieza el ciclo de actividad, empieza a unos 30 grados de latitud solar; las zonas donde hay mas actividad, mas manchas, mas fáculas, mas radiaciones, mas, mas ... ehh... ¡protuberancias!, mas cosas de estas ¿no? y bueno, claro, es donde se producen estos penachos, ¿no?. Eso al fin y al cabo es plasma, que el sol suelta, que va siguiendo las líneas de fuerza de un campo magnético.

E : ¡De un campo magnético!

R : ¡Claro!, por eso tiene estas formas así, un poco raras, ¿no?. Eso es el campo magnético solar.

E : Se apreciaban fácilmente, ¿no? ... las líneas de ...

R : Se apreciaban perfectamente y como pudieron ver se observaba además a simple vista, ¿no?

E : A simple vista ¡sí!

R : No hace falta ningún aparato, o sea, se ve con el ojo tranquilamente. Y no es peligroso porque en cuanto suelta un poco de luz se le mira también, o sea, no engaña a nadie ... fue un espectáculo increíble.

E : Ok. Bueno. ¡Muchas gracias!

R : ¡De nada!

Nota : La entrevista mostrada contiene palabras textuales de sus protagonistas. Es bueno hacer notar que en algunos pasajes de ella, quizás por la ligereza o por la emotividad de Ramón y del entrevistador, se encuentran algunas afirmaciones con errores de fondo, como el decir que la corona está en mayor actividad cuando es más irregular o que específicamente en este eclipse la corona estaba achatada hacia el ecuador y alargada hacia los polos.

A pesar de lo anterior, de la entrevista se pueden destacar varios aspectos importantes:

1. La fotografía es un recurso importante que le da la oportunidad a los científicos de revisar minuciosamente la corona del Sol. De la comparación con la corona de otros eclipses, se pueden sacar conclusiones sobre la actividad solar.
2. Cuando Ramón Noy habla del eclipse de Bolivia, está haciendo referencia al eclipse total de Sol del 3 de noviembre de 1994 cuya totalidad paso por aquel país. La afirmación de que el Sol tenía menor actividad se debe a que en el ciclo solar de los 11 años, el Sol va hacia un máximo para dentro de pocos años, por lo que hoy tenemos un Sol más activo que hace algunos años atrás.
3. Aunque en la entrevista no queda claro, pero la actividad solar puede adivinarse por la forma de la corona. Una corona simétrica se presenta cuando el Sol se encuentra en alta actividad, mientras que en baja actividad, la corona se nos presentará más asimétrica o irregular.
4. La corona se presenta siempre más achatada hacia los polos y alargada hacia el ecuador.

Meridiano 76

5. El fuerte campo magnético del Sol se hace evidente en los eclipses por la forma de la corona la cual sigue las líneas del campo y que es posible observarlas aún ASV. El plasma son los gases ionizados que a altas velocidades, salen del Sol.

A partir de las dificultades presentadas durante el evento y de los beneficios que mostró el uso de algunos de los equipos empleados, se pudieron obtener varias conclusiones que se deben tener presentes para la grabación de eclipses totales de sol e incluso, algunas son útiles para el registro de cualquier suceso astronómico.

El uso de cámaras portátiles se hace muy práctico debido a su facilidad de movimiento y transporte. La duración de la fase del eclipse que se desea registrar, debe ser tenida en cuenta para elegir la batería y cassette con suficiente duración. Es preciso anotar que el formato de cassette Video 8 no brinda una excelente calidad en la grabación aunque esta se haga en modo SP. Es apropiado usar una cámara que tenga filtros internos para así evitar su deterioro al ser expuesto su lente directamente al sol y además para obtener en la grabación una luminosidad balanceada. Aparte de los filtros propios de la cámara, la utilización de filtros externos se hace necesaria en las fases parciales del eclipse con el fin de conseguir una buena definición del borde solar y lunar, especialmente los filtros de poco espesor (aprox. 10^{-4} m) son muy adecuados, pues evitan la percepción de efectos ópticos como reflexiones y refracciones de la imagen en su interior, los que generan distorsiones de la misma. Es aconsejable realizar pruebas unos días antes del eclipse (a la misma hora que va a suceder) con filtros de distinto espesor para detectar el que mejor elimine la luminosidad residual (la que queda resplandeciendo más allá de los bordes del sol), pues esta altera el verdadero porcentaje cubierto del Sol. Un acercamiento entre 20 y 25 aumentos, permite un buen tamaño del Sol (aproximadamente la mitad de un televisor común) en el registro y la visualización relativamente bien detallada de toda la corona solar en la etapa de totalidad. A pesar de que el empleo de un enfoque automático de la cámara es bastante cómodo en la mayor parte del eclipse, el registro del segundo y tercer contactos debe hacerse con un foco manual para así eliminar en gran parte el tiempo de reacción de la cámara al pasar de repente a una situación de poca luminosidad, además, es conveniente que el filtro interno de la cámara no se deje en posición de automático sino en una posición fija (si es que esto se puede controlar). Una cámara con monitor a color anexo (en un costado de la cámara) permite más fácilmente la localización del objeto a registrar y el control de los colores durante la grabación. Es necesario utilizar un trípode firme y relativamente alto y si es posible con motor de seguimiento. Por último, la realización de un guión de grabación es bastante útil con el propósito de evitar decisiones a la ligera que puedan afectar la calidad del registro.

Cabe anotar que las anteriores conclusiones pueden no ser aplicables a eclipses totales de sol bajo condiciones poco semejantes a las del eclipse de Valledupar.

Esta ha sido la primera experiencia que el GEA ha tenido con respecto a registros audiovisuales de evento astronómico alguno. Es importante recalcar que la grabación no se enmarca en un nivel profesional, de modo que se pueden encontrar diversos errores en la toma de imágenes. Posteriormente se efectuará una edición del video con algunos equipos profesionales para obtener un análisis más detallado del fenómeno.

2. FOTOGRAFIANDO EL ECLIPSE

Gustavo Murillo

La simbiosis entre la fotografía y la Astronomía ha sido una de las más fecundas y necesarias que se ha podido dar en la ciencia. En los observatorios astronómicos casi todas las observaciones se realizan con la ayuda de cámaras fotográficas. La importancia de la fotografía es que proporciona a los astrónomos impresiones permanentes, sobre las cuales pueden realizar mediciones precisas y extraer información valiosa que no sería posible si solo se fiaran de sus ojos y su memoria.

Las primeras fotografías realizadas con fines astronómicos fueron las del Sol, tomadas en 1845 por los físicos Fizeau y Foucault. Solo seis años más tarde se toma la fotografía de un eclipse, un daguerrotipo, el 28 de Julio de 1851 en Europa septentrional. En eclipses posteriores, las fotografías pusieron de manifiesto que las protuberancias pertenecen al Sol. A partir de 1868 se une a la fotografía de eclipses solares el análisis espectral, que conlleva a una avalancha de descubrimientos sobre la composición química y estructura externa del Sol. La fotografía astronómica es entonces, de manera evidente, una técnica científica de importancia relevante y además apasionante. Hoy en día no exige una pericia estricta ni un gasto excesivo.

Teniendo en cuenta estos hechos, el GEA ha venido incursionando desde hace año y medio, en el campo de la astrofotografía y desde el segundo semestre de 1997 se trazó como objetivo, registrar fotográficamente el eclipse total de Sol del 26 de Febrero de 1998, desde las poblaciones de Shinu o Valledupar. Esta meta se logró con éxito y muestra de ello son las más de 30 fotos del espectáculo cósmico que se realizaron desde el Sena Agropecuario, a siete kilómetros de la ciudad de Valledupar, donde la totalidad tuvo una duración de 3m 46s aproximadamente.

Las fotografías fueron tomadas con dos cámaras, una Olympus con zoom de 210 mm, objetivo de 58 mm, diafragma f/8, con la que se tomaron fotos para diapositivas y para papel. La segunda cámara es marca Nikon sin zoom, sobre película para diapositivas ISO 100 Kodak EB-2 y película para papel. Todas las fotografías fueron tomadas con tiempos de exposición menores a un minuto.

Durante las fases de parcialidad se usó un filtro de Mylar que permitió el registro fotográfico del eclipse desde minutos antes del primer contacto hasta unos instantes antes de que apareciera el anillo de diamante. Para fotografiar este y la fase de totalidad se retiró el filtro. En total se tomaron 48 fotografías, 12 de la parcialidad, 31 de la totalidad y 5 de anillos de diamantes. De estas, 40 fueron en rollo de diapositivas y 8 en papel. Las fotos de la totalidad salieron bastante bien y en ellas se puede apreciar una corona extendida hacia el ecuador solar y un poco achatada en los polos. Además son apreciables las plumas, el penacho de las radiaciones solares de la corona, que evocan la idea de las líneas de fuerza de un campo magnético. Adornando con su presencia el magno evento, se aprecian claramente en las fotos de la totalidad, los planetas Mercurio y Júpiter.

De esta experiencia se aprendió que lo más recomendable es que cada astrofotógrafo tenga dos cámaras, una para la parte parcial y otra para la totalidad. Si sólo se dispone de una cámara, entonces 10 minutos antes de la totalidad poner rollo nuevo de 36, y lo más importante, hay que cerciorarse de que el rollo efectivamente está corriendo bien.

3. ESTUDIO FOTOMÉTRICO DURANTE EL ECLIPSE

Gustavo Murillo y Yilbert Clavijo

El 26 de Febrero de 1998 fue visible, en la parte norte de Colombia, el último gran Eclipse Total de Sol antes de la llegada del nuevo siglo. Un eclipse de Sol Total es uno de los eventos astronómicos que más profundamente impresiona y conmueve al hombre; de él se puede extraer información científica muy valiosa sobre el Sol y la mecánica celeste, entre otras cosas. Nada más recordemos el eclipse de Sol del 11 de Julio de 1991 que observamos en Cali. Desafortunadamente sólo cada 360 años, aproximadamente, puede contarse en un territorio dado de nuestro planeta con un eclipse total solar. Esto quiere decir que no todas las generaciones humanas tienen la suerte de presenciar tal fenómeno. La única posibilidad de poder contemplarlo consiste en viajar en una fecha concreta al sitio en cuestión.

Para el Grupo de Estudios Astronómicos de la Universidad del Valle (GEA), viajar a la ciudad de Valledupar a presenciar este evento fue de gran importancia, ya que aglutinó a científicos y astrónomos aficionados de varias regiones del país y del mundo, con los que intercambiamos conocimientos y experiencias valiosas.

Durante el eclipse el GEA realizó un estudio fotométrico, es decir, se estudio la variación de la intensidad luminosa relativa, desde el Sena Agropecuario a 7 Km. al sur de Valledupar. Esta investigación se hizo con un circuito que mide un voltaje proporcional a la intensidad relativa del Sol sobre la superficie terrestre. Nuestros objetivos eran:

- Determinar el tiempo de duración del eclipse y el intervalo temporal durante el cual ocurre la totalidad y confrontarlos con los datos teóricos.
- Estudiar la rata de decrecimiento de la intensidad luminosa y confrontarla con la rata de crecimiento.
- Evaluación del circuito para futuras estudios de eclipses.
- Estudio de las causas de error con miras a modificaciones que mejoren la precisión y la adquisición de los datos.

La fotometría es una de las técnicas más importantes de las que hace uso el astrónomo. Mediante ésta se miden las intensidades de la luz que nos llega de las Estrellas, Galaxias, Cuasares, Nebulosas, etc. y combinándola con el uso de Espectroscopios y filtros de colores ha permitido determinar la temperatura superficial de las estrellas, la composición química de las nebulosas así como evaluar los modelos de la evolución estelar a través del estudio de los procesos químicos de las explosiones de Supernovas.

Los instrumentos fotométricos que utilizan los observatorios modernos se basan en receptores muy sensibles llamados fotomultiplicadores que son capaces de detectar luz de

objetos sumamente débiles e incluso fotones individuales. Nosotros, por el contrario, utilizamos como fotoreceptor cuatro fotodiodos ya que no necesitábamos una sensibilidad tan extrema.

EL CIRCUITO

El circuito fue implementado de forma digital y está conformado principalmente por tres bloques: sensores, conversor análogo digital, decodificador a siete segmentos y visualizador. Como sensores utilizamos cuatro fotodiodos en serie utilizados como células fotovoltaicas cuyo rango de salida varía entre 0 y 2V. El corazón del circuito fue el CI 7107 que es muy utilizado en aplicaciones de instrumentación dada su versatilidad, buen desempeño, fácil adquisición y economía. El visualizador consta de cuatro display numéricos de cátodo común.

GRAFICAS

VARIACION DE LA INTENSIDAD RELATIVA DE LA LUZ SOLAR
ECLISE TOTAL DE SOL -26 DE FEBRERO DE 1998- VALLEDUPAR

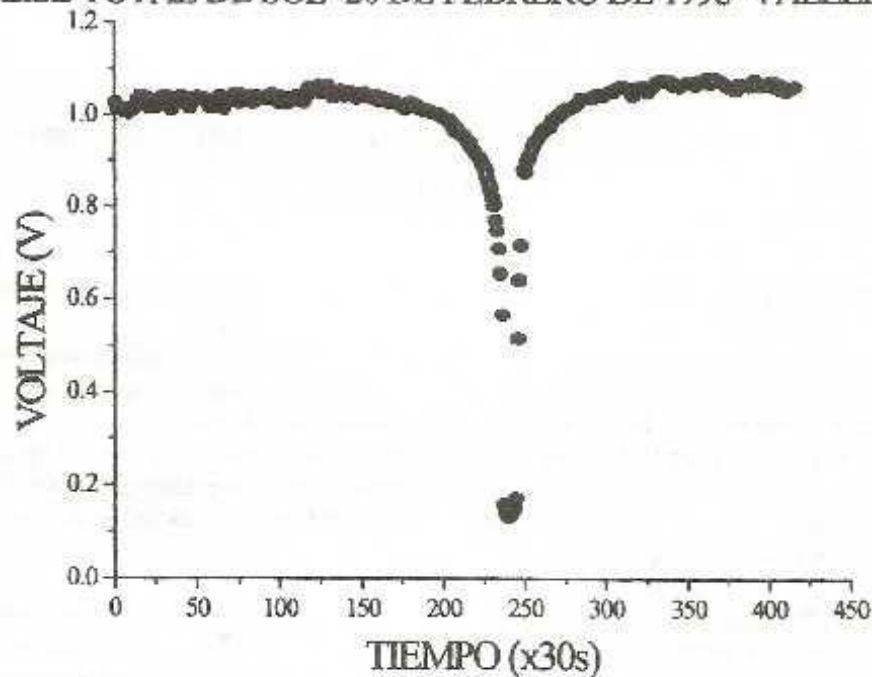


Figura 1. Variación de la intensidad luminosa en función del tiempo.

Medición 7b

La información registrada consiste en una serie de datos de voltaje proporcional a la intensidad tomados cada treinta segundos, desde las 11:00 A.M. hasta las 2:31 P.M. Con estos se realizó la gráfica (Fig. 1) que muestra la variación de la intensidad relativa durante el eclipse en función del tiempo.

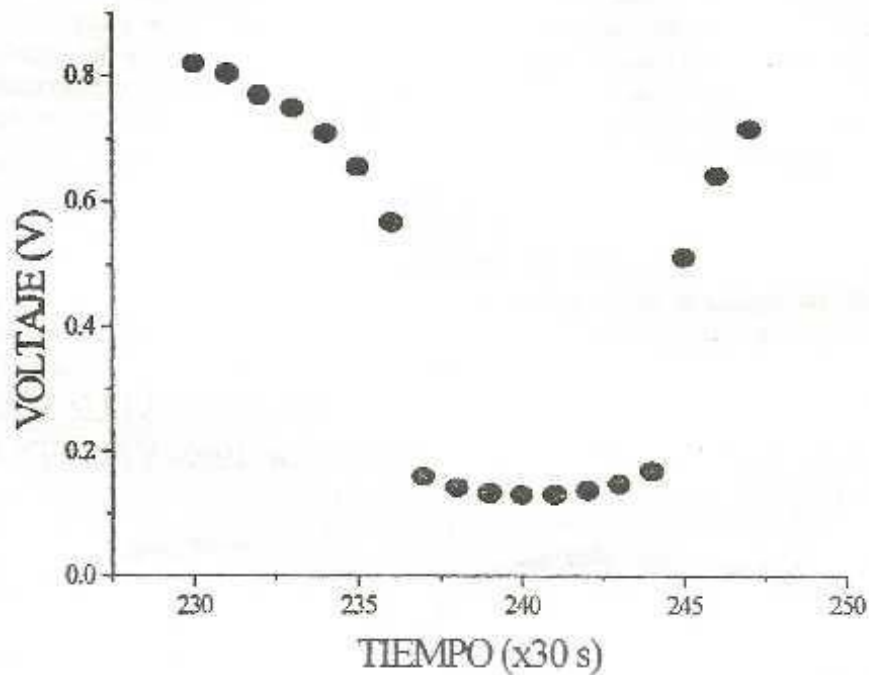


Figura 2. Ampliación de la región de la figura 1 correspondiente a la fase de totalidad.

Se aprecia claramente como a partir del dato 100 (11:50 A.M.) la intensidad comienza a disminuir lentamente y a partir del dato 217 (12:49 P.M.), donde el disco lunar cubría aproximadamente el 87% del disco solar, la intensidad cae rápidamente hasta alcanzar un valor de 0.159 V a las 12:59 P.M. momento en el que comienza la fase de totalidad. Desde este momento hasta la 1:01 P.M. la intensidad no varía considerablemente (Fig. 2). Seguidamente la intensidad comienza a crecer rápidamente hasta alcanzar de nuevo un valor constante hacia la 1:43 P.M.

La información que se puede extraer de la curva es muy variada y extensa. En este artículo solamente mostramos de manera muy sucinta cuales eran los objetivos y los resultados inmediatos de la experiencia, el trabajo de análisis apenas comienza y esperamos en una próxima publicación dar a conocer los resultados finales, dar explicaciones más detalladas sobre el funcionamiento del circuito y discutir los razonamientos que sustentan los resultados encontrados. ■

I CONGRESO IBEROAMERICANO DE ASTRONOMIA

"ASTRONOMÍA CIENCIA DEL FUTURO"

SANTIAGO DE CALI, 14 AL 16 DE AGOSTO DE 1998

A menos de cuatro meses de iniciarse el congreso, los preparativos para el mismo avanzan satisfactoriamente. Hasta la fecha se cuenta con el apoyo de importantes empresas de la región entre las que se destacan La 14 S.A., Nabisco, Rica Rondo, Federación Colombiana de Cafeteros, Ingenio Manuelita, Eka Chemicals de Colombia, Licorera del Valle y la Universidad del Valle quien se asoció al evento y avalará académicamente la participación. Adicionalmente se tiene asegurada una masiva publicidad por TV, radio e Internet. Desde ahora invitan al Congreso Univalle y Antares.

Los conferencistas confirmados hasta la fecha son:

Dr. Manuel M. Carreira. Astrofísico U.de Comillas - U. John Carroll - España
 Dr. Philippe Eenens. Astrofísico U.de Edimburgo - U. de Guanajuato - México
 Dra. Verónica Motta. Astrónoma U. de Montevideo - Uruguay
 Dr. Rosendo Naranjo. Ing de la NASA - Colombia
 Dr. Gregorio Portilla. Astrónomo Observatorio Astronómico de Colombia - Colombia
 Dr. Jaime Aparicio. Grupo Antares de Astronomía. - Colombia

Aunque el programa definitivo está aun por detallar porque falta la confirmación de algunos conferencistas, en términos generales será el siguiente:

Jueves 13 de Agosto

9:00 am - 5:00 pm Inscripciones Hotel Intercontinental

7:30 pm - 9:30 pm Inauguración y coctel de bienvenida.

Viernes 14 - Sábado 15 - Domingo 16

MAÑANA

8:00 am - 9:15 am Conferencia 9:15 am - 9:30 am Descanso

9:30 am - 10:45 am Conferencia 10:45 am - 11:00 am Descanso

11:00 am - 12:15 pm Conferencia

TARDE

12:15 pm - 2:00 pm Almuerzo (el día viernes será ofrecido por el Congreso)

2:00 pm - 3:15 pm Conferencia 3:15 pm - 3:30 pm Descanso

3:30 pm - 4:45 pm Conferencia 4:45 pm - 5:00 pm Descanso

5:00 pm - 6:15 pm Conferencia 6:15 pm - 7:00 pm Panel de conferencistas

7:00 pm - 8:00 pm Reunión de la RAC y la Red Iberoamericana de Astronomía.

9:00 pm Sábado: noche con música típica. Domingo: cena de despedida.

Todos los días se realizará un recorrido por la ciudad para acompañantes.

Lunes 17 Regreso

Mayores informes. Luis Fernando Céspedes, director del Congreso, en el teléfono (92) 6640374 o por e-mail cespedes@colombianet.net ■

EL CIELO DEL BIMESTRE

Marino Guarín

Datos tomados del *Observer's Handbook* 1998, publicación editada por *The Royal Astronomical Society of Canada* y de las "Efemérides astronómicas de 1998" preparadas por Andrés Mejía V. de la Sociedad Julio Garavito de Medellín.

1. EL SOL

1.1 POSICIÓN, SALIDA, TRANSITO Y PUESTA

Fecha	α		δ		Dist. (UA)	Semi- diamet ' "	Salida (LT)		Tránsito (LT)		Puesta (LT)	
	h	m	°	'			h	m	h	m	h	m
May. 1	02	32	14	56	1,0074	15 52	05	56	12	03	18	10
May. 13	03	18	18	16	1,0103	15 50	05	54	12	02	18	11
May. 25	04	06	20	52	1,0128	15 47	05	54	12	03	18	12
Jun. 6	04	55	22	36	1,0146	15 46	05	55	12	05	18	14
Jun. 18	05	45	23	23	1,0160	15 45	05	57	12	07	18	17
Jun. 30	06	34	23	11	1,0166	15 44	06	00	12	10	18	19

α, δ : Ascensión recta y declinación (Coordenadas ecuatoriales); Dist.: Distancia en UA desde el centro del Sol al de la Tierra; Semidiamet: Radio del disco del Sol desde el centro de la Tierra; Salida: Instante en que el limbo del Sol aparece a 0° en el horizonte; Tránsito: Momento en que el Sol pasa por el meridiano; Puesta: Instante en que el limbo del Sol desaparece bajo el horizonte a 0°

Durante estos dos meses, el Sol pasará de Aries a Géminis, transitando antes por Tauro. Tal como se aprecia en la tabla, la distancia Sol-Tierra sigue creciendo, lo que continuará hasta el próximo bimestre cuando alcance el afelio. Observe también que a medida que la distancia aumenta, su semidiámetro disminuye.

Con los tiempos de salida (orto) y puesta (ocaso) es posible hallar el tiempo total que se recibirá luz directamente del Sol en cada día. A pesar de esto, los crepúsculos hacen posible que antes de que este astro salga en las mañanas o después que se oculte en las tardes, indirectamente nos iluminará debido a la difusión de su luz en la atmósfera.

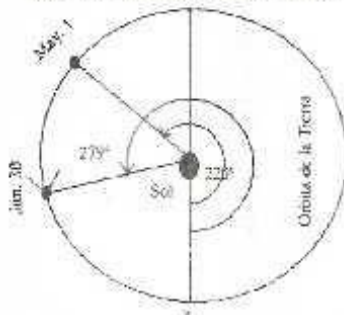
1.2 SOLSTICIO DE VERANO

Junio 21, 09h 03m LT

En la tabla anterior puede observarse que durante gran parte del bimestre, el Sol se moverá en dirección norte (la declinación aumenta), hasta alcanzar su máxima posición septentrional el día 21 de junio, momento del solsticio de verano. A partir de este momento, empezará a descender en dirección sur.

2. LA TIERRA

2.1 LONGITUDES HELIOCENTRICAS



La longitud heliocéntrica de un planeta es el ángulo entre el equinoccio vernal (que se denota por el símbolo γ) y el planeta, visto desde el Sol y medido en la dirección del movimiento de los planetas. Puede apreciarse que durante el bimestre, la Tierra se desplaza desde una longitud heliocéntrica de 220° hasta 279° .

Recordemos que la órbita de la Tierra tiene una leve excentricidad de 0.017

3. LA LUNA

3.1 FASES

Fecha	Hora (LT)	Fase
May. 3	05:03	Cuarto creciente
May. 11	09:29	Luna llena
May. 18	23:35	Cuarto menguante
May. 25	14:32	Luna nueva
Jun. 1	20:44	Cuarto creciente
Jun. 9	23:18	Luna llena
Jun. 17	05:38	Cuarto menguante
Jun. 23	22:50	Luna nueva

3.2 PERIGEOS/APOGEOS

Fecha Hora (LT)	Perigeos/Apogeos Distancia (Km)
May. 08 04h	Apogeo 405.859 Km.
May. 23 19 h	Perigeo 361.660 Km.
Jun. 04 19h	Apogeo 404.923 Km.
Jun 20 13h	Perigeo 366.592 Km.

3.3 LIBRACIONES

Fecha	Tipo	Limbo ($^\circ$)
May. 1	Longitud	Este (+ 7°)
May. 12	Latitud	Sur (- 7°)
May. 17	Longitud	Oeste (- 6°)
May. 25	Latitud	Norte (+ 7°)
May. 29	Longitud	Este (+ 7°)
Jun. 9	Latitud	Sur (- 7°)
Jun. 12	Longitud	Oeste (- 5°)
Jun. 22	Latitud	Norte (+ 7°)
Jun. 26	Longitud	Este (+ 6°)

Las libraciones son movimientos de oscilación aparentes de la Luna en su órbita alrededor de la Tierra. Como consecuencia de esto, cerca del 59% de su superficie puede ser vista desde la Tierra, un 9% adicional a la cara visible.

El Tipo identifica si la libración es en latitud o en longitud, mientras que el Limbo indica la parte que está siendo expuesta (Este u Oeste en el caso de las libraciones en longitud, y Norte o Sur para libraciones en latitud). En próximos números se explicará en que consiste este fenómeno.

Meridiano 70

3.4 POSICION, SALIDA, TRANSITO Y PUESTA

Fecha	α		δ		Dist. (Km)	Semi- diamet ' "	Salida (LT) h m	Tránsito (LT) h m	Puesta (LT) h m
	h	m	°	'					
May. 1	06	48	+18	41	379.233	15 45	10 50	17 07	23 24
May. 15	18	11	-18	52	392.087	15 14	21 49	03 05	09 12
May. 31	09	10	+14	28	390.524	15 18	11 13	17 27	23 41
Jun. 1	10	00	+11	28	395.525	15 06	11 59	18 12	-
Jun. 15	21	37	-13	06	377.712	15 49	23 13	04 31	10 41
Jun. 30	11	19	+05	50	399.558	14 57	11 23	17 34	23 44

El significado de cada parámetro puede encontrarse en la tabla de efemérides del Sol

4. LOS PLANETAS

4.1 POSICION, DISTANCIA Y MAGNITUD

Planetas	α		δ		l °	Dist. (UA)	Mag	α		δ		l °	Dist. (UA)	Mag
	h	m	°	'				h	m	°	'			
Mercurio May.1 / Jun.30	00	56	03	06	268	0,777	0,7	08	03	22	11	183	1,120	-0,3
Venus May. 1 / Jun.30	23	50	-02	21	284	0,946	-4,1	04	19	19	53	19	1,359	-3,9
Marte May.1 / Jun.30	02	43	15	44	45	2,467	1,3	05	41	23	53	77	2,516	1,6
Júpiter May.7 / Jun.30	23	27	-04	38	341	5,491	-2,2	23	52	-02	08	345	4,694	-2,5
Saturno May.3 / Jun.30	01	40	08	02	24	10,27	0,6	02	01	09	51	26	9,680	0,5
Urano May.1 / Jun.30	21	01	-17	37	309	19,87	5,8	20	58	-17	49	310	19,01	5,7
Neptuno May.1 / Jun.30	20	17	-19	19	300	29,97	7,9	20	14	-19	30	300	29,20	7,9
Plutón May.1 / Jun.30	16	30	-09	17	246	29,17	13,7	16	24	-09	09	246	29,22	13,7

l: Longitud heliocéntrica de los planetas. A partir de este dato se puede hacer un diagrama de las posiciones de los planetas en sus órbitas, teniendo en cuenta que este parámetro corresponde a la distancia angular entre el punto vernal y el planeta, visto desde el Sol; Dist. Es la distancia geocéntrica (desde la Tierra), en UA.

4.2 EVENTOS PLANETARIOS MAS DESTACADOS

Mercurio

May. 04, 12h LT	Máxima elongación oeste (27°)
May. 12, 11h LT	A 0,8° sur de Saturno
May. 24, 06h LT	A 3° norte de la Luna
Jun. 05	Pasa por el nodo ascendente de su órbita
Jun. 09	pasa por el perihelio
Jun. 10, 02h LT	En conjunción superior
Jun. 25, 08h LT	A 5° norte de la Luna
Jun. 27, 06h LT	A 5° sur de Pollux

Venus

May. 18	Pasa por el afelio
May. 22, 17h LT	A 1,7° norte de la Luna
May. 28, 21h LT	A 0,3° norte de Saturno
Jun. 21, 09h LT	A 3° norte de la Luna

Marte

May. 08	Pasa por el nodo ascendente de su órbita
May. 12, 15h LT	En conjunción con el Sol

Júpiter

May. 20, 18h LT	A 0,4° norte de la Luna. Ocultación visible desde Australia y Nueva Guinea
Jun. 17, 06h LT	A 0,8° norte de la Luna. Ocultación visible desde el sur de Sur América y oeste de la Antártida

Saturno

May. 12, 11h LT	A 0,8° norte de Mercurio
May. 23, 03h LT	A 1,7° norte de la Luna
May. 28, 21h LT	A 0,3° sur de Venus
Jun. 19, 15h LT	A 2° norte de la Luna

Urano

May. 17, 22h LT	A 3° sur de la Luna
Jun. 14, 03h LT	A 3° sur de la Luna

Neptuno

May. 17, 02h LT	A 3° sur de la Luna
Jun. 13, 07h LT	A 2° sur de la Luna

Plutón

May. 28, 00 LT	En oposición
----------------	--------------



Nuestro más cercano recurso La Educación

Fundación Multitaller de la Universidad del Valle
Ciudad Universitaria Meléndez
Facultad de Ciencias - Edificio 320 - Piso 3

Teléfonos: (92)3392495 - (92)3393041 Ext. 2174
Fax: (92)3334919 - Santiago de Cali - Valle - Colombia
A.A. 026203 - e-mail: funmulti@calima.univalle.edu.co

5. LLUVIA DE METEOROS

Para este bimestre se destaca la η -Aquiridas con los siguientes parámetros.

Fecha y hora Pico: Mayo 4, 23h LT, con 14 días de duración.

Iluminación de la Luna: 67%. Pasa de cuarto creciente a luna llena

Promedio esperado (ZHR): 20 meteoros/hora

Coordenadas celestes: α : 22h 27m; δ : 00°

Velocidad de los meteoritos: 65 km/s

6. CONSTELACIONES

Nominativo	Genitivo	Abr.	Traducción	Area	9 pm.
Bootes	Bootis	Boo	El boyero	907	Jun. 15
Canes Venatici	Canum Venaticorum	CVn	Perros de caza	465	May. 20
Centaurus	Centauri	Cen	El centauro	1.060	May. 20
Circinus	Circini	Cir	Los compases	93	Jun. 15
Coma Berenices	Comae Berenices	Com	La cabellera de Berenice	386	May. 15
Corona Borealis	Coronae Borealis	CrB	Corona boreal	179	Jun. 30
Corvus	Corvi	Crv	El cuervo	184	May. 10
Cruz	Crucis	Cru	La Cruz del sur	68	May. 10
Eridanus	Eridani	Eri	Rio Eridano	1.138	Jun. 5
Libra	Librae	Lib	La balanza	538	Jun. 20
Lupus	Lupi	Lup	El lobo	334	Jun. 20
Musca	Muscae	Mus	La mosca	138	May. 10
Serpens	Serpentis	Ser	La serpiente	429	Jun. 30
Ursa minor	Ursae Minoris	Umi	La osa menor	256	Jun. 25
Virgo	Virginis	Vir	La virgen	1.294	May. 25

Nominativo: Nombre en Latín adoptado por la Unión Astronómica Internacional (UAI) en 1930; **Genitivo:** Es la forma posesiva de la constelación en Latín. Se usa en combinación con la letra griega de una estrella al referirse a ella. Ej.: "Alfa Lupi"; **Abr.:** Abreviatura de tres letras, adoptado también por la UAI; **Traducción:** Es el nombre popular en español; **Area:** En grados cuadrados, es la medida aparente de la constelación en la esfera celeste al verla desde la Tierra; **9 PM.:** Fecha en que la constelación pasa a esta hora sobre el meridiano de cada observador desde cualquier punto de la Tierra.

7. ESTRELLAS MAS BRILLANTES DEL BIMESTRE

Nombre	α h m	δ ° '	Mag	Tipo espectral	Dist. (AL)	Nombre común
α Cru A	12 26	-63 05	1,33	B0 IV	510	Acrux
α Cru B	12 26	-63 05	1,73	B1 V	510	
β Cru	12 47	-59 41	1,20	B0 III	460	Bectux
α Vir	13 25	-11 08	1,00	B1 V	220	Spica
β Cen B	14 03	-60 21	0,60	B1 III	320	Hadar
θ Cen	14 06	-36 21	2,06	K0 III	50	Menket
α Boo	14 15	19 12	-0,04	K1 III	34	Arcturus
α Cen B	14 39	-6 50	1,33	K1 V	4	Entre α Cen A y B, hay 21"
α Cen B	14 39	-60 50	-0,01	G2 V	4	Rigel Kentaurus
β UMi	14 50	74 10	2,08	K4 III	83	Kocab
α Crb	15 34	26 43	2,20	A0 IV	78	Alphekka
ϵ Cen	13 39	-53 27	2,3	B1 III	670	Alkaid
η Cen	14 35	-42 09	2,3	B1 IV	450	
ϵ Boo	14 44	27 05	2,37	K0 II	160	Izar

Tipo espectral: Indica la temperatura superficial de una estrella según la escala OBAFGKM, donde las más caliente son las O y B con temperaturas superficiales entre 11.000 °C y 40.000 °C. Las más frías son las situadas al otro extremo de la escala, las K y M, con temperaturas desde 5.000 °C hasta 3.000 °C. Cada tipo espectral a su vez se divide en 10 subgrupos en orden ascendente de temperatura, del 0 al 9. El número romano final indica la luminosidad de la estrella, según la siguiente clasificación: I: Supergigantes; II: Gigantes brillantes; III: Gigantes; IV: Subgigantes; V: Secuencia principal; VI: Enanas blancas. Dist.: Es la distancia en Años Luz (AL) desde nuestro sistema solar. 1 AL = 9,4605X10¹² Km

8. OBJETOS DEL CATALOGO MESSIER MAS NOTABLES

Este bimestre transitan a las 9 pm, entre otras, las constelaciones Coma Berenices, Virgo y Serpens, que se caracterizan por ser ricas en objetos nebulosos. De los 25 objetos que Messier catalogó en las constelaciones de este bimestre, en la siguiente tabla solamente se listan 10.

M / NGC	Const.	α h m	δ ° '	Mag	Observaciones
53 / 5024	Com	13 12	18 10	7,7	Cúmulo globular
64 / 4826	Com	12 56	21 41	8,5	Galaxia espiral b
85 / 4382	Com	12 25	18 11	9,3	Galaxia elíptica
49 / 4472	Vir	12 29	08 00	8,4	Galaxia elíptica
58 / 4579	Vir	12 37	11 49	9,8	Galaxia espiral barrada
59 / 4621	Vir	12 42	11 39	8,8	Galaxia elíptica
104 / 4594	Vir	12 40	-11 37	8,3	Galaxia espiral b del Sombrero
03 / 5272	CVn	13 42	28 23	6,4	Cúmulo globular
51 / 5194-5	Cvn	13 29	47 12	8,1	Galaxia espiral del Remolino
05 / 5904	Ser	15 18	02 05	5,8	Cúmulo globular

Los 15 restantes objetos messier de este bimestre, no listados en la tabla, son: M88/NGC4501 (Com), M91/NGC4548 (Com), M98/NGC4192 (Com), M99/NGC4254 (Com), M100/NGC4321 (Com), M60/NGC4649 (Vir), M61/NGC4303 (Vir), M84/NGC4374 (Vir) M86/NGC4406 (Vir) M87/NGC4486 (Vir) M89/NGC4552 (Vir) M90/NGC4569 (Vir), M63/NGC5055 (CVn), M94/NGC4736 (CVn), M106/NGC4258 (CVn)

SATELITES DEL SISTEMA SOLAR

Nombre	Diam. (Km)	Distancia al Planeta (1000 Km)	Período Orbital (Días)	Descubridor, Año	Nombre	Diam. (Km)	Distancia al Planeta (1000 Km)	Período Orbital (Días)	Descubridor, Año
TIERRA (1)					SATURNO				
Luna	3.476	384,5	27,322		Continuac.				
MARTE (2)					Hyperion	255	1.481	21,276	Bond, 1848
Phobos	21	9,4	0,319	Hall, 1877	Iapetus	1.460	3.561	79,331	Cassini, 1671
Deimos	12	23,5	1,263	Hall, 1877	Phoebe	220	12.960	550,46	Pickering, 1898
JUPITER (16)					URANO (17)				
Metis	46	128	0,294	Synnott, 1979	Cordelia	25	49,8	0,333	Voyager 2, 1986
Adrastea	14	129	0,297	Synnott, 1979	Ophelia	30	53,8	0,375	Voyager 2, 1986
Amaltea	170	180	0,498	Barnard, 1892	Bianca	45	59,2	0,433	Voyager 2, 1986
Thebe	96	222	0,674	Synnott, 1979	Cressida	65	61,8	0,463	Voyager 2, 1986
Io	3.630	422	1,769	Galileo, 1610	Desdemona	60	62,6	0,475	Voyager 2, 1986
Europa	3.140	671	3,551	Galileo, 1610	Juliet	85	64,4	0,492	Voyager 2, 1986
Ganymede	5.260	1.070	7,155	Galileo, 1610	Portia	110	66,1	0,513	Voyager 2, 1986
Callisto	4.800	1.885	16,689	Galileo, 1610	Rosalind	60	70	0,558	Voyager 2, 1986
Irda	~15	11.110	240	Kowal, 1974	Belinda	68	75,3	0,621	Voyager 2, 1986
Himalia	185	11.470	251	Perrine, 1905	Puck	155	86,0	0,763	Voyager 2, 1986
Lysithea	~35	11.710	260	Nicholson, 1938	Miranda	485	129,9	1,413	Kuiper, 1948
Elara	75	11.740	260	Perrine, 1904	Ariel	1.160	190,9	2,521	Lassell, 1851
Ananke	-30	21.200	631	Nicholson, 1951	Umbriel	1.190	266	4,146	Lassell, 1851
Carme	-40	22.350	692	Nicholson, 1938	Titania	1.610	436,3	8,704	Herschel, 1787
Pasiphae	-50	23.330	735	Melotte, 1908	Oberon	1.550	583,4	13,163	Herschel, 1787
Sinope	-35	23.370	758	Nicholson, 1914	S/1997 U1	80	????????	???????	1997
SATURNO (18)					S/1997 U2	160	????????	???????	1997
Pan	-20	134	0,577	Showalter, 1990	NEPTUNO (8)				
Atlas	30	137	0,601	Terrile, 1980	Naiad	60	48	0,30	Voyager 2, 1989
Prometheus	100	139	0,613	Collins, 1980	Thalassa	80	50	0,31	Voyager 2, 1989
Pandora	90	142	0,628	Collins, 1980	Despina	150	52,5	0,33	Voyager 2, 1989
Janus	190	151	0,695	Dollfus, 1966	Galatea	160	62	0,43	Voyager 2, 1989
Epimetheus	120	151	0,695	Larson, 1966	Larissa	190	73,6	0,55	Voyager 2, 1989
Mimas	390	187	0,942	Herschel, 1789	Proteus	420	117,6	1,12	Voyager 2, 1989
Enceladus	500	238	1,370	Herschel, 1789	Triton	2.700	354	5,877	Lassell, 1846
Tethys	1.060	295	1,888	Cassini, 1684	Nereid	340	5.510	365,21	Kuiper, 1949
Telesto	25	295	1,888	Larson, 1980	PLUTON (1)				
Calypso	25	295	1,888	Pascu, 1980	Charon	1.200	19,1	6,387	Christy, 1978
Dione	1.120	378	2,737	Cassini, 1684	IDA 243 (1)				
Helene	30	378	2,737	Laques, 1980	(Asteroides)				
Rhea	1.530	526	4,517	Cassini, 1672	Dactyl	1,4	0,085	.	"Galileo", 1994
Titan	5.150	1.221	15,945	Huygens, 1655					

PASATIEMPOS MATEMATICOS

1. Dos astros, A y B, están separados por una distancia de 300.000 kilómetros. Una nave parte de A en dirección a B a una velocidad de 50.000 km/hr, y al tiempo otra nave parte de B hacia A a la misma velocidad. Junto con la primera nave, sale un ovni a una velocidad de 100.000 km/hr hasta que se encuentra con la nave que partió de B y viene en dirección contraria. Cuando la encuentra, el ovni se devuelve hasta encontrarse nuevamente con la nave que partió de A. Cuando la encuentra, se devuelve hasta encontrarse nuevamente con la que partió de B y así sucesivamente, el ovni va y viene hasta que las naves se cruzan. Cuantos kilómetros en total recorrió el ovni?
2. Tres astronautas en el espacio disponen cada uno de una chuleta precocida. Para ponerla en su punto, cada una debe ser cocinada por lado y lado, operación que toma 10 minutos por cada lado (una chuleta necesita 20 minutos para que quede completamente cocinada). En el horno microondas del transbordador sólo caben dos chuletas, de forma que preparar un par toma al menos 20 minutos. Cuanto es el tiempo mínimo que les puede tomar a los astronautas preparar las tres chuletas?
3. Un piloto vuela 100 kilómetros al sur, después 100 km hacia el este y por último, 100 km al norte. Al final del vuelo, el piloto se encuentra exactamente en el punto de partida. De donde pudo haber salido?
4. Hallar un número, cuya división por 2 da un resto de 1; por 3 un resto de 2; por 4, un resto de 3; por 5 un resto de 4; por 6 un resto de 5, mientras que por 7 se divide sin resto.
5. Observe lo especial de las siguientes operaciones matemáticas.
- | | | |
|-----------------------|-------------------------|-----------------------|
| $123-45-67+89=100$ | $123+4-5+67-89=100$ | $123+45-67+8-9=100$ |
| $123-4-5-6-7+8-9=100$ | $12-3-4+5-6+7+8+89=100$ | $12+3+4+5-6-7+89=100$ |
| $1+23-4+5+6+78-9=100$ | $1+2+34-5+67-8+9=100$ | $12+3-4+5+67+8+9=100$ |
| $1+23-4+56+7-8+9=100$ | $1+2+3-4+5+6+78+9=100$ | |

Puede encontrar operaciones con los dígitos dispuestos en orden descendente? A manera de ejemplo tenemos la siguiente operación:

$$9+8+76+5-4+3+2+1=100$$

SOLUCIONES AL ANTERIOR

Horizontales: 1. Cuervo; Nadir; 2. Radiación; Si; 3. Ra; As; Ig; 4. Tgy; Estados; 5. Aroinos; 6. Rulfo; Enero; 7. Apex; Rosado; 8. Erebo; Pan; 9. SOS; Orto; 10. Luna; Rcuje; 11. Calisto; TDL; 12. Acuaridas
 Verticales: 1. Crater; Capa; 2. Grau; San; 3. De; Vulpecula; 4. Río; Fer; Lid; 5. Va; Sexos; Si; 6. Ocaso; Bo; Tr; 7. Isomeros; Oa; 8. On; Dono; 9. Antares; Go; 10. Tarántula; 11. Isis; Dorado; 12. Rigel; Oporto.



Fotografía de la corona solar en el eclipse total de Sol del 26 de febrero de 1998, tomada por Alvaro Garay (integrante del GEA).

Meridiano 76 Nº 4. Julio - Agosto de 1998

Espere en el próximo número

- Medicina espacial (Parte II)
- El Lunar Prospector
- Publicaciones en astronomía
- El universo infrarrojo observado por el ISO
- Los primeros instantes del Universo (Parte II)
- El proyecto Neurolab
- y muchas secciones más

Fecha de publicación: Junio 15 de 1998