

Asociación Salvadoreña de Astronomía, ASTRO

Boletín informativo Mensual. Enero de 2004

En este número:

- A través de mi ocular
- Misión a Marte
- Spirit y Opportunity
- Imágenes de otro planeta

- Glosario Astronómico
- La escencia de la Astronomía
- Telescopios
- Calendario Astronómico Enero 04

Astroboletín

Especial Marciano

Nº 01, Año 13, Enero de 2004



ASOCIACIÓN
SALVADOREÑA
DE ASTRONOMÍA

A través de mi ocular:

Misiones planetarias y 13 años cumplidos.

En la última semana la humanidad ha observado de cerca otro planeta, utilizando una cámara digital alojada en un robot a millones de kilómetros de la Tierra. Las primeras misiones a Marte del siglo veintiuno han creado muchas expectativas en el mundo científico y también un poco de nerviosismo. Enviar una nave de varios millones de dólares a un planeta famoso por ser una traicionera, pone los pelos de punta a cualquier ingeniero del JPL.

El 25 de diciembre nos quedamos esperando la señal de la sonda inglesa Beagle 2, que consistía en una canción del grupo musical Blur, aún los técnicos de la ESA tratan de encontrar la pequeña sonda utilizando los receptores del Mars Express. La pérdida del Beagle 2, orientó la atención a la misión estadounidense "Spirit". Afortunadamente después de un calvario de seis minutos NASA recibió la señal indicando un descenso exitoso. Lo demás fue cuesta abajo, el público que hasta ese momento estuvo más interesado en el fugaz matrimonio de Britney Spears comenzó a "bajar" imágenes de otro planeta, de un momento a otro la página de JPL/NASA se convirtió en uno de los lugares más frecuentados por los cibernetas. Al menos por poco tiempo el mundo podrá observar otro planeta, otra tierra y otro cielo.

Seguramente por la victoria del Spirit y también por que en los Estados Unidos es un año preelectoral, el presidente George Bush declaró en los últimos días que su gobierno pretende construir una base lunar en los próximos diez años y enviar seres humanos a Marte dentro de veinte. Hace un par de años Bill Clinton hizo la misma propuesta, quizás los presidentes tienen un deseo incontrolable de imitar a John F. Kennedy quien en 1963 planteó el viaje a la Luna como una realidad alcanzable. Por otro lado el ciudadano estadounidense se encuentra necesitado de proyectos de nación que le proporcionen orgullo, desde esa perspectiva una misión a Marte tiene sentido, la moral del pueblo que en los últimos años se ha visto golpeada por el fantasma del terrorismo. Al menos desde la cabeza del político, un viaje a otro planeta se convierte en una romántica aventura digna de un país que se jacta de ser el mejor del mundo. Pero tal y como sostiene Max Weber, el científico quien posee la ciencia como vocación ve la exploración de otros mundos como una tarea demasiado exquisita para ser echada al cesto de la basura; como sea, por razones políticas o científicas, una misión a Marte nos traerá por default un desarrollo tecnológico y científico sin igual.

Este mes de enero se cumplen trece años de la fundación de ASTRO, hemos recorrido un gran camino desde la época cuando el observatorio era solo un sueño, ahora después de muchas lunas hemos comenzado a ver a nuestro observatorio más que un interesante mirador, en los últimos años se ha convertido en un centro donde estudiantes obtienen un contacto con la ciencia; quien sabe, quizás dentro de alguna de esas pequeñas cabecitas la semilla de la ciencia producirá un investigador.

Si es así, aunque sea por un tan solo niño, nuestros trece años bien han valido la pena, y ahora mientras otras naciones exploran otros mundos, nosotros al menos hemos comenzado a examinar el cielo con nuestros oculares, antenas y cámaras CCD. La tecnología que una actual asociación de astronomía tiene es más poderosa que la que tuvo hace cuarenta años las mejores universidades del mundo, eso fundamenta nuestro proyecto para escuchar a Júpiter en la ventana del radio y algunas imágenes en CCD realizadas por uno de nuestros socios. No descartamos que dentro de otros trece años un par de jóvenes astrónomos salvadoreños formalicen una verdadera investigación científica en nuestro observatorio.

De cualquier forma ahora en la noche, una nueva imagen digital de la helada superficie de Marte recorrerá las avenidas digitales de Internet, indicando que detrás de toda esta desconfianza en el sistema mundial y en las amenazas del terrorismo, aun hay cosas de las cuales los seres humanos nos sentimos orgullosos.

Ya sea viajando a otros mundos o de explorarlos siendo prisioneros de la gravedad.

Jorge Arturo Colorado

Misión a Marte

El mundo científico suspiró aliviado el sábado 3 de enero; ese día el robot Spirit logró posarse con éxito en la superficie del planeta Marte, según los técnicos de la misión después de un viaje de seis meses, la nave se enfrentaría a una complicada técnica de aterrizaje, la cual había sido bautizada por NASA como “los seis minutos de terror”, en los cuales cualquier complicación podría desbaratar años de exploración. Afortunadamente todo salió a la perfección y la nave descendió en el centro de un enorme cráter marciano, bautizado como Cráter Gusev, en honor a un astrónomo ruso Matvei Gusev (1826-1866).

El Cráter Gusev, es una gigantesca formación geológica de 150 kilómetros de diámetro, ubicada un par de grados al sur del ecuador marciano, probablemente fue creado tras el impacto de un meteoro hace millones de años. Sin embargo, parece que el cráter estuvo inundado probablemente por agua en la antigüedad, hasta este momento la cantidad de agua que tuvo Marte en épocas pasadas ha desaparecido de la superficie, su búsqueda será una de las principales tareas del robot Spirit.

Aproximadamente tres horas después del aterrizaje, NASA hizo pública una serie de imágenes tomadas por las cámaras del aparato, estas imágenes fueron transformadas por el robot Spirit en señales de radio y enviadas a la Tierra, donde fueron recibidas por el sistema DSN (Deep Space Network), el cual utiliza tres antenas radiotelescopios estratégicamente ubicados en los Estados Unidos, España y Australia.

Algunas de las fotografías enviadas durante la última semana han sido las imágenes con más alta resolución tomadas por una sonda espacial, y es que el Spirit está dotado de varias cámaras digitales, las principales son dos cámaras CCD llamadas Pancam (Cámaras Panorámicas) las



cuales están ubicadas en la cima un mástil de 1.4 metros de altura, que puede ser articulado mediante ordenes enviadas desde la Tierra, las dos cámaras Pancam pueden simular la visión binocular humana, de esa forma se obtiene fotografías más reales de la superficie marciana. Pero la visión binocular no termina ahí, gracias a las Pancam se han logrado imágenes en tercera dimensión de la superficie del Cráter Gusev. Estas imágenes con sentido de profundidad servirán para elaborar posibles rutas de exploración del robot, por que el Spirit está dotado de seis llantas metálicas todo terreno, el cual le permite recorrer sin problemas el terreno marciano. Gracias a su ventajosa capacidad de movimiento los aparatos científicos del robot podrán analizar un gran número de rocas.

Dentro de los aparatos científicos del cual se tiene mayor expectativa se encuentra un microscopio-cámara digital, que proveerá a los geólogos planetarios importante información de estructuras a pequeña escala de las rocas marcianas, algunas de las rocas investigada serán cortadas utilizando un aparato que el robot lleva acoplado para desgastar la roca.

A simple vista las imágenes enviadas por el Spirit dan una idea de un terreno rico en sedimentos, de la misma manera como si se tratara del fondo de un lago seco terrestre, en los próximos noventa días, el fondo del Cráter Gusev será sin duda uno de los escenarios de exploración más importante de los últimos años.

El último deseo de NASA es que el robot gemelo del Spirit, bautizado por NASA como Opportunity descienda sin problema en otra parte del planeta rojo este próximo 24 de enero.



Spirit y Opportunity

En 1997 la misión Pathfinder fue un completo éxito, en esa ocasión el robot Sojourner, el cual era un pequeño vehículo controlado desde la Tierra demostró que la tecnología era lo suficientemente capaz para colocar un vehículo móvil en la superficie del planeta Marte.

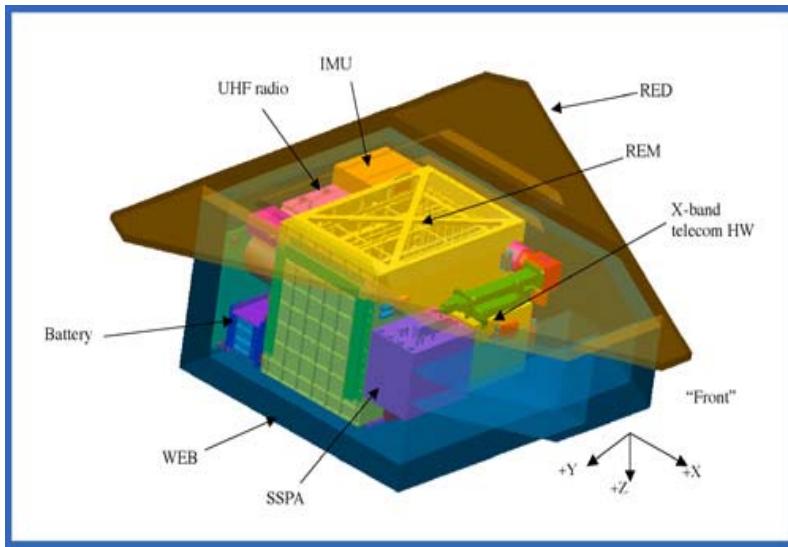
Ahora años después, dos robots del tamaño de un carro de golf están a punto de iniciar una nueva página en la historia de la investigación, ahora la ciencia poseerá vehículos móviles, que permitirán ampliar el área de estudio.

Estos robots se llaman "Spirit" y "Opportunity", enviados unos meses después de la tragedia del Columbia, hasta el momento de escribir este artículo el Spirit descendió con éxito en el cráter Gusev y el Opportunity aun le quedan millones de kilómetros por recorrer y un violento descenso al planeta rojo.

Si todo sale según lo planeado estos robots podrán recorrer en un día mayor terreno que el Sojourner hizo en toda la misión. De igual forma en los noventa días que dura la batería de los rovers, la cantidad de rocas analizadas será mayor que la analizada en otra misión marciana. La velocidad máxima que puede alcanzar uno de estos robots sobre el planeta podrá ser de cinco centímetros por segundo. El control terrestre debe de estar seguro en donde introducirá a los rovers, según Joy Crisp;



uno de los líderes del proyecto, un día de trabajo comenzará con el amanecer en Marte, el robot cargará sus baterías por cuatro horas gracias a sus paneles solares y una vez todos los equipos estén en línea el robot comenzará a recibir las instrucciones desde la Tierra...¹



Las computadoras y las baterías del rover están dentro del cuerpo del robot, dentro de algo que se llama WEB (Warm Electronic Box) “una caja caliente” (imagen lateral), ahí el cerebro y la vida de la máquina es protegida de las inclemencias del medio ambiente marciano. Esta caja caliente cubierta por una pieza triangular que los técnicos conocen como RED (Rover Equipment Deck), ahí se sitúan las cámaras de las antenas y las cámaras del robot.

Esta cubierta está revestida de oro para mantener el calor interno y proteger los circuitos de las frías noches de Marte, donde la temperatura en esta época desciende hasta -96 C.

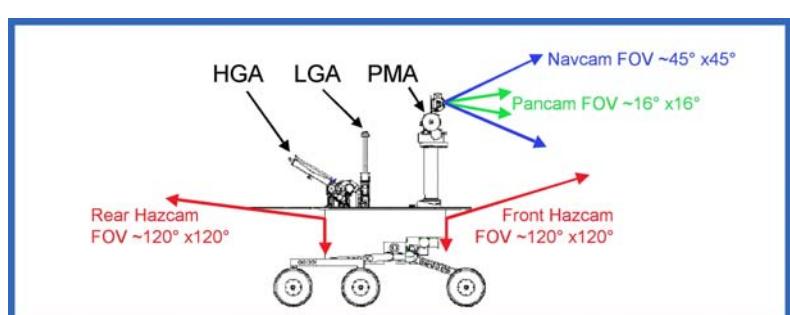
A diferencia de las personas y los animales, los robots Spirit y Opportunity tienen su “cerebro” en el cuerpo, dentro de una caja llamada REM (Rover Equipment Module), la computadora es comparada con una laptop, pero tiene la capacidad de resistir tolerar radiaciones espaciales; sin embargo, no puede tolerar temperaturas afuera del rango entre +40C y -40C, para mantener el calor usa una serie de tecnologías.

1. Revestimiento de oro
2. Sellos de Aerogel (el mismo material que se está usando en la misión Stardust, para cazar fragmentos de un cometa, el cual es 99.8% de aire, pero que es 39 veces más aislante que la mejor fibra de vidrio)
3. Ocho unidades RHU (Unidades de calor de radioisótopos) que generan un calor de 1Watt por el decaimiento de un isótopo de bajo grado.
4. Calentadores eléctricos y termostatos

Cuando la temperatura dentro de la REM es demasiado alta, los termostatos activan el modo de enfriamiento del rover, de esa forma se protegen su cerebro electrónico.

CAMARAS:

Spirit y Opportunity poseen 8 cámaras (imagen lateral) y un microscopio, estas se encuentran colocadas de manera estratégica, de esa forma se puede observar alrededor de todo el robot. La cámara principal es la llamada PANCAM, que se encuentra ubicada sobre un cuello el cual puede extenderse casi un 1.5 metros, funcionando



como un periscopio. Las PANCAM son un tipo de cámara que simula la visión de un humano, debido a que la separación entre las dos cámaras es similar a la de los ojos humanos. Para un uso científico, estas cámaras le dan la oportunidad a los geólogos de observar el terreno tal y como si ellos estuvieran en Marte. El cuello donde están acopladas las PANCAM puede doblarse de forma similar al cuello de un ave.

¹ De la revista TIME, 8 septiembre 2003, “Closing in on Mars” por Jeffrey Kluger, pag 60.

Posee cuatro cámaras de ingeniería y dos de navegación, las de ingeniería se encuentran montadas en la parte inferior del robot, las cuales toman imágenes en blanco y negro, pero en base a ellas se pueden elaborar mapas en tercera dimensión. También se puede conseguir imágenes muy detalladas del terreno cercano al rover (3 metros alrededor). Las cámaras de navegación están ubicadas en el mástil (junto con las PANCAM) y le dan un soporte extra a los técnicos que manejan el robot por el pedregoso suelo marciano.

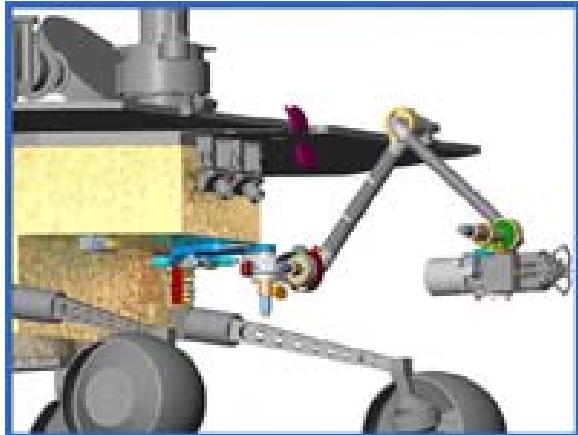
LLANTAS

Seis llantas mueven a cada robot, cada una de esas llantas posee un motor individual. La característica más importante de estas llantas es que están hechas para todo terreno, la suspensión se encuentra ubicada en la misma estructura de la llanta y le da al vehículo una capacidad de movimiento sin igual, la llanta puede doblarse en 360 grados.

BRAZO ROBOTICO

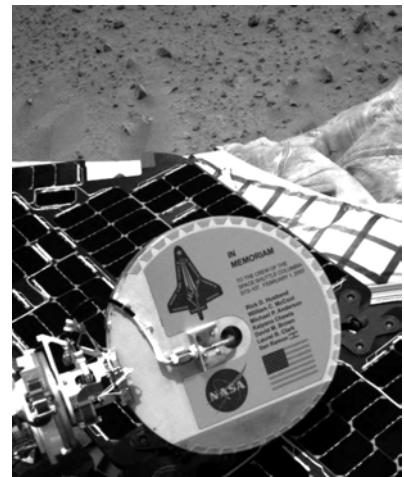
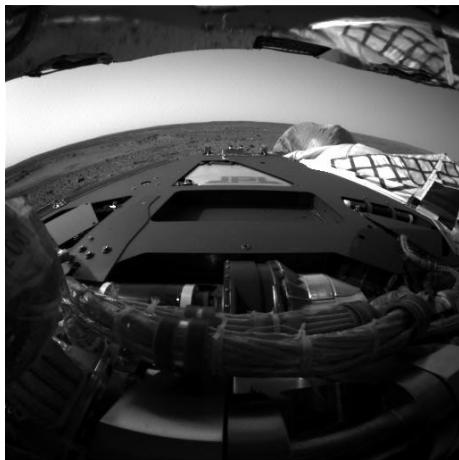
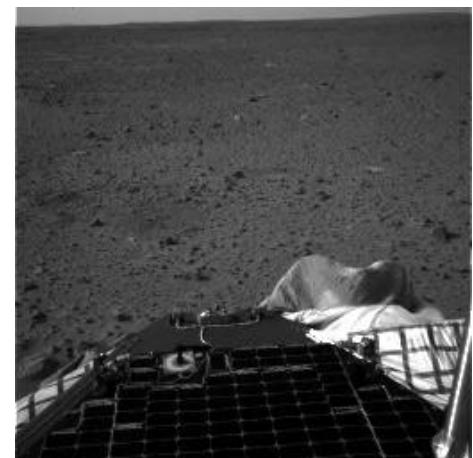
El rover posee un brazo que se puede extender 90 centímetros, cada articulación del brazo (hombro, codo y muñeca) tiene su propio motor que le permite un mayor movimiento. En el extremo del brazo existe una de las herramientas más importantes de la misión. La cual está compuesta por:

- 1) Microscopio: Que es una combinación entre cámara CCD y microscopio, será utilizado para analizar la composición de las rocas marcianas.
- 2) Espectrómetro Mössbauer: El cual es un instrumento especialmente diseñado para detectar el hierro en las rocas. Cada sesión del espectrómetro tarda aproximadamente 12 horas.
- 3) Espectrómetro de partículas Alfa y X : Es utilizado para determinar la composición de los minerales.
- 4) Instrumento de Abrasión: Es un cilindro que puede perforar una roca, para permitir a los demás instrumentos realizar sus mediciones.



Imágenes de otro planeta

Presentamos una pequeña muestra de las imágenes enviadas por el Spirit, durante la semana del 3 al 9 de enero



Glosario Astronómico

Por Carlos Araujo

Aberración:

Cambio de posición geométrica de un cuerpo celeste cuando su luz atraviesa la atmósfera o algún instrumento óptico. Se utiliza para registrar las variaciones de posición del cuerpo en estudio, al cambiar el sitio de observación.

Aberración diurna:

Aparente desplazamiento angular de los cuerpos celestes, producido por el movimiento de rotación de la Tierra.

Acimut o azimut:

Distancia angular entre el Norte geográfico y el punto definido por la intersección con el horizonte, del círculo vertical que pasa por el objeto celeste. También es común referirla al Sur geográfico. Se mide en la dirección de las manecillas del reloj.

Albedo:

Relación entre la luz reflejada por un objeto y la luz recibida por éste. Por esto, un cuerpo totalmente blanco tiene un albedo de 1,0, pues refleja toda la luz recibida. Un cuerpo negro por tanto, tendrá un total de 0,0, porque ha absorbido toda la luz recibida. El planeta con mayor albedo de nuestro Sistema es Venus, con 0,65, después está Júpiter con 0,52 y tercero Neptuno, con 0,41. La Tierra tiene un albedo de 0,37.

Altitud o Altura:

Distancia angular de un cuerpo celeste medida a lo largo del gran círculo que pasa por el objeto astronómico y los polos celestes. Es positiva cuando el objeto está sobre el horizonte y negativa cuando está por debajo.

Ángulo horario:

Distancia angular entre el meridiano del lugar y el círculo horario que pasa por el objeto celeste. Se mide en el plano del ecuador celeste.

Apogeo:

Punto orbital más alejado de un planeta, o de la Luna, respecto de la Tierra.

Ascensión Recta:

Angulo, en el plano del ecuador celeste, que mide la separación entre los círculos horarios del punto Vernal y del objeto celeste.

Cenit o Zenit:

Punto de la esfera celeste que se encuentra exactamente encima del observador.

Perigeo:

Punto en el cual un cuerpo en órbita terrestre alcanza su menor distancia.

Perihelio:

Es el punto más cercano al Sol al que llega un cuerpo que lo órbita. Cuando los cometas están en el perihelio se vuelven más brillantes ya que su cercanía al Sol los calienta y hace que se evaporen sus estructuras de hielo.

Polo Norte:

Punto de intersección del eje de rotación terrestre (ideal) y el círculo vertical que pasa por la estrella Polar.

Precesión:

Movimiento progresivo y uniforme, del polo del eje de rotación de un cuerpo que rota libremente, sujeto al torque ejercido por una fuerza gravitatoria externa. En la Tierra la componente de la precesión causada por el Sol y la Luna en la deformación ecuatorial de la Tierra, es llamada precesión lunisolar; la componente causada por la acción de los planetas es llamada precesión planetaria. La suma de todas ellas es llamada precesión general.

Puesta de los cuerpos celestes:

Momento en que el limbo superior del cuerpo celeste desaparece bajo el horizonte del observador.

Punto Vernal:

Punto sobre la esfera celeste donde se interceptan el ecuador celeste y la eclíptica, pasando de declinación positiva a la negativa. También se conoce como primer punto de Aries.

Salida de los cuerpos celestes:

Momento en que el limbo superior del cuerpo celeste sale por abajo del horizonte del observador y es visible directamente.

La Escencia de La Astronomía**Por: Ricardo Lewy.**

El estudio de la astronomía, es en cierto sentido, una de las cosas más humanas que podemos hacer. ¿Qué nos distingue de las criaturas inferiores si no nuestra curiosidad, si no nuestro deseo de explorar y descubrir? ¿Y qué ejemplifica mejor este deseo que el estudio del universo?

Los astrónomos escudriñan los cielos (y la Tierra) con el único objetivo de descubrir lo que está por ser conocido.

La astronomía ha producido muchos y útiles subproductos, y sólo por eso tendría que ser justificada como necesaria en la educación de las juventudes.

Existe una gran belleza en el universo, tanto para la vista como para la mente. Qué más estimulante que observar el brillo de una nebulosa, observar gigantescas y lejanas galaxias y brillantes cúmulos estelares. Es tan estimulante al intelecto poder comprender las grandes interrogantes del cosmos.

Es excitante como los nuevos descubrimientos se van ocurriendo en el campo de la astronomía, particularmente el viaje de la nave espacial Voyager 2 y últimamente la nave Galileo, que nos ha dado un nuevo y colorido detalle de nuevos mundos, la aparición del cometa Halley que nos ofreció espectaculares imágenes, así como nuevos conocimientos de uno de los objetos más antiguos del sistema solar, el descubrimiento y tan preciso cálculo de la órbita del cometa Shoemaker-Levy 9 y su posterior impacto en la superficie de Júpiter, y por supuesto la magnífica oportunidad de observar un eclipse total de Sol como el de 1991.

¿Qué es astronomía? La astronomía es la ciencia en la que se considera a todo el universo como un solo tema. Es la ciencia de la cual se derivan las propiedades de los objetos celestes y de estas propiedades se deducen las leyes bajo las cuales opera el universo. La astronomía es la ciencia que estudia la materia y la energía tal como se manifiesta en el universo. Es la ciencia de las posiciones, movimientos, composición, historia, interacciones y destinos de los cuerpos celestes. Astronomía es la ciencia de todo.

Se han realizado observaciones astronómicas desde tiempos inmemoriales. En tiempos antiguos la astronomía tenía una motivación práctica: el conocimiento de los movimientos celestes. Esto hizo posible la predicción de eventos muy significativos para el desarrollo humano como fueron las estaciones.

Junto a lo práctico vino lo caprichoso y lo espiritual. En tiempos antiguos se creía que los eventos celestes tenían cierta influencia sobre la vida de las personas y muchos astrónomos antiguos practicaban lo que hoy conocemos como astrología.

Existe una desafortunada tendencia en la sociedad moderna de confundir la astronomía con la astrología, o peor aún, a considerar a ésta como legítima alternativa de la otra. Bajo esta tendencia se encuentra una más desafortunada idea de lo que es una ciencia y la distinción entre una teoría científica y las creencias sin fundamento.

Astrología, la pseudociencia basada en la creencia que las vidas humanas son influenciadas por las configuraciones de los cuerpos estelares, se desarrolló durante las primeras etapas del desarrollo humano, cuando se creía que la Tierra era un disco plano que se hallaba bajo el domo de los cielos.

Mientras los astrónomos griegos trataban el estudio de los cielos bajo un nivel científico, durante las subsecuentes eras del oscurantismo la astrología se desarrollaba como el gobierno de las estrellas sobre la persona humana. Esto cambió radicalmente durante la época del renacimiento, cuando la verdadera naturaleza del cosmos y de los movimientos de los objetos astronómicos fueron reconocidos.

También es una desafortunada verdad, que todavía un segmento de la población humana continúa profesando su fe en la astrología y una minoría lo hace por puros intereses económicos.

Una de las lecciones básicas que las personas han aprendido acerca del universo es que es fácil equivocarse a menos que éstas sean objetivas y acepten solamente conclusiones que puedan ser verificadas por repetidas observaciones y experimentos.

Los astrólogos fallan en este sentido. Se han realizado serios intentos de probar las tradiciones astrológicas por medio de análisis estadísticos de personas nacidas bajo diferentes signos sin que se halla detectado el menor rastro o indicio de una correlación.

Podrá ser muy interesante comparar los signos astrológicos, pero hay que tener en mente la diferencia entre la realidad objetiva y las impresiones subjetivas. Fallar en este sentido es fracasar en el conocimiento de lo que es una ciencia.

Muchos antiguos monarcas contrataban los servicios de astrónomos no sólo para predecir las estaciones, y como consecuencia la época de siembra de las cosechas, sino también para predecir estrategias de guerra, amor, política y negocios. En muchas culturas la astronomía y la religión estuvieron íntimamente relacionadas.

La rica y diversa civilización griega, que floreció por muchos siglos antes y durante el tiempo de Jesucristo, desarrolló muchas de las actuales ciencias, incluso la astronomía, fuera del contexto místico y espiritual. Durante el renacimiento todavía se mantenía la pugna entre la ciencia y la religión. El trabajo de pioneros como Copérnico, Galileo, Kepler y en especial Newton, le brindaron a la astronomía una base firme dentro de las ciencias.

Muchos beneficios prácticos y concretos se derivan de la astronomía. Los numerosos avances tecnológicos de los programas espaciales o la multitud de nuevos procesos químicos y físicos aplicables aquí en la Tierra han sido descubiertos a través de observaciones astronómicas.

Imaginémonos una noche en el campo, en una noche clara sin nubes, lejos de la contaminación de luz de las ciudades y podremos observar muchas de las bellezas que existen en el cielo.

Los objetos más obvios, asumiendo que es una noche de Luna nueva, son las estrellas. Estas aparecen en profusión, esparcidas a todo lo ancho del cielo, exhibiendo un gran rango de brillanteces y sutiles variaciones en sus colores. Por aquí y por allá podremos ver concentraciones de estrellas llamadas cúmulos y posiblemente alguna que otra nebulosa o galaxia.

Podremos ver una extensa y difusa banda de luz atravesando el cielo. Esta es la Vía Láctea, nuestra propia galaxia vista de canto desde nuestra posición interior.

Podremos observar unos pocos objetos brillantes que no cintilan. Estos son los planetas y son cinco los visibles a simple vista, distribuidos a lo largo de un gran arco que va de un lado al otro del cielo.

El objeto más prominente por las noches, es sin lugar a dudas, la Luna. De $\frac{1}{4}$ de diámetro del de la Tierra, se encuentra a 384.000 kms. de ésta o sea a 60 veces el radio de la Tierra.

La Luna presenta distintas fases dependiendo en qué lugar esté en su órbita alrededor de la Tierra y del distinto porcentaje de luz solar que refleja. La Luna siempre se encuentra sobre la banda que corre de este a oeste en el cielo, llamada zodíaco, mismo lugar por el cual transitan los planetas.

Ocasionalmente podremos observar algunos destellos o estelas de luz que son dejadas por alguna estrella fugaz.

Los cometas son otros visitantes ocasionales del cielo. Años atrás tuvimos la oportunidad de observar a dos de ellos sobre nuestros cielos: el cometa Hyakutake y el Hale-Bopp. Estos cuerpos gaseosos congelados se mueven en órbitas elípticas que los hacen acercarse a cierta distancia del Sol, haciendo que estos cuerpos gaseosos congelados se sublimen y brillen por períodos de días o semanas.

Existe un complejo patrón de movimientos en el cielo, algunos de ellos evidentes en cuestión de horas, mientras que otros necesitan de la observación cuidadosa durante días o semanas.

El movimiento obvio es la constante rotación del cielo; los objetos salen por el este y se ponen al oeste, como una reflexión de la rotación terrestre.

Otros movimientos pueden ser notados fácilmente, como el de la Luna con respecto a las estrellas. Mientras orbita la Tierra, la Luna se mueve una distancia igual a su diámetro aparente en sólo 1 hora, por lo que no es difícil ver cambiar su posición con respecto a las estrellas en un corto período de tiempo.

Otros movimientos cílicos, como los de los planetas que se mueven a través de sus órbitas alrededor del Sol, requieren de mucha paciencia y dedicación para poder descubrirlos. Es de notar que estos movimientos

planetarios fueron descubiertos por astrónomos de la antigüedad, lo que da testimonio de la diligencia con que aplicaban sus observaciones del cielo.

Cuando miramos hacia el cielo a éste no lo estamos viendo en tres dimensiones, porque no existen los parámetros para definir las distancias de los objetos que estamos observando. Esta razón fue la que llevó a los antiguos al concepto de la esfera celeste, en la cual las estrellas y todos los objetos del cielo parecían encontrarse sobre la superficie interior de esta esfera, y en la cual la Tierra era su centro.

Debido a que no tenemos, a simple vista, una manera para determinar las distancias, las separaciones y direcciones de los objetos son medidos en unidades angulares.

Hemos visto que las estrellas salen y se ponen debido a la rotación diaria de la Tierra. Esto nos ofrece una manera natural de llevar el tiempo y todas nuestras unidades estándar de tiempo están basadas en esta rotación terrestre. El largo del día es igual al período de rotación de la Tierra alrededor de su eje.

Como hemos tratado anteriormente, nuestra visión del cielo a simple vista se resume a objetos como el Sol, la Luna, los planetas y algunos cientos de estrellas pertenecientes a nuestra galaxia. Es interesante ahora expandir nuestros horizontes y tratar de comprender la escala del universo fuera de nuestro vecindario.

Aun la estrella más cercana al Sol está muchísimo más lejos que cualquier objeto del sistema solar.

Si tomamos la distancia promedio entre el Sol y la Tierra, llamada unidad astronómica (150 millones de kms.), la estrella más cercana se encuentra a 300.000 unidades astronómicas. Plutón, el planeta más lejano del sistema solar se encuentra a tan sólo 40 unidades astronómicas del Sol.

Si redujéramos la escala del sistema solar nos ayudaría a comprender mejor las grandes distancias interestelares. Por ejemplo supongamos que la Tierra tuviera el tamaño de una pelota de basketball (unos 30 cms. de diámetro), el Sol tendría un diámetro de 3.3 metros y su distancia a la Tierra sería de 3.6 kms. Plutón tendría el tamaño de una pelota de tenis y se encontraría a 144 kms. del Sol. La distancia de nuestro Sol hasta Alfa Centauro, la estrella más cercana a nuestro sistema solar, sería de 960.000 kms.

Ahora consideremos a nuestra galaxia, la Vía Láctea, que contiene aproximadamente 100 mil millones de estrellas, ordenadas en una estructura en forma de disco, con un diámetro de 100.000 años luz. Un año luz es la distancia recorrida por un haz de luz en el transcurso de un año, o lo que es igual a 9 billones 440 mil millones de kms.

La estrella Alfa Centauro se encuentra a 4.3 años luz y las estrellas más lejanas observables a simple vista se encuentran a cientos de años luz. Las galaxias más cercanas a nuestra Vía Láctea, conocidas como la pequeña y gran nube de Magallanes, se encuentran a 150.000 y 210.000 años luz respectivamente.

El objeto más lejano observable a simple vista es la galaxia de Andrómeda. Esta se encuentra a 2.3 millones de años luz. Cuando observamos a esta galaxia, estamos recibiendo la luz que salió de ella hace 2.3 millones de años, o sea que estamos viendo a esos objetos tal como eran hace más de 2 millones de años.

Nuestra Vía Láctea, las nubes de Magallanes, la galaxia de Andrómeda y otras galaxias mas pertenecen a lo que se ha dado en llamar Grupo Local y el cual tiene un diámetro de unas decenas de millones de años luz. Fuera de este grupo local existen otros grupos de galaxias agrupados en cúmulos galácticos y cada uno de éstos se agrupa en supercúmulos, cuyos diámetros alcanzan los varios cientos de millones de años luz.

Fuera de la escala de los supercúmulos nos aproximamos a la escala del universo en sí. Existe la evidencia que nos indica que el universo observable (con grandes equipos, naturalmente) tendría un diámetro de unos 15 mil millones de años luz.

Considerando las vastas distancias y los grandes tamaños de los objetos en el universo, nos proporciona una perspectiva sobre nosotros los humanos y nuestro pequeño planeta en que vivimos. Pero al mismo tiempo nos obliga a ver a nuestro planeta como nuestra casa, como algo grandioso por la vida que contiene (la única conocida hasta la fecha en el universo), los recursos naturales que mantienen esta vida, urgiéndonos a cuidar de ellos ya que si acabamos con estos recursos, estaremos llevándonos a nosotros a nuestra propia destrucción.

Telescopios

Por Carlos Araujo

Son instrumentos para visualizar objetos que se encuentran distantes y consisten en un objetivo que recoge la luz y la concentra en un punto a una distancia determinada, el cual se conoce como foco, y un ocular cuya función básica es ampliar la imagen o luz concentrada en el foco.

Los tipos de telescopio son:

1. REFRACTORES.

2. REFLECTORES.

- Newtoniano.
- Cassegrain o catadióptrico.
 - ✓ Maksutov
 - ✓ Schmidt

Los criterios básicos en los telescopios son la cálida óptica, la montura y el diámetro del objetivo.

La calidad óptica es la nitidez y resolución de la imagen observada, lo cual depende de la mezcla del objetivo, la distancia focal y el ocular: siendo la única prueba que se le puede realizar, la observación de una estrella con aumentos medios y altos, cuyo aspecto no debe tener la forma de un punto y como unidos, sino un disco central brillante rodeado de anillo progresivamente menos luminosos; debe dar la sensación de una visión limpia, no empañado o bordes desfigurados en los cuerpos celestes observados.

Otros aspectos que nos brindan la fiabilidad en las pruebas y uso de telescopios serán: una buena transparencia del cielo, estabilidad atmosférica, luces parásitas, luz artificial de la ciudad o poblaciones cercanas, baja emanación de gases del suelo, cero contenido de humo, bruma o neblina, vibraciones del suelo o del instrumento que lo sostiene e del operador mismo, humedad de hasta 70 %, y en el caso de observar estrellas, lo mejor es tener una noche sin luna.

OBJETIVO.

En el objetivo el criterio preponderante es su diámetro a partir del cual se definirán su luminosidad o magnitud, potencia y poder separador.

La luminosidad es el poder de captar luz o la magnitud con que se logra registrar el cuerpo celeste observado, y nos indica la cantidad de luz concentrada de un cuerpo celeste, o sea que a mayor luminosidad se pueden ver estrellas de menor magnitud.

La magnitud se calcula por la formula $M = 9.1 + 5 \log_{10} D$, por ejemplo algunos resultados serian los siguientes:

D (mm)	Magnitud
60	10.6
100	12.1
150	13.0
200	13.6
250	14.1

La potencia son los aumentos que es capaz de soportar una imagen limpia y bien definida, o sea el poder de ampliar una imagen, o sea que entre mas pequeño es el diámetro del ocular, mayor será la magnificación; un aspecto importante es que entre mayores aumentos consigamos mayor será la

disminución de la luminosidad que ofrece el objetivo, por regla se dice que el aumento máximo permisible será igual al doble de diámetro del objetivo, el mejor aumento logrado será aquel que iguale al diámetro del objetivo, y el mínimo aumento que podremos tener es aquel que nos de una pupila de salida no superior a los 6 milímetros.

D (mm)	X maximo	Xminimo	Xmejor
50	100	8	50
60	120	10	60
80	160	13	80
100	200	16	100
150	300	25	150
200	400	33	200

El poder separador es la capacidad de mostrar dos objetos como dos puntos distintos, como dos estrellas físicamente separadas con una distancia angular muy pequeña; esto aplica en el caso de que tengan igual o parecida magnitud, esta distancia se expresa en segundos de arco (ejemplo tres segundos y un céntimo de arco = $3.01''$).

Calendario Astronómico, octubre de 2003

➤ Los planetas en el mes

Planeta	Constelación	Magnitud Visual
Mercurio	Sagitario	-0.1
Venus	Aquario	-4.0
Marte	Piscis	0.5
Júpiter	Virgo	-2.3
Saturno	Geminis	-0.4
Urano	Acuario	+5.9
Neptuno	Capricornio	+8.0
Plutón	Ophiucus	+13.9

➤ Luna

Fase	Dia	Hora Local
Luna Llena	7 enero	07:39
Cuarto Menguante	14 enero	22:45
Luna Nueva	21 enero	15:04
Cuarto Creciente	29 enero	00:03

➤ Calendario

9 Enero

- Asteroide Ceres en oposición, 7 am.

10 Enero

- Luna 4.5 Grados al norte de Regulus

12 Enero

- Júpiter 3.1 grados al sur de la Luna.

14 Enero

- Cuarto menguante lunar

17 Enero

- Máxima elongación oeste de Mercurio, es una buena oportunidad para observar a Mercurio un poco antes del amanecer. Como una estrella de -0.11 magnitudes.

19 Enero

- Mercurio 4.5 grados al norte de la Luna.

21 Enero

- Luna Nueva

23 Enero

- Luna pasa 4 grados al sur de Urano.

27 Enero

- Marte 2.4 grados al norte de la Luna.

29 Enero

- Cuarto creciente lunar.

31 Enero

- Luna en Apogeo a las 6:59 am.