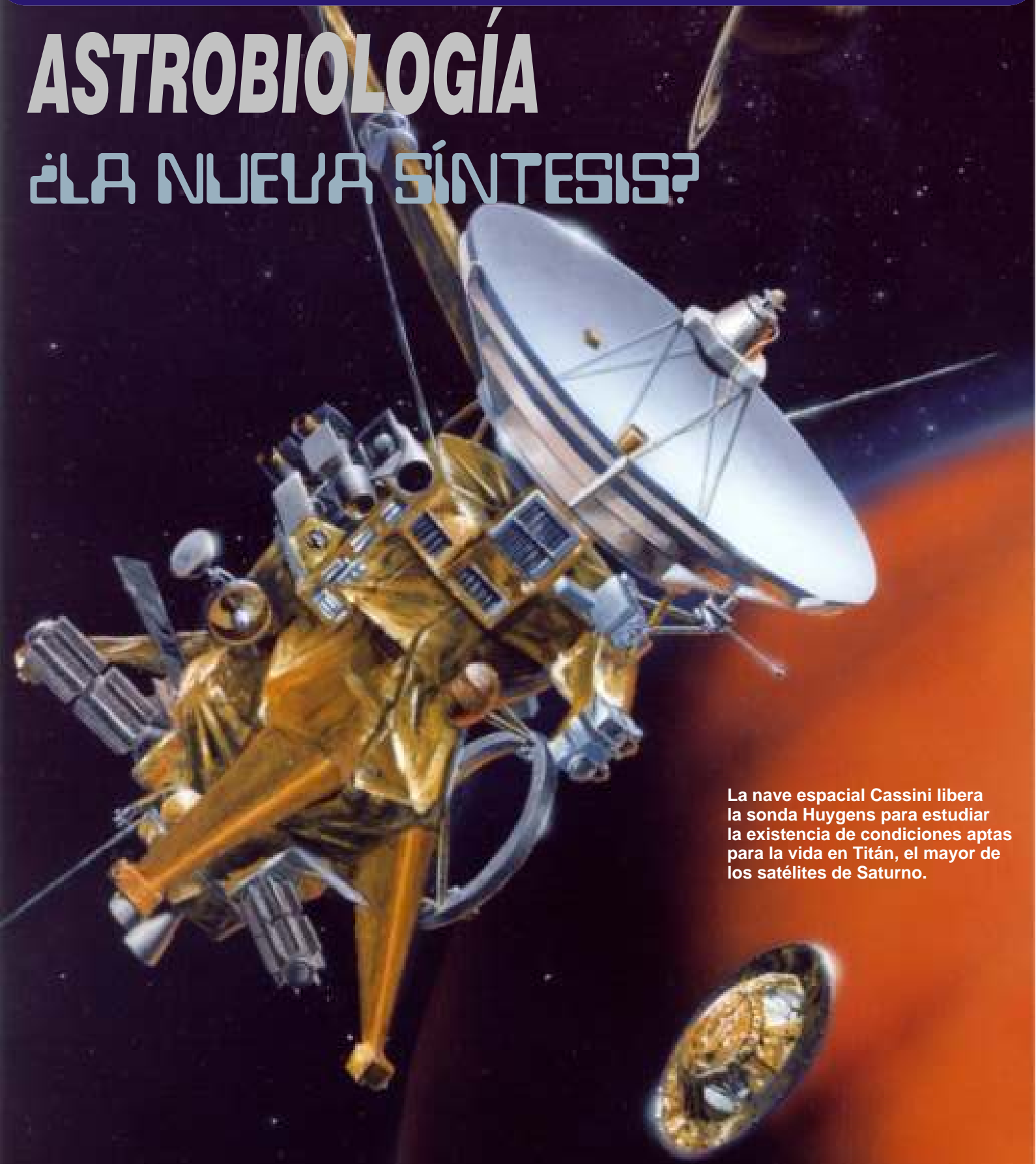


# NOVA®

L A L L A V E D E L U N I V E R S O . . .

## ASTROBIOLOGÍA

### ¿LA NUEVA SÍNTESIS?



La nave espacial Cassini libera la sonda Huygens para estudiar la existencia de condiciones aptas para la vida en Titán, el mayor de los satélites de Saturno.

## Equipo de Redacción

**Editor Responsable**  
Pablo M. González

**Directora**  
Julieta Malcangi

**Asesor Científico**  
Lic. Rene Duffard  
(Observatorio de  
Córdoba)

**Colaboran en este  
número**

Lic. Jorge Mermoz  
(Centro de Enlace y  
Difusión Espacial)  
Guillermo Descalzo  
Nahuel Ramil  
Mariano González

**Agradecimientos**  
María Amelia García

**Diseño original**  
Cortesía de  
*Diseño Digital*

**NOVA - Mayo 2003.** Revista estudiantil de informaciones astronómicas - Las opiniones vertidas en esta revista son exclusiva responsabilidad de sus autores, quienes conservan la propiedad intelectual - En todos los casos se citan las fuentes de información - EL PRINCIPAL OBJETIVO DE NOVA ES LA DIFUSIÓN DE LAS CIENCIAS ESPACIALES, POR LO QUE LA PUBLICACIÓN PUEDE COPIARSE Y DISTRIBUIRSE SIN FINES DE LUCRO EN FORMA IRRESTRICTA, CITANDO LAS FUENTES. Registro de la propiedad intelectual Exp.58170

# LA CIENCIA COMO ESPECTÁCULO

**T**odos aquellos que observamos el cielo nos asombramos y maravillamos con la inmensidad del cosmos. Valoramos además el esfuerzo de incontables científicos que han dedicado su vida al estudio de la naturaleza. Pero observamos que pocos notan esto, sólo ven los resultados. Y a la hora de acercarse a esta rama del conocimiento, esperan un show de luces y colores.

¿Debemos optar por esta forma de difusión, o dejar que se acerquen aquellos **v e r d a d e r a m e n t e** interesados?

Creo que sin ponerse a

hacer un "show" de la ciencia, nuestro deber es difundir la astronomía sin esperar aplausos. Por este motivo destaco una reflexión de un gran científico contemporáneo: "La ciencia ofrece pocas emociones baratas. Los criterios de la evidencia son rigurosos. Pero, si los seguimos, nos permiten ver muy lejos, siendo incluso capaces de iluminar una profunda oscuridad". ↴

**EL EDITOR**

Publicación periódica del  
*Grupo Astronómico Omega Centauro*  
Instituto San Felipe Neri A-594  
Andalgalá 2264, Buenos Aires **ARGENTINA.**  
T.E: 4687-0685/0713 Int. 22  
[www.gaoc.com.ar](http://www.gaoc.com.ar) - [info@gaoc.com.ar](mailto:info@gaoc.com.ar)

## Índice

Editorial .....	2
Un catálogo estelar fotográfico .....	3
Actividades .....	4
Noticias .....	6
Astrobiología .....	8
Cohetería .....	11
Taller: iluminación nocturna .....	14
Eventos .....	15

## Febrero 2003 CATÁLOGO ESTELAR FOTOGRAFICO

A partir de este año el GAOC comenzó la tarea de probar la cámara construída en el año 2001 para fotografiar estrellas y cúmulos estelares. El primer paso fue obtener imágenes de estrellas brillantes y compararlas mediante un software adecuado. Los resultados pueden verse en la tabla de abajo, en la cual se muestran los datos principales de las estrellas y la fecha y hora de toma de imagen.



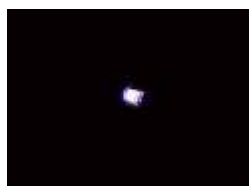
Fotografía de Canopo (alfa Carina) en RGB y con filtros rojo, verde y azul.

### EQUIPO UTILIZADO

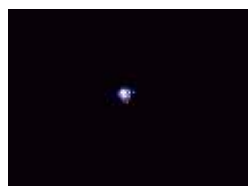
Telescopio MEADE 4500 (reflector 114 mm)  
Cámara CCD Logitech QuickCam VC  
Máscara de enfoque  
Computadora IBM Thinkpad 570

Las fotos fueron tomadas con el programa VEGA 1.2 de Colin Bownes.

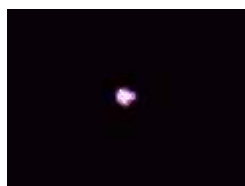
Nombre propio	Letra de Bayer	Constelación	N° Catalogo Tycho	Magnitud visual	Indice de color	Tipo espectral	Fecha	Hora
SIRIO	Alpha	Canis Major	TYC 5949-2777-1	-1,44	0	A1Vm	26/12/02	10:00:00 p.m.
RIGEL	Beta	Orión	TYC 5331-1752-1	0,28	0,023	B8Ia	26/12/02	10:04:00 p.m.
BETELGEUSE	Alpha	Orión	TYC 129-1873-1	0,57	1,736	M1- 2Ia- Iab	26/12/02	10:10:00 p.m.
ALDEBARAN	Alpha	Taurus	TYC 1266-1416-1	0,99	1,48	K5+III	26/12/02	10:14:00 p.m.
CANOPIUS	Alpha	Carina	TYC 8534-2277-1	-0,63	0,173	F0II	26/12/02	10:35:00 p.m.



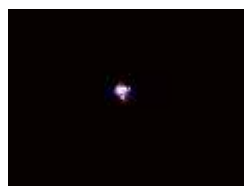
SIRIO



RIGEL



BETELGEUSE



ALDEBARAN



CANOPO

Esta publicación puede obtenerse en formato PDF en la siguiente página web:

[www.gaoc.com.ar](http://www.gaoc.com.ar)

Si no dispone de acceso a internet, acérquese a nuestro Grupo y se la grabaremos en disquette sin cargo.

**Julio 2002**

## LANZAMIENTOS DE COHETES EN LA PLATA

En el predio que tiene el colegio en la ruta 2, el día 8 de julio se realizaron los primeros lanzamientos planificados de los cohetes contruidos por nosotros.

Se efectuaron ocho lanzamientos, siete de ellos exitosos, en los cuales calibramos nuestros equipos y probamos técnicas que nos servirán de base para futuros proyectos.

**Modelo A (LEELA):** cohete para motor B, C o D, con espacio para carga útil, de 70 cm de altura. Alcanzó una altitud de 110 mts

**Modelo B (BENDER):** de 45 cm de altura, preparado para motor B o C, logró una altitud de 120 mts, llevando una carga útil biológica (semillas).

**Modelo C (FRY):** de 28 cm de altura, soporta motores A o B y alcanzó en su apogeo una altitud de 170 mts.

**ESTES (Agnolish):** este cohete norteamericano fue el primero en ser lanzado por el GAOC. Soporta motores B o C y tuvo un desempeño brillante.

Además de estos cohetes, que fueron integralmente contruidos en forma comunitaria, dos alumnos lanzaron sus propios modelos: Nahuel Ramil y Gustavo Contreras. Cabe destacar que el cohete de Nahuel alcanzó un record de altitud para la jornada de 205 mts.

Agradecemos profundamente la participación de Guillermo Descalzo, quien tuvo la gentileza de colaborar en las tareas de oficial de seguridad y asesorarnos en cada lanzamiento.



El GAOC en el lugar de lanzamiento



Sistema de lanzamiento (manual y automático)



Guillermo y Pablo preparan a BENDER



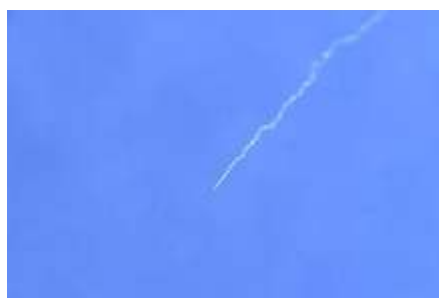
ESTES en la rampa a punto de despegar



LEELA a T - 10 segundos



LEELA despegando



FRY ganando altura



Agnolish en la fase de descenso



**Abril 2003**

## NUEVA COMISIÓN DIRECTIVA

Se efectuó la renovación de nuestra comisión directiva. Algunos cambios se realizaron en función de la baja de proyectos y otros debido a la necesidad de hacer operativas algunas secciones.

La nueva comisión está formada de la siguiente manera:

Director de Observatorio  
EMILIANO LOPEZ MARANDO

Director de Astronáutica  
ENRICO ZAFFRANI

Directora de NOVA  
JULIETA MALCANGI

Prensa y Difusión  
NAHUEL RAMIL - GABRIEL GENISE

Asesores  
YAGO HERRERA - NICOLAS BATTAGLIA -  
ALFREDO RAMOS - EZEQUIEL LENTI

Director General  
PABLO GONZALEZ

## DETERMINACIÓN DE LA DISTANCIA TIERRA-LUNA

A partir de una propuesta de la Academia Nacional de Ciencias, el GAOC participará, junto con otros colegios de la Argentina y América, de un proyecto educativo para medir la distancia entre la Tierra y la Luna. Santiago Paolantonio, de la Universidad Nacional de Córdoba, será el encargado de coordinar las actividades y recibir los informes.

Este trabajo tiene como fin obtener la distancia Tierra Luna por el método de la paralaje. La técnica consiste en la observación simultánea de la Luna desde dos lugares distantes entre sí. La paralaje se obtiene por la diferencia de posición de la Luna respecto a puntos de referencia lejanos considerados como fijos - estrellas y planetas - vista desde los distintos lugares de observación.

En la figura 1,  $\alpha_1$  y  $\alpha_2$  son los ángulos entre nuestro satélite natural y una misma estrella o planeta, vistos por dos observadores (1 y 2). El ángulo  $\theta$ , obtenido a partir de  $\alpha_1$  y  $\alpha_2$  es la paralaje buscada.

A partir del valor encontrado y conociendo la distancia entre los observadores, se puede determinar la distancia que nos separa de la Luna por medio de sencillas relaciones trigonométricas.

La experiencia se realizará desde más de dos lugares, con la intención de aumentar la precisión al promediar los valores obtenidos individualmente.

El registro de las posiciones se logrará por medio de fotografías realizadas

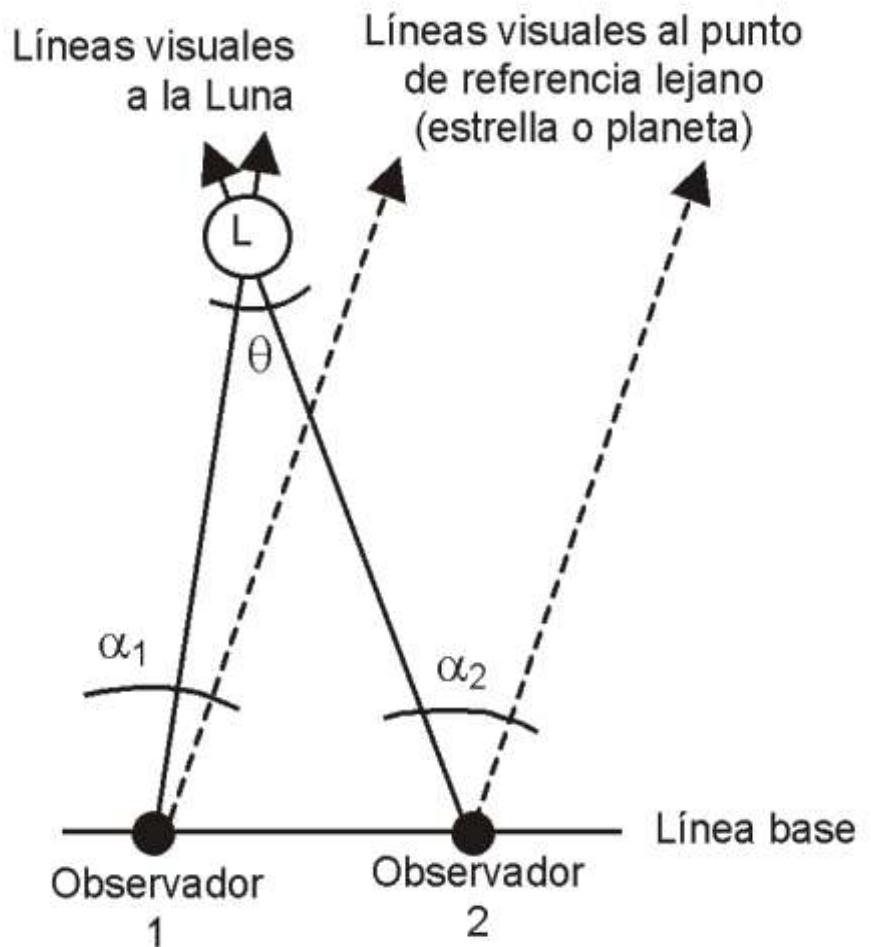


Figura 1

con una cámara normal de 36 mm. Cada grupo de alumnos participante obtendrá una serie de fotografías de una región del cielo en la que se incluye la Luna, un planeta (Saturno o Júpiter) y varias estrellas brillantes. Estas exposiciones deberán realizarse en forma simultánea por los distintos grupos, por lo que es importante coordinar temporalmente las mismas.

Los negativos posteriormente serán ampliados, midiéndose sobre las fotografías, con referencia a las estrellas y el planeta, la posición de una marca destacada de la superficie lunar.

## Estudian las causas del desastre del Columbia

### Antecedentes

La nave espacial Columbia fue el primer transbordador espacial en volar en la órbita de la Tierra en 1981. Cuatro naves más se unieron a la flota en los siguientes 10 años: en 1982 el Challenger, pero se destruyó cuatro de años después; el Discovery, en 1983; el Atlantis, en 1985; y el Endeavour, construido como un sustituto del Challenger, 1991. Un vehículo de prueba, el Enterprise, se usó para las pruebas de 'approach and landing' y no realizó ningún vuelo espacial. En el mundo cotidiano de las operaciones del Transbordador, el transbordador espacial pasa a una designación más prosaica. Al Columbia se refieren normalmente como OV-102, Vehículo Orbital - 102.

### Características y Reformas

Columbia fue el primer transbordador en experimentar la inspección programada y el programa de vuelo de vuelta. Se transportó el 10 de Agosto de 1991, después de finalizar la misión STS-40, al principal contratista de transbordadores Rockwell Internacional en Palmdale, a la planta ensambladora de California. El más antiguo de los transbordadores de la flota experimentó aproximadamente 50 modificaciones, incluyendo además de los frenos de carbón, el sistema de paracaídas, la mejora de la rueda de dirección de proa, la remoción de la instrumentación del desarrollo de vuelo y un aumento de su sistema de protección térmico.

### La tragedia

El sábado 1 de febrero era día perfecto para el aterrizaje del transbordador. El estado del tiempo era favorable. En el aire, y en la Tierra, todos se preparaban para el aterrizaje, pautado



para las 9:16 hora local (14:16 GMT). Minuto a minuto, ésta es la secuencia de hechos antes de la explosión del Columbia:

8:53 AM: Se reciben las primeras señales de que hay un problema. La base pierde la lectura de los sensores de temperatura en los sistemas hidráulicos y en el ala izquierda.

8:56 AM: los sensores en el tren de aterrizaje registran un aumento de temperatura.

8:58 AM: Tres sensores de temperatura del lado izquierdo de la nave dejan de funcionar.

El Columbia se encuentra a una altitud de 64,36 kilómetros, y viaja a 18 veces la velocidad del sonido. Se encuentra a 2.252 kilómetros de la pista de aterrizaje de la base Kennedy. La nave está inclinada hacia la izquierda, con sus alas a un ángulo de 57 grados sobre la horizontal

8:59 AM: los sensores que controlan la temperatura y presión de los neumáticos no muestran ningún registro. El personal de control de la misión hace contacto con el transbordador: "Columbia, aquí Houston. Vemos su mensaje sobre la presión de los neumáticos, pero no copiamos lo último".

Tras un breve silencio, la tripulación contesta: "Roger...ehhh". Y la comunicación se corta. La NASA cree que los astronautas iban a confirmar que recibieron el alerta de los sistemas de sensores.

Durante los minutos siguientes, se intentan varias llamadas al Columbia, pero no hay respuesta.

Testigos en el estado de Texas dicen haber oído una explosión fuerte.

9:16 AM: pasada la hora prevista para el aterrizaje, la NASA pone en práctica su plan de contingencia. Hay una llamada al presidente de Estados Unidos, George W. Bush. Unidades de rescate salen a la búsqueda del transbordador y sus siete tripulantes. Se solicita la ayuda de los servicios de emergencia.

9:30 AM: el equipo de investigación se reúne para averiguar qué ocurrió. Se ordena conservar toda la información en las computadoras respecto a los últimos minutos del vuelo.

### La NASA desoyó una alerta

Las revelaciones dieron un giro a la investigación del accidente. Un ingeniero de la agencia espacial estadounidense NASA advirtió que el transbordador Columbia corría peligro, dos días antes del accidente fatal en el que murieron sus siete tripulantes. El especialista en seguridad Robert Daugherty envió varios correos electrónicos en los que alertaba del posible daño causado por el impacto de varios objetos contra el ala izquierda de la nave durante el despegue el 16 de enero. En sus mensajes, Daugherty había advertido que los astronautas podrían tener problemas para maniobrar la nave durante el descenso, y que las ruedas de aterrizaje podrían dañarse. Según el técnico, la nave se encontraba al límite de los parámetros de seguridad, aunque nunca mencionó la posibilidad de que el Columbia se podría llegar a desintegrar.

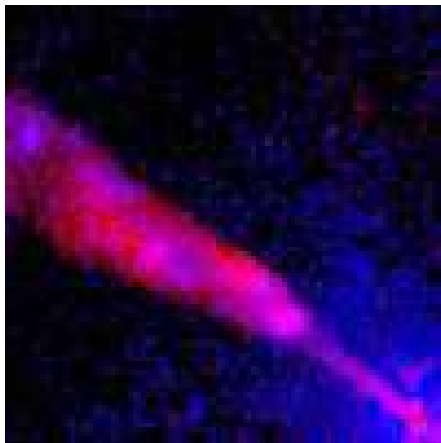
### Más revelaciones

Entretanto, otros documentos publicados por la NASA revelan que el Columbia había recibido el impacto de hasta tres trozos de espuma durante el despegue, y no de sólo uno como se creía antes. Un informe reveló que cada uno de los trozos de aislante tenía un diámetro de 24 centímetros y que todos se desintegraron al chocar contra la parte inferior de la nave. El equipo que investiga la tragedia del transbordador pionero cree que una perforación provocó el ingreso de aire muy caliente en el ala del transbordador provocando el desastre en la fase de reentrada.



Julieta Malcangi

## Eyección energética encuentra resistencia en galaxia cercana



La imagen compuesta obtenida por el telescopio espacial de rayos X (color azul), Chandra de la NASA, y por el arreglo de antenas de radio VLA (color rojo), muestra los 4000 años luz interiores de una eyección magnetizada en Centaurus A. Las regiones púrpura son brillantes, tanto en radio como en rayos X. La eyección se origina en la vecindad de un agujero negro supermasivo en el centro de la galaxia (localizado en la esquina inferior derecha de la imagen).

Las observaciones de radio, tomadas entre 1991 y 2002, mostraban que la parte interna de la eyección se está moviendo alejándose del centro de la galaxia a velocidades de aproximadamente la velocidad de la luz. La mayor parte de los rayos X que emite la eyección se produce mucho más afuera donde esa eyección de materia se detiene y se va curvando como una hoz distribuyendo el gas a través de la galaxia. La colisión de la eyección con el gas galáctico genera una poderosa onda de choque que produce las partículas de energía extremadamente alta responsable por los rayos X.

Fuente: El mensajero de los astros

## Exoplaneta transitando por un caliente fulgor

Un planeta extra solar ha sido hallado orbitando alrededor de una estrella del tipo de nuestro Sol, OGLE-TR-3. Tiene el período de traslación más corto conocido y una distancia a su estrella central, muy caliente por cierto, de alrededor de 3,5 millones de kilómetros. Pasa frente al disco (lo transita) de la estrella cada 28 horas y media. Los espectros de la estrella central muestran pequeñas variaciones de velocidad causadas por la atracción gravitacional del planeta y fueron obtenidos con el espectrógrafo de alta dispersión denominado UVES, con el telescopio KUEYEN de 8.2-m del conjunto VLT de Cerro Paranal, en Chile, perteneciente a la organización Observatorio Europeo Austral.

El hemisferio que mira a la estrella debe ser extremadamente caliente, alrededor de 2000°C y el planeta obviamente ha perdido su atmósfera. Más de 100 exoplanetas orbitando otras estrellas ya han sido encontrados. Sin embargo, mientras sus períodos orbitales y sus distancias a sus estrellas centrales son bien conocidos, sus masas verdaderas no pueden ser determinadas con certeza, sólo su límite inferior.



Fuente: El mensajero de los astros  
Jaime García

## Astronáuticas

### La Expedición 7 atracó en la ISS

Los astronautas guardianes de la Expedición 7 llegaron en mayo a la Estación Espacial Internacional para relevar a sus compañeros de la Expedición 6 e iniciar una vigilia de seis meses mientras los transbordadores siguen en tierra tras el desastre del Columbia.



Mientras tanto, los astronautas de la Expedición 6 (foto) en la Estación Espacial Internacional (ISS) emprenderán esta noche el primer reingreso tripulado en la atmósfera desde que el Columbia se desintegró en una maniobra similar hace tres meses.

### No volvería este año al espacio el transbordador

Las recomendaciones que producirá el comité investigador del desastre del Columbia serán tantas y tan complejas que la NASA no podrá reanudar los vuelos del transbordador hacia octubre próximo, como prevé, afirmaron legisladores tras un encuentro con el máximo responsable de la pesquisa.



Fuente: [www.espacial.com](http://www.espacial.com)



# ASTROBIOLOGÍA

## ¿LA NUEVA SÍNTESIS?

Lic. Jorge Mermoz  
Centro de Enlace y  
Difusión Espacial  
cassini@uolsinectis.com.ar

El estudio del origen, la evolución y el destino de la vida en el universo es el tema de esta excelente nota realizada por el biólogo Jorge Mermoz, director del CEDE (Centro de Enlace y Difusión Espacial).

A principios de 1998 comenzó a operar el NAI (NASA Astrobiology Institute): un centro virtual en el que la NASA invirtió millones de dólares para promover la única rama de las ciencias que aún no tiene un sujeto de estudio...o al menos esa era la crítica de lo que en los años setenta se conoció como *Exobiología*.

El comienzo del NAI, sumado a ingentes inversiones en todo el mundo (Reino Unido, Australia, España, Francia y otros países) para desarrollar a la sucesora de aquella ciencia, aún en pañales y ya moribunda, marcó un antes y un después en la búsqueda de vida más allá de los confines de la Tierra.

La exobiología primó cuando aún la ciencia consideraba que la atmósfera primitiva de la Tierra debió haber sido reductora (esto es, formada principalmente por gases como el amoníaco, el metano y el monóxido de carbono). Esto era necesario para que pudiera adoptarse un cuerpo de ideas que permitiera explicar la evolución de compuestos inorgánicos en otros orgánicos, los que a su vez llevarían a la formación de las primeras células. Grandes exponentes de esta corriente de pensamiento fueron Cyril Ponnamperna, Carl Sagan, Melvin Calvin, Harold Blum, Harold Klein y otros quienes siguieron los pasos marcados por los geniales Oparin, Urey y Stanley Miller.

El tiempo y la acumulación de pruebas llevaron eventualmente al abandono de la hipótesis de una atmósfera terrestre reductora inicial con lo cual los estudiosos del origen de la vida entraron en un

momentáneo callejón sin salida. Seguimos en un atolladero semejante, pero las nuevas generaciones de científicos abocados al estudio de este interesantísimo interrogante cuentan hoy con nuevas posibilidades.

Si el origen de la vida resultaba un trabajo altamente hipotético, más propio de los filósofos que de los pragmáticos científicos, poco margen de maniobra les quedaba, entonces, a los exobiólogos. La salvación de estos últimos llegó, empero, bajo la forma de lo que comúnmente llamamos **ambientes extremos**. Estos lugares están representados por un limitado grupo de ambientes terrestres en los que al menos una de las características físicas o químicas de los mismos es altamente nociva o inadecuada para la inmensa mayoría de los seres vivos...*excepto para unos pocos y altamente resistentes extremófilos*

La existencia de estos ambientes extremos no solo expandió el horizonte de nuestra búsqueda y complicó hasta lo indecible el panorama de la microbiología, sino que también permitió imaginar la posibilidad de hallar vida en otros rincones del Sistema Solar en los cuales se espera la presencia de ambientes similares. De pronto la vida se había vuelto mucho más ubicuista y asombrosa de lo que creíamos. Ahora resultaba totalmente razonable fundar una nueva exobiología pero basada en los ejemplos concretos de diminutos seres microscópicos y unicelulares que habitan en los lugares más imposibles que pudiésemos imaginar, y otros que sobrepasarían nuestra imaginación. De esta forma

nació la **Astrobiología: El estudio del origen, la evolución y el destino de la vida en el Universo**. Para el lego en la materia, una definición asombrosamente sencilla...para quienes incursionan profesionalmente en ella, una tarea ciclópea y de indecibles ramificaciones que tendrán ocupados a los astrobiólogos hasta el fin de los tiempos.

### Ambientes extremos

Dentro de la categoría de ambientes extremos tenemos un número momentáneamente restringido de lugares en los que, años atrás, ni se nos hubiese ocurrido buscar vida:

1. A gran profundidad bajo la corteza terrestre (ambientes **criptoendolíticos**)
2. En torno a las **chimeneas hidrotérmicas**, en las dorsales oceánicas,
3. en los **lagos de los Valles Secos Antárticos**,
4. en **pozas increíblemente ácidas**, o en el **Río Tinto (España)**,
5. en los **géiseres de Yellowstone**,
6. bajo una extensa cobertura de hielo antártico, como en el **lago Vostok**,
7. en medios altamente radioactivos, como en las **salidas de agua térmica de las centrales nucleares**.

A todo esto, no olvidemos, el hallazgo de bacterias totalmente viables sobreviviendo en el lente de la cámara de la sonda *Surveyor*, descubiertas años después del



alunizaje de la misma, o microorganismos embebidos en ámbar o en el *permafrost* siberiano de varios millones de años de antigüedad...De repente la capacidad de supervivencia de los microorganismos nos han dejado en pañales...Sólo sabemos que no sabemos nada...

No disponemos del espacio para analizar en detalle cada uno de estos ambientes extremos, pero lo interesante es la búsqueda de paralelismos en otros lugares del Sistema Solar. Así, las chimeneas hidrotérmicas podrían muy bien hallarse en el fondo del supuesto océano de Europa, la segunda luna galileana de Júpiter, si la luna joviana aún conserva algo de su calor inicial, lo que parece posible. Europa está cubierta por una capa de varias decenas de kilómetros de hielo cuyas fracturas superficiales parecen delatar un océano líquido bajo la misma. Si la luna aún conserva parte de su interior en estado fundido, el calor así

generado tal vez se convierta en una inesperada fuente de energía térmica que fluya hacia el cuerpo líquido del océano permitiendo la existencia de vida asociada a dichas chimeneas. En la Tierra, las chimeneas hidrotérmicas de las dorsales oceánicas son las principales responsables de la salinidad marina ya que el agua de mar se recicla a través de las mismas cada diez millones de años. Los seres vivos que habitan en las cercanías de estas chimeneas viven en uno de los ambientes más tóxicos que podamos imaginar, dependiendo estrechamente del ácido sulfhídrico

que emana de aquellas, a casi dos kilómetros bajo la superficie marina en donde reina la más completa oscuridad.

Se han hallado, igualmente, extensas comunidades microbianas viviendo a centenares de kilómetros bajo la superficie terrestre rodeados exclusivamente de roca y sin tener acceso alguno a la luz solar ni a la atmósfera que nos rodea. De igual manera, si alguna vez hubo vida en Marte, por ejemplo, es todavía posible que persista bajo la superficie de este planeta en el que las condiciones extremas son la regla y no la excepción.

setentas, nadie hubiera apostado un centavo a que la vida podía ser tan ubicuista. La microbiología, ciertamente, nos ha abierto los ojos. Tanto sea que la vida esté principiando, en su momento más álgido o en sus estertores, los microorganismos estarán allí. Cuando ningún otro ser vivo encuentre las condiciones necesarias para sobrevivir, sea porque aún no ha evolucionado, como por el deterioro creciente del medio ambiente, los microorganismos hallarán la forma de persistir, reproducirse y evolucionar.

Hidrobot: Concepción artística de un robot explorador en las profundidades de Europa (Cornell Univ.)



Es un momento fantástico para los biólogos en general y para los astrobiólogos en particular. Pero también lo es para el geólogo y el planetólogo. Nunca antes la biología había estado tan de la mano con la geología y la astronomía. Si el biólogo encuentra un ambiente extremo en la Tierra, el siguiente paso es describirlo y entender el metabolismo microbiano que

posibilita sobrevivir en el mismo. A continuación, las sondas planetarias ayudan a explorar las superficies planetarias y a buscar pautas en las mismas que sugieran la existencia de ambientes de similares características. Trabajando en conjunto, posteriormente, los científicos tratarán de encontrar biofirmas, indicios que, por ejemplo químicamente, apuntan a la existencia de vida en dichos lugares (metabolitos sólidos, gases, modificaciones del entorno geológico, etc.). Cuando tales signos se sospechan, entonces esos lugares se convierten en destinos

**Chimeneas hidrotérmicas: La vida en las grandes profundidades. Sin luz, emanaciones tóxicas de sulfhídrico y grandes presiones. Un ambiente extremo por excelencia.**



predilectos para el descenso de robots espaciales, siempre y cuando el terreno así lo permita. Hay, por cierto, una enorme distancia cubierta desde las sondas *Viking* hasta los próximos robots que habrán de descender en Marte. Cuando en 1976 las *Viking* llevaron a cabo experimentos en busca de vida, sólo rascaron el regolito (suelo granulado) marciano en espera de hallar indicios de actividad biológica. Los resultados aún se discuten pero estuvieron basados en un medio altamente expuesto a la radiación cósmica, al UV solar, a las bajas presiones atmosféricas y a las muy bajas temperaturas. Centímetros, o metros más abajo, las cosas cambian radicalmente y allí es donde, en la actualidad, la Astrobiología se está concentrando.

En su ruta a Saturno, finalmente, la nave *Cassini* lleva consigo a la sonda *Huygens* que descenderá en Titán. La mayor luna del gigante de los anillos es un muy interesante lugar para estudiar lo que tal vez pudieron haber sido las condiciones terrestres antes o durante el origen de la vida. Titán es la segunda luna en tamaño, después de Ganimedes, y la única con una atmósfera densa. Esta misma atmósfera impide a los telescopios y a las sondas en vuelo atizar en la superficie. Su color rojizo se debe a la niebla creada, entre otras cosas, por la descomposición fotoquímica del metano y otros compuestos orgánicos presentes como el nitrógeno, el etano, el acetileno, el

etileno, etc. Esto genera una presión atmosférica superficial igual a 1.6 veces la terrestre al nivel del mar lo cual, sumado a la baja temperatura media superficial ( $-180^{\circ}\text{C}$ ) favorecerían la presencia de estanques o lagos de hidrocarburos, como lo parecen indicar los estudios por medio del telescopio Keck, utilizando para ello una ventana en el infrarrojo ( $1.95\text{-}2.29\ \mu\text{m}$  y  $1.49\text{-}1.82\ \mu\text{m}$ ).

Cuando la sonda *Huygens* descienda en Titán, si todo marcha bien, tal vez la información que obtengamos permita avanzar un poco más en el entendimiento del origen de la vida y su evolución. Las

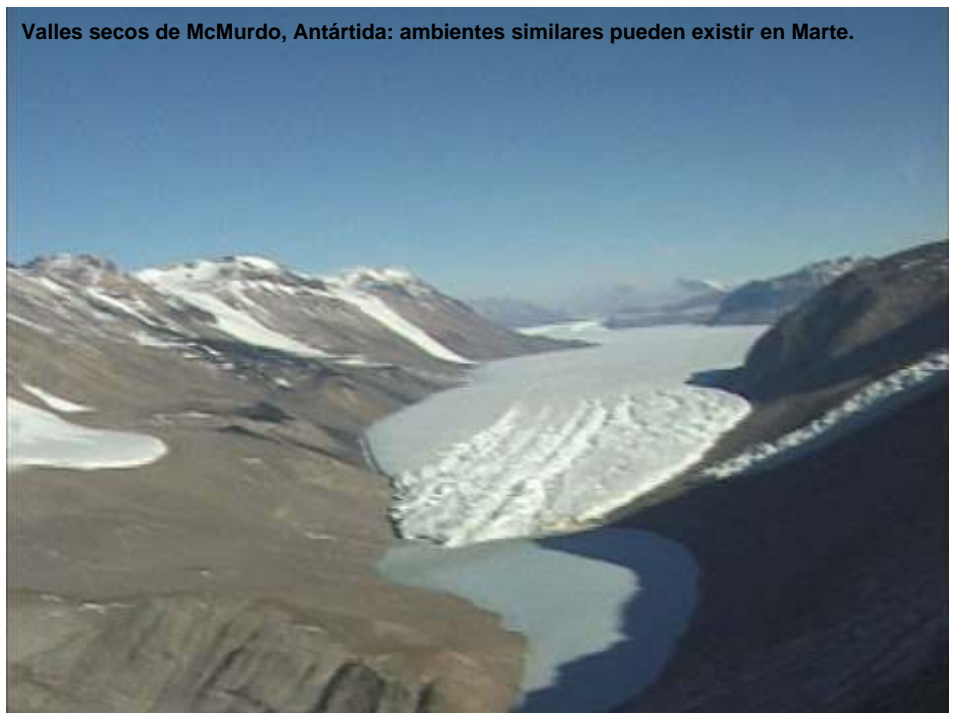
condiciones reductoras en Titán son posibles gracias a la enorme distancia de la luna al Sol. Esto no parece ser lo que ocurrió en la Tierra, al menos no en la superficie. Sin embargo, de haber existido focos reductoras, o de existir ambientes planetarios reductoras, ciertamente el escenario del origen de la vida pudo haber seguido los pasos muchas veces delineados por la exobiología.

El camino es largo pero sumamente atrapante. No es casual que se estén volcando millones de dólares para el desarrollo de esta joven ciencia, ni es casual que la NASA, siempre reticente al tema de la vida extraterrestre, haya tomado la bandera y creado el NAI (NASA Astrobiology Institute). Si bien es un centro virtual, su enorme presupuesto permite la interacción en red de un largo número de instituciones más que renombradas en los EE. UU. Ciertamente, el buscar nuestras raíces cósmicas sigue siendo un atrayente gancho, no sólo para el público, sino también para la ciencia. ↴

Para ampliar la información de este artículo y conocer las actividades del CEDE, puede visitar su página web:

[www.campodelcielo.org](http://www.campodelcielo.org)

**Valles secos de McMurdo, Antártida: ambientes similares pueden existir en Marte.**





## COHETERÍA MODELO Y EXPERIMENTAL

La cohetería modelo y experimental consiste en armar y lanzar cohetes pequeños. En esta nota, Guillermo Descalzo, quién es uno de los máximos referentes a nivel nacional, nos cuenta su experiencia y nos muestra hasta donde se puede llegar con tiempo y dedicación.

### Breve relato de mi experiencia

En gran medida, llegué hasta acá gracias a mis abuelos...

Desde muy chico mi abuelo Emilio Rexach me había inculcado el amor por la ciencia y el conocimiento.- "El saber no ocupa lugar", era una de sus máximas.-

Para un chico que en una noche del año 1969 miraba sentado en la punta de la cama de sus padres cómo Armstrong sentaba sus plantas en la Luna, tener un abuelo que le hablara de Flammarion y de Verne a la vez que le enseñaba a tocar el violín, y otro abuelo que le regalara una guitarra eléctrica y un cohete fue una bendición... porque cuando tenía alrededor de diez u once años, mi abuelo Néstor Descalzo me regaló un cohete para armar.-

Aquel artefacto estaba provisto de un pequeño motor de pólvora negra una especie de "cañita" voladora especializada, pero una "cañita" al fin- que debería llevar al vehículo a su máxima altura, quizá unos treinta o cuarenta metros.- Se suponía que, una vez alcanzado el punto de máxima altura (apogeo), debía desprenderse un paracaídas y todo el conjunto descendería a tierra.- La realidad fue que al alcanzar unos míseros dos o tres metros, el artefacto estalló en mil pedazos y se convirtió en un lindo recuerdo.- Ese fue mi primer y poco auspicioso lanzamiento.- Aun conservo la ojiva plástica (la "nariz") de aquel cohete.- Pasaron los años (muchos), y un día, luego de almorzar, caminaba con algunos compañeros de tareas por la avenida Córdoba, rumbo nuevamente a la oficina.- Algo atrajo mi atención en una vidriera que está casi enfrente de mi lugar de trabajo: un pequeño cohete, casi igual a aquel que mucho tiempo atrás tuve.-

Con la auto-excusa de jugar con mis hijos lo compré.- No creo que mi esposa se haya creído la idea de jugar con los chicos, ella me conoce

casa.-

Desde el principio, los resultados han sido diversos, y he ido avanzando muuuuuuy de a poco.-

Los primeros cohetes me dieron grandes satisfacciones, con ascensos muy estables y descensos controlados con paracaídas.-

Con el tiempo, algunos de estos cohetes llegaron a alturas del orden de los quinientos metros, lo cual puede no parecer mucho, pero si pensamos que el Obelisco de Buenos Aires mide setenta y un metros (y parece inmenso), la cosa cambia.-

Más adelante, y con modelos destinados a obtener estos resultados, he alcanzado velocidades de más de cuatrocientos kilómetros por hora y aceleraciones de unos quince a veinte g.-

Además, siguiendo un diseño básico llamado Taniwha Flight Computer, pude construir, programar y lanzar con éxito una computadora dotada de un acelerómetro y un altímetro barométrico, con captura de datos para su posterior análisis en tierra.-

Esta maquineta, armada en base al microprocesador Intel 80C32 y con una potencia de

cálculo similar a la de una vieja Apple II, ha viajado a bordo de uno de los primeros cohetes más o menos complejos que he podido lanzar.- Este cohete estuvo equipado con tres motores de combustible sólido con un empuje total de unos treinta Newtons (unos 2,93 kgrs.) y emplea dos paracaídas, uno para el grupo motor y otro para la cápsula de carga útil.-

Estoy previendo incluir a bordo de un vehículo más grande que los anteriores un pequeño equipo de transmisión de televisión con sonido, para poder seguir y grabar desde tierra el viaje del cohete.-



muy bien.-

Pero el asunto es que esta vez el nuevo artefacto funcionó, llegando a la maravillosa altura de unos ¡ochenta metros! (más adelante les digo cómo supe este valor).-

Y así empezó esta historia.- La curiosidad picó nuevamente y me puse a investigar, averiguar, estudiar.- Me di cuenta que con esta actividad se pueden conjugar muchos afectos en uno, que es posible aplicar conceptos físicos, químicos, electrónicos, informáticos y de fotografía, y di comienzo al diseño y construcción de los primeros cohetes y motores enteramente hechos en



## Anatomía de un cohete

Las partes del cohete son las siguientes:

**Fuselaje:** Es el cuerpo del cohete. Contiene el motor, el dispositivo de recuperación la ojiva y las aletas.

**Aletas:** Su función es estabilizar el cohete durante el vuelo.

**Motor:** Impulsa al cohete en su ascenso. Generalmente es de combustible sólido construido con pólvora negra.

**Traba del motor:** Retiene al motor en su lugar impidiendo que se salga deslizándose hacia atrás, lo que puede suceder en el momento de la activación de la carga de eyección del paracaídas si no está debidamente sujetado.

**Paracaídas:** Permite al cohete descender de manera suave y segura para ser reutilizado.

**Cono:** También llamado ojiva, es el extremo superior del cohete y debe tener un buen perfil aerodinámico.

**Varilla de despegue:** Es un tubo por el que pasa la varilla de metal de la rampa de lanzamiento.

Como se puede observar en los dibujos anteriores, una característica interesante consiste en que aunque un cohete sea grande y complejo, siempre estaremos trabajando sobre variaciones de un mismo diseño básico inicial.- Aunque por supuesto los detalles constructivos y la selección de los materiales pueden diferir ampliamente, la mayoría de los cohetes poseen formas similares y están constituidos básicamente por las mismas piezas fundamentales, ya que existen principios físicos inalterables que definen las características de estabilidad y eficiencia de los cohetes.-

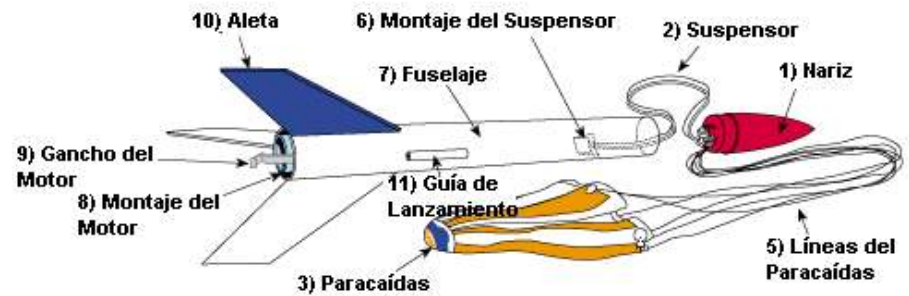
## El motor

Los motores utilizados en Cohetería se clasifican por el tipo de combustible que utilizan. Pueden ser de combustible sólido, compuestos, híbridos y líquidos.

La mayoría de los motores utilizados en cohetería son los de la categoría Cohetería Modelo, que son de combustible sólido, generalmente pólvora negra y estos motores tienen estas características:

A) Cuerpo cilíndrico hecho de papel o cartón enrollado y fuertemente cementado.

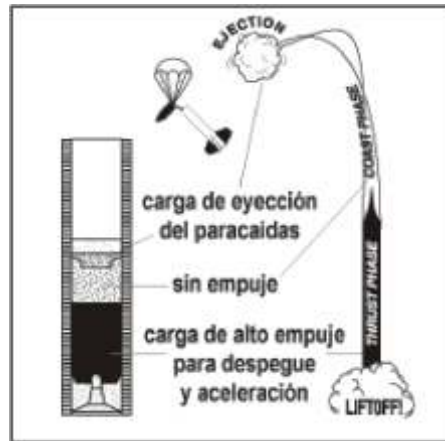
B) Combustible sólido en su interior con una tobera en su extremo de salida hecha de materiales



resistentes a altas temperaturas como arcilla, etc.

C) Son descartables y no se deben rellenar.

En su otro extremo tienen una carga de retardo que no provee impulso y luego una carga de eyección que explota en sentido contrario, es decir, hacia el interior del cohete para producir la eyección del cono y la posterior eyección del paracaídas.



Los motores se clasifican según su impulso total que está indicado por la primera letra según la siguiente tabla:

Letra	Empuje(N/seg.)
A	1,26 a 2,50
B	2,51 -5,00
C	5,01 - 10,00
D	10,01 - 20,00

Cada letra duplica en empuje a la anterior y es la mitad de potente que la siguiente.

## El cohete en vuelo

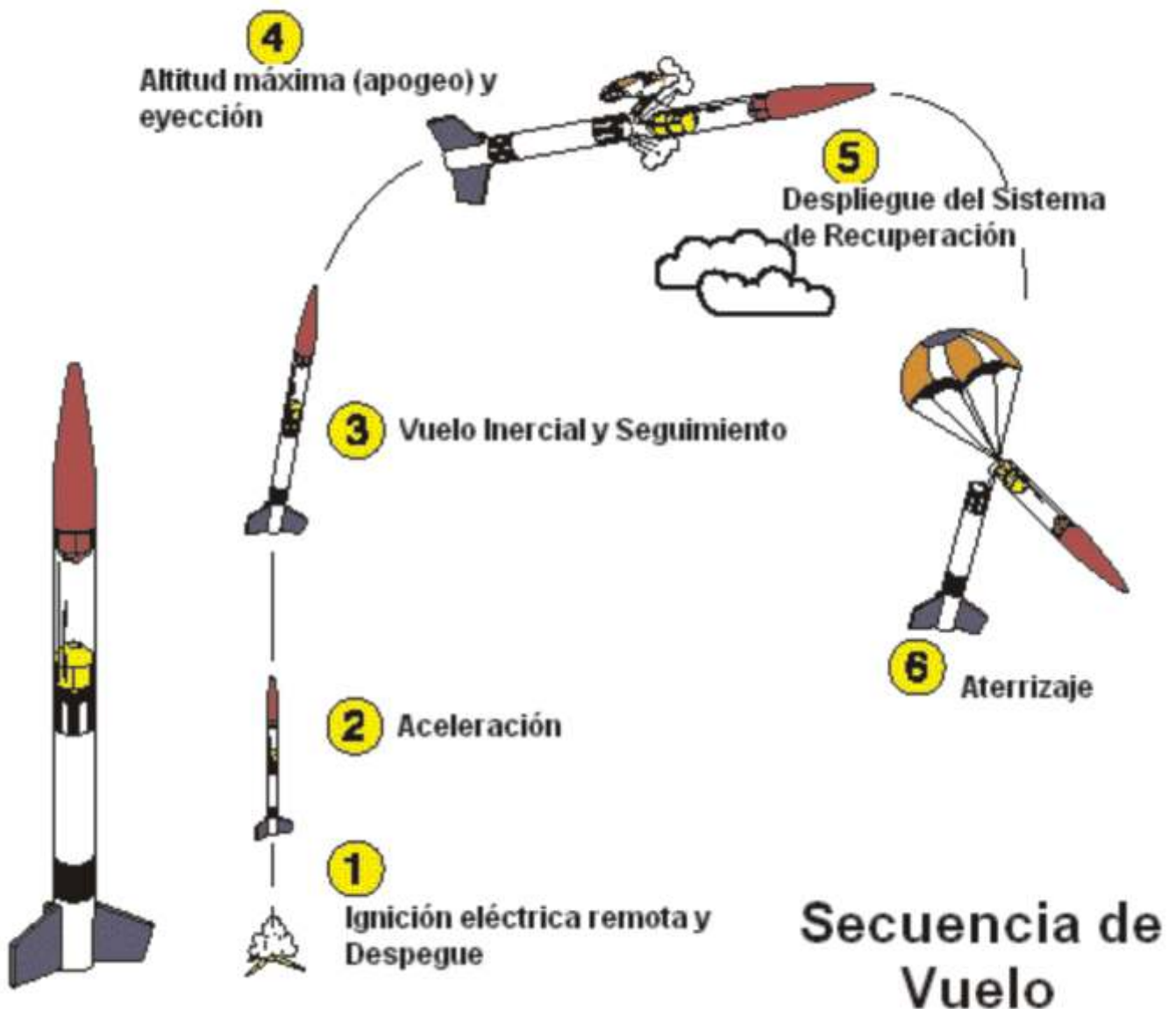
Describo brevemente cómo es un lanzamiento típico.- Por lo general, una prueba involucra el concurso de un equipo que idealmente debe ser no menor a tres personas: Una de ellas, denominada LCO (Launch Chief Officer, según standards internacionalmente aceptados), es quien está a cargo de toda la prueba, si bien su responsabilidad operativa

en el lanzamiento en sí llega hasta el momento en que el cohete sobrepasa la torre de lanzamiento.- El LCO es quien controla la lista de tareas y controles previos (que pueden ser más de cien puntos a verificar, para un cohete complejo), organiza el circuito de seguimiento, da los avisos a los eventuales espectadores, hace la cuenta regresiva y dispara el cohete.- Una vez que el vehículo despejó la torre, el LCO da el alerta y el control de la prueba pasa ser manejado por una de las otras dos personas, quienes además se encargan del seguimiento, medición trigonométrica de altura (así determiné los 80 metros del primer cohete) y colabora en la recuperación del vehículo.- Estas personas se denominan GCO ó TCO (Ground Crew Officers ó Tracking Crew Officers).-

El seguimiento y recuperación es manejado también por el TCO, quien guía por radio y empleando medios ópticos al resto del personal hacia el punto de toque del cohete (o de los restos que cayeron, si todo salió mal...)-

No siempre anda todo bárbaro. Algunos fines de semana uno va al





campo con el resultado de un montón de horas de trabajo y vuelve con los pedazos que se puedan recuperar dentro de una bolsa de plástico.- Esto es así, qué se le va a hacer... Bien, seguimos.- Una vez recuperado el vehículo, si el mismo cuenta con algún sistema de almacenamiento de información, se procede a la recuperación de datos "in situ", mediante una PC portátil.- Si bien nada es gratuito en la vida, esta no es una actividad demasiado onerosa ni difícil, tampoco es peligrosa.- Solo se debe aplicar un poco de sentido común y observar algunas precauciones simples. ♣

Para acceder a más información, sugerimos visitar la página web del autor:

[www.gdescalzo.com.ar](http://www.gdescalzo.com.ar)

Otra forma de ponerse en contacto con entusiastas de esta actividad es mediante la suscripción gratuita al foro de mensajes:

[cohetes@yahogroups.com](mailto:cohetes@yahogroups.com)

## UN DISPOSITIVO PARA ILUMINACIÓN NOCTURNA

Pablo M. González  
Grupo Astronómico  
Omega Centauro  
gaoc@ciudad.com.ar

Cuando realizamos una observación astronómica nocturna, debemos tener en cuenta el período de adaptación a la oscuridad, que es el tiempo que tarda el ojo para adaptarse a las condiciones de observación nocturna. Para no perturbar la visión durante el tiempo de observación, es conveniente utilizar un dispositivo de iluminación que no modifique sustancialmente la adaptación adquirida.

La luz que mejor se ajusta a esta necesidad es la de un LED (diodo emisor de luz). Su luz es de un rojo más puro, mas profundo, que preserva mejor su visión nocturna. Además, consume muy poca corriente por lo que la batería durará más.

A diferencia del foco de una lámpara de linterna normal, generalmente un LED no puede colocarse directamente a una batería. Necesita instalarse en

serie con una resistencia. La resistencia  $R$  que necesita está dada por la fórmula:

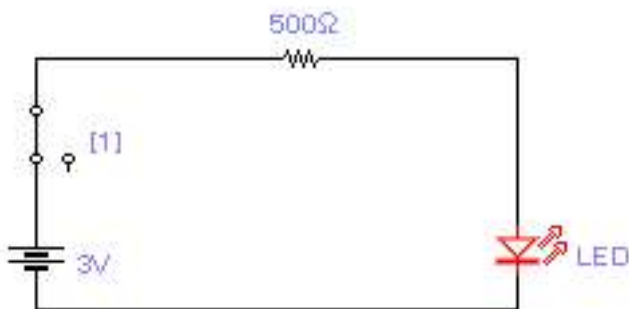
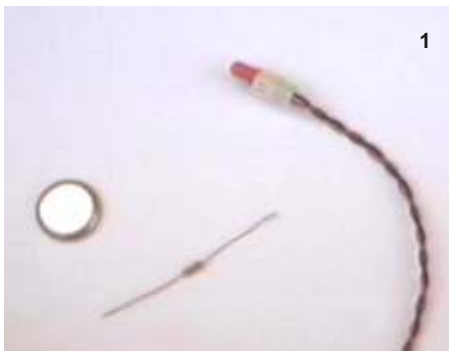
$$R = (V_{\text{bat}} - V_{\text{led}}) / (I_{\text{led}})$$

donde  $V_{\text{bat}}$  es el voltaje de la batería,  $V_{\text{led}}$  es el voltaje del LED y  $I_{\text{led}}$  es la corriente consumida en amps. Por ejemplo, un LED necesita un voltaje de 1.85 volts y consume una corriente de 20 miliamperes (0.02 amp). Así, con una batería de 3 volts, necesita una resistencia de 58 ohms. el valor de la resistencia no es crítico; pueden usarse resistencias de 1/4 de watt de 47-, 68-, ó 82 ohms. La experiencia demuestra sin embargo que puede colocarse directamente una pila de las que utilizan las computadoras (CR 2032), que junto a un interruptor, serán los únicos componentes de nuestro dispositivo. La pata mas larga del LED se debe conectar a la terminal positiva de la batería; si no enciende, quiere decir que se instaló al revés. Un

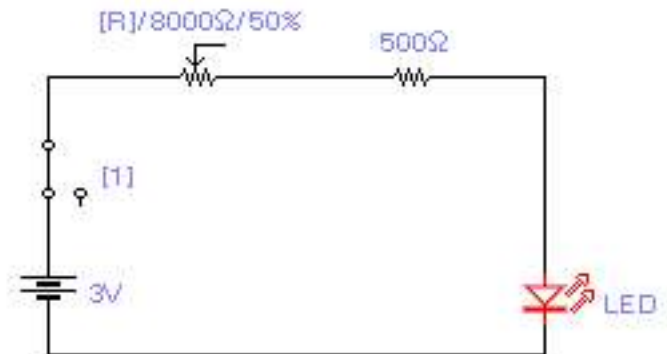
detalle que puede resultar útil es la colocación en serie de un potenciómetro (resistencia variable) de 1,000 ó 5,000 ohms. De esta forma, puede regularse la intensidad de la iluminación. Para obtener un brillo difuso amplio, se puede colocar al frente del LED lana de acero o papel de "manteca".

Para armar el conjunto puede usarse una pequeña caja plástica donde se harán los agujeros correspondientes al diodo y al interruptor.

En las fotografías podemos ver los componentes necesarios para el armado (1), aunque en nuestro caso optamos por no utilizar la resistencia. En las fotografías (2) y (3) se aprecia el conjunto construido con una caja plástica de 5x10x15 cm, suficiente para alojar los elementos. Otra opción es usar un envase de rollo fotográfico, que también es práctico debido a su disponibilidad.



Circuito sin resistencia variable



Circuito con resistencia variable





## VI MUESTRA ANUAL DE ASTRONOMÍA Y ASTRONÁUTICA

EL 19 Y 20 DE JUNIO SE REALIZARÁ LA VI MUESTRA ANUAL DE ASTRONOMÍA Y ASTRONÁUTICA. EL TEMA DE ESTE AÑO SERÁ “LA CONQUISTA DEL ESPACIO”. SE EXPONDRÁN FOTOGRAFÍAS Y MAQUETAS DE NAVES ESPACIALES, SE PROYECTARÁN VIDEOS Y SE DARÁN CHARLAS A LOS ASISTENTES. TAMBIÉN SE IMPLEMENTARÁ UN STAND DEMOSTRATIVO, EN EL CUAL SE REALIZARÁN EXPERIENCIAS DIDÁCTICAS RELACIONADAS CON LAS CIENCIAS DEL ESPACIO.

LOS ESPERAMOS



### SEMINARIO 2003

3a Edición: Sábado 6 de septiembre de 2003

El Centro de Enlace y Difusión Espacial (CEDE) está trabajando en la organización del tercer Seminario para docentes “*Ciencias del Espacio en la Educación*”. En estos encuentros se ofrecen talleres, conferencias, presentaciones en póster, exhibición y entrega de material educativo, y la oportunidad para conversar e intercambiar ideas con otros colegas y con miembros de la comunidad científica.

El encuentro tendrá lugar en el salón auditorio del Belgrano Day School (Juramento 3035, Capital Federal) de 8:00 a 18:00 y ofrece una excelente oportunidad de actualizarse y recibir nuevas ideas para poner en práctica en el aula.



**Publicación realizada por el  
Grupo Astronómico Omega Centauro  
Buenos Aires  
ARGENTINA**