



# GRAN COLISIONADOR DE HADRONES

Recreando el Big Bang

STEPHEN HAWKING

*Y la Teoría del Todo*

CAMILLE FLAMMARION

*El astrónomo soñador*

## ARGO NAVIS

Año 4 - N° 21 - septiembre - octubre 2008

### DIRECTOR

Farid Char

### EQUIPO

Jeudy Blanco

Jessica Fernández

Hugo Jara

César Muñoz

Omar Vega

Daniel Villalobos

## EN ESTA EDICIÓN...

### OPINIÓN

*Stephen Hawking y la Teoría del Todo*

### 23° S 70° O

*Ciclo de charlas públicas*

### MITOLOGÍA

*Cygnus, Leda y su leyenda*

### OBSERVANDO

*La constelación del Águila*

### CARTA ESTELAR SEPTIEMBRE y OCTUBRE

### ESTRELLAS, CAFÉ Y GALLETAS

*Gran Colisionador de Hadrones: recreando el Big Bang*

### VISIONES

*Camille Flammarion: el astrónomo soñador*

### PANORAMA

*Mundos lejanos*

### ASTROFOTOGRAFÍA

*Cráter Copérnico*

## EDITORIAL

Con el advenimiento del equinoccio de primavera y tiempos más cálidos en el hemisferio Sur, los cielos nocturnos comienzan a mostrar nuevas “caras” y traernos nuevas sorpresas hacia el final del año. El eclipse parcial de Luna en agosto ya es cosa del pasado y ya no habrán más eclipses por disfrutar durante 2008, pero a cambio estos días hemos tenido varios días de un “desfile de planetas” en el cielo del atardecer: Mercurio, Venus y Marte han aparecido muy cercanos entre sí, ofreciéndonos una vista espectacular cuando el astro Rey se esconde bajo el horizonte.

En este contexto, de nuevas épocas y eventos por venir, se erige la pronta inauguración del Gran Colisionador de Hadrones (LHC), que emitirá por primera vez un haz de protones este 10 de septiembre, pero comenzará a operar a plena potencia en algunos meses más. Es sólo el primer atisbo para lo que vendrá, que a primera vista suena sacado de una novela de ciencia ficción: investigación de la materia oscura, otras dimensiones, partículas supersimétricas y algunas otras más exóticas, como el elusivo bosón de Higgs, que posiblemente el LHC nos muestre de una vez por todas para entender la masa que rodea el Universo, y para entender, en último término, cómo es que nosotros estamos en él.

Ante los augurios del fin del mundo, agujeros negros que se comerán a la Tierra y otras catástrofes de mal agüero, no cabe más que atribuirlo al miedo inicial del ser humano ante cada ocasión que se enfrenta a lo desconocido y lo misterioso. Si bien nunca hemos visto el bosón de Higgs, como tampoco las muchas partículas nuevas que podría arrojarnos el funcionamiento del LHC, lo cierto es que la ciencia no deja nada al azar, y sí el proyecto sigue en marcha, es porque va respaldado por datos sólidos que demuestran su seguridad. Lo único que debería preocuparnos, *ad portas* de la inauguración de LHC, es cuál será el primer descubrimiento que le regalará a la Humanidad.

*Farid Char B.  
Director*

Imagen de portada: Diagrama del LHC y sitio de emplazamiento de fondo (Crédito CERN).

### STEPHEN HAWKING Y LA TEORÍA DEL TODO

En cada época del devenir de la humanidad han existido personas excelsas que se han destacado por sobre el resto de sus congéneres. Así, innumerables gobernantes, pensadores, religiosos, héroes militares, artistas y deportistas, entre otros, han ganado un espacio entre los escogidos. E incluso, algunos de ellos, aún en vida, se vieron ya envueltos por una aureola de leyenda e inmortalidad.

Y aunque para muchos pueda parecer sorprendente, también entre estos destacados de todos los tiempos figuran algunos científicos. Por supuesto que la lista no es muy extensa, y entre ellos encontramos a personajes de la talla de Galileo Galilei, Isaac Newton y Albert Einstein. Cada uno de ellos, fueron ampliamente reconocidos en el seno de su sociedad. En nuestra época ese lugar lo ocupa, de manera indiscutida, Stephen Hawking, el reconocido físico teórico inglés, especialista en relatividad general y mecánica cuántica, y uno de los principales protagonistas de la búsqueda de la Teoría del Todo.

Hawking, además, es un destacado escritor, divulgador científico y un exitoso conferencista que convoca a multitudes en todos los lugares donde se presenta. Su aparición frecuente en los medios de comunicación, lo ha transformado, por lejos, en el científico más popular y reconocido entre el público general, rivalizando en fama incluso con muchos gigantes del espectáculo y Jet Set internacional. Esto a pesar que el tema de sus estudios científicos es en extremo complejo y abstracto, pero, aún más, a pesar de padecer un mal invalidante (esclerosis lateral amiotrófica) que lo tiene postrado en una silla de ruedas, privado de casi todo movimiento y también de la voz (se comunica a través de un sintetizador controlado por un computador instalado en su silla de ruedas).



La enfermedad se le detectó a los veinte años, cuando iniciaba sus estudios de doctorado, afortunadamente, y a pesar de los pronósticos pesimistas, el avance de la dolencia fue lento. Esto le permitió formar una familia y en el plano profesional completar sus estudios y comenzar a consolidar una indiscutida fama como cosmólogo. Sus estudios se enfocaron en encontrar la escurridiza teoría del todo, es decir elaborar un modelo matemático que compatibilice a la relatividad con la mecánica cuántica. En esa, hasta ahora infructuosa, búsqueda estudió el fenómeno de los agujeros negros, e hizo un descubrimiento sorprendente. Resulta que esos exóticos objetos estelares, finalmente no son tan oscuros como se pensaba, y sí pueden emitir alguna forma de energía, la que ahora es conocida como la radiación de Hawking.

Cuando se le diagnosticó la enfermedad, su expectativa de vida era de un par de años, sin embargo ya largamente superados los sesenta años de edad, vemos que continúa en plena actividad intelectual, investigando, escribiendo libros de divulgación, dictando conferencias, y también viajando por el mundo, además de vivir experiencias extremas como experimentar la ausencia de peso (en vuelos parabólicos en aviones especialmente acondicionados) y viajar a la antártida.

Al observar el fenómeno comunicacional "Hawking", es inevitable que surja la pregunta: ¿cómo es que un científico puede transformarse en una estrella de los medios masivos? La respuesta no es sencilla, y es claro que su fama no debe sólo al reconocimiento piadoso que se brinda a una persona genial, cuyo intelecto se encuentra prisionero en un cuerpo martirizado. No, seguramente, ese gran público que lo ha transformado en un ícono de la ciencia, intuye que detrás de que lo que él investiga hay algo trascendente. No en vano, Hawking ha dicho que en el momento en que se descubra la fórmula matemática del Todo (la meta de sus afanes), se conocerá finalmente la mente de Dios.

## CICLO DE CHARLAS Y ACTIVIDADES PÚBLICAS

En este segundo semestre del año, aunque interrumpido por las Fiestas Patrias de septiembre, el Instituto de Astronomía UCN ha continuado con su exitoso Ciclo de Charlas públicas dirigidas a la comunidad, las cuales se realizan el último jueves de cada mes. La primera de ellas se realizó a fines de agosto, cuyo tema fue “*Hercólubus, ¿planeta que vendrá?*”, dictada por el astrónomo Dr. Eduardo Unda-Sanzana. Asimismo, y como también se ha venido practicando desde hace un tiempo, se encuentra abierto un ciclo independiente de “Cine estelar”, compuesto por documentales astronómicos que se exhiben en su Sala de Seminario, y otro ciclo de observaciones públicas al aire libre, frente al Instituto.

Pero a todo esto también se agrega un nuevo panorama para los aficionados: se trata de observaciones a terreno, organizadas tanto por el Instituto de Astronomía y la Agrupación Likancabur, las cuales se realizan a las afueras de la ciudad, en pleno desierto, todos los fines de mes. Para este propósito se requiere que los interesados cuenten con movilización propia y asistan convenientemente abrigados. Quienes deseen pueden llevar su propio instrumental astronómico al lugar.

Respecto al Ciclo de Charlas, tiene especial interés el tema de la correspondiente a fines de septiembre, puesto que tratará sobre contaminación lumínica, un tema que en la ciudad de Antofagasta es de especial interés en pos de salvaguardar los cielos despejados a los mega proyectos astronómicos emplazados en nuestra Región. Esta charla será dictada por el *Roger Leiton*, representante en Chile de IDA (*Internacional Dark-Sky Association*). La charla de octubre, por otro lado, explorará un rincón que apasiona a muchos aficionados, la astrofotografía. Esta será traída por un ingeniero óptico de la ESO, *Stephane Guisard*, cuyos trabajos gozan de amplio reconocimiento y popularidad a nivel mundial. Finalmente, la charla de noviembre trata sobre un área que ha estado eternamente ligado a la astronomía y el espacio: la ciencia ficción. Su



expositor será *Rodrigo Mundaca*, director de la revista electrónica *Tauzero*, y en ella se explorará lo que comúnmente se conoce como “literatura de marcianos”, con todas las implicancias que ésta tiene para el pensamiento científico.

El programa de actividades, de esta manera, es el siguiente:

### Ciclo de Charlas Públicas

(19:30 h, Sala K-121 C de la UCN)

25 de septiembre:

“Contaminación Lumínica: Problema de todos” (Roger Leiton).

30 de octubre:

“El Universo visto desde Chile” (Stephane Guisard).

27 de noviembre:

“Literatura de Marcianos” (Rodrigo Mundaca).

### Ciclo de Cine Estelar

(todos los miércoles, 19:30 h, Sala de Seminario)

### Observaciones Públicas

(tercer jueves de cada mes, Instituto UCN).

### Observaciones en terreno

(informaciones al 55-355480, Instituto UCN).

- Sábado 27 de septiembre 2008
- Sábado 25 de octubre 2008
- Sábado 1 de octubre 2008
- Sábado 22 de noviembre 2008
- Sábado 29 de noviembre 2008

# MITOLOGÍA

## Seres fantásticos en el cielo

Por Daniel Villalobos

### CYGNUS, LEDA Y LA LEYENDA

En esta edición hablaremos de Cisne, leyenda basada generalmente en la vida de Leda, como se ha dicho en anteriores ediciones, está basada en la mitología griega.

#### La Historia.

Al morir Perieres Gogófone volvió a casarse, y con su nuevo marido, Ébalo, tuvo a Tindáreo e Icario. Tindáreo sucedió a su padre en el trono de Esparta e Icario (que luego fue el suegro de Odiseo) era co-rey, pero ayudó a Hipocoonte y sus doce hijos a derrocar a Tindáreo, que huyó a Etolia y casó con Leda hija del rey Testio.

Leda, cuando caminaba junto al río Eurotas fue violada por Zeus, transformado en cisne y fingiendo ser perseguido por un águila. Como consecuencia, puso dos huevos de los cuales nacieron cuatro hijos: Helena, Clitemnestra, Cástor y Pólux, aunque solo Helena y Pólux son considerados hijos de Zeus y los otros dos se suponen que son de Tindáreo. En las versiones más antiguas, Leda simplemente encuentra un huevo en donde está el germen de Helena, hija de Zeus y Némesis. En esa versión, Némesis trata de escapar de Zeus mediante metamorfosis, convirtiéndose en distintos animales para poder escapar del dios, pero Zeus hace exactamente lo mismo y compensando cada cambio con el suyo propio, hasta que finalmente ella se convierte en una oca y él la viola en forma de cisne, poniendo luego un huevo en un pantano donde lo encuentra Leda.

En otras versiones, Zeus transformado en cisne y fingiendo estar en peligro, se refugia en el seno de Némesis y la viola, y luego Hermes pone el huevo en los muslos de Leda para que sea ella quien lo "alumbre".

Zeus colocó la imagen del cisne y del águila en el cielo para conmemorar este engaño del que estaba orgulloso.

Hay otra versión: Heracles no fue el único hombre que estranguló a un león en aquella época. Su amigo Filio hizo lo mismo como la primera de las tres tareas que le impuso Cicno, un hijo de Apolo y de Hiria. La segunda tarea fue apresar vivas a varias aves monstruosas devoradoras de hombres, y la tercera luchar a brazo partido con un toro salvaje y llevarlo al altar de Zeus. Después de realizar los tres trabajos Cicno exigió además un buey de Filio que había ganado como premio en ciertos juegos fúnebres. Heracles aconsejó a Filio que se negase a esto y le instó a que llegase a un acuerdo con Cicno, quien desesperado se arrojó a un lago. Su madre Hiria se mató también del mismo modo y ambos fueron transformados en cisnes.

Pero en otra versión se dice que cuando Zeus mató a Faetón para evitar que la Tierra fuese abrasada por el carro del Sol y cayó al río Eridano, su amigo Cignus se zambulló en las aguas para rescatar su cuerpo. Apollo se apiadó de él y lo subió al cielo transformado en cisne.

Hay quien cree que el águila es la que llevó volando a Ganimedes hasta Zeus, que fue recompensada por ello colocándola en el cielo.



# OBSERVANDO...

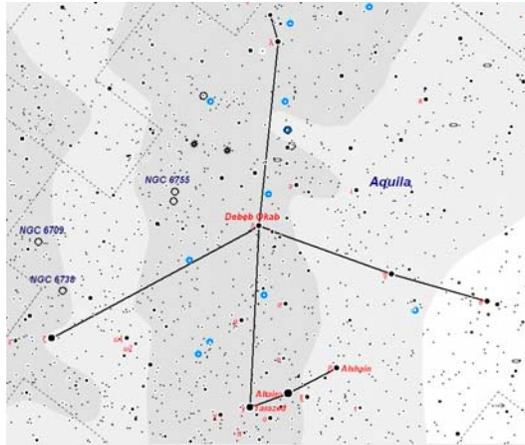
## Áreas del cielo seleccionadas

Por Jéssica Fernández

### LA CONSTELACIÓN DEL ÁGUILA

La constelación del Aquila se encuentra en el hemisferio norte muy próxima al la eclíptica y al ecuador galáctico. La podemos observar a partir de las 20:00 hrs. Limita al norte con Sagitta, al este con Hércules, Ophiuchus, Serpens Cauda, al sur con Scutum, Sagittarius y Capricornus y al oeste con Aquarius y Delphinus. Su estrella más sobresaliente es Altair (que en árabe significa ave voladora) y junto a Deneb (Cygnus) y a Vega (Lyrae), forman el Triángulo Boreal. La mitología nos cuenta que esta constelación toma el nombre del ave que perteneció al dios griego Zeus. Esta ave tenía que llevar al joven y bello mortal Ganimedes al cielo para servir como copero a su señor. Otra historia nos cuenta que Prometeo, el titán, le dio fuego a los humanos sin el permiso de Zeus, éste se enojó y lo encadenó a una montaña en el Cáucaso, donde debía permanecer para siempre sufriendo los ataques repetidos de su águila a su hígado (se creía entonces que el hígado era el centro de la vida). Después de cada ataque, a la noche, el hígado le renacía y al día siguiente el águila se volvía a comer el hígado de Prometeo y así eternamente. Un día cuando el águila estaba a punto de picar en el vientre, Hércules, conmovido por el acto de bondad de Prometeo, y enfadado por lo que Zeus había hecho, disparó una de sus mágicas flechas al águila. El águila cayó gravemente herida. Zeus la sanó y la situó en el firmamento de forma que pudiera seguir surcando los cielos.

La constelación del Aquila se encuentra en el hemisferio norte muy próxima al la eclíptica y al ecuador galáctico. La podemos observar a partir de las 20:00 hrs. Limita al norte con Sagitta, al este con Hércules, Ophiuchus, Serpens Cauda, al sur con Scutum, Sagittarius y Capricornus y al oeste con Aquarius y Delphinus. Su estrella más sobresaliente es Altair (que en árabe significa ave voladora) y junto a Deneb (Cygnus) y a Vega (Lyrae), forman el Triángulo Boreal. La mitología nos cuenta que esta constelación toma el nombre del ave que perteneció al dios griego Zeus. Esta ave tenía que llevar al joven y bello mortal Ganimedes al cielo para servir como copero a su señor. Otra historia nos cuenta que Prometeo, el titán, le dio fuego a los humanos sin el permiso de Zeus, éste se enojó y lo encadenó a una montaña en el Cáucaso, donde debía permanecer para siempre sufriendo los ataques repetidos de su águila a su hígado (se creía entonces que el hígado era el centro de la vida). Después de cada ataque, a la noche, el hígado le renacía y al día siguiente el águila se volvía a comer el hígado de Prometeo y así eternamente. Un día cuando el águila estaba a punto de picar en el vientre, Hércules, conmovido por el acto de bondad de Prometeo, y enfadado por lo que Zeus había hecho, disparó una de sus mágicas flechas al águila. El águila cayó gravemente herida. Zeus la sanó y la situó en el firmamento de forma que pudiera seguir surcando los cielos.



β (Beta) Aquilae - *Alshain*, con magnitud de 3.8 es una estrella gigante amarilla de clase espectral G8 y se encuentra a 45 años luz de distancia.

γ (Gamma) Aquilae - *Tarazed*, con magnitud de 2.7 es una estrella gigante anaranjada clase espectral K3 y se encuentra a una distancia de 460 años luz.

δ (Delta) Aquilae - *Deneb Okab*, de magnitud 3.3 es una estrella blanco-azulada que clase espectral F0, se halla en el centro de la constelación a 50 años luz de distancia.

η (Eta) Aquilae, se trata de una estrella supergigante y está considerada como una variable Cefeida brillante, su luminosidad varía entre 3.5 y 4.4 en un poco más de una semana.

NGC 6709, es un cúmulo abierto de magnitud 6.7 y tamaño de 13' de arco compuesto por 40 estrellas y situado a 5° al suroeste de Zeta Aquilae.

NGC6755 otro cúmulo estelar, de magnitud 7.5 y 15' de arco de diámetro, tiene 100 estrellas de las que la más brillante es de magnitud 10.2. Se puede ver a cuatro grados y medios al oeste de Delta Aquilae.

NGC6738 es también cúmulo abierto, más débil, con magnitud 8.3 aunque igual de tamaño que el anterior y está a dos grados y medio al sur de Zeta Aquilae, entre esta y NGC6709.

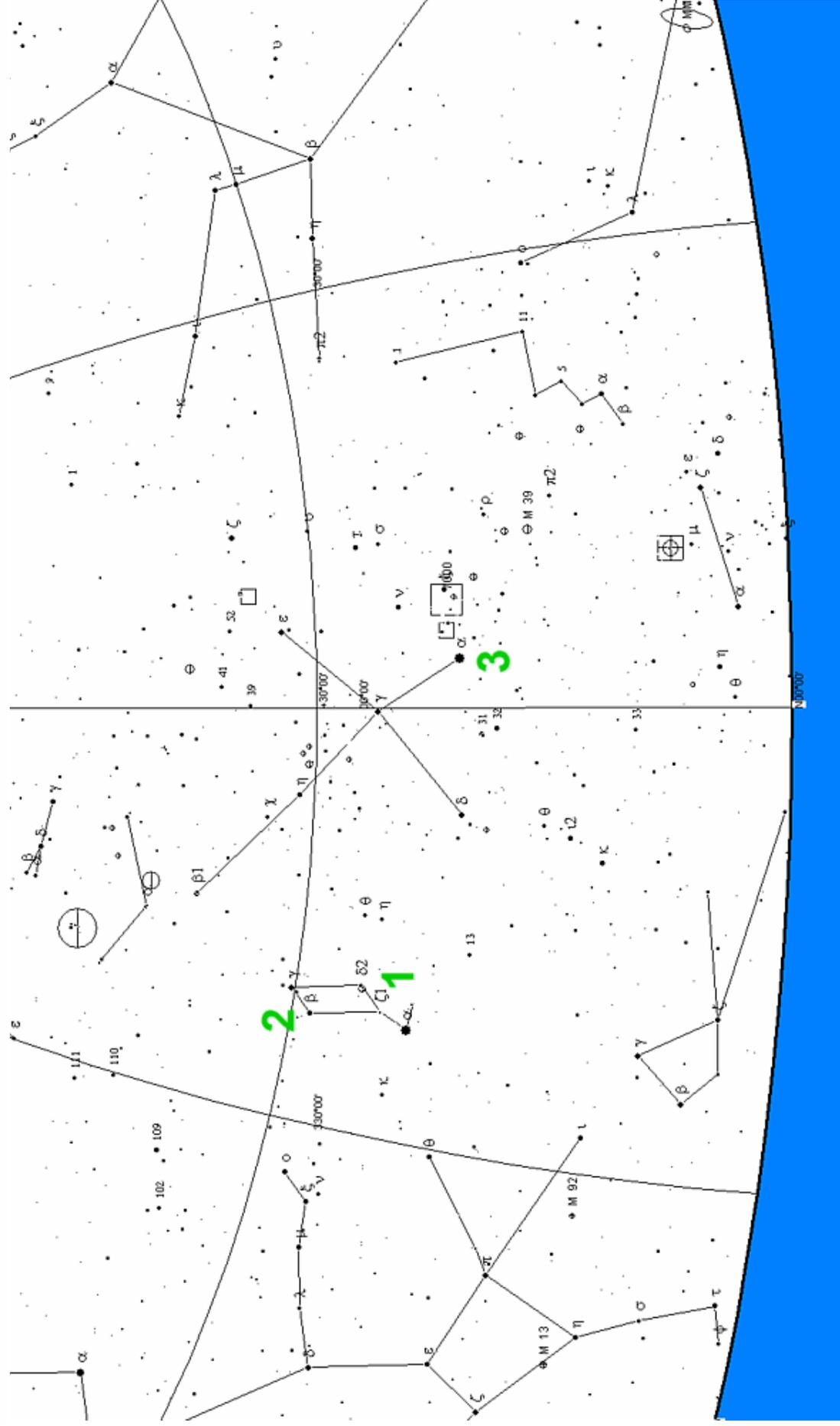
Todos los objetos antes descritos, son objetos con magnitudes relativamente bajas para ser observados con telescopios pequeños o binoculares, pero esta constelación además contiene otros objetos interesantes como varias nebulosas planetarias y estrellas dobles que requieren de instrumentos de mayor diámetro para su mejor observación.

Que tengan unos buenos cielos y feliz observación!!!!

α (Alpha) Aquilae - *Altair*, del árabe *Elnars-el-tair* o gran águila volando, con una magnitud de 0.8, es la duodécima estrella más brillante del cielo, con una clase espectral A7 de color blanco. Rota sobre su eje a una alta velocidad por lo que completa una vuelta en 6,5 horas, en comparación con el Sol, que tarda más de 25 días y se encuentra a 16 años luz de distancia.

# CARTA ESTELAR

Para observación aficionada en septiembre 2008



Valida para Antofagasta ( $23^{\circ} 39' S$ ,  $70^{\circ} 25' W$ ), al 22 de septiembre de 2008 a las 21:00 h)

1) "Doble Doble": En el día del equinoccio de primavera, un bonito objeto a observar es el conocido sistema de Epsilon1 y Epsilon2 Lyra. Al verlas en el telescopio se aprecia como un sistema doble, pero al exigir más aumentos se aprecia que a su vez cada una es un sistema doble también.

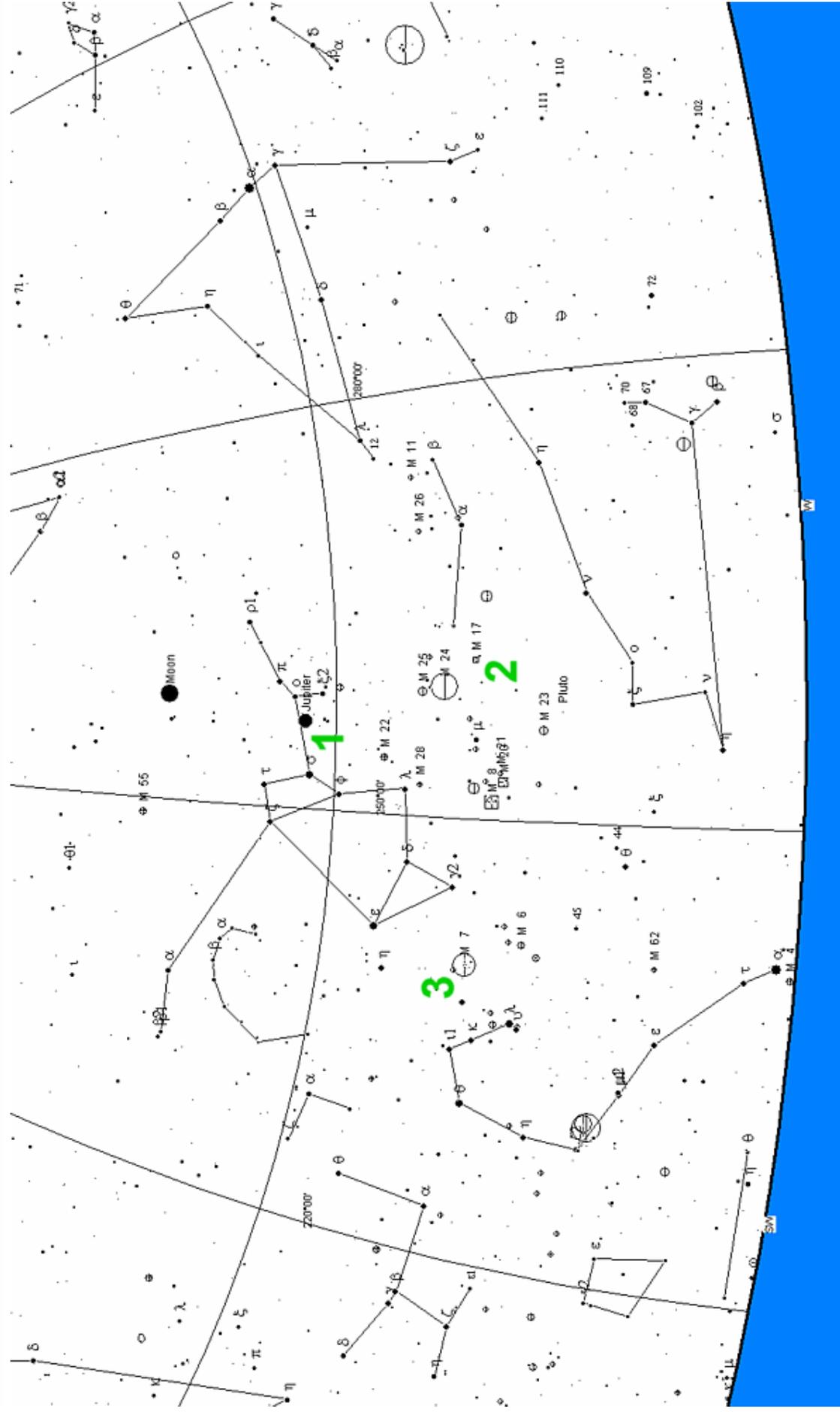
2) M57: La famosa "Nebulosa del Anillo", es una nebulosa planetaria típica, brillando a una abordable magnitud de 8,8, a medio camino entre Beta y Gamma Lyra.

3) Deneb: La brillante estrella alfa del Cisne, a una magnitud de 1.25, es una supergigante azulada muy agradable de ver con telescopio o binoculares.

CRÉDITO DE LA CARTA ESTELAR: Esta carta estelar fue realizada usando el software Cartes du Ciel.

# CARTA ESTELAR

Para observación aficionada en octubre 2008



Válida para Antofagasta (23° 39' S, 70° 25' W, al 7 de octubre de 2008 a las 22:50h)

1) Júpiter: Brillando a una magnitud de -2.3, tendrá un tamaño aparente de 38,9", y formando un triángulo con Omicron SGR y Xi2 SGR.

2) M17: Nebulosa difusa de emisión, más conocida como la "Nebulosa Omega", es un bonito objeto brillando a magnitud 6, ocupando un tamaño aparente de 11'x11'.

3) M7: El cúmulo abierto de Ptolomeo, en Escorpión, es uno de los objetos que se ve mucho mejor con binoculares, dadas sus enormes dimensiones en el cielo (80').

CRÉDITO DE LA CARTA ESTELAR: Esta carta estelar fue realizada usando el software Cartes du Ciel.

# ESTRELLAS, CAFÉ Y GALLETAS

## Artículo misceláneo

Por Farid Char

### GRAN COLISIONADOR DE HADRONES *Recreando el Big Bang*

Corría la década de los '80, cuando fue concebida por primera vez la idea de una máquina que tendría por objetivo explorar los rincones más profundos y misteriosos de la física. Esta idea tuvo su primera aprobación el año 1994, hasta que en 1995, el CERN (*Consejo Europeo para la Investigación Nuclear*, por su sigla en inglés), aprobaría este proyecto titánico con un presupuesto de 2.4 billones de dólares, pero que a la fecha ya sobrepasó por mucho la cifra original (situándose hoy en ~6 billones) y ha soportado una serie de controversias y dudas sobre su seguridad, pero hoy cuenta con todos los pergaminos para lograr su propósito: se trata del LHC (*Gran Colisionador de Hadrones*, por su sigla en inglés) el acelerador y colisionador de partículas más grande y energético del mundo, cuando sea puesto en funcionamiento.



Esta gigantesca máquina se encuentra emplazada en un túnel con una circunferencia de 27 km, localizado bajo la superficie a una profundidad entre 50 y 175 metros, entre las fronteras de Suiza y Francia. Por este anillo, que debe encontrarse enfriado a  $-271.25\text{ }^{\circ}\text{C}$  (2 grados por encima del cero absoluto), se acelerarán protones (o iones de plomo) en sentidos opuestos a una velocidad de 99,9% la de la luz. Esto intenta reproducir las condiciones de vacío existentes en el espacio, y a través de éste se espera conseguir choques frontales entre las partículas. El LHC será capaz de generar estas colisiones a una energía de 14 TeV (teraelectronvoltios) para protones, y 1150 TeV para iones de plomo. El control de estos haces energéticos se realizará mediante unos 1.800 sistemas de electroimanes superconductores. A las frías temperaturas que existen dentro del acelerador, los electroimanes pueden conducir la electricidad sin resistencia alguna. Las colisiones se registrarán en cuatro puntos específicos del anillo de 27 km, llamados ATLAS, CMS, LHCb y ALICE. Lo que se obtenga como resultado de estas colisiones de partículas será una valiosa información para investigar una multitud de fenómenos energéticos relacionados con el espacio y el tiempo.

Pero para interiorizarse de mejor manera en esta área conviene tener en cuenta unas breves nociones y definiciones de lo que involucra un acelerador y colisionador de partículas, como lo es el LHC:

**Cero absoluto:** La temperatura teórica más baja posible, en donde la ausencia de energía calorífica implica que las partículas carecen de movimiento. El LHC requiere una temperatura interna del acelerador a  $-271.25\text{ }^{\circ}\text{C}$  para hacer funcionar los electroimanes conduciendo electricidad sin resistencia.

**Electroimán:** Es aquel cuyo campo magnético ocurre con el paso de una corriente eléctrica, permitiendo controlarlo a la vez que se controla la cantidad de electricidad que pasa por él.



# ESTRELLAS, CAFÉ Y GALLETAS

## Artículo misceláneo

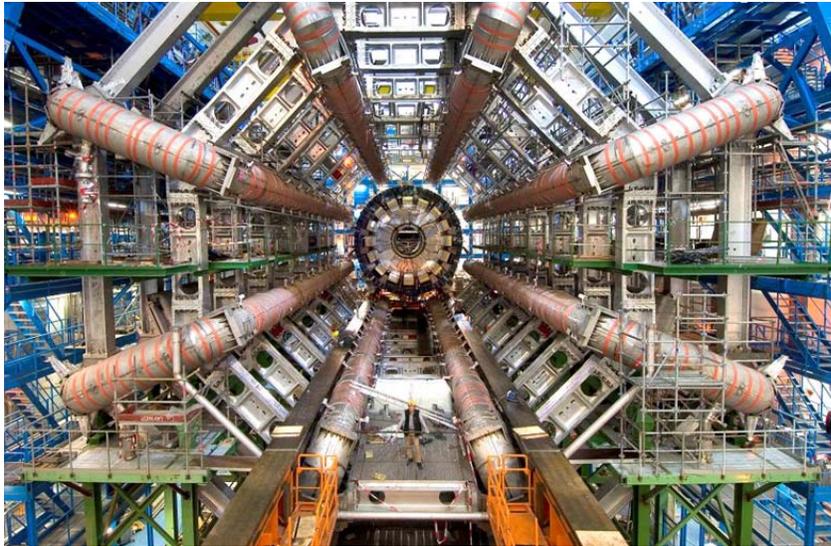
Por Farid Char

**eV:** Es la abreviación de electronvoltio, unidad de energía empleada para designar la energía que adquiere un electrón cuando el potencial eléctrico equivale a un voltio, al ser expuesto a un acelerador. 1012 eV equivalen a 1 TeV, mientras que la energía resultante de colisionar protones en el LHC será de 14 TeV.

**Hadrón:** Partícula subatómica sometida a fuerza nuclear compuesta de las partículas elementales fermiones y bosones.

**Modelo estándar:** Teoría que intenta describir los fenómenos relacionados con las partículas elementales y sus respectivas interacciones. Entre las partículas que predice este modelo se encuentra el llamado Bosón de Higgs, única partícula elemental que no ha sido completamente observada, lo cual se espera lograr con el LHC.

Los aceleradores colisionadores son máquinas de alta complejidad. Utilizan campos magnéticos para acelerar y controlar diversos tipos de partículas, para de este modo estudiar las reacciones producidas al chocar con otras. El LHC es un acelerador de tipo circular, un modelo cuyo diseño le permite conseguir altas energías en un espacio reducido. Debido a su naturaleza deben ser extremadamente precisos, y la recopilación de datos se produce en un instante efímero. Las elusivas partículas subatómicas que se generan como resultado de las colisiones en un acelerador, tienen una existencia que no va más allá de algunas mil millonésimas de segundo, tiempo en que son captados por los detectores de un acelerador.



De esta manera, el LHC tiene ante sí una serie de metas muy altas, las cuales no pueden conseguirse con los aceleradores actuales. Entre los experimentos que se plantea el LHC oficialmente, se encuentran:

- Conocer el origen de la masa de las partículas (cuya respuesta radica en la existencia del misterioso *bosón de Higgs*).
- Conocer las partículas totales que constituyen el átomo.
- Descubrir qué es realmente la materia oscura.
- Descubrir la existencia o no existencia de partículas supersimétricas.
- Si existen violaciones de simetría entre materia y antimateria.
- La existencia de dimensiones extra, basándose en modelos de la Teoría de cuerdas.

El primer objetivo es sin duda el que más expectativas genera. La búsqueda del escurridizo bosón de Higgs, una partícula que al no poder ser observada aún se mantiene con el status de “hipotética” (razón por la cual se le suele apodar “Partícula de Dios”), pero cuya

existencia está predicha por el Modelo Estándar y se espera confirmar con el LHC.

El bosón fue nombrado así en honor a quien lo postuló por primera vez, el físico escocés Peter Higgs hace unos 50 años. De confirmarse significaría un logro gigantesco en la historia de la física, ya que esta bosón cumple un rol crucial en el origen de la masa de las partículas elementales, las cuales por otro lado cumplen una función crítica en la estructura de la materia. Este bosón es fundamental para confirmar el modelo estándar, ya que las partículas masivas que

# ESTRELLAS, CAFÉ Y GALLETAS

## Artículo misceláneo

Por Farid Char

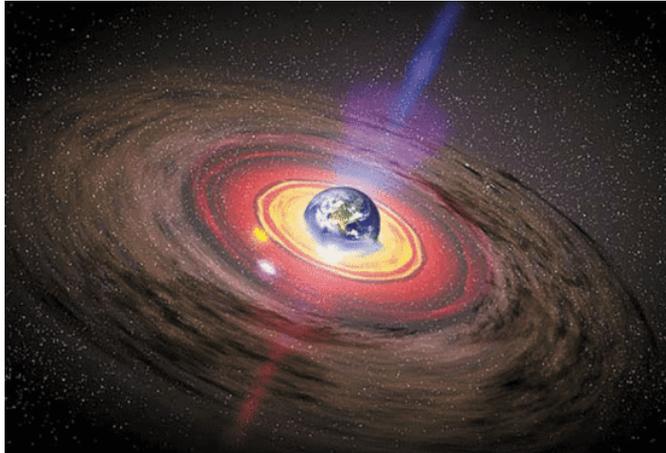
surgieron después del Big Bang no podrían existir (dentro del Modelo Estándar) si tal bosón no existe.

Sin el bosón de Higgs, el Modelo Estándar sólo sería consistente si todas las partículas se desplazaran a la velocidad de la luz y no tuvieran masa, lo cual por supuesto no ocurre así. Este bosón viene a ser un agente que permea todo el Universo y ofrece resistencia a las partículas que se mueven dentro de él, amortiguándolos. Es por ello que los experimentos del LHC estarán destinados

a recrear las condiciones que dieron lugar al Big Bang, para descubrir cómo es que las partículas resultantes se interrelacionarían con este bosón. Por otro lado, se espera que al reproducir las condiciones iniciales del Big Bang también se descubran partículas elementales que se estima existían en abundancia en esos momentos, pero no ahora.

### ¿Fin del mundo?

Desde que se anunció la entrada en operaciones del LHC primero para finales de agosto y luego para el 10 de septiembre, han surgido voces de alerta respecto a la seguridad de esta colosal máquina. Dada su capacidad para conseguir altos niveles de energía en las colisiones, se ha llegado a especular que el uso del LHC, mediante la colisión de protones y generación de partículas desconocidas, podría producir una reacción adversa capaz de generar un agujero negro que engulla a la Tierra y acabe con la Humanidad (incluso el Universo entero, según algunas versiones). ¿Qué hay de cierto en todo esto? Pues realmente nada, en particular. Los científicos del LHC han considerado minuciosamente, como ha de hacerse con todo experimento en ciencia, todos los posibles escenarios de la colisión de partículas con la potencia del LHC. Y ciertamente se contempla



la posibilidad que, como resultado de una liberación de energía, se genere un estado de agujero negro pero en calidad de una escala microscópica, a una escala tan pequeña que matemáticamente se puede predecir, según las teorías físicas al respecto, que tendría concentrada una gran cantidad de calor, ante lo cual se evaporaría casi instantáneamente, sin causar ningún daño al planeta ni sus habitantes.

Tomando en cuenta las preocupaciones de la comunidad al respecto, los científicos a cargo han puesto a libre disposición una serie de informes relativos a la seguridad del LHC, citando bases científicas y matemáticas que la respaldan.

Quizá el argumento más sólido contra las teorías catastrofistas sea que los eventos que se recrearán en esta gigantesca máquina se producen en forma natural (con una intensidad y energía muchas veces mayor) en la alta atmósfera de la Tierra, cuando los rayos cósmicos (partículas subatómicas procedentes del espacio, altamente energéticas debido a que viajan a una velocidad cercana a la de la luz) la golpean. La naturaleza ha impactado al planeta con fuentes mucho más energéticas que cualquier cosa realizable en el LHC, y sin embargo todos estamos bien. Los últimos reportes de seguridad del LHC descartan incluso que se generen mini agujeros negros u otras situaciones exóticas, como una materia superdensa o un paso a otra dimensión, como incluso se ha vaticinado.

Informaciones y reportes de seguridad del LHC se pueden acceder (en inglés) aquí: <http://public.web.cern.ch/public/en/LHC/Safety-en.html>

Para más información sobre el LHC: <http://lhc2008.web.cern.ch/lhc2008>

# VISIONES

## Ciencia ficción y fantasía

Por Omar Vega

### CAMILLE FLAMMARION: EL ASTRÓNOMO SOÑADOR

La memoria colectiva no ha sido benigna con Camille Flammarion (1842-1925). Al contrario de muchos de sus contemporáneos, su nombre ha sido olvidado por las masas, más su importancia en la especulación científica y en la literatura de ciencia ficción se ve claramente al estudiar el origen de las ideas de autores que hoy son más famosos que el maestro.



Camille Flammarion nació en Francia y estudió teología y latín, pues pensaba seguir la vida religiosa. Mientras cursaba sus estudios, asistió a varias conferencias de astronomía que le despertaron el interés por el universo y le hicieron dedicarse al estudio de los astros. Flammarion fue un afamado científico, entre cuyas contribuciones se cuenta la fundación de la Sociedad Astronómica de Francia.

Sin embargo, en su tiempo fue mucho más conocido como un divulgador y especulador científico. Fue el “Carl Sagan” del siglo XIX, que despertó el interés de la gente por temas trascendentes, que mezclaban ciencia real con preguntas sobre el futuro, la vida en otros mundos y la existencia más allá de la muerte. Flammarion escribió más de 50 libros, entre científicos, ensayos de divulgación y novelas. Demos un vistazo a tres de ellos, para empaparnos de las ideas de este visionario.

En 1862, Flammarion publica “La pluralidad de mundos habitados”, un ensayo científico en el cual analiza los tipos de vida que cada planeta del sistema solar podría sostener, de acuerdo a sus características físicas. Se trata del primer libro de exobiología seria que se publicó y cuya influencia se puede detectar en sus coetáneos.

Lumen (1867) es un libro de diferente. Escrito a modo de diálogo al estilo de Platón, se trata del encuentro de un espíritu que revela los secretos del universo al protagonista. En la novela se describen tanto fenómenos físicos conocidos como especulaciones científicas y espiritistas, incluyendo ecosistemas alienígenas, viajes en el tiempo y reencarnaciones. Quizás lo más espectacular de la novela es su predicción de la relatividad del tiempo, con la cual se adelantó medio siglo a Albert Einstein. Se sabe que éste último comenzó en su adolescencia a meditar sobre la relatividad, pensando en la forma que se vería el mundo si uno viajaba montado en un rayo de luz, y se sospecha que esa visión provino directamente de Lumen.

El fin del mundo (1893) es otro libro sorprendente de Camille Flammarion, donde se dedica a describir, metódicamente, todos los desastres posibles que acabarán con la Tierra, siendo el principal de la trama el impacto de un cometa. En la novela nos vemos transportados al futuro, donde los humanos se comunican metódicamente con los marcianos por medio de señales luminosas y telescopios, las aeronaves voladoras (dirigibles) son de uso común y monos entrenados hacen las tareas rutinarias de la vida diaria.

Todas estas ideas tuvieron una influencia notable en la imaginación de la gente de fines del siglo XIX y principios del XX. Dondequiera se mire, se encuentran autores de ciencia ficción y especuladores serios que tomaron ideas de Flammarion para sus propias obras.

Es el caso de la obra del famoso escritor de ciencia ficción Olaf Stapledon, quien al parecer le copió sus ideas básicas.

Como lo demuestran las obras populares de astrónomos como Kepler, Flammarion y recientemente de Carl Sagan, la astronomía es una ciencia que despierta la imaginación humana. No puede ser de otra manera cuando el hombre se interna en busca de respuestas en una ciencia que trata del universo en su totalidad.



# PANORAMA

## Cartelera de actividades

Por César Muñoz

### LIBROS, REVISTAS, TEXTOS...

#### *"HIJOS DE LAS ESTRELLAS"* (María Teresa Ruiz)

¿De dónde venimos? ¿Dónde estamos? ¿De qué estamos hechos? ¿Que son las estrellas, como nacen y mueren, de dónde sacan sus energías para brillar?

El ser humano se ha hecho estas preguntas una y otra vez sin una respuesta muy satisfactoria. Sin embargo después de muchos miles de años el hombre empieza dilucidar su propia historia.

El libro Hijos de las estrellas apunta justamente hacia esas preguntas, y tratar de responderlas basándose en el conocimiento actual de universo. El libro resume desde el Big Bang hasta la acelerada expansión del universo.

Este el segundo Título que comento sobre esta serie de libros que tiene como fin poder dar a conocer la astronomía en lenguaje simple.

Como es típico de un libro sobre divulgación astronómica, comienza dando un paseo rápido por los observatorios, para luego entrar en materia.

El capítulo IV, personalmente me gustó mucho, el título es "Y ¿Cuándo llegamos aquí?" y pone de manifiesto como el hombre a tenido la capacidad de poder reconstruir la historia del universo.

Considero que es un libro que tiene por objetivo no sólo

enseñarnos cosas interesantes sobre el universo, (el tamaño de este planeta, distancias a tal lugar, etc.) sino también poder hacernos reflexionar en cierta forma sobre las preguntas que cité al comienzo: ¿De dónde venimos? ¿Dónde estamos? ¿De qué estamos Hechos?, preguntas que como menciona la autora pueden parecer inútiles, pero quién no se las ha hecho.

### PELÍCULAS, SERIES, DOCUMENTALES...

#### *"FUTURAMA"*

*(Serie y película de FOX)*

Película: Disponible en DVD

Serie: Lunes a viernes 8:00 h en FOX.

Futurama aunque es una serie basada en el futuro no es idealista, no es una utopía, tampoco una distopía, sino una crítica del hoy desde el mañana (suena raro), donde los problemas raciales del año 3000 giran ahora en torno a las relaciones entre los humanos, los alienígenas y los robots (pareciendo lo que es hoy los problemas de las razas, clases y países).

La historia de "Futurama" comienza el 31 de diciembre de 1999 en Nueva York, cuando Philip J. Fry, un joven y fracasado repartidor pizzas, es accidentalmente congelado en un laboratorio criogénico a la afueras de la ciudad, y enviado 1000 años hacia el futuro, en donde conoce un robot una

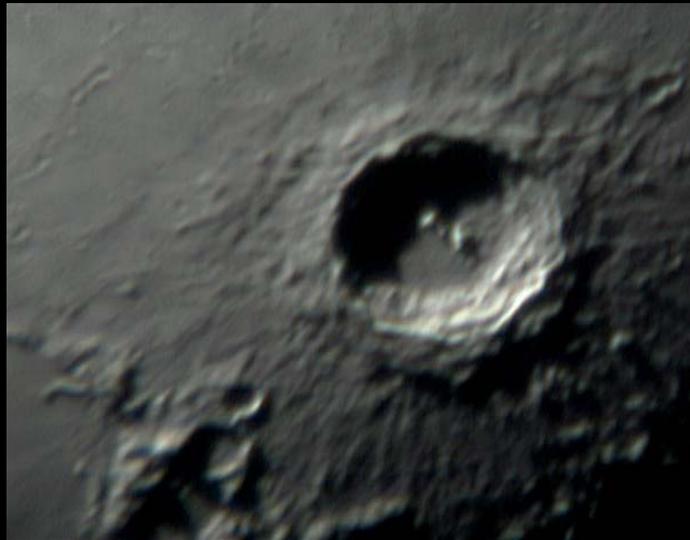
chica de un solo ojo, a su propio sobrino ya muy entrado en años, y otro personajes.

En agosto del 2003 se transmitió el último capítulo de la serie Futurama, sin embargo el clamor popular ha traído de vuelta a esta sátira sobre el futuro pero en formato de película.

Al parecer se pretende hacer una serie de 4 películas, la cual la primera ya vio la luz.

Aunque la película es divertida y sigue la misma fórmula de la serie deja un poco que desear. (Esperemos que las 3 siguientes sean mejores)

Personalmente soy fanático de la serie, me encantan los detalles sobre astronomía, física y matemáticas, por ejemplo la serie esta llena de números binarios en las patentes de los autos o anuncio y cada uno tiene significados divertidos.



## **ASTROFOTOGRAFÍA DE CONTRATAPA**

*Cráter Copérnico, por Jeudy Blanco*

**Fecha** : 15 de abril de 2008

**Lugar** : Cartago, Costa Rica

**Equipo** : Reflector Antares 200/1000mm. Webcam Logitech QuickCam Pro 4000. Adaptador para proyección por ocular Antares.

**Técnica** : Proyección por Ocular

**Visibilidad** : Estable, con algo de humedad.

**Comentarios** : Esta técnica permite obtener muchos más aumentos que el foco primario.