

Argo Navis



#23

Revista de astronomía en Chile

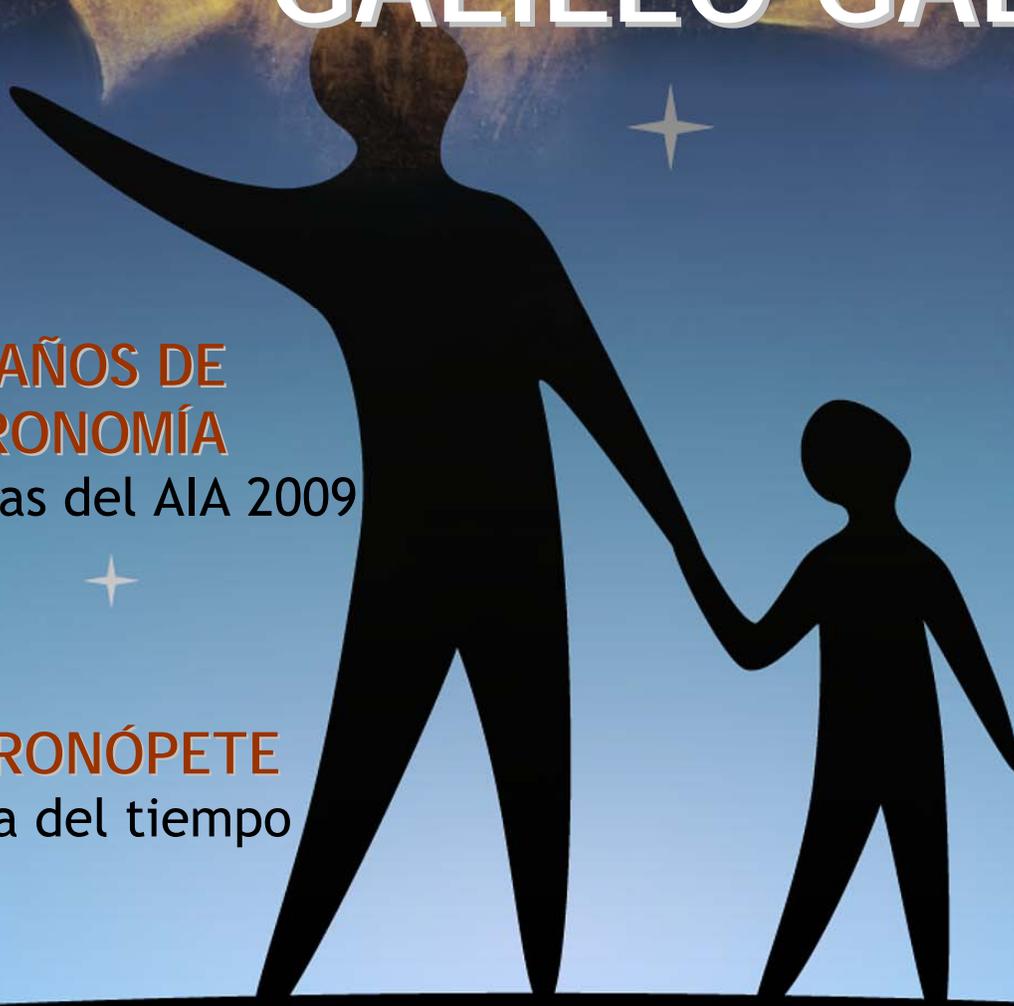


GALILEO GALILEI

**400 AÑOS DE
ASTRONOMÍA**

A las puertas del AIA 2009

EL ANACRONÓPETE
La máquina del tiempo



ARGO NAVIS

Año 5 - N° 23 - enero - febrero 2009

DIRECTOR

Farid Char

EQUIPO

Jeudy Blanco

Jessica Fernández

Hugo Jara

César Muñoz

Omar Vega

Daniel Villalobos

EN ESTA EDICIÓN...

OPINIÓN

400 años de astronomía

23° S 70° O

El AIA en Chile

MITOLOGÍA

El nacimiento de los mitos griegos

OBSERVANDO

Tauro, las Pléyades y las Híades

CARTA ESTELAR ENERO y FEBRERO

ESTRELLAS, CAFÉ Y GALLETAS

Galileo y el cálculo de la longitud

VISIONES

El Anacronópete: la máquina del tiempo

PANORAMA

Una breve historia de casi todo

ASTROFOTOGRAFÍA

Luna creciente

EDITORIAL

El 1 de enero de 2009 comienza el Año Internacional de la Astronomía, en conmemoración de los 400 años desde que Galileo Galilei usara por primera vez su telescopio para apuntar al cielo, y comenzar una revolución que harían de la astronomía óptica nuestra puerta al espacio. En todo el mundo se difundirá una ciencia que, por cierto, se remonta a mucho más de 400 años. Los seres humanos observaron el cielo desde tiempos inmemoriales, fascinándose ante aquello encima de sus cabezas y fuera de su entendimiento. El firmamento fue sitio de dioses, deidades y personajes mitológicos; fue símbolo de la perfección y la elegancia, y no es de extrañar que en ese escenario los humanos intentásemos situarnos en el centro de todo.

Hoy sabemos que la Tierra no es el centro del Universo, que las estrellas no se sostienen en esferas de cristal y que hay más galaxias aparte de la nuestra. En realidad somos inmensamente insignificantes ante un Universo que ya tiene unos 13.700 millones de años, y que desde el Big Bang no ha parado de expandirse. Somos un mero punto azul pálido que, sin embargo, ha sido capaz de descubrir el Universo que lo rodea, y de eso se trata 2009. Del Universo para que lo descubras.

Esta edición de Argo Navis también es el final de un ciclo que comenzó en abril de 2005. Se dan por concluidas las ediciones en PDF, al menos temporalmente, para pasar a formar una alianza con TauZero, sitio de ciencia ficción y valoración de la ciencia, donde se seguirán publicando artículos en formato blog, en una sección de Astronomía especialmente dedicada para esa finalidad. Esperamos que este cambio ayude a fortalecer el proyecto y, quizás algún día, retomarlo en su forma original.

Agradezco infinitamente a todo el equipo Argo Navis por su labor constante y desinteresada durante estos años, así como a todos nuestros fieles lectores y suscriptores, que nos permitieron ser un medio de información astronómica. A todos ustedes, mis mejores deseos para el Año Internacional de la Astronomía.

*Farid Char B.
Director*

400 AÑOS DE ASTRONOMÍA

Aún no se sabe con absoluta certeza quién fue el inventor del telescopio. Hans Lippershey, Jacob Metius y Juan Roget se postulan como los fabricantes originales hacia finales del siglo XVI e inicios del XVII. Pero sería un astrónomo pisano, llamado Galileo Galilei, quien en 1609 se convirtió en la primera persona en apuntar por primera vez este nuevo invento al espacio, dándole un uso astronómico.

Sería el inicio de una serie de descubrimientos, una mina de oro recién explotándose para una ciencia que tímidamente ganaba terreno en un mundo dominado por la creencia religiosa. Si bien Copérnico significó un salto gigantesco al postular la Teoría Heliocéntrica, aún permanecía la visión aristotélica que ponía a la Tierra en el centro del Universo, con los planetas y el Sol orbitándola. Galileo comenzaría a destronar esta idea al observar los cuatro satélites más grandes de Júpiter, estableciendo que éstos no giran alrededor de la Tierra y fortaleciendo progresivamente la teoría copernicana.

La astronomía óptica comenzaría su meteórico avance, y es así como vendrían las observaciones de los cráteres de la Luna, las manchas solares, los anillos de Saturno y diversas observaciones astronómicas. Así vinieron los científicos que saltarían a la fama con sendos descubrimientos: *Johannes Kepler* formuló en 1609 sus famosas 3 leyes del movimiento orbital de los planetas, a partir de observaciones del movimiento retrógrado de Marte; *Sir Isaac Newton* diseñó el primer telescopio reflector alrededor de 1670, postuló la Ley de Gravitación Universal y logró numerosos avances en cálculo, óptica y dinámica; *Sir William*

Herschel descubrió Urano en 1781 y observó variados objetos, incluidas galaxias, término aún desconocido para la época, por lo que se catalogaron de nebulosas. Urbain Le Verrier descubrió Neptuno en 1846 a partir de cálculos matemáticos, y en 1930 Clyde Tombaugh encontró a Plutón -otrora planeta- mediante su paciente observación de placas fotográficas.

Edwin Hubble, ya en el siglo XX, descubrió que existían estrellas en la hasta entonces "Nebulosa de Andrómeda" y de ahí en adelante el mundo sabía que existían galaxias distintas a la nuestra. En 1929 Hubble demostró que éstas se alejaban de nosotros, en base a su desplazamiento en el espectro. Esto sentaría las bases para determinar que el Universo se expandía, y tuvo que haber ocurrido un evento desencadenante, luego conocido como Big Bang.

De allí en más, la astronomía ha seguido dando importantes pasos y mostrándonos un Universo lleno de una fauna estelar de lo más variada, como púlsares y agujeros negros. Albert Einstein postuló su Teoría de la Relatividad y con ello nuestro conocimiento del espacio-tiempo tomó forma y fondo, cuyos pilares básicos se reducen a cuatro fuerzas fundamentales que rigen todo el Universo.

Hoy, después de 400 años, sabemos que todo esto tiene una historia detrás, y un momento en que Galileo observó por primera vez el espacio usando su modesto telescopio refractor. Es esa historia la que amerita ser reconocida, porque representa el triunfo de la ciencia en tiempos de dogmatismo y las creencias absolutas. La astronomía merece un reconocimiento por todos sus logros, y qué mejor representante que Galileo, el precursor de la revolución.



23° S 70° O

Astronomía en Antofagasta, Chile

Por Farid Char

EL AIA EN CHILE

2009 es el Año Internacional de la Astronomía (AIA), en conmemoración de los 400 años desde que Galileo usó por primera vez su telescopio para observar el cielo, y se iniciara la revolución de la astronomía óptica. El AIA es una propuesta formulada por la Unión Astronómica Internacional y reconocida por la UNESCO, por cuanto este año estará ampliamente dedicado a la divulgación de la astronomía alrededor del mundo.

En la Región de Antofagasta, así como en todo Chile, el AIA contará con actividades que estarán coordinadas a través de su nodo nacional, en conjunto con las diversas instituciones astronómicas y educativas del país. Preliminarmente ya existe un calendario de actividades a realizarse en distintas ciudades del país.

Las actividades confirmadas a realizarse hasta ahora son las siguientes:

Gran Apertura

Fecha: 28 ó 29 de marzo 2009

Lugar: Planetario USACH, Santiago

Descripción: Evento cultural masivo, de entrada gratuita, para inaugurar oficialmente el AIA con una serie de actividades educativas y culturales.

ASTRODAY Chile

Fecha: 31 de enero 2009

Lugar: Mall Plaza, La Serena

Descripción: Instancia en que se harán presentes todos los observatorios científicos profesionales y aficionados, universidades, clubes y agrupaciones que tengan relación con astronomía, en una muestra que durará todo el día y que incluirá a delegaciones de Argentina, EE.UU. y Colombia.

Congreso Internacional de Aficionados a la Astronomía 2009

Fecha: Segundo semestre de 2009

Lugar: Santiago (a confirmar)

Descripción: Este evento se viene llevando a cabo desde hace varios años y es organizado cada vez por distintas agrupaciones de astronomía amateur, dirigido a aficionados e interesados en general, que pueden participar como asistentes o expositores, en una instancia que permite reforzar los vínculos existentes entre la comunidad amateur y profesional de la astronomía en Chile.



100 horas de Astronomía

Fecha: Entre 4 y 7 de abril

Lugar: Mayoría de actividades en La Serena, pero existirán actividades en todo el país.

Descripción: Coordinación mundial por mantener vivo el interés por la astronomía durante 100 horas continuas, lo cual se realizará mediante salidas a terreno, exhibiciones, charlas y exposiciones. Algunos observatorios se mantendrán abiertos gratuitamente durante día y noche.

Además de estos eventos programados, también se tiene prevista la realización de podcasts, charlas y entrevistas con astrónomos profesionales, las cuales estarán disponibles al público durante todo el año en todas las regiones de Chile.

En Antofagasta, el Instituto de Astronomía de la Universidad Católica del Norte es el organismo que tiene más presencia en el plano de la divulgación astronómica profesional, mientras que por el lado amateur, la Agrupación Astronómica Likancabur intentará acercar esta ciencia a la mayor cantidad de aficionados presentes en la región.

MITOLOGÍA

Seres fantásticos en el cielo

Por Daniel Villalobos

EL NACIMIENTO DE LOS MITOS GRIEGOS

La religión griega concibió a sus dioses bajo formas antropomórficas y sobre ellos creó unos mitos de una riqueza excepcional. Son tan fascinantes que todas nuestras manifestaciones culturales, como la literatura y el arte, en cualquier época histórica, se han inspirado en ellos, y de forma muy importante le dieron historia a las constelaciones clásicas que conocemos actualmente, y que Claudio Ptolomeo supo aprovechar muy bien en el *Almagesto*, y que han llegado hasta nuestros días.

Hincando sus raíces en el lejano pasado de las gentes que poblaron la Grecia del Neolítico, mucho

antes de que se instalara el pueblo griego (hacia 1950 a.C.), la religión tuvo su origen en los cultos y en las creencias ligadas a la vida cotidiana y a la

agricultura. Las almas, orientadas hacia la adoración de las fuerzas sobrenaturales que aseguran la fertilidad y la fecundidad, veneraron a ídolos femeninos, diosas de cuerpo tosco que encarnaban las fuerzas infinitamente poderosas de la Tierra.

En el panteón cretense, que también ejerció una profunda influencia en el pueblo griego, se observa asimismo un claro predominio de las diosas sobre los dioses. El modelo de la «Gran Madre» se impone, pero la fuerza generadora de la Tierra aparece repartida entre muchas divinidades. Están ligadas a animales o vegetales; mantienen relaciones de privilegio con las cimas de las

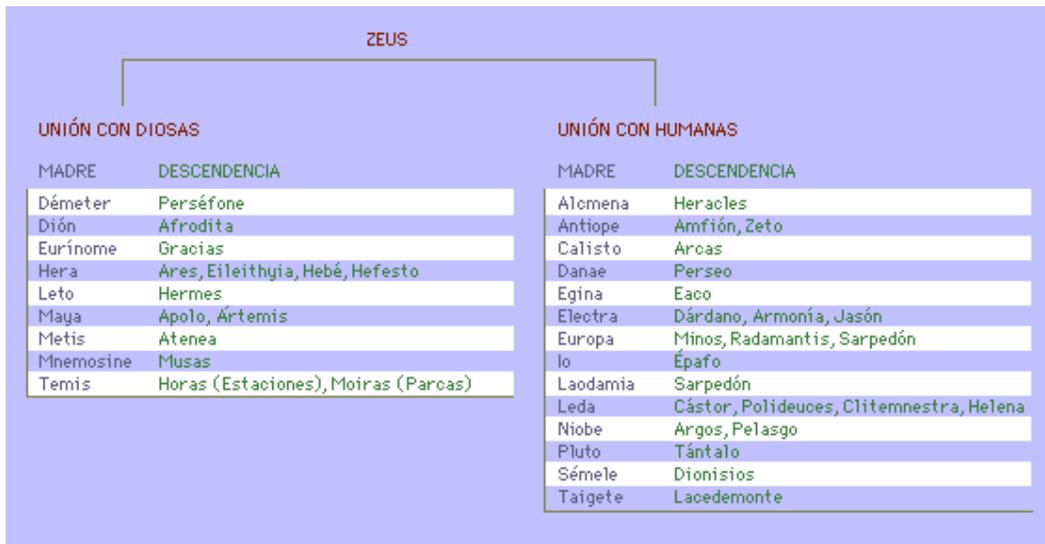
montañas o con el mar. Así, aparecieron los dioses simbolizados —como el toro que encarna el principio generador macho— y numerosos demonios que los acompañan para servirlos.

Los cultos a estas divinidades estaban organizados de una manera precisa: había santuarios en medio de los campos y también templos, moradas construidas ex profeso para los dioses. Las ofrendas que se les hacía eran sobre todo vegetales —los sacrificios cruentos eran raros— y las fiestas daban lugar a procesiones, a representaciones de escenificaciones taurinas, danzas y juegos gimnásticos.

Tras la conquista de Grecia por el pueblo griego, de origen indoeuropeo, la religión tiene en cuenta por igual a dioses y diosas. Este pueblo que honraba muy singularmente a las divinidades masculinas descendiente de Urano (del cielo), a las que se les

pedía una protección privilegiada, se fundió con los habitantes anteriormente asentados, que veneraban tradicionalmente a las divinidades femeninas ctonianas (de la tierra).

Tablillas, muy anteriores a los poemas homéricos, mencionan los nombres de Zeus, Poseidón, Hermes, Ares, Dioniso, Hera, Atenea, Artemis... El panteón griego estaba organizado como una sociedad familiar. Junto a los dioses y diosas aparecía el «Gestiario», animales de formas tan variadas como: sirenas, esfinges, hidras, quimeras, grifos, gorgonas... que procedían de Creta y Oriente.



MITOLOGÍA

Seres fantásticos en el cielo

Por Daniel Villalobos

La mayor parte de los mitos heroicos de Grecia se remontan a la época micénica (1580-1100 a.C.) y han cristalizado en torno a personajes históricos reales y ligados a lugares importantes: los perseidas y los atridas en Micenas; Helena en Lacedemonia; Néstor en Pilos; Edipo en Tebas; Teseo en Atenas.

Sin duda, estos mitos están ligados a los grandes aventureros cuyas leyendas se formaron en torno a los viajes de exploración característicos de la época: los argonautas, conducidos por Jasón, quieren llegar hasta el fondo del mar Negro, en Cólquide; Heracles (Hércules) destruye a los monstruos del Peloponeso y termina sus trabajos en las tierras desconocidas de Occidente; Perseo va a matar a la Gorgona a los confines de la Tierra.



En los santuarios y en los templos, en los que las ofrendas destinadas a los dioses se acumulaban a los pies de las estatuas el culto lo realizaban numerosos sacerdotes. Algunas de estas ceremonias eran secretas, reservadas a los iniciados, según la tradición cretense de la preparación en la tierra para una vida de ultratumba. A los muertos siempre se les inhumaba y eran objeto de atenciones especiales.

Los aficionados a las constelaciones podemos estar agradecidos de los griegos por su forma de

visualizar el firmamento, para transformarlas en forma de historias de seres tan fantásticos como Orión, Perseo y demás seres que todas las noches recorreremos sus historias a través de las observaciones.

Como último punto quiero desearles a los lectores astronómicos un Feliz Año Nuevo, y un próspero *Año Internacional de la Astronomía 2009*.



OBSERVANDO...

Áreas del cielo seleccionadas

Por Jéssica Fernández

TAURO, LAS PLÉYADES Y LAS HÍADES

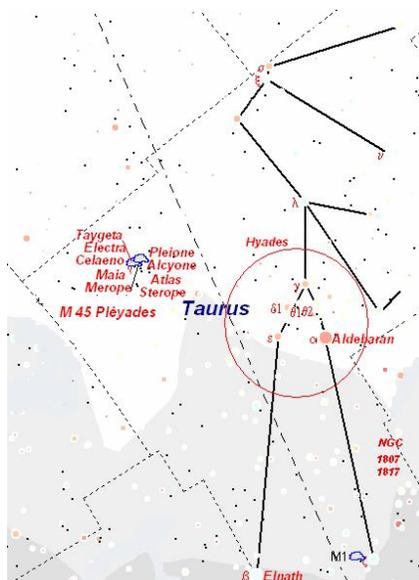
Esta constelación la podemos observar a partir de las 21:00 en dirección noreste. Es una constelación zodiacal por encontrarse sobre la elíptica y contiene un bello cúmulo abierto Las Pléyades y otro más grande Las Hyades en donde se encuentra su estrella principal Aldebarán. Esta constelación limita norte con las constelaciones de Auriga y Perseus, al este con Aries y Cetus, al sur con las constelaciones de Eridanus y Orión y al oeste con Gemini.

La mitología nos cuenta muchas historias referidas al Tauro, incluso muchas antiguas civilizaciones la han descrito como un toro. Una de esas historias habla de que Zeus se enamoró de Europa, hija de Agenor rey de Fenicia. Un día jugando al borde del agua, Europa se fijó en un toro blanco y majestuoso (Zeus en forma animal). El Toro de arrodilló ante ella, Europa subió a su lomo y adornó sus cuernos con flores. Levantándose de un salto, el toro se dirigió hacia el mar y nadó hasta Creta, donde Zeus convirtió a Europa en su amante. Uno de sus tres hijos, Minos sería más tarde rey de Creta.

Las Pléyades representan a siete hermanas, hijas de Atlas y Pleyone. Según cuenta la historia que las hermanas pidieron ayuda a Zeus para que las liberara del acoso de Orión. Zeus se compadeció de ellas y de su súplica y convirtió a las siete hermanas en palomas que alzaron vuelo llegando en su viaje hasta terminar en las estrellas entrando a formar parte de ellas en un lugar de los cielos, correspondiente a la constelación del Toro, más exactamente sobre el lomo, para que sean a partir de ahí protegidas por la fortaleza y fiereza gracias al sentido de protección que les brinda el toro.

Según la mitología, las Hyades criaron a Dionisio y según ésta, en agradecimiento por todo lo dado, Dionisio las llevó al cielo y las puso en la constelación del Toro. Las Hyades tenían un

hermano llamado Hyas. Era un valiente y arrojado cazador que, no obstante, murió en su ley al ser atacado por unos leones. Hyas era el único hermano de las Hyades y el amor filial era muy fuerte por lo que estas no han dejado de llorar su triste pérdida. Su lamento durará una eternidad.



La estrella más brillante de esta constelación es α (Alpha) Tauri - Aldebarán, de magnitud 0.8, color anaranjado y visible a simple vista, clase espectral K5III. Se halla a 70 años luz y forma el ojo del Tauro.

β (Beta) Tauri - El Nath, del árabe Al Natih, “el que embiste”, debido a que marca la posición del cuerno izquierdo del Toro) y también se le denomina γ (Gamma) - Aurigae por pertenecer a ésta constelación. Tiene una magnitud de 1.6, es de color azul clase espectral B7III y se halla a 131 años luz.

γ (Gamma) Tauri - Hyadum, forma parte del vértice del cúmulo de las Hyades, con una magnitud de 3.6 y de color anaranjado, clase espectral G8III, se encuentra a 156 años luz de distancia.

M45, Pléyades, maravilloso cúmulo estelar formado por estrellas azules situado a 368 años luz, está formado por estrellas gigantes azules cuya nebulosa original se puede observar con grandes telescopios.

M 1, Nebulosa del Cangrejo, es una nebulosa planetaria de magnitud 8.4, en ella es observable la estrella que en el año 1054 estalló convirtiéndose en un pulsar denominado 3C144. Se sitúa muy cerca de ζ (Zeta) Tauri .

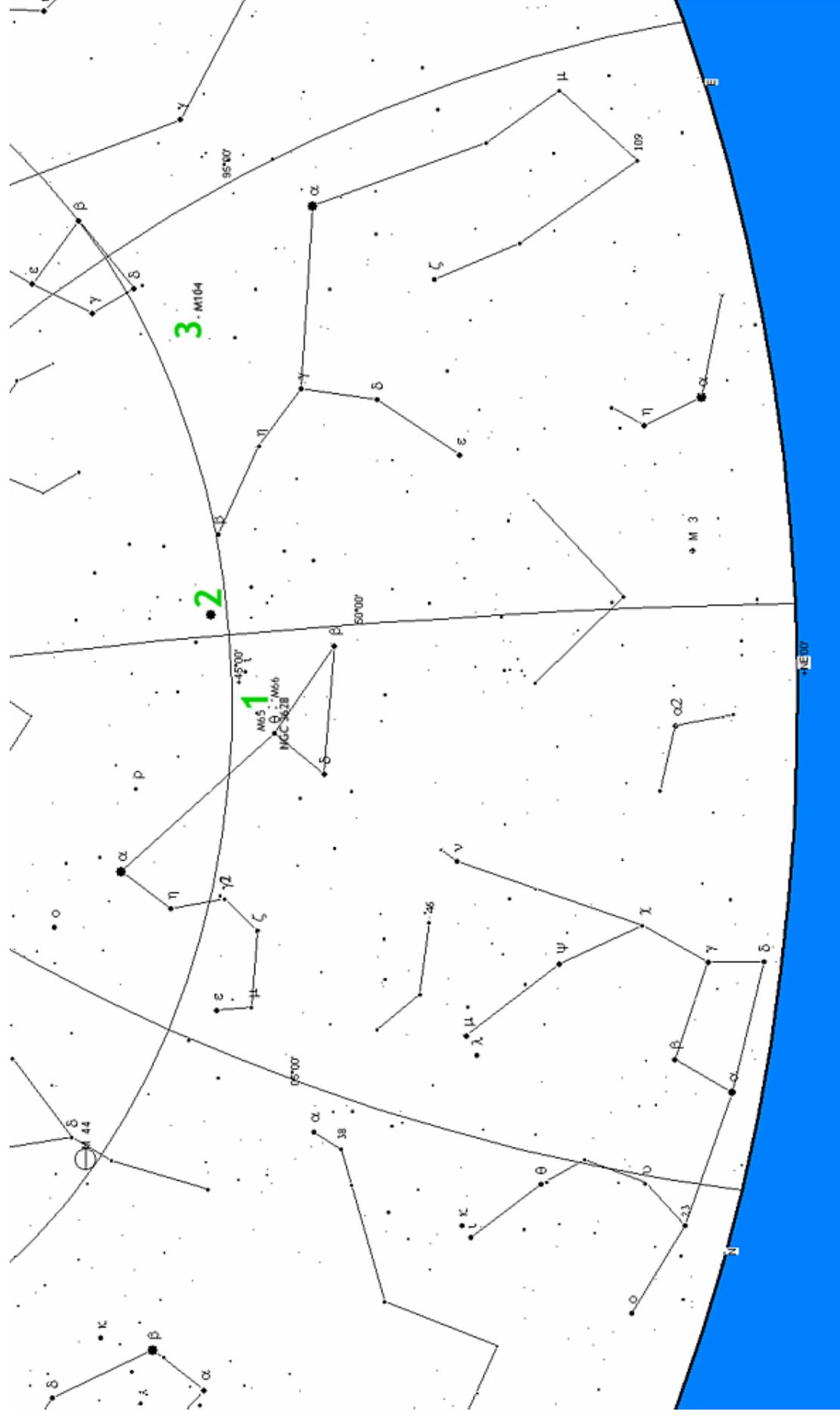
NGC 1807 y NGC 1817; Dos preciosos cúmulos estelares de magnitud 7.0 y 7.7 Observables con binoculares.

Esta constelación encierra otros objetos interesantes, por lo cual deberían aprovechar las cálidas noches para su observación.

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

CARTA ESTELAR

Para observación aficionada en enero 2009



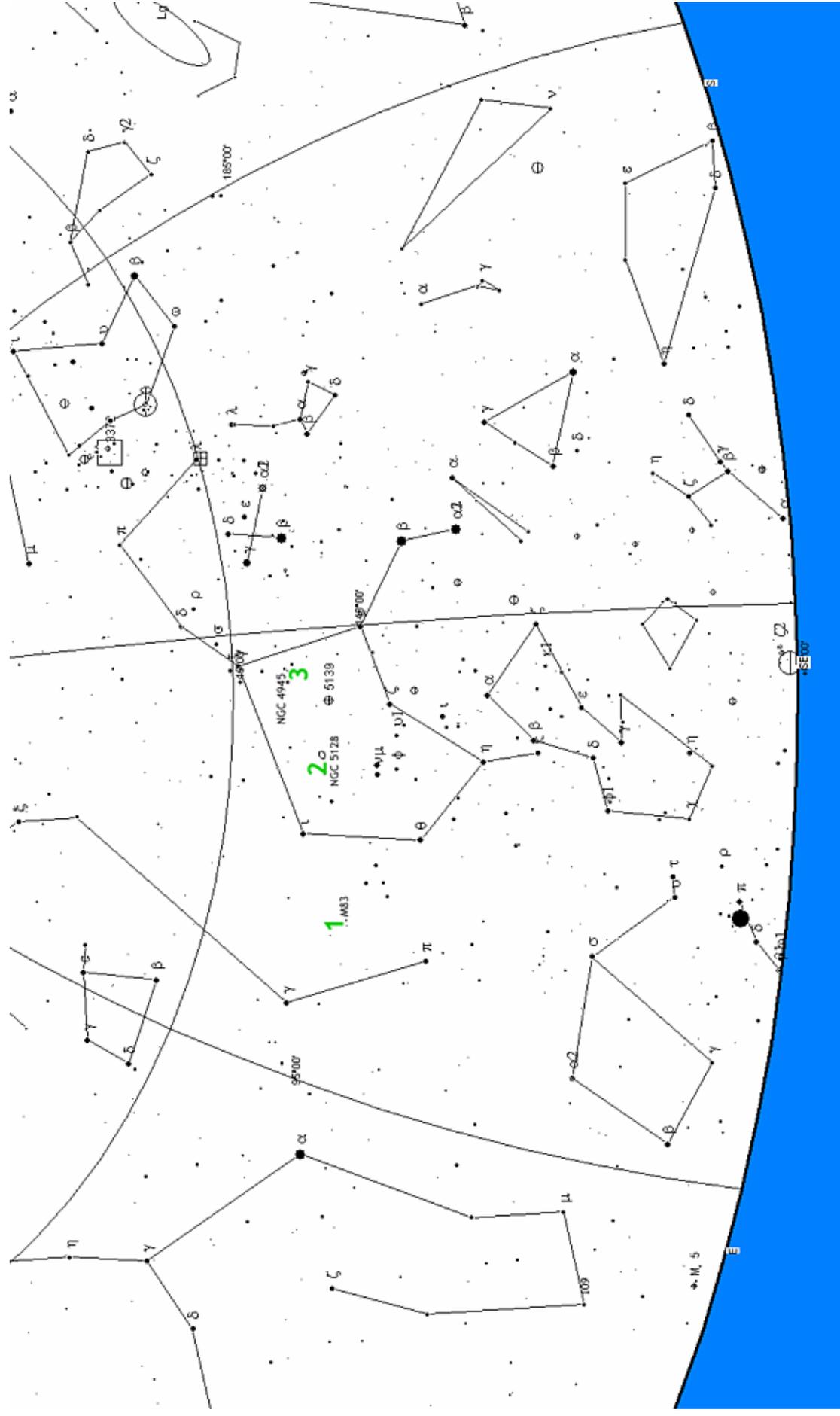
Valida para Antofagasta (23° 39' S, 70° 25' W, al 21 de enero de 2009 a las 02:40 h)

- 1) Triplete de Leo: Grupo de galaxias en Leo ubicadas a unos 35 millones de años. Lo conforman M65, M66 y NGC 3628, de magnitudes 10.3, 9.7 y 14, respectivamente.
- 2) Saturno: El sexto planeta se encuentra f prácticamente de perfil, por lo que sus anillos son apenas identificables, suceso que ocurre cada unos 15 años.
- 3) M104: La galaxia del Sombrero en Virgo es una de los objetos más bellos que ha fotografiado el Hubble, pero también está al alcance del aficionado. Brillando a magnitud 9.5, se encuentra a 5° 3' en dirección NE de Algorab (Delta Corvus)

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

CARTA ESTELAR

Para observación aficionada en febrero 2009



Válida para Antofagasta (23° 39' S, 70° 25' W, al 17 de febrero de 2009 a la 1:20 h)

1) M83: La galaxia del molinillo austral es una bella espiral barrada de magnitud 7.6, a medio camino entre Gamma Hydrae y Theta Centauri (Menkent).

2) NGC 5128: Esta galaxia lenticular, más conocida como Centauro A, es una de las más cercanas radiofuentes y la quinta galaxia más brillante del cielo, a magnitud 7.8.

3) NGC 4945: Galaxia espiral barrada provista de un energético núcleo que podría sustentar un agujero negro. Brilla a magnitud 8.2 y se encuentra formando un triángulo con las estrellas Xi1 Centauri y Xi2 Centauri.

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

ESTRELLAS, CAFÉ Y GALLETAS

Artículo misceláneo

Por Hugo Jara

GALILEO Y EL CÁLCULO DE LA LONGITUD

Durante la Era de la Exploración (siglos XV, XVI y XVII) una de las principales preocupaciones de las potencias europeas era el poder acceder de manera rápida y segura a sus colonias de ultramar (a objeto de llevar al viejo continente la mayor cantidad de riquezas posible). Sin embargo la navegación a través de mar, entonces la única forma de viajar a esos lejanos lugares, era en extremo riesgosa, no sólo por los imprevistos climáticos y otros avatares que acechaban a los imponentes, pero a la vez frágiles navíos, sino porque no era posible establecer con seguridad la posición de las embarcaciones una vez que se alejaban de la costa. Después de largas jornadas de navegación en alta mar, era muy fácil perder el rumbo y ni siquiera la experiencia de los capitanes y navegantes más avezados, era garantía para que los convoyes, cargados de tesoros, llegaran sanos y salvos a su puerto de destino.

En esa época la ciencia de la cartografía estaba en pleno desarrollo, y en los aún imperfectos mapas, se utilizaba el sistema de coordenadas de Longitud y Latitud que todos conocemos. El valor de la *latitud* se podía establecer, ya entonces, con bastante precisión observando la posición del Sol y las estrellas, por medio de instrumentos como el astrolabio. Pero la otra coordenada, la *Longitud*, era imposible de determinar cuando los navíos se encontraban en alta mar. En el mejor de los casos sólo se le podía estimar, con márgenes de error tan amplios, que en la práctica no servía de nada, y los navegantes debían recurrir a su experiencia e intuición para calcular la posición de las embarcaciones en medio del océano.



El desconocimiento de la *Longitud* fue causa de incontables naufragios, con pérdidas de miles de vidas humanas y flotas enteras, pero también de los valiosos cargamentos en mercancías y metales preciosos que iban a bordo. Así las cosas, el problema de calcular la *Longitud* pasó a ser un asunto de Estado, tanto para las potencias imperiales como para los países dedicados a la navegación y el comercio. Era tanto lo que estaba en juego, que su determinación se transformó en el gran desafío tecnológico de la época, y los gobiernos no tardaron en ofrecer importantes premios a quienes encontraran una solución. Pero tan atractivo como el premio en dinero, lo era el honor y la fama que obtendría quien diera con la solución, por lo que las mentes más brillantes de entonces, no dudaron en enfrentar el problema.

Los relojes y la Longitud

Dado que la *Longitud* es una coordenada cuya medida se asocia a los meridianos, los cuales acompañan al movimiento de rotación de la Tierra, era natural que la forma de calcularla fuera por medio de los relojes. El asunto se ve sencillo, si a bordo de la embarcación se llevan dos relojes, uno con la hora local, y el otro con la hora del puerto de zarpe (cuya *Longitud* es conocida), entonces basta con comparar, en cualquier momento, la diferencia horaria entre ambos relojes, para calcular la posición en que se encuentra la embarcación, asumiendo que a cada hora de diferencia, corresponden 15° de *Longitud*.

Sin embargo, el gran problema era que entonces no existían relojes capaces de mantener con precisión, después de días de navegación, la hora del puerto de origen. El movimiento del mar, los cambios de temperatura y la humedad alteraban de tal modo los mecanismos mecánicos de los relojes, que éstos se adelantaban o atrasaban de

ESTRELLAS, CAFÉ Y GALLETAS

Artículo misceláneo

Por Hugo Jara

manera incontrolable, perdiendo la valiosa hora de comparación. Con respecto a la hora local, con ella no había problema ya que los relojes de a bordo se podían calibrar cada día a mediodía, cuando el Sol se encontraba en el cenit (sobre sus cabezas).

La solución demoró mucho tiempo en llegar. Recién a mediados del siglo XVIII un desconocido y autodidacta fabricante de relojes, llamado John Harrison (1693-1776) inventó el cronómetro marino. Este instrumento, una joya de la tecnología mecánica, poseía una precisión tal, que funcionaba durante semanas con desvíos de sólo unos pocos segundos, y no se veía afectado por las rigurosas condiciones presentes en alta mar. Una vez que el invento fue reconocido, el cronómetro marino pasó a ser un instrumento esencial en toda embarcación, y gracias a él, los capitanes y navegantes ya nunca más tendrían que adivinar su posición en medio del océano. John Harrison se transformó en una celebridad, y pudo cobrar, no sin dificultades, el importante premio que el gobierno inglés había ofrecido a quien finalmente resolviera el problema de la *Longitud*.

La búsqueda de la Longitud en los cielos

En el intertanto (no olvidemos que la solución de Harrison tardó siglos en llegar), hubo muchos que intentaron someter a la indomable *Longitud* por medio de los astros. Se propusieron diversos métodos que pretendían, en función de las posiciones relativas de las estrellas con respecto a objetos de trayectoria conocida como la Luna, fijar la posición exacta del observador en la superficie de la Tierra. Sin embargo dichos procedimientos, si bien teóricamente podían funcionar, en la práctica resultaban inaplicables.

Y también Galileo Galilei (Pisa, 1564 -Florencia, 1642), el famoso físico, matemático, astrónomo y filósofo italiano, propuso un curioso método

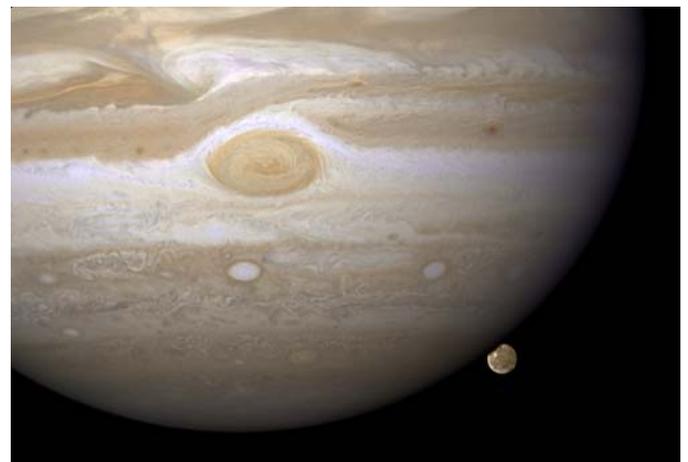
estelar para el cálculo de la *Longitud* basado en los eclipses de las cuatro principales lunas de Júpiter. Galileo Galilei estudió durante meses el movimiento de estos cuatro objetos y tabuló sus órbitas, calculando con gran precisión el momento en que cada una de dichas lunas desaparecían tras

la sombra de Júpiter (determinó que se producían alrededor de mil ocultamientos al año).

Su propuesta era muy simple, si se registraban en un almanaque los instantes esperados (fecha y hora) de los ocultamientos, visibles para un lugar determinado (que es considerado como meridiano cero), entonces bastaba con

observar dichos eclipses en cualquier otro sitio de la Tierra y comparar la hora local del fenómeno con la señalada en el almanaque, para determinar con exactitud el valor de la *Longitud*.

Pero Galileo, como brillante inventor (ver el artículo Galileo Galilei: científico, ingeniero e inventor), no se quedó sólo en la idea, sino que creó el Celatone, un extraño casco-máscara provisto de un pequeño telescopio en uno de los orificios oculares. La idea era que los marinos utilizaran dicho casco para observar a Júpiter y sus lunas. Con el ojo desnudo apuntarían al brillante planeta, y a continuación con el otro ojo (el que



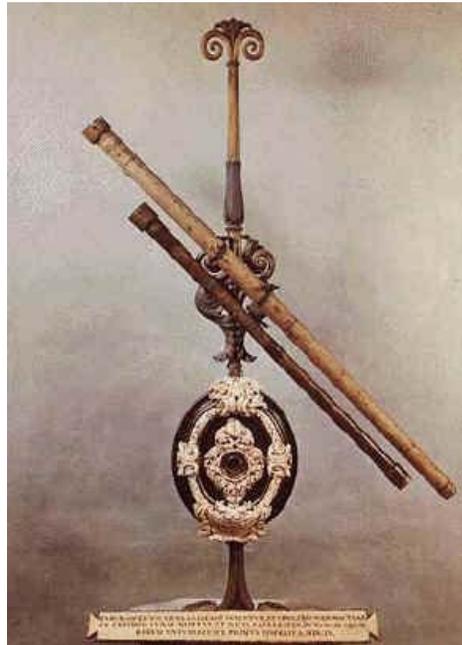
ESTRELLAS, CAFÉ Y GALLETAS

Artículo misceláneo

Por Hugo Jara

tenía el telescopio) podrían observar la danza de los satélites y registrar el momento preciso de los ocultamientos.

Galileo presentó su invento a diversos gobiernos, pero fue rechazado ya que resultaba poco práctico de utilizar a bordo de una embarcación. De partida Júpiter no es visible durante todo el año, tampoco durante el día, ni en condiciones de mal tiempo. Y aún teniéndolo a la vista, sería muy difícil observar y cronometrar los ocultamientos de sus lunas desde una cubierta sometida al vaivén de las olas.



Sin embargo, algunos años después de su muerte, el novedoso procedimiento fue finalmente reconocido, pero no para calcular la *Longitud* en el mar, sino para determinarla en tierra firme. A mediados del siglo XVII, los principales reinos europeos encargaron a sus cartógrafos y topógrafos que redibujaran los mapas entonces en uso, con el fin de conocer la verdadera extensión de sus dominios. Y la técnica elegida para determinar con precisión la *Longitud* fue el método de Galileo. Por ello, a partir del año 1650 muchos astrónomos se dedicaron a estudiar con el mayor detalle posible, los eclipses de las lunas de Júpiter, ya que mientras más exactas fueran las tablas de ocultamientos, más precisas serían también las coordenadas calculadas en la superficie terrestre.

Un astrónomo que se destacó en esta tarea fue Giovanni Domenico Cassini (Génova, 1625 - París, 1712), quien desde su puesto de Director del Observatorio de París dirigió a un equipo de investigadores dedicados exclusivamente a la calibración de esos lejanos eclipses. Y fue en el curso de ese trabajo que un miembro del grupo, el astrónomo danés Ole Römer (1644-1710) se percató de una situación extraña: cuando la Tierra se encontraba más cerca de Júpiter, los ocultamientos se anticipaban a lo calculado; y al

contrario, cuando ambos planetas se encontraban más alejados entre sí, dichos ocultamientos se retrasaban. La conclusión a la que llegó fue que esa diferencia se debía a la velocidad de la luz. Gracias a ese hallazgo este astrónomo danés se hizo famoso, y aunque todos aprendimos en el colegio que Römer fue el primero en determinar un valor para la velocidad de luz, pocos saben que hizo ese trascendental descubrimiento mientras aplicaba el método de Galileo.

Los sistemas de posicionamiento por satélite

Hoy en día calcular con precisión las coordenadas de cualquier punto de la superficie de la Tierra es casi un juego de niños. La tecnología de posicionamiento global a través de satélites GPS es cada vez más popular y son incontables los artefactos de uso doméstico que lo incorporan. Y por supuesto que dichos receptores GPS ya forman parte del instrumental estándar de cualquier vehículo terrestre, marítimo o aéreo, siendo en la actualidad casi imposible extraviar el rumbo.

Sin embargo, a muchos países les incomoda el depender, en un aspecto tan estratégico, de una tecnología norteamericana y que además es en esencia una aplicación militar que, en cualquier momento, puede ser suspendida o limitada para el ámbito civil (se sabe que a propósito se genera degradación en las señales



ESTRELLAS, CAFÉ Y GALLETAS

Artículo misceláneo

Por Hugo Jara

de uso público). Por ello Rusia construyó su propio sistema de posicionamiento llamado Glonass y la Comunidad Europea también está implementando una tecnología similar.

El sistema europeo utilizará un conjunto de 30 satélites, y será una aplicación exclusivamente civil, aunque se complementará con los dos sistemas ya existentes. Se comenzó a desarrollar en el año 2000 y se espera que esté plenamente operativo alrededor del 2010-2015.

Cuando los europeos buscaron un nombre para su sistema de posicionamiento satelital, no tuvieron que pensarlo mucho. Después de conocer el aporte del famoso científico italiano a la determinación de las coordenadas geográficas terrestres desde los cielos, resulta natural comprender por qué esa moderna constelación de satélites ha sido bautizada como *Sistema Global de Navegación por Satélite GALILEO*. Como pocas veces, no se pudo haber rendido un homenaje más justo y merecido.

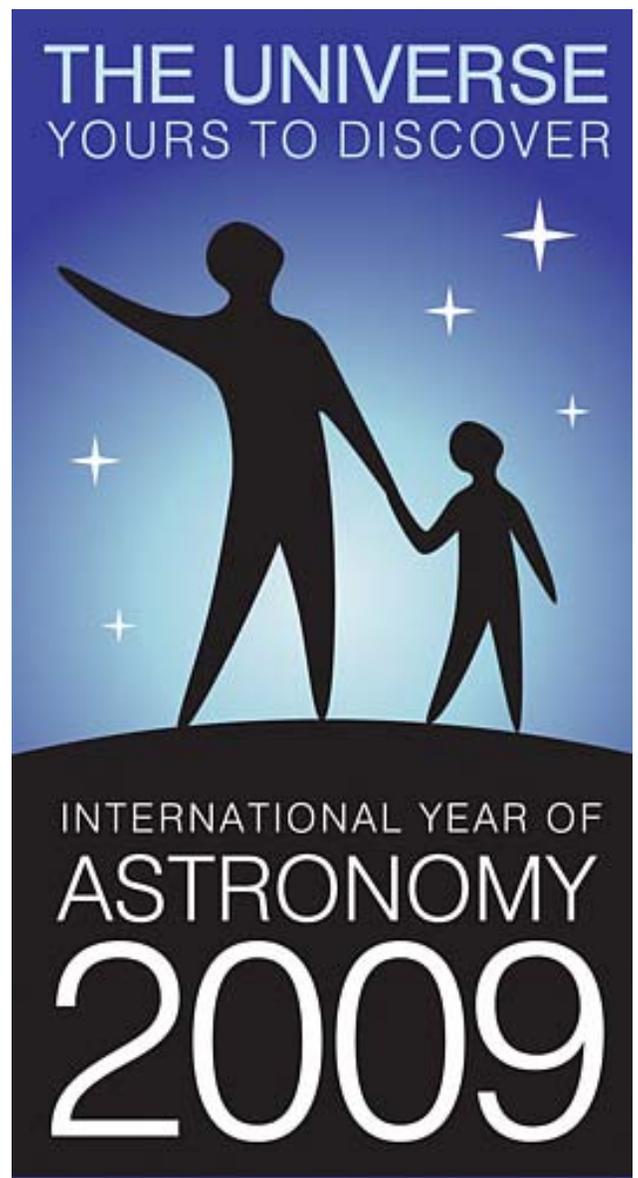


Pero el reconocimiento de la sociedad al padre de la astronomía moderna va más allá de bautizar con su nombre a una moderna tecnología. El año 2009 se cumplen 400 años desde

que Galileo observó por primera vez los cielos con un telescopio. Con un primitivo instrumento fabricado por él mismo, hizo descubrimientos asombrosos: vio cráteres y montañas en la Luna; fases en el planeta Venus; Manchas en el Sol, unas protuberancias que rodeaban a Saturno (por lo limitado de su telescopio no fue capaz de identificar los anillos de ese planeta) y también observó a cuatro pequeñas lunas que orbitaban veloz e incansablemente en torno al gigante Júpiter y que le permitieron discurrir la brillante

idea de utilizar a sus periódicos eclipses como un reloj estelar para el cálculo de la esquinosa Longitud.

Cuando Galileo apuntó su rudimentario catalejo hacia los cielos, transformó para siempre a la astronomía, y en conmemoración de ello las Naciones Unidas (a sugerencia de la Unión Astronómica Internacional), ha designado al 2009 como el Año Internacional de la Astronomía.



VISIONES

Ciencia ficción y fantasía

Por Omar Vega

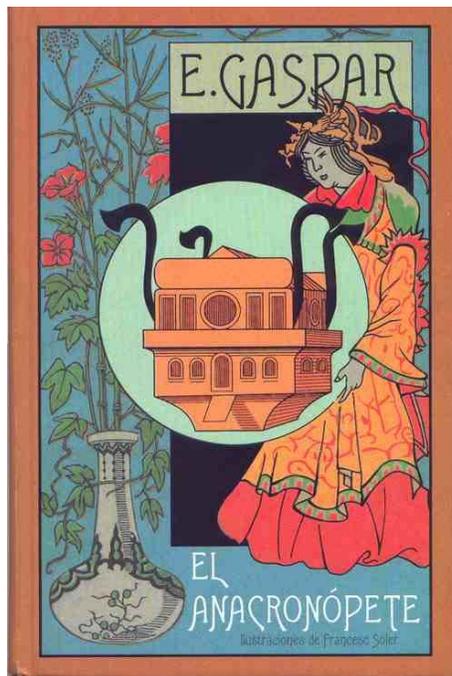
EL ANACRÓPETE: LA MÁQUINA DEL TIEMPO

¿Se puede viajar hacia el pasado? Para nosotros, simples mortales, este parece ser un imposible, pero Superman no se hace problemas. En una escena de la película Superman de 1978, Luisa Lane, novia del superhéroe, muere en un auto aplastada por un derrumbe. Al llegar al lugar momentos después, Superman, en su desesperación, decide revertir la situación y para ello se pone a girar miles de veces por segundo alrededor de nuestro planeta, hasta que consigue que la Tierra se detenga, gire en sentido contrario, y el tiempo empiece a fluir al revés.

Cuando veo escenas como esas, suelo pensar: ¡Qué imaginación! Estos norteamericanos sí que son brillantes para pensar en ideas provocadoras. Pero no fue hasta hace poco que me enteré que esa manera de viajar atrás en el tiempo no era original sino que se podía trazar directamente a una zarzuela del siglo XIX del autor español Enrique Gaspar, llamada “El Anacronópete”.

Esta zarzuela fue una obra de ciencia ficción editada en Barcelona en 1887 que se adelanta en casi una década a H.G.Wells en la invención de una “Máquina del tiempo” (1895). Sin embargo, ambas naves temporales funcionan por principios distintos. El anacronópete era una enorme caja de fierro fundido propulsada por electricidad. En el primer acto de la obra se explica que es la atmósfera la causante del paso del tiempo, por lo que girando rápidamente en contra de la rotación de la tierra se puede deshacer el paso de los días: se trata del mismo mecanismo usado en la escena de Superman. En la zarzuela, los protagonistas viajan desde la feria mundial de París de 1878 hacia el París de 1860, y desde ahí van a Granada en 1492, Ravena de 690 y China en 220. Luego van

a la Pompeya de 79 D.C., visitan a Noé en el siglo 30 A.C. y finalmente llegan al momento de la creación.



Si les parece el mismo tema que Mampato y Ogú, pues no es coincidencia; toda la literatura de viajes en el tiempo descende de la misma obra. Ocho años después de Gaspar, Wells publicó su famosa novela “La máquina del tiempo”, que popularizó la idea y que introdujo el concepto del tiempo como la cuarta dimensión. Albert Einstein, en su famosa Teoría de la Relatividad Especial, aplicó a la ciencia el mismo concepto de Wells, de un continuo de las tres dimensiones del espacio más el tiempo.

Albert Einstein demostró que los viajes en el tiempo sí eran posibles, pero sólo hacia el futuro. Por ejemplo, teóricamente es posible mandar expediciones de naves de colonos a las galaxias cercanas, cruzando el espacio a una fracción muy cercana a la de la velocidad de la luz. El viaje para los expedicionarios les tomaría unos cuantos años desde el punto de vista de quienes van al interior de la nave, pero en el mismo lapso para el universo transcurrirían millones de años. Serían, literalmente, de expediciones al futuro.

En cuanto a los viajes atrás en el tiempo, resulta curioso que si bien la ciencia dude de su existencia, no se trata de un imposible, al menos en principio. Todavía hay científicos sonadores que buscan construir máquinas del tiempo, capaces de hacer hazañas como enviar una partícula una millonésima de segundo al pasado...

Bueno, por algo se empieza.

PANORAMA

Cartelera de actividades

Por Farid Char

LIBROS, REVISTAS, TEXTOS...

“UNA BREVE HISTORIA DE CASI TODO” (Bill Bryson)

Tal como el nombre lo dice, “Una breve historia de casi todo” ahonda en prácticamente todos y cada uno de los rincones de la ciencia que explican diversos fenómenos de la naturaleza. Es una historia que va avanzando de lo más diminuto hasta lo más grande, pasando por un recorrido biográfico de los grandes personajes que hicieron historia, incluyendo algunas anécdotas y datos curiosos, como por ejemplo, que en la timidez del científico Henry Cavendish, muchos de sus descubrimientos nunca fueron comunicados por él oficialmente.

Se incluye una serie de escenarios, más en tono, ilustrativo, en que podría acabar el mundo por desaparecer, debido a múltiples eventos catastróficos. A medida que avanza en el libro Bryson aborda materias de geología, física, química o biología, pero sin aburrir al lector en lo más mínimo. Realmente es un libro que se las ingenia para mantener atento al lector, a pesar de su extensión: 567 páginas en la edición de bolsillo, que es la que posee quien suscribe ☺.

En síntesis, no se arrepentirá de adquirir este completo tratado de la naturaleza. De hecho, tal vez es todo lo que necesite cuando llegue el día en que se siente con un grupo de amigos a debatir sobre ciencia, pues temas de conversación no le faltarán. Tendrá a mano un relato con toda la línea de tiempo desde que ocurrió el Big Bang hasta nuestros días, en que los seres humanos llegamos a ser una civilización. Completamente recomendable.

PELÍCULAS, SERIES, DOCUMENTALES...

“EL UNIVERSO - 2° TEMPORADA”

*Disponibilidad: TV Cable
Horario: Lunes, miércoles,
jueves y domingo (History).*

La segunda temporada de la aclamada serie documental “El Universo” se toma las pantallas del canal History en Chile. Los temas más apasionantes y misteriosos de esta ciencia salen a la luz en episodios como “Planetas alienígenas”, “Misterios de la Luna”, “La Vía Láctea”, “Materia oscura”, “Astrobiología” o “Colonizando el espacio”.

En total componen un total de 18 episodios con temas analizados en mayor profundidad que en la 1° temporada, y por supuesto va

acompañado de entrevistas a reconocidos científicos en el

campo, tales como Michio Kaku o Sean Carroll.

El Universo actualmente se encuentra en su 3° temporada al aire en Estados Unidos, gracias a su alta popularidad. Destaca la calidad gráfica que acompaña a cada episodio (gracias a animaciones computarizadas por CGI) y los datos actualizados de las materias expuestas. Este documental comenzó a emitirse el 2007 y ya se han liberado las 2 primeras temporadas en DVD, para quienes quieran tener la colección completa.

Sin duda *El Universo* es una serie cuyo lenguaje y calidad son atributos suficientes para equipararla a la altura de documentales como *Cosmos*, de Carl Sagan, que inspiró a tantos jóvenes, hoy adultos, en el interés por la ciencia y en la vocación de seguir carreras en astronomía o relacionadas.



ASTROFOTOGRAFÍA DE CONTRATAPA

Luna creciente, por Farid Char

Fecha : 4 de diciembre de 2008

Lugar : Antofagasta, Chile

Equipo : Celestron NexStar 8 SE, cámara digital Samsung Digimax de 3.2 mp.

Técnica : Proyección por Ocular

Visibilidad : Buena.

Comentarios : Se apreció con claridad el terminador y la sombra de los cráteres. Al centro se distinguen los cráteres Albategnius e Hipparchus.