



SIRIO

Publicación de la Agrupación Astronómica de Málaga Sirio

Revista de Divulgación Astronómica

Nº 21 Mayo - Junio - Julio - Agosto 2007

**Las poblaciones
estelares en la
Vía Láctea**

**Deformaciones de imá-
genes por deficiencias
en las ópticas**

**Azarquiel, el pionero
olvidado**

**En la senda de las
nebulosas planetarias
galácticas**

**Introducción a los
cráteres de impacto**



INFORMACIÓN DE INTERÉS

Contacto:

	Agrupación Astronómica de Málaga SIRIO Centro Ciudadano Jack London, Pasaje Jack London s/n 29004 – MÁLAGA
	www.astrored.net/astromalaga www.iespana.es/astrosirio www.malagasirio.tk
	628 918 949
	952 082568
	malagaastro@eresmas.com

Número de Registro de Asociaciones de la Junta de Andalucía: 5471, Sección 1ª
Número de Registro de Asociaciones del Excmo. Ayuntamiento de Málaga: 1399 C.I.F. G92249952

REUNIONES DE TRABAJO:

	Todos los <i>miércoles</i> no festivos de ⌚ 20'00 a ⌚ 22'00 horas en el local de la de la Agrupación sito en Centro Ciudadano Jack London, Pasaje Jack London s/n 29004 – MÁLAGA
	Revista elaborada por el Equipo de Redacción de la Agrupación Astronómica de Málaga SIRIO. Esta publicación se distribuye gratuitamente entre los Socios de SIRIO así como entre las Agrupaciones y las Entidades con las que Sirio mantiene relaciones institucionales.
<i>La Agrupación Astronómica de Málaga SIRIO, no comparte necesariamente las opiniones de los autores de los artículos o cartas publicados en SIRIO.</i>	

Colaboración :

D^a. Carmen Sánchez Ballesteros (Profesora de Educación Secundaria).

ENTIDADES CON LAS QUE COLABORA SIRIO

Minor Planet Center	Centro de Ciencia	Sociedad Observadores de Meteoros y Cometas de España
Parque de las Ciencias de Granada	Observación Solar	Spanish Fireball Network



Azarquiel, el pionero olvidado

autor: Jesús Salvador Giner

Hay en el mundo de la Astronomía algunos personajes históricos que han contribuido de manera muy importante en el avance de esta ciencia y que hoy sólo son recordados por unos pocos expertos o por quienes han estudiado a fondo el periodo en que vivieron. Y, sin embargo, las aportaciones de estos grandes sabios tal vez hayan sido más trascendentales para la Astronomía que muchos de los hoy exaltados y venerados científicos occidentales.

Probablemente nadie ignorará, a estas alturas del conocimiento y difusión cultural, quiénes fueron y qué aportaron al mundo del saber hombres como Copérnico, Galileo, Newton o Kepler, entre otros muchos. Todos ellos consiguieron implantar una nueva visión de nuestro mundo (o de su relación con otros mundos), y son debidamente estudiados y recordados. Ahora bien, en el oscuro periodo que se inicia con el segundo milenio de nuestra era, esto es, hacia el año 1000, hubo una serie de extraordinarios científicos, astrónomos en particular, que fueron capaces de descubrir hechos que, mucho más tarde, serían reconocidos como pilares fundamentales en la comprensión del Universo. Hubo particularmente uno de estos astrónomos, cuya existencia a veces pasa desapercibida en los textos de historia de la Ciencia, que incluso se adelantó, al parecer, a saberes que se conocerían sólo siglos más tarde. Se llamaba Abu Ishaq Ibrahim Ibn Yahya Al-Zarqali o, en su nombre en latín, Azarquiel.

Azarquiel (figura 1), nació hacia el año 1029, en Toledo. Su nombre, Azarquiel, era en realidad una especie de apodo, con el que era conocido en vida debido a sus inten-



Figura 1: Azarquiel, retratado en su madurez. (cortesía del autor)

tos ojos azules (zarcos). Ya de joven, Azarquiel mostró ciertas dotes para trabajar con los metales, habilidad que le fue enseñada por su padre, que trabajaba como cincelador. Azarquiel pronto aprendió lo suficiente como para iniciarse en el mundo de la construcción de instrumentos de precisión. Poco a poco perfeccionó sus métodos, llegando a alcanzar un puesto de mucha relevancia en la sociedad de su tiempo, pues proporcionaba todo tipo de instrumentos a los sabios y maestros toledanos.

No fue hasta 1078-1080 cuando Azarquiel decidió trasladarse a Córdoba a consecuencia de las invasiones cristianas que sufría constantemente Toledo. Gracias a su pasado artesano, Azarquiel pudo ser conocido en muchas partes por su talento

en el trabajo manual, pero nuestro personaje estaba decidido a ir más allá e intentar, mediante el estudio del cosmos, comprender algunos de los mecanismos que movían los astros en los cielos.

Una de las más citada contribución de Azarquiel fue la compilación de las Tablas Astronómicas de Toledo, en su versión árabe. Sin embargo, resulta un poco paradójico que, en realidad, Azarquiel tuviera una aportación a este respecto bastante intrascendente. Más bien, la calidad y exactitud de las tablas se debe a la labor de dos ayudantes de Azarquiel, Al-Juarismi y Al-Battani. Pero de las Tablas hablaremos al final de artículo con mayor detenimiento.

Azarquiel realizó estudios e investigaciones en varios campos de la Astronomía. Por ejemplo, fue capaz de encontrar cuál era el movimiento del apogeo solar (la distancia máxima entre la Tierra y el Sol). Azarquiel pudo determinar con una gran precisión que el punto del apogeo solar variaba en 1 grado cada 299 años, analizando las observaciones de las que se disponían al respecto durante los últimos 25 años.



También tuvo Azarquiel interés en el tema de la precesión de los equinoccios. Escribió un trabajo sobre ello, hoy en día desaparecido, en el que describió de qué manera podría explicarse este hecho. Como la Tierra es un astro «deformado» que recibe la influencia básica del Sol y de la Luna y, en menor medida, de los otros planetas del Sistema Solar, se produce un pequeño cambio en la dirección de su eje de rotación a lo largo del tiempo. El eje se mueve en torno a un eje vertical perpendicular al plano de la eclíptica, trazando en el proceso un cono. Cada revolución del eje de rotación alrededor del cono, le lleva a la Tierra unos 26000 años. En realidad, la Tierra se comporta como una peonza (figura 2).

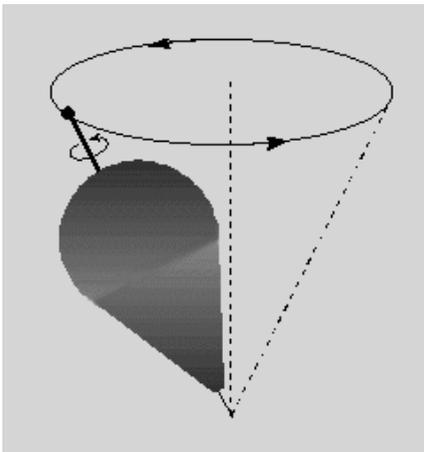


Figura 2: precesión de una peonza. El eje de giro traza el área de un cono.

Sin embargo, sí hay dos cuestiones en las que Azarquiel realizó las mayores y más trascendentales aportaciones a la Astronomía, éstas tienen que ver con las órbitas de los planetas y la predicción de la aparición de los eclipses y los cometas. En ambos casos, de ser ciertos, se habría adelantado en varios siglos a sus homónimos occidentales.

Todos conocemos que las órbitas de los planetas de nuestro Sistema

Solar no son exactamente circulares. De hecho, al parecer no hay nada perfectamente redondo en todo el Universo; el Sol y la Luna, por más que los percibamos como astros con una forma idéntica a la de la circunferencia, son objetos achataados en los polos. La misma Tierra es ligeramente oblonga.

Las órbitas de los planetas se suponían y aceptaban como esféricas porque concordaban con el ideal de perfección y belleza de la teoría geocéntrica, pero era sólo una suposición. Aunque, por supuesto, los eclesiásticos y todos aquellos que defendían la posición central de la Tierra en el Sistema Solar habrían argumentado que tales órbitas eran esféricas necesariamente, ya que se ajustaban a la perfección con la ideal de magnificencia cósmica que hubiera dispuesto el "Creador". Un Universo en el que algo no era geométricamente perfecto no tenía sentido en las mentes del hombre de los siglos medievales (figura 3).

Sin embargo, Azarquiel tuvo la osadía de considerar la posibilidad de que en realidad las órbitas planetarias no fuesen ni tan perfectas ni tan geométricas, sino que tal vez tuviesen una forma bastante cercana a la de un óvalo, que en esencia no

es más que una especie de circunferencia alargada. Algo similar a coger una cinta de goma, de las usadas para el cabello, y estirarlas por dos extremos opuestos. El resultado es un óvalo.

No obstante, una intuición tan notable no tuvo ni mucho menos buena acogida. Aunque esta idea de Azarquiel no era nueva, pues ya los antiguos griegos habían adelantado algo similar, nadie se preocupó de ella ni entonces ni en los años ni siglos posteriores, simplemente porque no había manera de comprobar su veracidad. Fue necesario que Johannes Kepler (1571-1630), bien entrado el siglo XVII, con los conocimientos y adelantos matemáticos propios de su época, demostrara que, en efecto, las órbitas de los planetas no eran circulares, sino elípticas. Kepler, con todo el merecimiento, ha sido el símbolo del cambio de pensamiento antiguo al moderno, pero aún así deberíamos al menos valorar en su justa medida el trabajo de Azarquiel, quien ya había aventurado las conclusiones de Kepler casi 600 años antes.

El otro hecho importante que Azarquiel parece haber descu-



Figura 3: Neptuno, en una imagen de la sonda planetaria Voyager 2. En la antigüedad, las órbitas de los planetas en torno al Sol se creía que eran esféricas. Kepler demostró que no era así en el siglo XVII, pero casi 650 años antes Azarquiel se le adelantó. Sin embargo, hoy en día pocos son los que lo saben. (NASA-JPL)

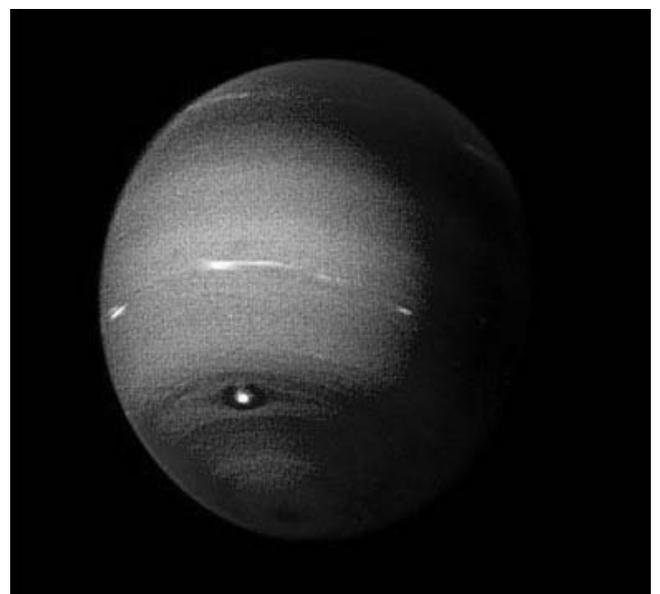




Figura 4: el cometa Hale-Bopp, durante su aparición en 1997, en una fotografía obtenida por John Laborde el 15 de marzo de ese mismo año. Azarquiel, casi un milenio antes de la observación de este cometa, consiguió elaborar un método para predecir la repentina y siempre sorpresiva aparición de estos objetos. Sólo Edmund Halley, ya a finales del siglo XVIII, pensó algo similar. (J. Laborde)

bierto mucho antes de que lo hicieran los científicos y pensadores occidentales está relacionado con los eclipses y los cometas (figura 4).

Según lo que se deduce del estudio de las tablas de Toledo, Azarquiel estaba en disposición de realizar predicciones de suma importancia dentro de la Astronomía. Las Tablas tenían como función principal la de ofrecer a los astrónomos las posiciones en el cielo de cierto tipo de astros y las fechas en las que tenían lugar determinados fenómenos cósmicos (como las fases de la Luna, etc.). Por tanto, eran empleadas para poder concretar la situación exacta de un cuerpo celeste en épocas futuras. Azarquiel, que tenía en su poder datos precisos sobre multitud de fenómenos gracias a la labor de sus ayudantes, pudo emplear las Tablas para predecir los eclipses

solares que sucederían años e incluso siglos más tarde. La precisión de las Tablas era tal que Pierre Simon de Laplace (1749-1827), uno de los más destacados matemáticos de la Ilustración, seguía utilizando las observaciones y anotaciones de Azarquiel para realizar los cálculos de las posiciones y predicciones planetarias.

Al parecer, también fue capaz, mediante el análisis detallado de los datos recabados, de poder predecir la aparición de cometas en el futuro. Sobre esto hay que ser, no obstante, un tanto cautelosos, ya que no disponemos aún de los conocimientos necesarios para poder asegurar tal extremo. Resulta posible, a pesar de todo, que Azarquiel pudiera en efecto tener conocimiento de algún procedimiento por el cual llegara a predecir la aparición de un cometa.

Si esto fuera cierto, Azarquiel aventajaría en casi 700 años a Edmund Halley(1656-1742), quien comprendió que el cometa que hoy lleva su nombre y que se había observado en 1681 era el mismo que otros astrónomos vieron en 1604, y que retornaría a las proximidades del Sol en 1757. Halley sentó las bases para poder determinar asimismo el año aproximado de retorno del cometa empleando unas pocas observaciones del mismo.

Hoy en día Azarquiel es recordado fundamentalmente por su trabajo en las Tablas de Toledo y por algunas aportaciones instrumentales ingeniosas. Pero en este pequeño artículo, en el que sólo hemos esbozado algunas cuestiones básicas respecto a su figura, hemos visto que los logros del astrónomo cuyo nombre es desconocido para la mayoría de los aficionados a esta ciencia, son mucho más importantes. Y, además, tiene la virtud de haber imaginado ideas y conceptos que serían aceptados como válidos y correctos sólo con el transcurrir de los siglos. Azarquiel, el mayor astrónomo del periodo islámico español, fue un verdadero pionero del conocimiento del Cielo.



Astrolabio persa del siglo XVIII.



Las poblaciones estelares en la Vía Láctea

autor: Jesús Salvador Giner

Las estrellas que vemos en el cielo son habitualmente de un mismo tipo; astros jóvenes con abundancia de metales en su interior. En cambio, si observamos una zona concreta del firmamento, en particular en dirección hacia el centro de la Vía Láctea, distinguiremos estrellas de una clase distinta. ¿A qué se debe esta distribución estelar? ¿Por qué no son iguales todas las estrellas?

La historia de las diferentes poblaciones de estrellas de las galaxias está ligada a la evolución de las propias galaxias. Al igual que un ser vivo, y del mismo modo que las estrellas que las pueblan, las galaxias también tienen ciclos vitales, a través de los cuales nacen, se desarrollan y desaparecen, aunque para nuestra escala humana estos acontecimientos son temporalmente tan largos que nos es imposible verlos en directo.

No obstante, cabe la posibilidad de, entre la gran cantidad de galaxias, encontrar algunas que representen el estadio joven, otras el maduro, y otras más el terminal, de modo que solamente observando podamos tener un esquema básico de cómo evolucionan. Uno de los problemas a solucionar es saber qué tipo galáctico se corresponde con qué estadio evolutivo.

Hoy en día conocemos, gracias a las observaciones avanzadas del Telescopio Hubble (HST) y de los modernos telescopios en tierra, la existencia de galaxias que han sufrido cambios importantes en su forma debido al paso cercano de

otra galaxia. A veces lo que con anterioridad era una galaxia elíptica corriente (con forma de disco) se transforma en una espiral, o en una galaxia irregular con largos puentes de materia estelar y gaseosa. En ocasiones, estos ejemplos de galaxias resultan extraños y sorprendentes (figura 1).

Por tanto, la pregunta que nos

típica de cualquier galaxia?. Es decir, cuando vemos una galaxia elíptica y otra espiral, ¿estamos viendo dos ejemplos característicos de tipos opuestos de galaxias o, por el contrario, son como las dos caras de una moneda?. Podríamos resumir la cuestión con un símil humano: ¿una galaxia elíptica y otra espiral son como un hombre y una mujer o

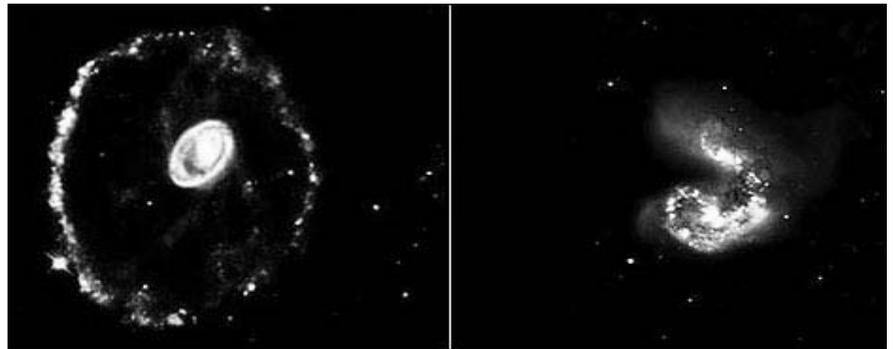


Figura 1: dos galaxias extrañas: el primer caso muestra la galaxia ‘Cartwheel’, en la constelación del Escultor, que posee una extravagante forma producto del paso cercano de otra galaxia en el pasado. En la fotografía de la derecha, por su parte, se pueden observar un par de galaxias claramente interactuantes; se trata de NGC 4038-9, también llamadas “Las antenas” y es posible apreciar la distorsionada forma de ambas, consecuencia de las perturbaciones gravitatorias que se causan mutuamente. (K. Borne, NASA; Anglo-Australian Telescope Board, David Malin)

podemos hacer es la siguiente: ¿las distintas formas de las galaxias son debidas a que estas han tenido una evolución diferente o son estadios distintos dentro de la evolución

como un chico adolescente y un anciano?

Edwin P. Hubble tenía seguramente esta idea cuando clasificó



las galaxias en su famoso “diapasón”. Resultaba tentador suponer que las galaxias nacían como grupos compactos de estrellas (elípticas), para posteriormente convertirse en un disco achatado. Más adelante, debido a la mayor rotación de la galaxia, aparecerían los brazos espirales y, hacia el final de la vida de la galaxia, los brazos se desperdigarían por la rotación galáctica hasta desaparecer, quedando únicamente tal vez un residuo en forma de galaxia irregular.

Este esquema de evolución galáctico era muy atractivo, pero para apuntalarlo se necesitaban observaciones precisas de ciertos hechos. Uno de ellos era determinar por qué los brazos espirales de una galaxia cercana, por ejemplo el caso de Andrómeda, eran resolubles en estrellas y no así el núcleo. Se pensó que tal vez era debido a que había tantas estrellas que era imposible individualizarlas, o que quizá simplemente en esas regiones no había estrellas supergigantes¹. Pero Walter Baade (1893-1960) tuvo la idea, al ver que en ciertas galaxias enanas predominaban las estrellas gigantes rojas en lugar de las supergigantes azules, de emplear un tipo distinto de emulsión fotográfica, que fuera sensible en la parte roja del espectro. Así, Baade pudo resolver por fin el núcleo de Andrómeda, y determinó que albergaba básicamente gigantes y supergigantes rojas.

Los estudios estelares de Baade tuvieron una trascendencia vital para el mejor conocimiento de la estructura y evolución de las galaxias. La pregunta que todo el mundo se hacía, al comprobar la presencia de estrellas rojas en el núcleo y de estrellas azules en los brazos espira-

les, era por qué existía esta dicotomía. Resultó por tanto que galaxias como Andrómeda estaban formadas por dos tipos muy distintos de estrellas (figura 2):

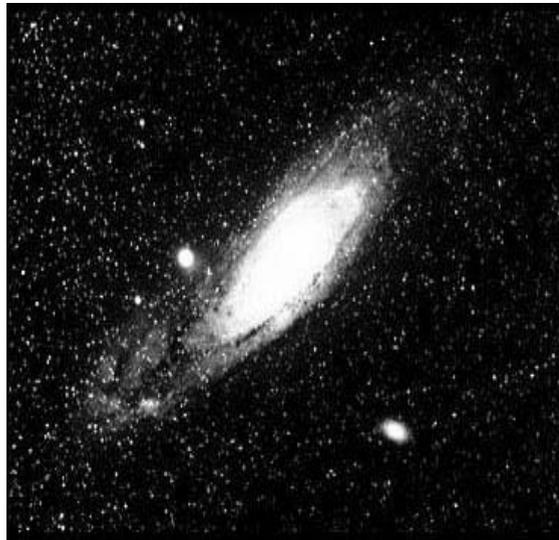


Figura 2: la galaxia de Andrómeda, situada a poco más de dos millones de años luz. En esta imagen puede apreciarse claramente cómo está formada por dos tipos distintos de estrellas: en el núcleo, astros de color amarillento, viejos y poco luminosos, y en los brazos espirales, estrellas azuladas. En base a esta dicotomía estelar en Andrómeda, Baade comprendió que la galaxia poseía en sus dominios dos tipos muy diferentes de estrellas, a las que llamó respectivamente ‘Población II’ y ‘Población I’. (National Optical Astronomy Observatories)

1- Estrellas del halo galáctico: este primer grupo abarcaría astros con un bajo contenido en metales (es decir, en elementos más pesados que el helio), una elevada velocidad relativa en relación con el Sol, y órbitas de elevada inclinación con respecto al plano de la galaxia. Este tipo de estrellas forman, por ejemplo, los núcleos galácticos, cúmulos globulares (situados en la periferia y en torno a la región central de la galaxia), las nebulosas planetarias, los astros tipo RR Lyrae (un caso particular de estrellas variables), etc. Los espectros obtenidos de las zonas centrales de la galaxia de Andrómeda y otras pusieron de manifiesto que se correspondían bien con la clase espectral K. Este tipo de espectro se asocia a estrellas más frías y menos luminosas que el Sol (precisamente, las estrellas gigantes rojas observadas en los núcleos galácticos).

2- Estrellas del disco galáctico: en este caso se trataría de astros muy ricos en metales, con unas velocidades relativas respecto al Sol bastante reducidas, y cuyas órbitas

se sitúan dentro del plano galáctico. Ejemplos de este tipo de estrellas los tenemos en los cúmulos abiertos, y en aquellos astros muy luminosos (gigantes y supergigantes)

que brillan con luz blanca o azulada por todo el cielo. Los espectros de los brazos espirales, donde se confinan generalmente estas estrellas, sugerían en cambio un tipo F, más acorde con astros de una mayor luminosidad y temperatura que nuestro Sol.

Baade llamó estrellas de “Población II” a las de primer tipo, y “Población I” a las del segundo. Un aspecto fundamental de esta división estelar radica en la edad de las estrellas de cada grupo. Las de Población I son astros jóvenes, mientras que las otras son viejas, quizá casi tan viejas como la propia galaxia. Al conocerse este hecho se hizo evidente que las teorías de formación y evolución de la Vía Láctea necesitaban de una importante remodelación, ya que hasta entonces se aceptaba que las estrellas que la constituían habían sido creadas en un mismo proceso global. Incluso la idea original (no manifiesta) de Hubble de un paso evolutivo de galaxias irregulares a elípticas y después en espirales tuvo que ser alterada notablemente: ➔

como los avances en el conocimiento de los procesos que origina la luz de las estrellas sugería que los astros grandes y brillantes duraban poco tiempo (porque gastaban rápidamente las reservas de energía), entonces era lógico suponer que los brazos espirales, provistos de estrellas de este tipo, eran una característica efímera en la evolución de una galaxia. Por tanto, lo que el hallazgo de Baade indicaba era el paso de galaxia irregular a espiral y, finalmente, a elíptica.

Sin embargo, también hubo quién pensó que la forma de las galaxias (irregulares, espirales, etc.) no se correspondían con cambios evolutivos normales, sino que representaban distintos tipos galácticos temporalmente estables, y que en absoluto cambiaban a lo largo de los eones. Así, una galaxia espiral mantendrá su forma, excepto en el caso de ser trastornada por el paso cercano de otra, y lo mismo para los restantes tipos. La causa de que una galaxia sea de una clase u otra deberá buscarse en la cantidad de momento angular en el instante de la formación de la galaxia en cuestión.

De un modo u otro, parece ser que las galaxias como nuestra Vía Láctea, han seguido una evolución similar a ésta: los primeros instantes de vida de la galaxia nos muestran una gran esfera de gas en rotación. Tras una primera fase de contracción acelerada, debió llegar el momento cumbre en el que a causa de la gran densidad de ciertas zonas, éstas se fragmentarían y formarían las primeras agrupaciones de estrellas de Población II. El gas que no formó parte de esta primera hornada de estrellas se concentró en el disco de la galaxia, constituyendo una

gran región de material apto para el nacimiento de futuras estrellas. Cuando, como consecuencia de nuevos movimientos y fuerzas entre el gas, hubo las condiciones adecuadas, aparecieron los astros de



Figura 3: (izquierda) cúmulo globular M5 (NGC 5904) en la constelación de Serpiente. Sus estrellas son del tipo Población II, viejas y pobres en metales. (derecha) Nubes de gas que rodean a las estrellas de las Pléyades, un grupo muy joven de astros, típicos de la Población I. Las estrellas de Población II aparecieron en los primeros tiempos de la formación de la galaxia. (Kitt Peak National Observatory; D. F. Malin)

Población I (figura 3).

El motivo por el cual las estrellas de Población II son pobres en metales y las de Población I muy ricas en ellos tiene fácil explicación si tenemos en cuenta que las primeras son generalmente astros de gran masa. Las de mayor masa aún, tras su vida útil, acabarán estallando en forma de supernova; estas estrellas, después de varios millones de años, habían creado en su interior elementos pesados que no existían entre el gas de la Vía Láctea. Al explotar, lanzaron estos elementos al espacio, y nutrieron a las nubes de gas, las cuales los cederían al formar más tarde estrellas de Población I. Por tanto, las estrellas recientes son ricas en metales gracias a la muerte de sus predecesoras.

Resta por aclarar que sea cual sea el modelo galáctico que adoptemos (a saber; galaxia irregular, espiral y elíptica (o viceversa), o bien una evolución para los diferentes tipos sin relación alguna entre ellos), nos encontramos ante una dificultad: resulta que las reacciones nucleares que han tenido lugar en

las primeras etapas del Universo no son suficientes para explicar por qué el mismo es tan rico en diversos elementos, como el helio. Es decir, el Universo era en sus inicios demasiado rico en metales si nos atene-

mos únicamente a las reacciones nucleares típicas. Para intentar solucionar el problema se ha propuesto la existencia de un tipo diferente de estrellas, que vivieron en los primeros tiempos: las estrellas primigenias o “Población 0”. Al parecer, estas estrellas nacieron solamente entre 100 y 250 millones de años después del Big Bang, y se formaron en pequeñas protogalaxias aparecidas tras ligeras fluctuaciones de densidad del joven Universo. Como no existían más elementos que el hidrógeno y el helio, las estrellas primigenias alcanzaron unas características espectaculares (se especula con que eran de 100 a 1.000 veces más masivas). Al igual que sucedería mucho más tarde con los astros de Población II, las estrellas primigenias explotaron en forma de supernova, expulsando al espacio los elementos pesados que habían forjado en su interior (algunas de estas estrellas eran tan masivas que se convirtieron en agujeros negros). Postulando la existencia de estrellas primigenias, por tanto, solucionamos la cuestión de la presencia de elementos →

pesados antes de la aparición de astros de Población II.

De modo que el estudio de las estrellas de la Vía Láctea y las demás galaxias nos ha permitido entender de una manera razonablemente buena la evolución de las propias galaxias. Sabemos ahora que nuestro entorno galáctico está formado por dos tipos diferentes de

astros, casi antagónicos en sus características, pero que tienen un nexo en común: deben su existencia a otras estrellas, hoy desaparecidas y absolutamente anónimas. Al igual que en el caso de la Humanidad, que prosegue el camino iniciado por sus predecesores, las estrellas también continúan el sendero abierto por aquellas estrellas primigenias, de cuya remota sustancia han sido

forjados los bellos astros que hoy jalonan el Universo.

1 Cuando se hacían tomas fotográficas de objetos lejanos como las galaxias, se empleaban habitualmente emulsiones cuyo máximo de sensibilidad estaba en la parte azul del espectro. De modo que las grandes concentraciones de estrellas en el centro de las galaxias sería resoluble si en ella hubiese astros como las supergigantes azules (como sucedía en los brazos espirales), que emitían sobretodo luz azul, como su nombre indica.



AGRUPACIÓN ASTRONÓMICA DE MÁLAGA "SIRIO"

[Volver al índice](#)

[[INICIO]]

QUIENES SOMOS

ACTIVIDADES

ASTRONOMÍA

SIRIO EN LA PRENSA

REVISTA SIRIO

OBSERVATORIO

COLABORACIONES

ENLACES

EFEMERIDES

CONTACTO



TELESCOPIOP
Tu tienda de astronomía
Condiciones especiales para los socios de SIRIO



LATINQUASAR
Tu web de Astronomía
Astronomía,
Fotos del Universo

BIENVENIDOS A LA NUEVA WEB DE SIRIO

Últimas noticias:

OBSERVACIÓN ASTRONÓMICA

La próxima observación astronómica se celebrará el próximo Sábado (26) en el Torcal de Antequera, el punto de reunión será el aparcamiento del Polideportivo de Ciudad Jardín, a las 19'30 horas, los que deseen asistir con posterioridad lo pueden hacer a partir de las 21'00 horas en el Torcal.

CURSO DE ASTRONOMÍA

Debido a problemas ajenos a nuestra voluntad, no se ha podido realizar el Curso de Astronomía, así que seguiremos trabajando para la elaboración de una futura edición.

Nueva sección: Astrofotografía. Descubre las magnificas fotos que realizan nuestros talentos.

Recientemente hemos colgado en Sirio las "Efemérides astronómicas para este año"



JORNADAS ESTATALES DE ASTRONOMIA

Consultar las actividades de la Agrupación para este año

¡EN CONSTRUCCIÓN!

Para cualquier sugerencia, advertencia o comentario, escriba a latinquasar@lacos.es

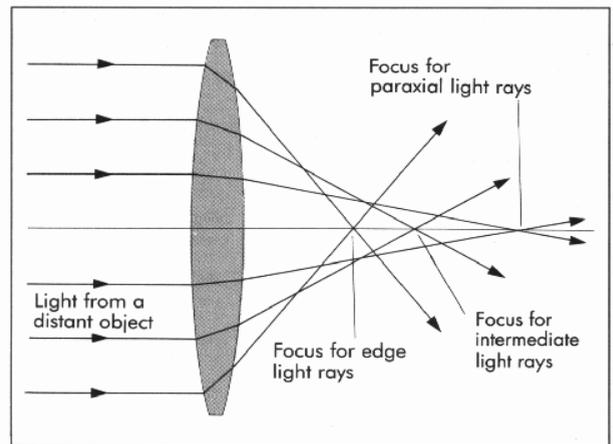
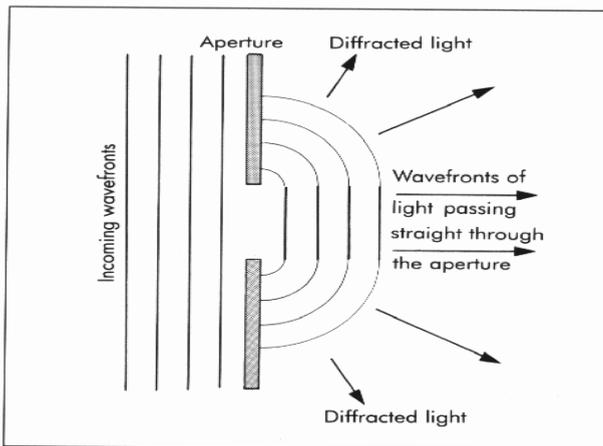


DEFORMACIONES de IMAGENES por deficiencias en las ópticas

Artículo extraído de la página web
<http://www.invlumer.e.telefonica.net/>

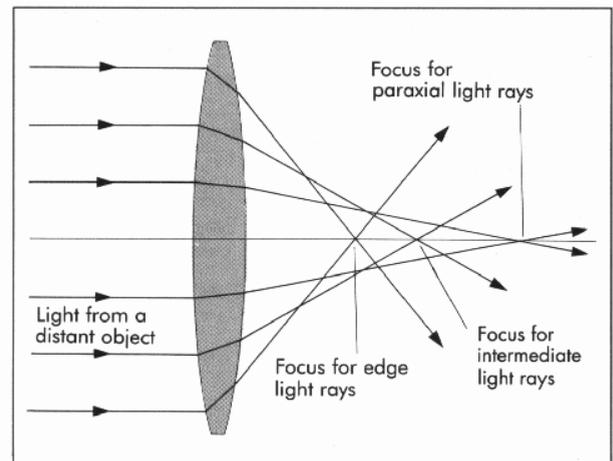
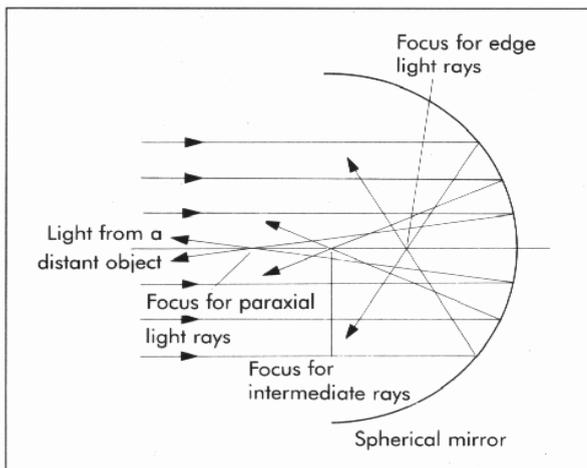
FORMACION de IMAGENES

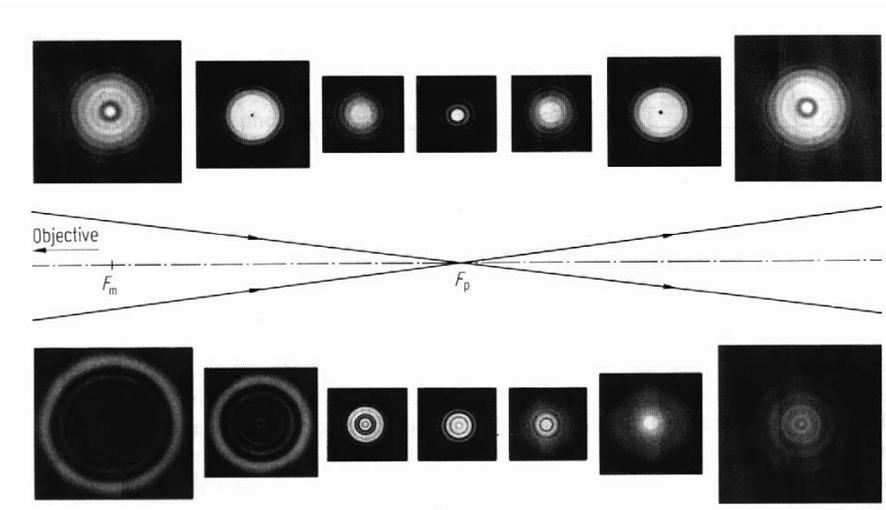
Las imágenes formadas por un telescopio reflejan las propiedades ondulatorias de la luz. La imagen de una fuente puntual ubicada a una distancia infinita, formada por una apertura circular, corresponde a un patrón de difracción. Por ello, la imagen de una estrella en el plano focal de un telescopio no es más que el patrón de difracción de una apertura circular. Sin embargo, ningún sistema óptico es perfecto. Los telescopios pueden sufrir de varios efectos que degradan la imagen de su patrón de difracción ideal: aberración esférica, aberración cromática (sólo afecta sistemas que contienen lentes), coma, astigmatismo, distorsión y curvatura de campo al resto.



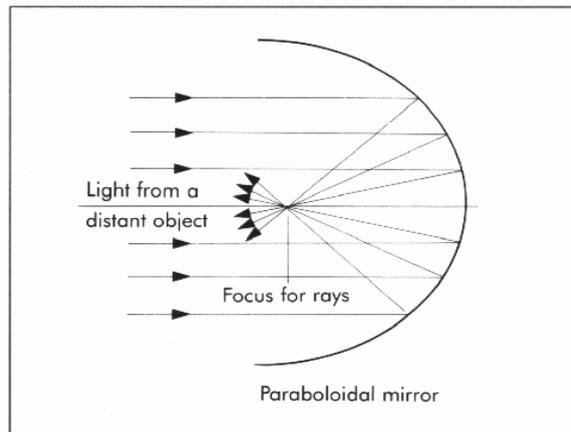
ABERRACIÓN ESFÉRICA

Rayos que inciden en el objetivo (espejo o lente) a diferentes radios enfocan en puntos diferentes.



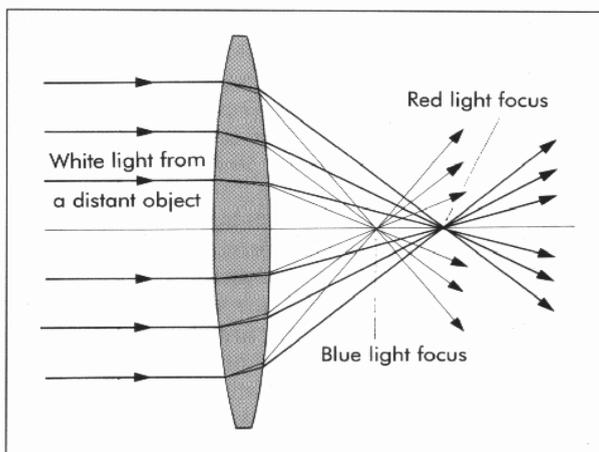


La aberración esférica de un espejo se corrige imprimiéndole una curvatura paraboloides:



ABERRACIÓN CROMÁTICA

Los rayos de longitudes de onda diferente tienen distancias focales diferentes. El punto focal para el azul es más corto que para el rojo.



COMA

Imágenes que se forman a radio r del eje óptico, son deformadas y desplazadas en sentido radial, de manera incremental.

La imagen resultante es una especie de objeto triangular con su base difusa, que recuerda la imagen de un cometa, de allí el nombre dado a esta aberración.



ASTIGMATISMO

El astigmatismo se produce cuando la distancia focal de los rayos en el plano vertical difiere de la distancia focal de rayos en el plano horizontal.

Las imágenes astigmáticas se caracterizan por ser elongadas en un sentido dentro del foco y elongadas a 90 grados respecto del ángulo anterior, fuera del foco.



¿CÓMO VERIFICARLO?

- Situemos en el ocular y en su centro de la lente, una bolita muy pulida de $\pm 6\text{mm } \emptyset$, enganchada con algo que no dañe la lente, pero fije la bolita.
- A unos 50cm de distancia y con ángulo de unos 45° respecto al eje óptico del telescopio, situar una fuente luminosa.
- Observemos por el ocular la imagen de la esfera que se produce en el espejo:
 - o Si la proyección es un CIRCULO, no existe astigmatismo
 - o Si la proyección es una ELIPSE o asimilado, existe Astigmatismo
 - o Ahora y si existe deformación, giremos el espejo p.e. 30° , a uno y otro lado del eje vertical, veremos que la elipse o figura asimilada, se desplaza manteniendo su forma, en los mismos grados del giro.
 - o Con los métodos de Foucault, conseguiremos conocer el grado de astigmatismo y otros de interés, pero algo complejos, para efectuarlos desde nuestro domicilio y con simples métodos.

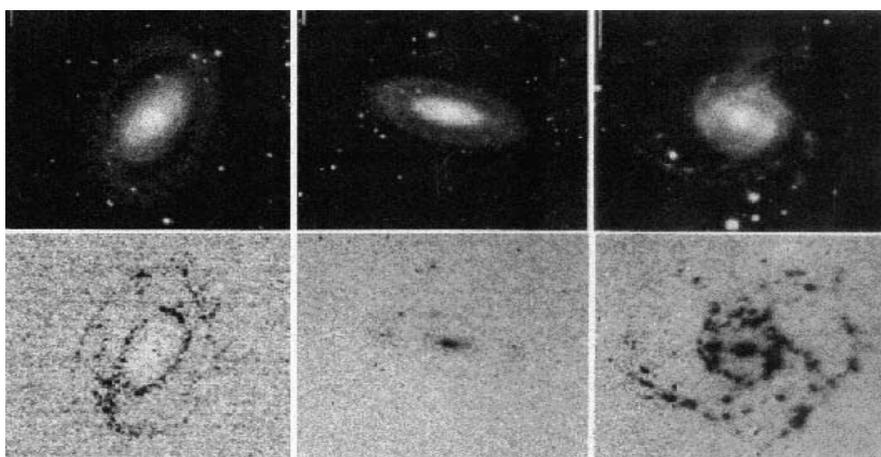
Lamentablemente, el astigmatismo es de bastante difícil corrección, porque es un error en los ejes del espejo producido al fabricarse. 🐼



En la Senda de las Nebulosas Planetarias Galácticas

autor: Carlos S. CHINEA

Es el destino final de la mayor parte de las estrellas de nuestra galaxia, incluido nuestro Sol. ¿Cómo se forman y cuál es su morfología?. Su estudio es importante porque nos permite obtener información sobre la evolución estelar de las estrellas que las originan, es decir de estrellas de masa comparable a la del Sol o, a lo más, de unas pocas masas solares.



1. Las primeras observaciones:

Los objetos observables que son fuente de luz difusa fueron denominados en el siglo XVIII con el genérico nombre de nebulosas. Se trata de los objetos que, por la imagen que presentaban, no podían ser reconocidos ni como estrellas, ni como planetas de nuestro sistema solar (los únicos observables en la época).

Fue William Herschell (1738-1822) quien, al hacerse en 1781 con una copia del Catálogo Messier, se interesó por el estudio de estos objetos, y fue el primero que realizó, a partir de 1785, el análisis de las nebulosas hasta entonces catalogadas, denominando planetarias a aquellas nebulosas cuya forma observable presentaba cierta similitud o parecido con el disco propio de los objetos esféricos, de los planetas. El mismo Herschell descubrió en 1790, al observar la

Nebulosa del Cangrejo, en la Constelación de Tauro, que lo que él mismo había denominado planetarias no tenía nada que ver con los planetas, ya que en esta Nebulosa observó con asombro una estrella en su centro. Concluyó que se trataba de una estrella con una extensa nube de gas que la envolvía. Hoy sabemos que esta nebulosa, a unos 6300 años luz de nuestro sistema solar, procede de una gigantesca explosión supernova que fue visible desde nuestro planeta de día 5 de julio de 1054, y cuyos gases continúan hoy día expandiéndose a grandes velocidades. Otra forma de interpretar estas nebulosas, también errónea, es la de considerarlas como estructuras jóvenes gaseosas que se encuentran en proceso de formación de nuevas estrellas.

Las técnicas de la espectroscopia, iniciadas ya en el siglo XX, han permitido avanzar de una forma

singular en el estudio de estos objetos

La forma de la evolución estelar influye de forma marcada en el origen de estos objetos. Se sabe hoy que la forma en la que mueren las estrellas da origen a numerosas nebulosas de este tipo.

2. Las AGB y las Nebulosas Planetarias:

Dejando aparte las nebulosas que, como la del Cangrejo, se originan mediante una gran explosión supernova, destino de estrellas más masivas que el sol (del orden de cientos de masas solares), la mayoría de la población estelar de nuestra galaxia tiene el final que tendrá nuestro sol, esto es, el de convertirse en gigante roja, expulsando capas de hidrógeno hacia el espacio interestelar.

Una estrella de masa parecida a nuestro sol, del orden de unas pocas masas solares como mucho, cuando comienza a escasear el hidrógeno por su transformación en helio, se expande convirtiéndose en una gigante roja cuyas nubes rojizas son de temperatura mucho menor que la temperatura de la estrella de la que proceden. Mientras, el núcleo de la estrella, caliente y denso, se convierte en una pesada enana blanca que queda en su centro. ⇨

La estrella se dice que se encuentra en la AGB (Asymptotic Giant Branch- Rama Asíntótica de Gigantes), (nuestro Sol, dentro de unos 5000 millones de años, cuando pierda alrededor del 10% del hidrógeno que ahora tiene, se empezará a expandir hasta absorber la órbita de los planetas más próximos, incluida la Tierra).

Fue en 1956 cuando el astrónomo Shklovsky descubrió un extraordinario parecido entre la naturaleza del gas que envuelve a una estrella AGB y el gas de las nebulosas planetarias en estudio. Esto permitió vincular evolutivamente a las estrellas de masa parecida a la de nuestro sol, e incluso a las estrellas de varias masas solares, con las nebulosas planetarias.

Hoy día sabemos que la propia inestabilidad de la estrella AGB es lo que origina, con vientos estelares lentos (de unas decenas de kilómetros por segundo) y con partículas densas que proceden de la estrella, a la mayor parte de las nebulosas planetarias. La envoltura estelar de estas estrellas moribundas es expulsada hacia el espacio interestelar, y está formada fundamentalmente de hidrógeno y, en muy baja proporción, polvo cósmico, siendo iluminada por la luz del núcleo, caliente y denso, que evoluciona hacia enana blanca. El hecho de que la luz del núcleo caliente, residual, ilumine la envoltura gaseosa que se expulsa, es lo que permite usar técnicas de espectroscopia y fotometría para su estudio.

La mayoría de las estrellas de nuestra galaxia son estrellas que se convertirán en AGB, esto es, no son estrellas demasiado masivas en comparación con nuestro sol. Es, pues, importante considerar este mecanismo de formación de Nebulosas Planetarias desde las

estrellas AGB, puesto que el destino final de la mayor parte de las estrellas de nuestra galaxia es el de convertirse en nebulosas planetarias.

3. La estructura de una estrella AGB:

Una estrella AGB es una estrella de entre 6 y 8 masas solares, que se desploma bajo el peso de la gravitación cuando empieza a escasear el combustible de hidrógeno del núcleo y la fuerza procedente de las reacciones termonucleares de generación del helio, desde el núcleo hacia fuera, no pueden equilibrar las fuerzas de gravitación que tienden a aplastarla. El núcleo comienza a contraerse, volviéndose extraordinariamente denso, mientras la envoltura exterior, se va hinchando en capas concéntricas, de forma hueca, con densidad muy pequeña, pero que llega a alcanzar tamaños enormes. En el caso de nuestro Sol, estas capas llegarán a absorber la órbita de Mercurio, de Venus, y, también, de la Tierra.

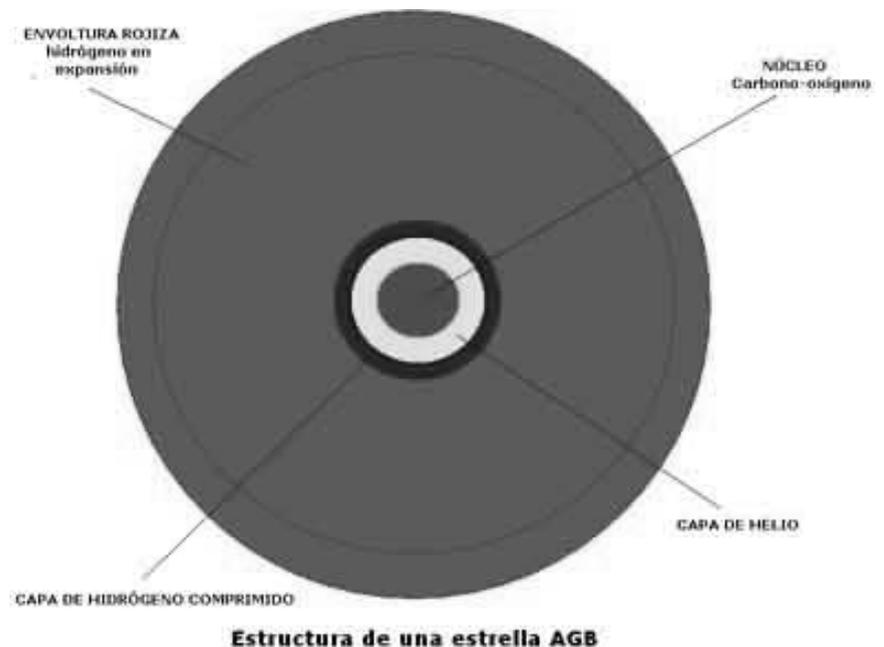
El núcleo es la zona compacta donde se produce la reacción

protón-protón, de formación del helio estable a partir de hidrógeno, así como, posteriormente, la formación de carbono y otros elementos pesados desde el helio.

La capa que envuelve al núcleo de la AGB es helio procedente de estas reacciones nucleares, y que a su vez, está envuelta por una capa de hidrógeno comprimido. Después de esta zona de hidrógeno denso comienzan las capas de la envoltura rojiza de hidrógeno, en expansión, con muy baja densidad, cuyo radio alcanza longitudes de miles de veces el radio del núcleo, y que, en algunos casos, podrían abarcar espacios inmensos donde cabría, por ejemplo, todo nuestro sistema solar.

4. Sobre la morfología de las Nebulosas Planetarias:

Las observaciones al telescopio de estos objetos nos muestran formas diferentes en muchos de ellos: redondas, alargadas o elípticas, bipolares o con dos lóbulos, cuadrupolares o con cuatro lóbulos, en forma espiral o de molinete, con



deformaciones irregulares, etc., notándose fácilmente en la mayoría de los casos la existencia de la estrella densa central.

Veamos algunas imágenes:

El estudio de la morfología de

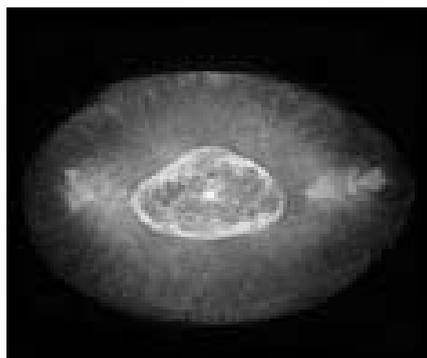


IC 3568
Esférica, constel de Camelopardus
Ar:12h33m d:+82°33'

las Nebulosas Planetarias muestra información útil sobre la evolución de las estrellas de masa baja e intermedia, en particular, resulta verdaderamente importante estudiar las causas de la asimetría estructural (aparecen redondas, alargadas, binebulares, anulares, etc.). Se ha encontrado, en particular, que existe una cierta correlación entre la morfología binebular y la proximidad al plano de la galaxia (Greig, 1972).

Según las propiedades químicas, han sido clasificadas las Nebulosas Planetarias en cuatro tipos, de I a IV, en orden de mayor a menor abundancia de helio y elementos pesados (Calvet y Peimbert, 1978), encontrándose que la mayoría de las nebulosas planetarias del tipo I son de morfología bipolar.

Por otra parte, otros investigadores, como Zuckerman y Aller, dividieron en 1986 una muestra importante de Nebulosas Planetarias en varios tipos morfológicos clásicos (bipolares, redondas, anulares, planas, etc.) evidenciando una relación inversa entre la distancia al plano diametral de la galaxia y la abundancia de elementos pesados.



NGC 6826
Achatada, constel del Cisne
Ar:19h45m d:+50°31'



HUBBLE 5
Bipolar, constel de Sagitario
Ar:17h48m d:-30°01'

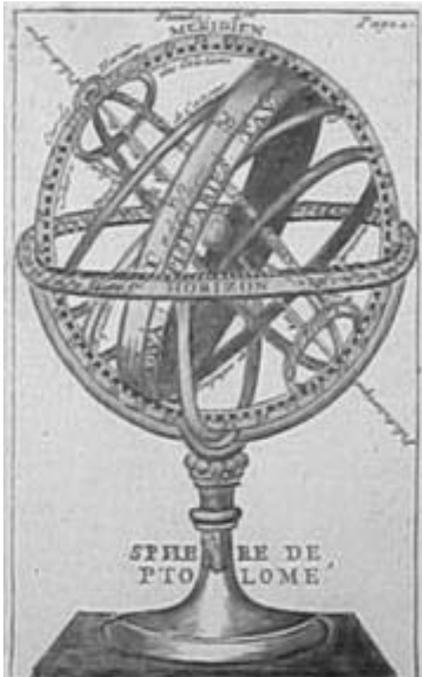
5. Algunas nebulosas planetarias:

Nombre	Magnitud	Tipo	Constelación	Coordenadas Ecuatoriales
NGC 40	11	Nebulosa Planetaria con estrella central	Cefeo	00h13m+72°32'
NGC 246	8	Nebulosa Planetaria Anular	Piscis	00h47m+11°53'
NGC 650 M 76 _ Little Dumbell	12	Nebulosa Planetaria Irregular	Perseo	01h42m+51°34'
IC 289	12	Nebulosa Planetaria	Casiopea	03h10m+61°19'
NGC 1360	9,4	Nebulosa Planetaria Irregular	Fornax	03h33m-25°51'
NGC 1501	13	Nebulosa Planetaria Anular	Camelopardis	04h07m+60°55'
NGC 1514	10	Nebulosa Planetaria de disco con Estrella Central	Taurus	04h09m+30°47'
NGC 1535	10	Nebulosa Planetaria Anular con Estrella Central	Eridanus	04h14m-12°44'
NGC 2022	12	Nebulosa Planetaria Anular	Orion	05h42m+09°05'
NGC 2149	11	Nebulosa Planetaria	Auriga	05h56m+46°07'
IC 2165	13	Nebulosa Planetaria	Can Mayor	06h21m-12°59'
NGC 2371	13	Nebulosa Planetaria Irregular	Géminis	07h25m+29°29'
NGC 2392 Eskimo Nebula	10	Nebulosa Planetaria Anular con Estrella Central	Géminis	07h29m+20°55'
NGC 2438	10	Nebulosa Planetaria Anular	Puppis	07h41m-14°44'
NGC 2440	11	Nebulosa Planetaria Irregular	Puppis	07h41m-18°13'
NGC 3132 Eight-Burst Nebula	8	Nebulosa Planetaria Anular con Estrella Central	Vela	10h07m-40°26'
PLN 272+12.1	8,2	Nebulosa Planetaria	Vela	10h07m-41°27'
NGC 3242 Ghost of Júpiter	9	Nebulosa Planetaria Irregular	Hydra	10h24m-18°38'
M 97 Owl Nebula	11.2	Nebulosa Planetaria Irregular	Osa Mayor	11h14m+55°01'
NGC 3918 Blue Planetary	8	Nebulosa Planetaria de disco	Centaurus	11h50m-57°11'
NGC 4361	10	Nebulosa Planetaria Irregular	Corvus	12h24m-18°48'
IC 3568	12	Nebulosa Planetaria	Camelopardus	12h32m+82°33'
NGC 6210	9	Nebulosa Planetaria de disco.	Hercules	16h44m+23°49'
IC 4634	11	Nebulosa Planetaria	Ophiuco	17h01m-21°50'
NGC 6302 Bug Nebula	13	Nebulosa Planetaria Irregular.	Scorpio	17h°13m-37°06'
NGC 6309 Box Nebula	11	Nebulosa Planetaria de disco.	Ophiuco	17h14m-12°55'
NGC 6337	12	Nebulosa Planetaria Anular.	Scorpio	17h22m-38°29'
NGC 6369	13	Nebulosa Planetaria Anular.	Sagitario	17h29m-23°46'
NGC 6445	13	Nebulosa Planetaria	Sagitario	17h49m-20°01'



La Astronomía se traslada a Alejandría

Recopilado por Paco Medina



En el siglo II d.C. los griegos combinaban sus teorías celestes con observaciones trasladadas a planos. Los astrónomos Hiparco de Nicea y Tolomeo determinaron las posiciones de unas 1.000 estrellas brillantes y utilizaron este mapa estelar como base para medir los movimientos planetarios.

Al sustituir las esferas de Eudoxo por un sistema más flexible de círculos, plantearon una serie de círculos excéntricos, con la Tierra cerca de un centro común, para representar los movimientos generales hacia el Este alrededor del zodiaco a diferentes velocidades del Sol, la Luna y los planetas.

Para explicar las variaciones periódicas en la velocidad del Sol y la Luna y los retrocesos de los

planetas, decían que cada uno de estos cuerpos giraba uniformemente alrededor de un segundo círculo, llamado epiciclo, cuyo centro estaba situado en el primero. Mediante la elección adecuada de los diámetros y las velocidades de los dos movimientos circulares atribuidos a cada cuerpo se podía representar su movimiento observado. En algunos casos se necesitaba un tercer cuerpo.

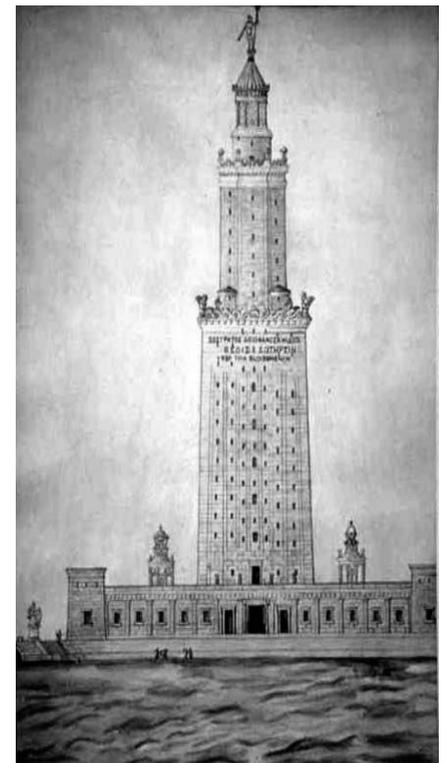
Ptolomeo compiló el saber astronómico de su época en los trece tomos del «Almagesto». Expuso un sistema en donde la Tierra, en el centro, estaba rodeada por esferas de cristal de los otros 6 astros conocidos. La tierra no ocupaba exactamente el centro de las esferas y los planetas tenían un epiciclo (sistema creado por Apolonio de Pergamo y perfeccionado por Hiparco) cuyo eje era la línea de la órbita que giraba alrededor de la tierra llamada deferente.

Como el planeta gira alrededor de su epiciclo se aproxima y se aleja de la tierra mostrando a veces un movimiento retrogrado. Este sistema permitía realizar predicciones de los movimientos planetarios, aunque tenía una precisión muy pobre. A pesar de esto fue popularizado y aceptado más que como modelo verdadero como una ficción matemática útil. Se calcula que el universo ptolemaico solo media 80 millones de kilómetros.

Otra pensadora que, como

Tolomeo, mantuvo viva la tradición de la astronomía griega en Alejandría en los primeros siglos de la era cristiana, fue Hipatia, discípula de Platón. Escribió comentarios sobre temas matemáticos y astronómicos y está considerada como la primera científica y filósofa de Occidente.

Otros logros de la Astronomía en Alejandría fueron el cálculo de la circunferencia de la tierra por Eratóstenes y las primeras mediciones de las distancias al Sol y la Luna. Se diseñaron catálogos estelares como los de Hiparco de Nicea y el descubrimiento de la precesión de los equinoccios. ■





Introducción a los Cráteres de Impacto

Fuente: Walter S. Kiefer/Lunar and Planetary Institute.

La Tierra, la Luna, y los demás planetas con sus lunas, son los blancos de un bombardeo continuo de asteroides y cometas provenientes del espacio exterior. Los meteoritos o "estrellas fugaces" que normalmente se ven en el cielo nocturno son en su mayor parte objetos del tamaño de granos de polvo que chocan con la atmósfera de la Tierra. Aunque sucede con mucha menos frecuencia, a veces objetos más grandes golpean la Tierra o la Luna, produciendo agujeros o cicatrices en la superficie conocidos como cráteres.



El Cráter Meteoro en Arizona, EE.UU., es uno de los ejemplos mejor conocidos de cráter de impacto en la Tierra. El cráter en cuestión tiene 1,2 km de diámetro y 200 m de profundidad. Se formó hace aproximadamente 49 000 años atrás, cuando un meteorito férreo que tenía aproximadamente el tamaño de un autobús escolar, golpeó el desierto de Arizona al este

de lo que es ahora Flagstaff. (Fotografía de David Roddy, United States Geological Survey.)

Hacia el 2002, en la Tierra se conocían menos de 200 estructuras de impacto. Al igual que la Luna (ver debajo), la Tierra a lo largo de su historia debe haber sido golpeada innumerable cantidad de veces por asteroides y cometas. La mayoría de los cráteres en la Tierra han sido destruidos por la erosión. Un cráter particularmente grande se formó cerca de Chicxulub, en México, hace aproximadamente 65 millones de años atrás. Muchos científicos piensan que este evento de impacto es el responsable de la masiva extinción de los dinosaurios.

Estructura de un Cráter de Impacto: Generalidades

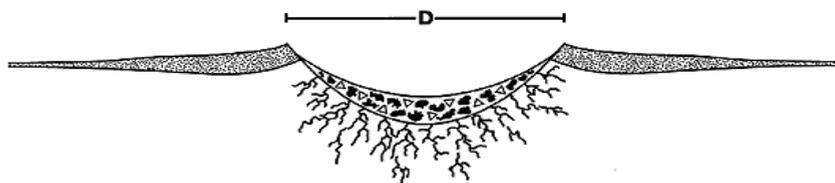
Los cometas y asteroides

golpean la Tierra y Luna en una amplia gama de velocidades de impacto, siendo típica una velocidad de 20 kilómetros por segundo. Tan gran velocidad de impacto producirá un cráter que es de 10 a 20 veces más grande en diámetro que el objeto impactante. La forma detallada del cráter depende de su tamaño.

La figura muestra secciones transversales idealizadas de las estructuras de pequeños cráteres simples (arriba) y de cráteres complejos más grandes (abajo). Los cráteres simples tienen depresiones con forma de "tazón". Los cráteres lunares que tienen un diámetro de borde (D en la figura) menor de 15 km, son por lo general de este tipo.

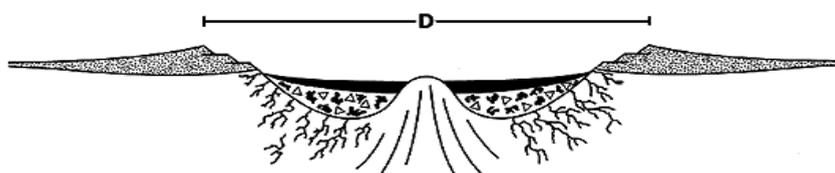
Los cráteres de la Luna con

Cráter Simple



- Breccia
- Material fundido
- Material expulsado
- Lecho de piedra fracturado
- Elevación central

Cráter Complejo



diámetros mayores que los 15 km, tienen formas más complejas, y se caracterizan por tener suelos poco profundos, relativamente llanos, elevaciones centrales, y bloques de escombros (producto de desprendimientos) y terrazas en la pared interna del borde del cráter.

En los cráteres lunares que tienen diámetros de entre 20 y 175 kilómetros, el levantamiento central puede estar constituido típicamente por un pico o un pequeño grupo de ellos.

Los cráteres lunares que tienen diámetros más grandes que los 175 km, pueden tener elevaciones complejas, con forma de anillo. Cuando las estructuras de impacto exceden los 300 km de diámetro, son denominadas "cuencas de impactos" en lugar de cráteres. Se conocen más de 40 de estas cuencas en la Luna, y tienen un control importante sobre la geología regional de la Luna.

Mucho del material expulsado desde el cráter, se deposita en el área que rodea al mismo. Cerca del cráter, el material expulsado forma típicamente una gruesa capa continua. A distancias mayores este material desplazado puede formar montículos discontinuos de material. Además, puede suceder que parte del material expulsado sea lo suficientemente importante como para formar un nuevo cráter cuando se precipita a la superficie. Los cráteres formados de esta manera se denominan "cráteres secundarios" y con frecuencia dan lugar a "líneas de cráteres" que remiten al cráter original.

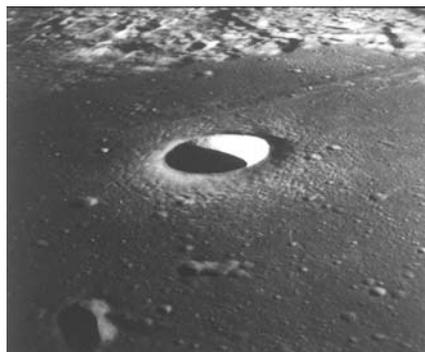
El material que yace por debajo de la superficie del cráter se fractura

significativamente por la terrible sacudida del evento de impacto. Cerca de la superficie se encuentra una capa de "breccia" (una capa de roca compuesta de angulosos fragmentos en bruto, de rocas más antiguas fracturadas). A mayores profundidades las rocas permanecen en su lugar (y forman lo que se denomina "el lecho de piedra") pero están muy fracturadas por el impacto. Desde la superficie, el grado de fractura de las rocas disminuye con la profundidad. Típicamente la energía del impacto provoca que algo del material se funda. En los cráteres pequeños, el evento de impacto da lugar a la formación de pequeñas gotas de material fundido incrustado en la capa de breccia. Sin embargo, en los cráteres más grandes, el impacto puede dar lugar directamente a la formación de capas de material fundido.

Cráteres de impacto en la Luna

Las siguientes imágenes ilustran cómo cambia la morfología de los cráteres de la Luna a medida que aumenta el tamaño de los mismos.

Cráter Moltke, 7 km de diámetro, es un ejemplo excelente de cráter simple con un interior en forma de tazón y paredes lisas. Tales cráteres suelen tener profundidades que equivalen aproximadamente al 20 % de sus diámetros. El terreno irregular con estructura monticular



(llamado también "hummocky") que rodea al cráter es el depósito del material expulsado del mismo. (Apollo 10 photograph AS10-29-4324.)

Cráter Bessel, 16 km de diámetro y 2 km de profundidad, es un ejemplo de cráter de transición entre



los de forma simple y compleja. El material desprendido desde la parte interna del borde del cráter ha destruido la estructura en forma de "tazón" típica de los pequeños cráteres y ha dado lugar a un piso más plano y poco profundo. Sin embargo, no se han desarrollado ni terrazas escalonadas en el borde, ni un pico central. (Parte de: Apollo 15 Panoramic photograph AS15-9328.)

Cráter Euler, 28 km de diámetro y cerca de 2,5 km de profundidad, es un buen ejemplo de la



morfología de un cráter complejo. Tiene un suelo aplanado, un pico



central pequeño, y material que se ha desprendido desde la parte interna del borde del cráter. El manto rugoso y rocoso de material expulsado que rodea al cráter es bastante claro en esta vista. (Parte de: Apollo 17 Metric photograph AS17-2923.)

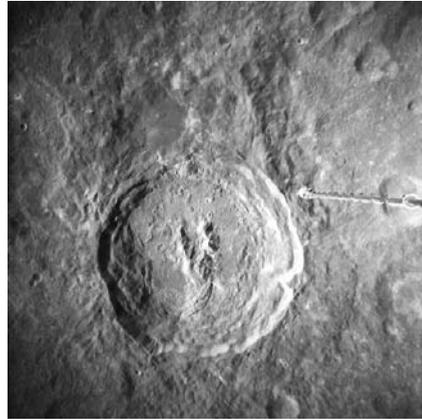
Cráter Lambert, 30 km de diámetro, es un típico ejemplo de pequeño cráter complejo, similar al cráter Euler. En esta imagen se aprecian perfectamente los desprendimientos y terrazas de la parte interna del borde del cráter, el pico o prominencia central y el material expulsado.



Lambert tiene aproximadamente 2,4 km de profundidad, su borde está elevado en unos 800 m con respecto a las planicies que lo rodean. Las alturas en esta imagen 3D (la cual debe ser vista con gafas rojo-azul) están exageradas verticalmente por un factor de 4,2, para una mejor sensación de profundidad. (Basada en: Apollo 15 Metric photographs AS15-260/AS15-265.) (Stereo image copyright © Paul Schenk, Lunar and Planetary Institute, 1997.)

Cráter King, en el lado oculto de la Luna, tiene 77 km de diámetro y más de 5 km de profundidad. Las terrazas y escombros en el lado interno del borde del cráter, y el piso relativamente plano, son caracterís-

ticas típicas de los grandes cráteres lunares. No obstante en este cráter, el pico central es mucho más grande que en los otros cráteres lunares de tamaño comparable, como el



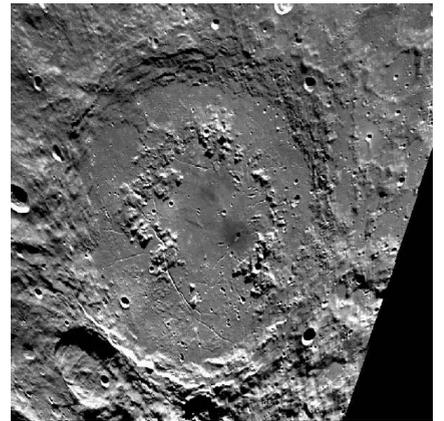
Copernicus o el Tycho. El objeto a la derecha del centro de la fotografía es parte de la nave Apollo. Las alturas en la imagen 3D están verticalmente exageradas por un factor de 1,7. (Apollo 16 Metric photograph AS16-1580.) (Imagen 3D basada en: Apollo 16 Metric photographs AS16-1870/AS16-1871.) (Stereo image copyright © Paul Schenk, Lunar and Planetary Institute, 1997.)

Cráter Copernicus, 93 km de diámetro, es uno de los cráteres de impacto más jóvenes y frescos en la cara visible de la Luna. Como el Cráter King, Copérnico es un cráter complejo bien desarrollado, con una cresta central prominente y un suelo relativamente llano. Esta fotografía es una vista oblicua del cráter, y claramente muestra las terrazas y bloques de escombros en la parte



interna del borde del cráter tanto como el accidentado material expulsado por el impacto. (Apollo 17 photograph AS17-151-23260.)

Schrodinger tiene 320 km de diámetro, lo suficientemente grande como para ser considerado una cuenca de impacto, en vez de cráter. Además del margen principal exterior, el Schrodinger tiene también un anillo interno de aproximada-



mente 150 km de diámetro, que se encuentra completo en un 75 por ciento. Schrodinger es una de las cuencas de impacto más jóvenes y frescas de la Luna. (Mosaico de imágenes de la sonda Clementine. Imagen procesada por: Ben Bussey, Lunar and Planetary Institute.)

Los Cráteres de Impacto y la Edad Planetaria

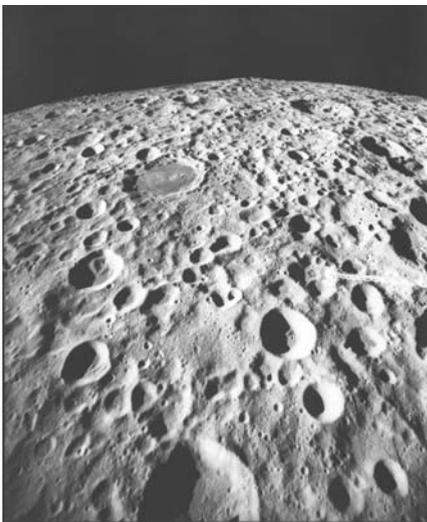
Puede usarse la densidad de cráteres de impacto en una superficie planetaria como una medida de la edad de esa superficie. Las superficies con relativamente pocos cráteres son jóvenes, mientras que las superficies con muchos cráteres son antiguas.

Un simple experimento mental ayudará a visualizar este concepto. Imagine tirar dardos en una pared pintada. Se forman entonces "cráteres" distribuidos al azar. Luego de un tiempo, la mitad de la pared es pintada de nuevo, simulando un derrame de lava volcánica que tapa así algunos de los cráteres ⇒

dejados por los dardos. Luego se hacen impactar nuevos dardos para crear nuevos cráteres también al azar. Incluso sin conocer que la pared fue pintada uno puede deducir sólo por el estudio de la población de cráteres que hay allí un área donde se aplicó pintura. La zona con pintura tiene menos cráteres que las otras donde no la hay. Es así cómo los investigadores mapean y fechan las superficies planetarias.

Esta fotografía es una vista oblicua de la parte central del lado oculto de la Luna. Como puede verse, esta región está saturada virtualmente con cráteres.

Este tipo de superficie intensamente craterizada es muy común en gran parte del lado oculto de la Luna, y de aquellas partes del lado visible de la misma que no han sido inundadas por flujos de lava. La



edad promedio de esta región probablemente es de 4 mil millones de años.

(Apollo 16 Metric photograph AS16-0728.)

Esta otra fotografía es una vista oblicua del sur, en la cual puede observarse en un primer plano (abajo a la derecha) una región llana conocida como Mare Imbrium. También son visibles

Mare Serenitatis, que es la región uniforme en la izquierda superior, y Sinus Medii, otra región llana que aparece arriba a la derecha. La cadena montañosa llamada Apennine (Apeninos), que forma parte del borde principal de la cuenca de impacto Imbrium, es muy visible en el centro de la fotografía. En comparación, los Apeninos son unos 4 km más altos que la región Mare Imbrium.

La superficie plana en Mare Imbrium tiene relativamente pocos cráteres de impacto, indicando esto que es mucho más joven que la superficie craterizada mostrada en la imagen anterior. La misión Apollo 15 trajo muestras de la superficie lunar tanto de Mare Imbrium como de las Montañas Apeninos. Estas muestras indican que la cuenca Imbrium se formó por un gran impacto hace unos 3,84 mil millones de años. El material uniforme en el suelo de la cuenca es basalto, formado hace 3,3 mil millones años atrás en erupciones volcánicas.

(Apollo 17 Metric photograph AS17-2432.)



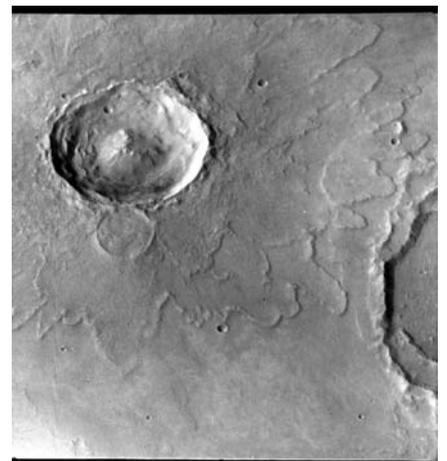
Cráteres de impacto en el Resto del Sistema Solar

Algunos importantes ejemplos:

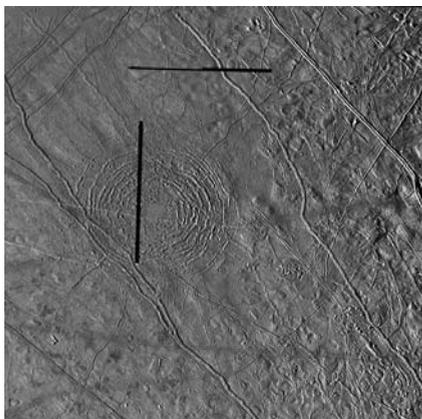
Cráter Yuty, en Marte, tiene 18 km de diámetro. Sus depósitos de material expulsado se componen de muchas capas lobulares solapadas, además, Yuty posee una más que prominente elevación central. En Marte, este tipo de morfología del material expulsado es característico de muchos cráteres a latitudes medias y ecuatoriales, pero es diferente de lo visto en la Luna alrededor de los cráteres pequeños (por ejemplo compare con el cráter Euler, mostrado anteriormente).

Se cree que este tipo de manto "splash" (o salpicadura) de material expulsado, se forma cuando un objeto colisiona con la superficie y rápidamente derrite el hielo que yace bajo la misma. La presencia de agua líquida en el material arrojado le permite fluir a la superficie, dando al manto de material expulsado su característica apariencia de fluidez. Este cráter marciano toma el nombre de una localidad de Honduras. (Viking 1 Orbiter image 3A07.)

La estructura circular en esta imagen es la **Cuenca de impacto Tyre** en Europa, una luna de Júpiter. Por lo menos se pueden distinguir 5 anillos de la cuenca (compare con la cuenca de impacto lunar Schrodinger, mostrada anteriormente). La ausencia general de otros cráteres de impacto en esta imagen



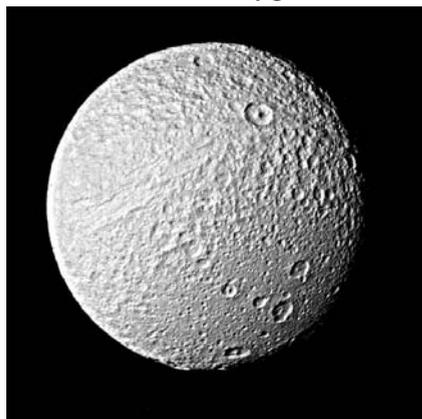
indica que Europa tiene una superficie muy joven y sigue siendo geológicamente activa. La imagen tiene unos 424 km de lado. (NASA



Galileo image.)

Esta imagen de la luna de Saturno **Tethys** muestra numerosos cráteres de impacto tan pequeños como 5 km de ancho. Gran parte de esta luna está intensamente craterizada, lo cual indica que tiene una superficie antigua.

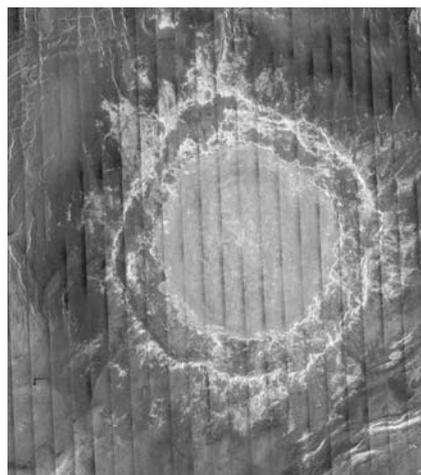
Se puede ver abajo a la derecha que la densidad de cráteres está algo reducida, indicando que esta parte de Tethys fue modificada al principio de su historia geológica por la actividad volcánica. La nave espacial Cassini-Huygens de



NASA/ESA llegó a Saturno en 2004 y conducirá un estudio de cuatro años de la atmósfera de Saturno, de su sistema de anillos, y de varias de sus lunas. (NASA Voyager 2 image.)

El Cráter Mead (12,50°

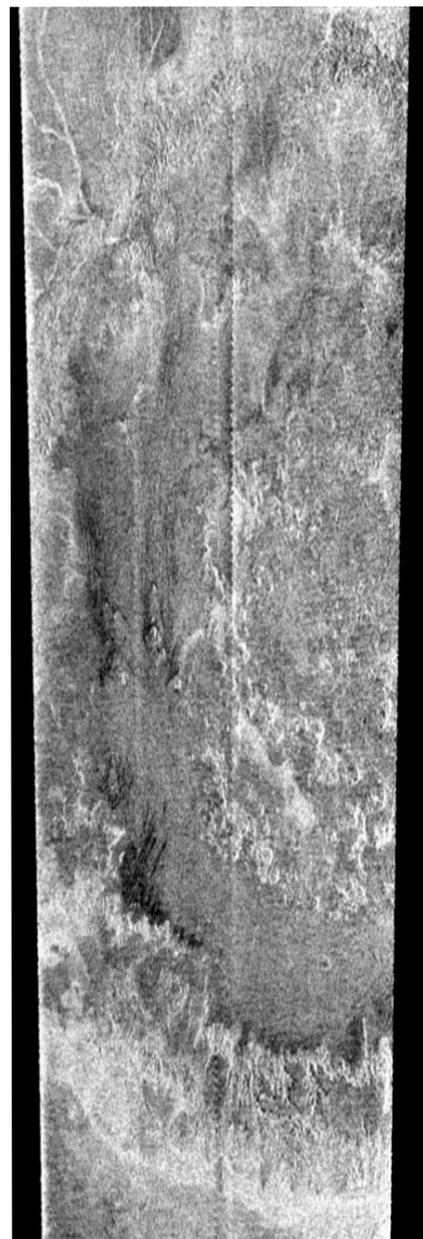
Latitud; 57,20° Longitud) es la estructura de impacto más grande de Venus, con un diámetro de 280 km. El cráter tiene un anillo interno y otro externo, el cual está rodeado por una pequeña capa de material expulsado. El suelo del cráter parece ser muy similar en morfología a la planicie en que se encuentra. Las bandas verticales inclinadas



son efectos del procesamiento de los datos de radar. (NASA Magellan Venus image.) (Copyright Calvin J. Hamilton.)

Circus Maximus, en la luna de Saturno Titán, es una enorme formación anular, con un diámetro de aproximadamente 440 km descubierta por la sonda Cassini-Huygens con su sistema de radar. Esta estructura recuerda un enorme cráter o parte de una cuenca de impacto con anillos, formada posiblemente por la colisión de un objeto espacial de decenas de kilómetros de diámetro. Es la primer estructura de impacto identificada en las imágenes de radar de Titán.

La superficie de Titán parece ser muy joven en comparación con las de otras lunas de Saturno. En el caso de Titán, elementos precipitados desde su atmósfera u otros procesos geológicos pueden enmascarar o erosionar cráteres. El patrón de brillo observado en las imágenes



de radar sugiere que existe una topografía asociada a esta estructura; por ejemplo, en el centro de la imagen se aprecian numerosos montículos de unos 25 km de ancho cada uno. Debido a que éstos son oscuros en sus bordes inferiores es decir, que tienen superficies que tienden a ocultarse de la vista del radar y brillantes en los lados opuestos, se deduce que deben de estar elevados en relación con el terreno circundante. (NASA/ESA Cassini-Huygens image.)

Y muchos, muchos más...!





¿Cómo se forman las Galaxias en Espiral?

Fuente: European Southern

¿Cómo y cuándo se formaron las galaxias? ¿Cómo y cuándo se formaron las estrellas en estas enormes estructuras? Éstas y otras preguntas presentan todavía un reto considerable a los astrónomos de hoy.

de astrónomos internacionales, están brindando nuevas pistas que ayudarán a responder estas preguntas fundamentales de la cosmología.

Por esto, los investigadores se embarcaron en un ambicioso

y el NRAO Very Large Array.

Con el Very Large Telescope (VLT), las observaciones se realizaron desde los telescopios Antu y Kueyen durante un período de dos años, en los cuales se hizo uso de los instrumentos FORS1 y FORS2 (visible) y del ISAAC (infrarrojo). En estas observaciones fue de vital importancia contar con la exclusiva característica del VLT de obtener espectros de alta calidad con la resolución requerida.

Los resultados

A partir de la gran cantidad de datos obtenidos, los astrónomos han podido llegar a importantes conclusiones:

Teniendo en cuenta las luminosidades del infrarrojo cercano de las galaxias, los astrónomos infirieron que la mayoría de las galaxias bajo estudio contenían entre 30 000 y 300 000 millones de veces la masa de nuestro Sol en la forma de estrellas. Esto es aproximadamente un factor de 0,2 a 2 la cantidad de masa contenida en estrellas en nuestra propia Vía Láctea.

Se descubrió que contrariamente a lo que ocurre en nuestro Universo local donde las "Luminous Infrared Galaxies



La Galaxia de Andrómeda, con su típica estructura en espiral, es nuestra galaxia más cercana.

(Imagen: Robert Gendler)

Los resultados de las observaciones de primera línea obtenidos con una "batería" de telescopios terrestres y espaciales por un equipo

programa de estudios a varias longitudes de onda de 195 galaxias con un desplazamiento hacia el rojo mayor de 0,40, ubicadas a más de

4 000 millones de años luz de distancia. Para el estudio de esas galaxias se usaron los siguientes telescopios: ESO/Very Large Telescope (VLT), NASA/ESA Hubble Space Telescope, ESA Infrared Space Observatory (ISO),

(LIRG)" (*) son muy escasas, de 4 000 a 8 000 millones de años atrás (esto es a un corrimiento al rojo de 0,4 a 1) aproximadamente un sexto de las galaxias brillantes eran del tipo LIRG.

Debido a que se cree que esta clase peculiar de galaxias está pasando por una fase muy activa de formación de estrellas, duplicando la masa estelar en menos de 1 000 millones de años, la existencia de tal proporción de galaxias LIRGs en el Universo pasado tiene importantes consecuencias sobre el ritmo total de formación estelar.

Como menciona François Hammer (Observatorio de París, Francia), líder del equipo: "Hemos llegado así a la conclusión de que durante el lapso de tiempo de aproximadamente 8 000 a 4 000 millones de años atrás, las galaxias de masa intermedia convirtieron casi la mitad de su masa total en estrellas. Es más, esta formación de estrellas debe de haber tenido lugar en muy intensos estallidos cuando las galaxias estaban emitiendo gran cantidad de radiación infrarroja y aparecían como LIRGs."

Los resultados obtenidos con el uso de los espectros generados por el Very Large Telescope pueden afianzar estas ideas: los astrónomos midieron la abundancia química en algunas de las galaxias observadas. Encuentran que las galaxias con un gran corrimiento al rojo exhiben cantidades de oxígeno dos veces más baja que en las (galaxias) espiraladas de hoy. Como las estrellas son las que producen oxígeno en una galaxia, esto habla nuevamente a favor del hecho que estas galaxias han estado formando activamente estrellas en el período entre 8 000 y

4 000 millones de años atrás.

Además, porque se cree que las colisiones y fusiones de galaxias juegan un papel importante en la activación de tales fases intensas de formación de estrellas, estas observaciones indican que las fusiones entre galaxias ocurrieron frecuentemente menos de 8 000 años atrás.

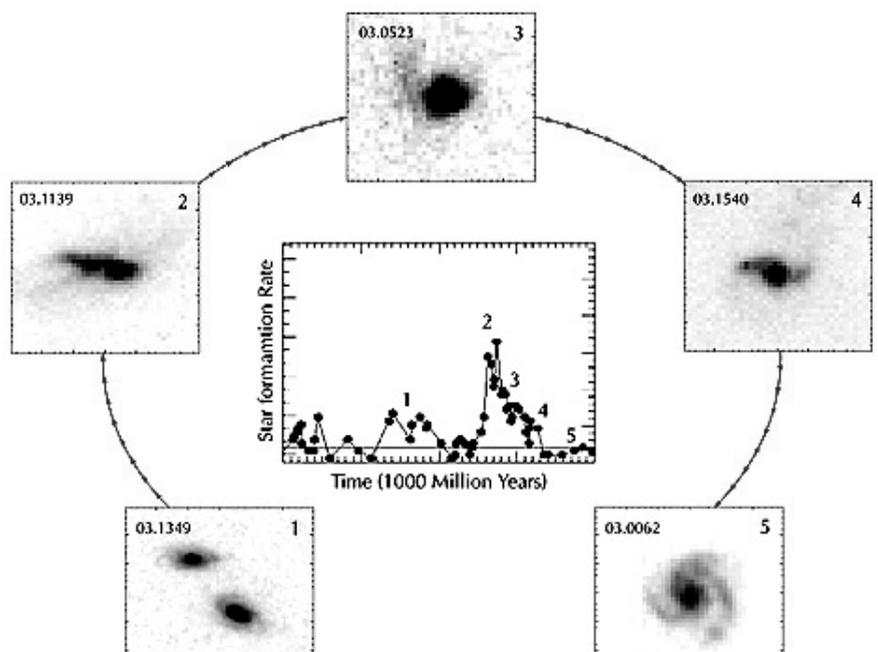
Un nuevo modelo

Estas observaciones están de acuerdo con el modelo llamado "fusión jerárquica de galaxias", que ha estado presente en la literatura desde hace aproximadamente 20 años. Según este modelo, las galaxias pequeñas se unen para construir otras más grandes. Al respecto, François Hammer, sin embargo, aclara: "En el modelo actual, normalmente se asumía que la fusión de galaxias había cesado

para formar las grandes espirales que podemos observar en el Universo local."

Para considerar todas estas propiedades, los astrónomos han propuesto un nuevo modelo de formación de galaxias llamado "espiral que se reconstruye", cuyas fases se pueden apreciar en el siguiente gráfico:

La representación esquemática del nuevo modelo recientemente propuesto: las galaxias chocan (1), entonces se fusionan (2), induciendo un estallido de actividad de formación estelar. Después de la fusión, el gas y las estrellas caen hacia el centro en una estructura muy compacta (3). Parte del gas que inicialmente no cayó, gradualmente reconstruye un disco alrededor de la estructura compacta, formando una nueva galaxia en espiral (4 y 5). Las



unos 8 000 millones de años atrás. Nuestro conjunto completo de observaciones muestra que esto está muy lejos de ser cierto. En los siguientes 4 000 millones de años, las galaxias todavía se fusionaban

imágenes son cuadros de galaxias distantes (en varios corrimientos al rojo) tomados por el Hubble Space Telescope. La curva central muestra el ritmo de formación de estrellas. Los números coinciden con los



números mostrados en las imágenes.
(Imagen: European Southern Observatory)

Resumiendo a grandes rasgos, en este modelo primero las grandes galaxias se despedazan por una colisión mayor, para luego renacer como una galaxia en espiral del tipo que se observan en la actualidad. Por todas las evidencias acumuladas, los astrónomos involucrados en esta investigación sostienen que gran parte de las galaxias en espiral observadas hoy en día se formaron a partir de uno o más eventos de fusión.

Aunque estas nuevas ideas están en desacuerdo con las que aseveran que las fusiones de galaxias produ-

cen galaxias elípticas en lugar de las espiraladas, los astrónomos hacen hincapié en que su modelo es consistente con las porciones observadas de los diferentes tipos de galaxias, y puede responder a todas las observaciones.

El nuevo modelo puede explicar de hecho la formación de aproximadamente tres cuartas partes de las galaxias en espiral de la actualidad, aquéllas que exhiben una masiva protuberancia central. Por ejemplo, el modelo se podría aplicar a la Galaxia de Andrómeda, pero no a nuestra propia Vía Láctea. Tal parece que nuestra Galaxia escapó de algún modo a las grandes colisiones en los últimos miles de millones de años.

Futuras observaciones, en parti-

cular con el uso del instrumento llamado LLAMAS del VLT, demostrarán si las galaxias en espiral son de hecho sistemas "renacidos" relativamente recientes, creados a partir de grandes eventos de colisión y posterior fusión entre galaxias.

(*) Las "Luminous Infrared Galaxies (LIRGs)", es decir las Galaxias Infrarrojas Luminosas, son un subconjunto de galaxias cuya luminosidad en el infrarrojo es más grande que 100 000 millones de veces la luminosidad de nuestro Sol. Los astrónomos que trabajaban con el satélite de la ESA "ISO" fueron los primeros en descubrirlas, y se cree que son galaxias que experimentan una intensa actividad de formación estelar. 🤖





Astronoticias

CHANDRA DETECTA ECLIPSE DE AGUJERO NEGRO.

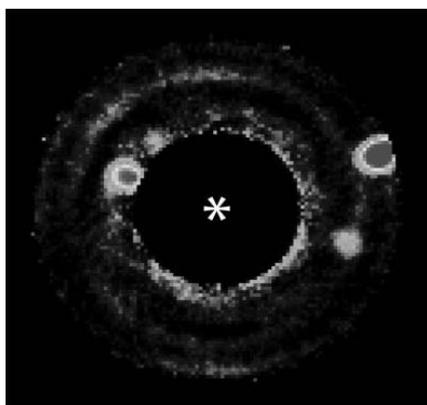
Un extraordinario eclipse entre un agujero negro supermasivo y un disco de gas caliente está siendo observado por astrónomos que están haciendo uso del telescopio espacial Chandra. El evento se está desarrollando en la galaxia NGC 1365 y le permitirá a los astrónomos observar los efectos que producen tan singulares agujeros negros. Más información en:

http://www.spacedaily.com/reports/Chandra_Sees_Remarkable_Eclipse_Of_Black_Hole_999.html



FUTUROS TELESCOPIOS ESPACIALES PODRÁN DETECTAR GEMELOS DE LA TIERRA.

Científicos de la NASA demostraron de manera satisfactoria en laboratorio que los futuros telescopios espaciales, haciendo uso de filtros especiales, tendrán capacidad para poder detectar planetas similares a la Tierra girando en torno a estrellas cercanas. Esta demostración marca un importante hito en el proyecto TPF (Terrestrial

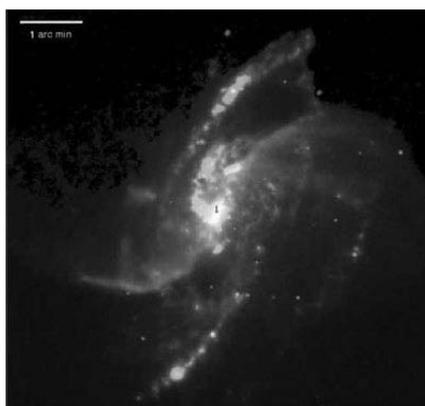


Planet Finder, Buscando Planetas Tierra), diseñado para la búsqueda de planetas extrasolares tipo Tierra. Más información en:

<http://spaceflightnow.com/news/n0704/11planetfinder/>
<http://skytonight.com/news/wires?id=105132223&c=y>

POSIBLE EXPLICACIÓN DE EXTRAÑOS BRAZOS ESPIRALES EN GALAXIA.

Haciendo uso de cuatro telescopios espaciales, astrónomos de la Universidad de Maryland han encontrado una posible explicación al origen de los extraños brazos espirales de la galaxia M106, un misterio no resuelto desde hace 45 años. Esta galaxia se encuentra a



23,5 millones de años-luz en la constelación Canes Venatici (Perros de Caza).

Más información en:

<http://spaceflightnow.com/news/n0704/12spiralarms/>

ENCUENTRAN AGUA EN PLANETA EXTRASOLAR.

Astrónomos de Estados Unidos han logrado, por vez primera, detectar agua en un planeta extrasolar. El descubrimiento fue realizado gracias a las mediciones obtenidas



por el telescopio espacial Hubble al cual se le aplicaron modelos teóricos desarrollados por el astrónomo Travis Barman, del Observatorio Lowell. Gracias a esto, se encontraron evidencias de fuerte absorción de agua en la atmósfera de HD 209458b. Este descubrimiento hace factible la presencia de agua en las atmósferas de otros planetas extrasolares.

Más información en:

<http://skytonight.com/news/wires?id=105131298&c=y>

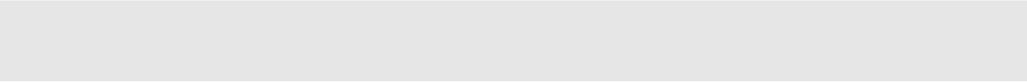


Imágenes de las actividades de Sirio

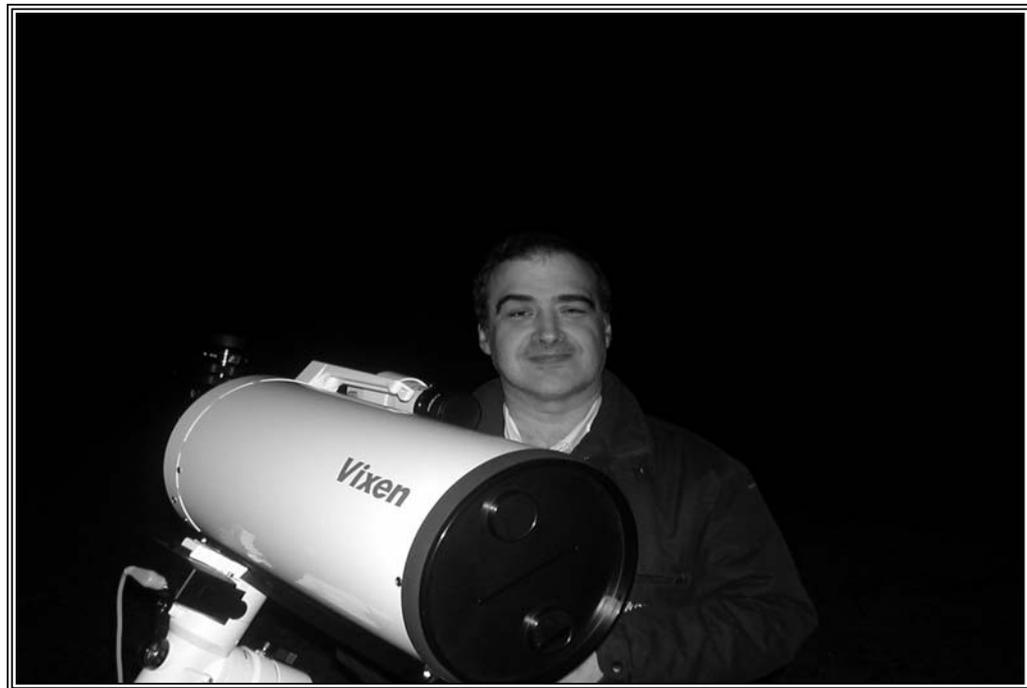
Observación realizada en la Mesa del Chorro el pasado día 14 de abril de 2007



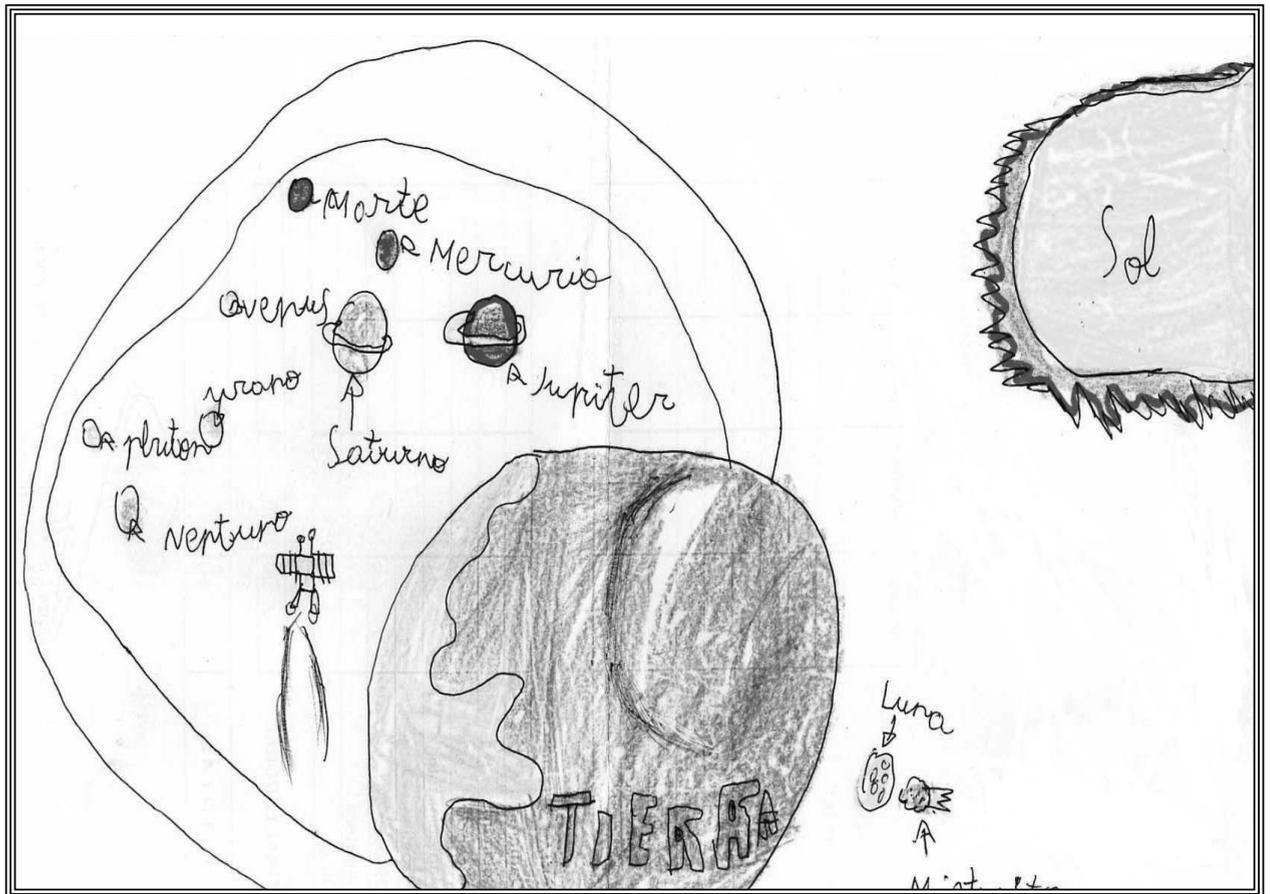
Montaje y puesta en estación del LX 200



GPDx + SKY SENSOR con telescopio TAL 100 RS



GPDx2 + SKY SENSOR con telescopio VISAC VC 200 L Vixen



Dibujo realizado por el joven socio Mario Medina


TELESCOP-OP
 Haga su sueño realidad




TELESCOP-OP
www.telescopshop.com
info@telescopshop.com
 Tel. y Fax: 952 296 277
 Chopo, 1. 29130 Alhaurin de la Torre (Málaga)



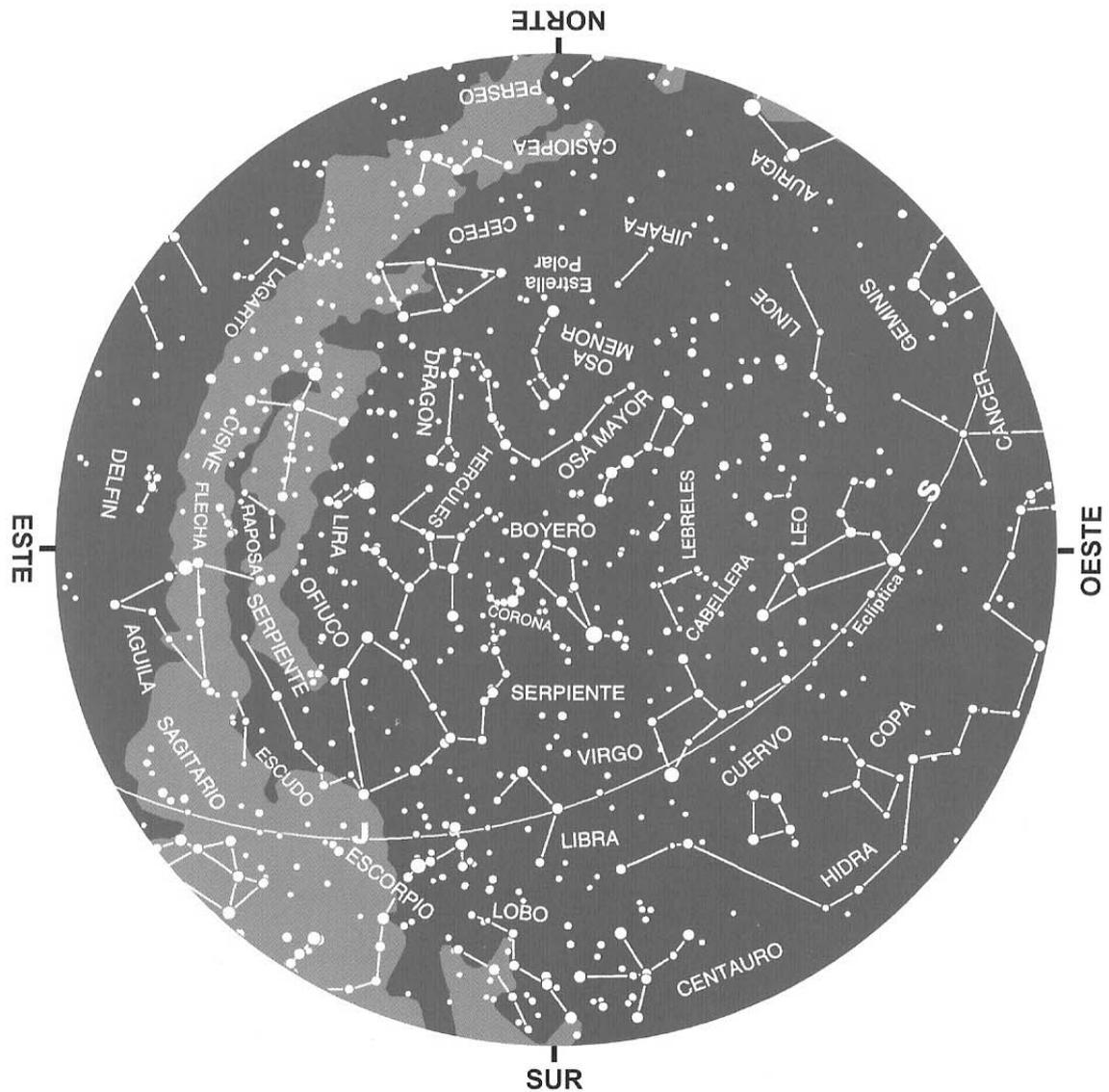









Cartas Estelares



LEYENDA

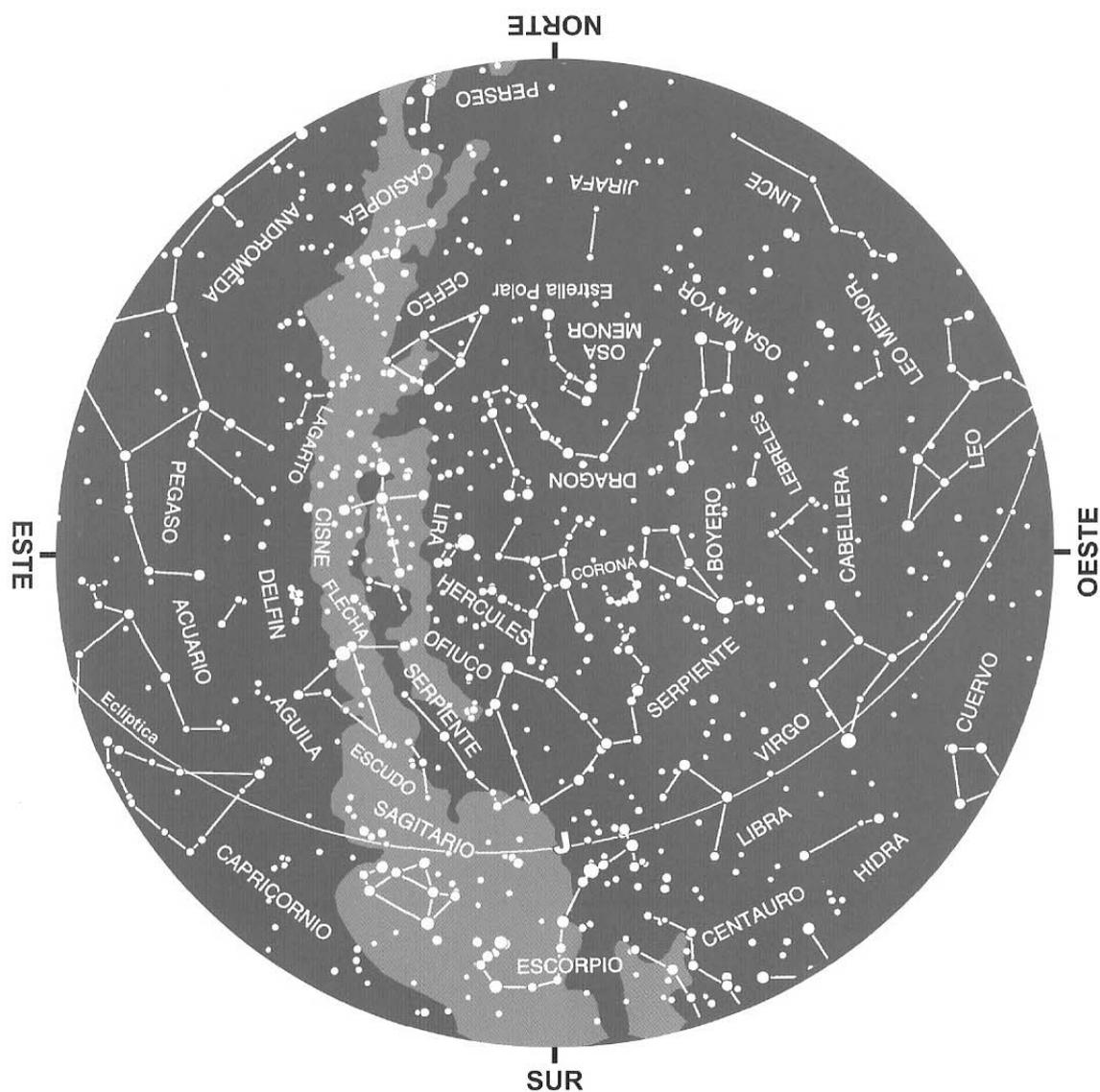
- 0 magnitud
- 1ª magnitud
- 2ª magnitud
- 3ª magnitud
- 4ª magnitud
- 5ª magnitud
- M Marte
- J Júpiter
- S Saturno
- Vía Láctea

ASPECTO DEL CIELO

- 1ª semana de mayo a las 00:00 T.U.
- 2ª semana de mayo a las 23:30 T.U.
- 3ª semana de mayo a las 23:00 T.U.
- 4ª semana de mayo a las 22:30 T.U.
- 1ª semana de junio a las 22:00 T.U.

FASES DE LA LUNA

- Luna llena día 2 a las 10.10 T.U. en Libra
- Cuarto menguante .. día 10 a las 4.28 T.U. en Capricornio
- Luna nueva día 16 a las 19.29 T.U. en Aries
- Cuarto creciente día 23 a las 21.04 T.U. en Leo



LEYENDA

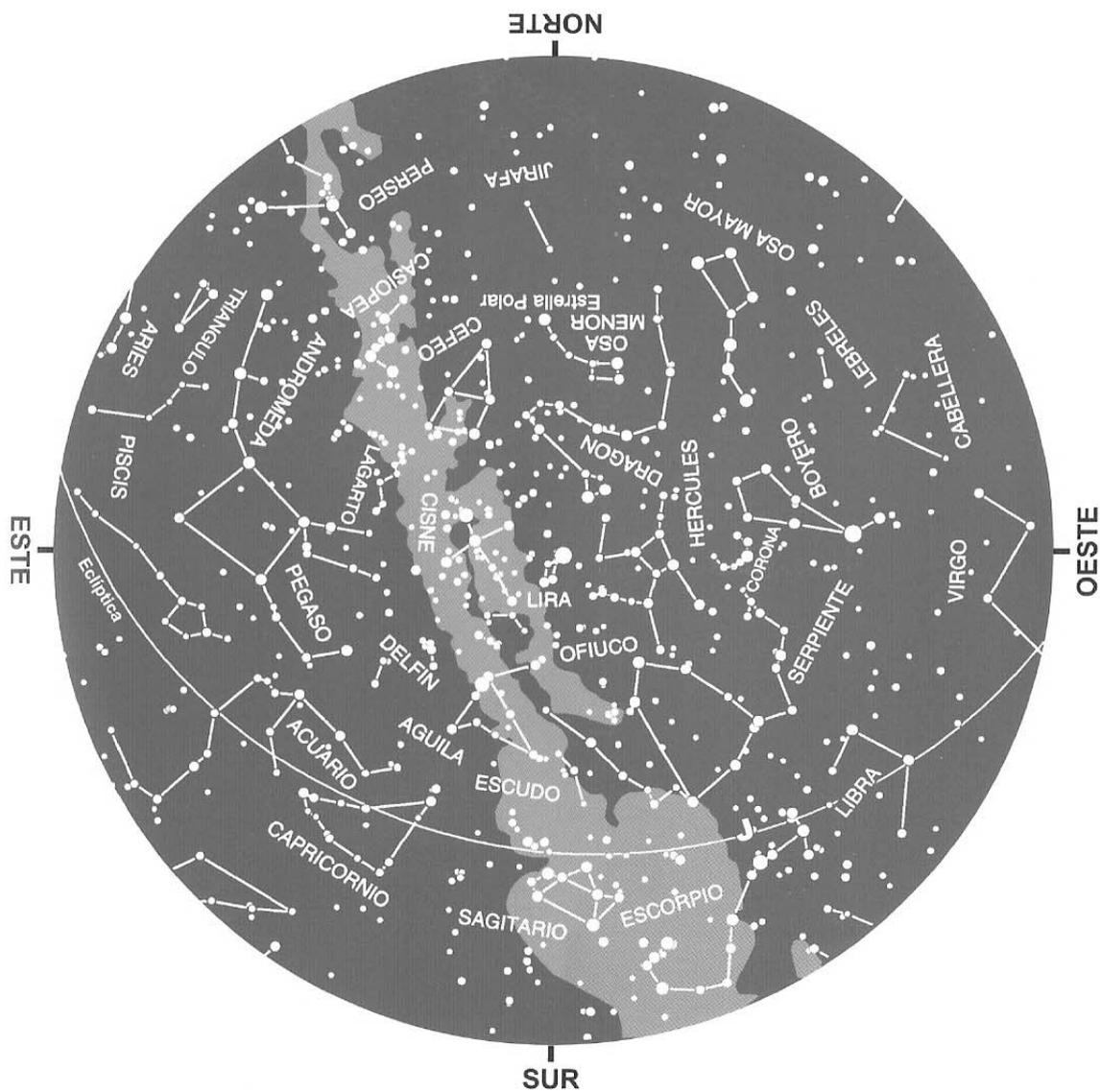
- 0 magnitud
- 1ª magnitud
- 2ª magnitud
- 3ª magnitud
- 4ª magnitud
- 5ª magnitud
- M Marte
- J Júpiter
- S Saturno
- Vía Láctea

ASPECTO DEL CIELO

- 1ª semana de junio a las 00:00 T.U.
- 2ª semana de junio a las 23:30 T.U.
- 3ª semana de junio a las 23:00 T.U.
- 4ª semana de junio a las 22:30 T.U.
- 1ª semana de julio a las 22:00 T.U.

FASES DE LA LUNA

- Luna llena día 1 a la 1.04 T.U. en Escorpio
- Cuarto menguante día 8 a las 11.44 T.U. en Acuario
- Luna nueva día 15 a las 3.14 T.U. en Tauro
- Cuarto creciente día 22 a las 13.17 T.U. en Virgo
- Luna llena día 30 a las 13.50 T.U. en Sagitario



LEYENDA

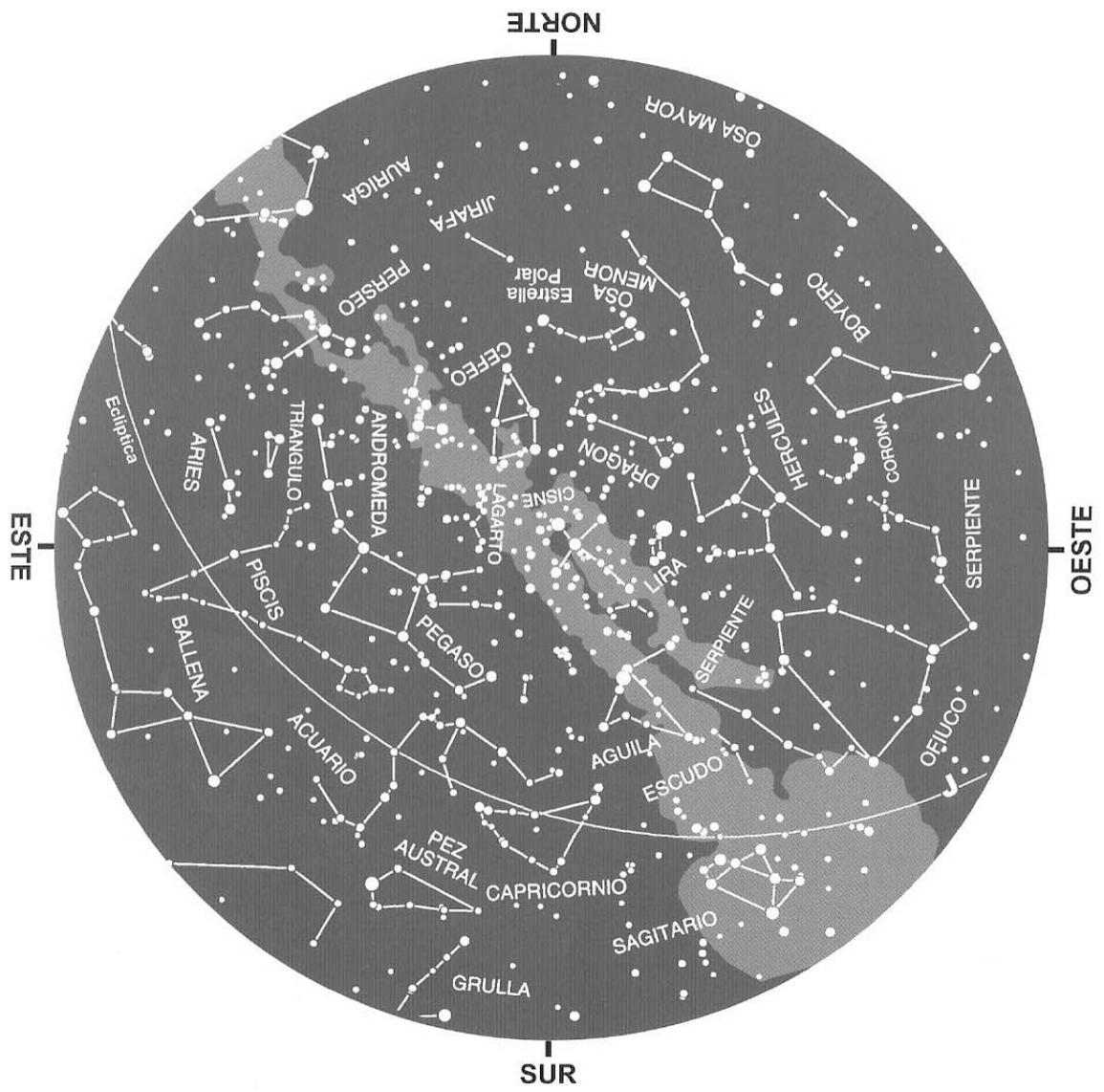
- 0 magnitud
- 1ª magnitud
- 2ª magnitud
- 3ª magnitud
- 4ª magnitud
- 5ª magnitud
- M Marte
- J Júpiter
- S Saturno
- Vía Láctea

ASPECTO DEL CIELO

- 1ª semana de julio a las 00:00 T.U.
- 2ª semana de julio a las 23:30 T.U.
- 3ª semana de julio a las 23:00 T.U.
- 4ª semana de julio a las 22:30 T.U.
- 1ª semana de agosto a las 22:00 T.U.

FASES DE LA LUNA

- Cuarto menguante día 7 a las 16.55 T.U. en Piscis
- Luna nueva día 14 a las 12.05 T.U. en Géminis
- Cuarto creciente día 22 a las 6.30 T.U. en Virgo
- Luna llena día 30 a las 0.50 T.U. en Capricornio



LEYENDA

- 0 magnitud
- 1ª magnitud
- 2ª magnitud
- 3ª magnitud
- 4ª magnitud
- 5ª magnitud
- M Marte
- J Júpiter
- S Saturno
- Vía Láctea

ASPECTO DEL CIELO

- 1ª semana de agosto a las 00:00 T.U.
- 2ª semana de agosto a las 23:30 T.U.
- 3ª semana de agosto a las 23:00 T.U.
- 4ª semana de agosto a las 22:30 T.U.
- 1ª semana de septiembre a las 22:00 T.U.

FASES DE LA LUNA

- Cuarto menguante día 5 a las 21.21 T.U. en Aries
- Luna nueva día 12 a las 23.04 T.U. en Leo
- Cuarto creciente día 20 a las 23.56 T.U. en Libra
- Luna llena día 28 a las 10.36 T.U. en Acuario

Efemérides

MAYO

LOS PLANETAS

Mercurio se observa en los atardeceres de la última quincena de mayo sobre el horizonte oeste-noroeste, mejor en la última semana (ver los mapas de horizonte).

Venus se ve al anochecer a gran altura sobre el oeste, ocultándose una hora y media después del fin del crepúsculo. La primera semana se halla en Tauro y el resto del mes en Géminis. Brilla con una magnitud de -4,2 (ver los mapas de horizonte).

Marte asoma por el horizonte este poco antes del inicio del alba. Se mueve por las constelaciones de Acuario, Piscis y la Ballena. Su magnitud es 0,9.

Júpiter aparece por el este-sureste después de finalizado el crepúsculo vespertino durante la primera quincena, pero en la segunda mitad del mes puede observarse a lo largo de toda la noche. Brilla en Ofiuco con magnitud -2,5 (véase el mapa circular).

Saturno es visible desde el atardecer hasta pasada la medianoche, en Leo, donde ha retomado su movimiento hacia el este. Su magnitud es 0,4 (ver el mapa circular).

OCULTACIONES LUNARES

El 22 de mayo la Luna oculta a Saturno (no es visible desde Canarias). En la zona centro peninsular la desaparición, por el limbo oscuro de la Luna, sucede a las 19.40, reapareciendo por el borde iluminado a las 20.25 TU. Desde el nordeste de la Península el fenómeno tiene mayor duración. Desde el suroeste, en cambio, la ocultación es rasante, por lo que Saturno recorre durante varios minutos el borde iluminado meridional de la Luna.

LLUVIAS DE METEOROS

Las Eta-Acuáridas, visibles a comienzos de mayo, tienen mayor actividad el día 6, antes del alba, pero la luna dificulta su observación. Su radiante está cerca del Jarro de Acuario.

El día 21 a las 0.08 T.U. el Sol se sitúa en el equinoccio de marzo (actualmente en la constelación de Piscis), dando inicio a la primavera en el hemisferio norte.

JUNIO

LOS PLANETAS

Mercurio puede observarse los primeros días de junio, poco después de la puesta de sol, sobre el horizonte oeste-noroeste. (Véase el mapa de horizonte).

Venus se ve al anochecer, ocultándose por el oeste-noroeste ya en noche cerrada (ver los mapas de horizonte). Su magnitud es -4,3. Se mueve desde Géminis hasta Leo, atravesando la constelación de Cáncer, donde el día 13 pasa 1 ° al norte del cúmulo del Pesebre.

Marte asoma por el este media hora antes de la aparición de las primeras luces del alba a principios de mes, pero a finales de junio ha adelantado una hora su orto. Se encuentra en Piscis, donde brilla con una magnitud de 0,8.

Júpiter nos acompaña durante toda la noche, mostrando su mayor luminosidad del año (magnitud -2,6) pues alcanza la oposición en la noche del 5 al 6 de junio, situándose en esta ocasión a 644 millones de km de la Tierra. Permanece en Ofiuco (ver el mapa circular).

Saturno es visible en la primera mitad de la noche a comienzos de mes, pero va adelantando su ocaso, que a finales de junio se produce poco después del término del crepúsculo vespertino. Permanece en Leo con magnitud 0,5 (ver los mapas de horizonte),

OCULTACIONES LUNARES

La tarde del día 18 la Luna oculta a Venus (de día, pero visible con prismáticos desde el norte y el este de España). La desaparición se inicia entre las 14.20 y las 14.55 TU. según el lugar de observación. El fenómeno completo llega a durar casi una hora en el nordeste.

COMIENZO DE LAS ESTACIONES

El día 21 a las 18.07 TU. el Sol alcanza el solsticio de junio (actualmente situado en Tauro, muy próximo al límite con Géminis), comenzando el verano en el hemisferio norte.

JULIO

LOS PLANETAS

Mercurio puede observarse durante la segunda mitad del mes sobre el horizonte este-nordeste poco antes de la salida del sol (ver el mapa de horizonte).

Venus se ve hacia el oeste durante el crepúsculo vespertino, disminuyendo día a día su altura muy rápidamente pero alcanzando a mediados de mes el mayor brillo de esta aparición vespertina, con una magnitud de -4,5 (ver los mapas de horizonte). Situado en Leo, al finalizar el mes pasa a la constelación del Sextante, perdiéndose en la luz crepuscular.

Marte asoma por el este-nordeste poco después de la medianoche (ver el mapa de horizonte). Atraviesa la constelación de Aries,



mostrando una magnitud de 0,6.

Júpiter es visible durante toda la noche a comienzos de mes con magnitud -2,5 pero va adelantando su ocaso hasta producirse poco después de la medianoche al concluir julio. En Ofiuco, donde queda prácticamente estacionario al finalizar el mes (ver el mapa circular).

Saturno se ve $0,7^\circ$ al norte de Venus la tarde del día primero. Con magnitud 0,6 en Leo, se pierde en la claridad del crepúsculo a finales de mes (ver los mapas de horizonte).

LLUVIAS DE METEOROS

Las Delta-Acuáridas son visibles entre mediados de julio y mediados de agosto, con la máxima actividad alrededor del 28 de julio. El radiante se localiza en la zona meridional de Acuario, unos 15° al norte de Fomalhaut, alcanzando su posición óptima al inicio del alba.

Agosto

LOS PLANETAS

Mercurio puede observarse con dificultad los primeros días de agosto sobre el horizonte este-nordeste, poco antes de la salida del sol. (Véase el mapa de horizonte).

Venus, tras pasar el día 18 por su conjunción inferior (por delante del Sol) reaparece en la última semana por el horizonte este como el lucero del alba, con una magnitud de -4,2.

Marte aparece por el este-nordeste tres horas después de finalizado el crepúsculo vespertino, permaneciendo visible el resto de la noche. Brilla con magnitud 0,4 en Tauro.

Júpiter se observa desde el atardecer, ocultándose poco después de la medianoche a comienzos de agosto, y antes de la medianoche a finales de mes. Estacionario en Ofiuco al inicio del mes (unos 5° al norte de Antares), reanuda su movimiento hacia el este. (Véase el mapa circular y el mapa de horizonte). Su magnitud es -2,3.

Saturno alcanza su conjunción con el Sol el día 21, por lo que no es visible.

Urano (magnitud 5,8) puede verse con prismáticos la medianoche (TU.) del 1 al 2 de agosto, 1° debajo de la Luna, a la izquierda de la estrella de cuarta magnitud Fi de Acuario.

ECLIPSES

El 28 de agosto puede verse un eclipse total de luna desde zonas próximas al Pacífico.

OCULTACIONES LUNARES

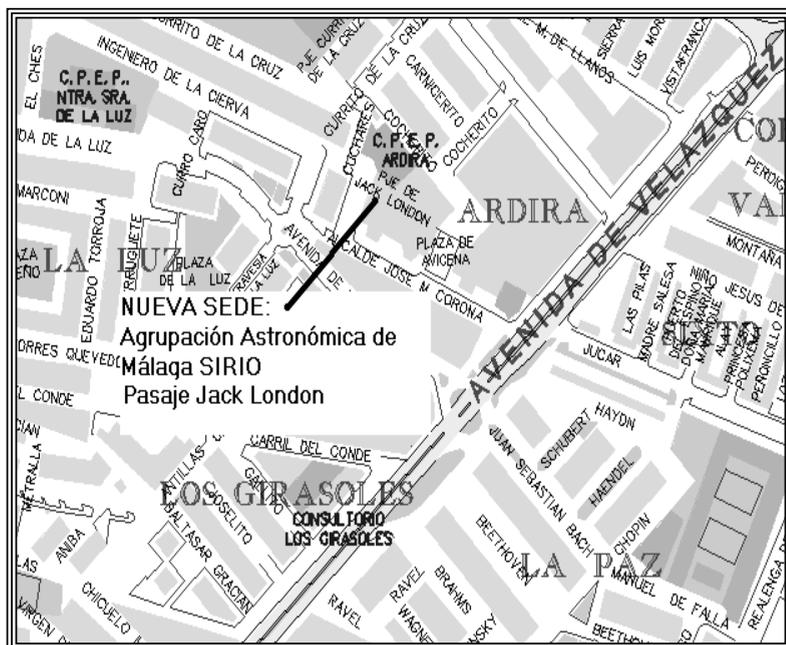
En la medianoche del 6 al 7 de agosto la Luna oculta a varias estrellas de las Pléyades (Celeno, Electra, Taigeta, Maya y Asterope), al principio a poca altura sobre el horizonte. La reaparición por el limbo oscuro lunar sucede en la zona centro entre las 0.25 y la 1.10 TU.

LLUVIAS DE METEOROS

Las Perseidas pueden verse desde finales de julio hasta mediados de agosto. Este año es muy favorable para su observación, pues además de estar ausente la luna, se prevé gran actividad el día 13 al inicio del alba, que es cuando su radiante, situado al norte de Perseo (cerca del Doble Cúmulo), alcanza su mayor altura.

CAMBIO DE SEDE

Os recordamos que la nueva sede de la Agrupación se encuentra en Pasaje Jack London, S/N 29004 Málaga



AGRUPACIÓN ASTRONÓMICA DE MÁLAGA SIRIO

Actividades de SIRIO / Mayo-Junio-Julio-Agosto 2007

A continuación se relacionan las actividades prevista para el trimestre. Estas actividades pueden sufrir cambios por motivos ajenos a nuestra voluntad (condiciones atmosféricas, etc.) por lo que conviene contactar con Sirio para confirmar la ejecución de las mismas

MAYO 2007	DÍA	HORA	ACTIVIDAD	LUGAR	CLASE
	02	20'00	Reunión Semanal	Sede Social	Socios
	09	20'00	Reunión Semanal	Sede Social	Socios
	16	20'00	Reunión Semanal Preparación de las observaciones	Sede Social	Socios
	16	21'00	Reunión Junta Directiva	Sede Social	Socios
	18	20'00	Observación Astronómica	Centro de Ciencia Principia	Divulgación
	19	20'00	Observación Astronómica	Paraje Venta de La Leche Alfarnate	Trabajo de Investigación
	23	20'00	Reunión Semanal Preparación de las observaciones	Sede Social	Socios
	25	20'00	Observación Astronómica	Parque del Oeste	Divulgación
	30	20'00	Reunión Semanal	Sede Social	Socios

JUNIO 2007	DÍA	HORA	ACTIVIDAD	LUGAR	CLASE
	02	21'00	Cena Aniversario Agrupación	Real Club Mediterráneo	Socios, familiares y amigos
	06	20'00	Reunión Semanal Constelaciones de verano	Sede Social	Socios
	13	20'00	Reunión Semanal	Sede Social	Socios
	15	20'00	Observación Astronómica Preparación de las observaciones	Centro de Ciencia Principia	Divulgación
	16	20'00	Observación Astronómica	Sierra de las Nieves - Yunquera	Trabajo de Investigación
	20	20'00	Reunión Semanal	Sede Social	Socios
	27	20'00	Reunión Semanal	Sede Social	Socios

JULIO 2007	DÍA	HORA	ACTIVIDAD	LUGAR	CLASE
	04	20'00	Reunión Semanal Organización del curso	Sede Social	Socios
	11	18'30	IV Curso de Astronomía Observacional	Emilio La Cerda S/N	Asistentes curso
	12	18'30	IV Curso de Astronomía Observacional	Emilio La Cerda S/N	Asistentes curso
	13	18'30	IV Curso de Astronomía Observacional	Emilio La Cerda S/N	Asistentes curso
	14	11'00	IV Curso de Astronomía - Visita Cultural	Centro Ciencia Principia	Asistentes curso
	14	20'00	IV Curso de Astronomía - Observación Astronómica	Torcal de Antequera	Asistentes curso
	18	20'00	Reunión Semanal	Sede Social	Socios
25	20'00	Reunión Semanal	Sede Social	Socios	

AGOSTO 2007	DÍA	HORA	ACTIVIDAD	LUGAR	CLASE
	1	20'00	Reunión Semanal	Sede Social	Socios
	8	20'00	Reunión Semanal	Sede Social	Socios
	11	-	Astromartos	Martos (Jaén)	Socios
	18	-	Observación astronómica	Alpujarra Granadina	
	22	20'00	Reunión Semanal	Sede Social	Socios
	29	20'00	Reunión Semanal	Sede Social	Socios

www.astrored.net/astromalaga

Nota: Las observaciones clasificadas como "Trabajo de Investigación" están restringidas a los socios de SIRIO, dentro de las Sesiones de Observación, salvo indicación contraria.



