

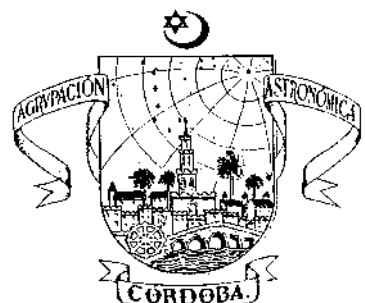
BOLETÍN INFORMATIVO

Número 30.

Noviembre 2001



**Agrupación
Astronómica
de Córdoba**



SUMARIO

Editorial	pág 3
<u>Noticias de la Agrupación</u>	pág 4
OBNICO cierra las puertas por problemas políticos-administrativos	pág 6
La lucha contra la Contaminación Lumínica se extiende por España	pág 7
Observaciones Públicas en Hornachuelos y Posadas	pág 8
<i>Durante este verano, nuestra entidad ha realizado varias actividades de divulgación, destacando dos observaciones públicas organizadas en Hornachuelos y Posadas conjuntamente con las Agrupaciones Astronómicas de Palma del Río, Montilla, Baena y el Observatorio Astronómico "Nicolás Copérnico" de Écija</i>	
<u>Observación planetaria</u>	pág 13
<u>Observación Lunar:</u>	
Moretus	pág 15
Ocultaciones de Saturno por la Luna	pág 16
<u>Meteoros:</u>	
Resultados Leonidas 1999	pág 17
Leónidas 2001: ¿habrá tormenta?	pág 20
<i>Ésta es la pregunta que todos nos hacemos. En estos dos artículos recopilamos los resultados que obtuvimos en la tormenta de 1999, y recopilamos las predicciones que los astrofísicos han calculado para la lluvia de este año.</i>	
Resultados de las Perseidas 2001 por la AAC	pág 22
<u>Cometas:</u>	
Se requieren observaciones del cometa C/2000 WM1 Linear	pág 25
DOSSIER: Observar con Prismáticos	
<i>Realizamos una recopilación de cinco artículos sobre el uso de los prismáticos en la Observación Astronómica, enfatizando el estudio de los cuerpos del Sistema Solar, estrellas dobles, estrellas variables y Cielo Profundo.</i>	
Los prismáticos como instrumento astronómico	pág 26
Observación del Sistema Solar con prismáticos	pág 27
Poder de resolución de un instrumento. Aplicaciones a las estrellas dobles	pág 30
Estudio de estrellas variables con prismáticos	pág 33
Observación de Cielo Profundo con prismáticos	pág 37
<u>Heliofísica:</u>	
Las repercusiones de los ciclos solares en la Tierra	pág 41
El Cuaderno del Observador	pág 43
<i>En esta ocasión, recogemos algunos de los impresionantes dibujos que ha ido realizando D. Manuel Flamil desde Córdoba en los últimos 25 años, centrándonos sobre todo en sus observaciones del Sol.</i>	
<u>Investigación en Astrofísica:</u>	
Estudio de las galaxias enanas en torno a la Vía Láctea	pág 47
<u>Divulgación de la Astronomía:</u>	
Vida en el Universo	pág 48
<i>David Galadí Enríquez, investigador del centro de Astrobiología y miembro de la AAC, nos invita a reflexionar en este artículo sobre la posibilidad de la existencia de vida inteligente fuera de la Tierra... y dentro de ella.</i>	
<u>Espacio</u>	pág 50
<i>Dámaso Chicharro coordina esta sección. En este número, nos informa tanto de las últimas imágenes obtenidas por el HST como de los resultados obtenidos por NEAR, Deep Space 1, Cassini-Huygens y 2001 Mars Odyssey.</i>	
<u>Estrellas Dobles:</u> .	
Alrescha	pág 54
HDS 824	pág 55

PORTADA: Nuestro tema de portada es, sin duda, la lluvia de estrellas de las Leonidas. En esta fotografía realizada por Manolo Diéguez la noche del 16 al 17 de noviembre de 1999 se pueden ver perfectamente dos meteoros sobre la constelación de la Osa Mayor, aunque en la diapositiva original se pueden detectar varios más. Para la obtención de la imagen, se emplearon 5 minutos de seguimiento usando una película de 400 ASA y objetivo de 50 mm.

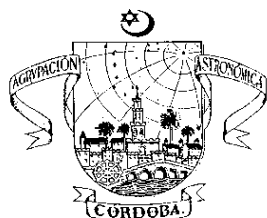
CONTRAPORTADA: Aquí tenemos a la joya de la corona, la galaxia del remolino, M51. Es una de las galaxias más fotogénicas que conocemos, y más de uno pensamos que es el objeto más bonito del universo. Esta fotografía es una composición de una toma realizada por el Hubble y el telescopio de 0'9 metros de Kitt Peak. Disfrutad con ella.

BOLETÍN INFORMATIVO NÚMERO 30

REVISTA DE DIVULGACIÓN ASTRONÓMICA
ÓRGANO DE EXPRESIÓN DE LA:
**AGRUPACIÓN ASTRONÓMICA
DE CÓRDOBA**

DEPÓSITO LEGAL: CO-1286-1987

Esta publicación se distribuye entre los socios de la Agrupación de forma gratuita, y es intercambiada con publicaciones análogas de otras agrupaciones astronómicas. Por obtener una copia adicional de esta publicación se deberán abonar 366 ptas = 2.20€.



AGRUPACIÓN ASTRONÓMICA DE CÓRDOBA

Registrada con el número 1432, sección primera, del registro provincial de asociaciones de la Junta de Andalucía.

Dirección: Apartado 701
14080 Córdoba

e-mail: aacordoba@astrored.i-p.com

web: <http://www.astrored.net/aac>

Sede social: Huerto de San Pedro el Real, nº1

Equipo de Redacción:

**DÁMASO CHICHARRO MARTÍNEZ
BELLA ESPINAR FRÍAS
ISAAC GUTIÉRREZ PASCUAL
LOLA MORALES RUIZ
ÁNGEL R. LÓPEZ SÁNCHEZ
JAVIER LUPIANI CASTELLANOS**

Impresión:

**JOSÉ CABALLERO CABALLERO
MANUEL JOSÉ CAZALLA LÓPEZ
DAVID MARTÍNEZ DELGADO**

De las opiniones expuestas en los artículos, únicamente son responsables los autores.

EDITORIAL

Durante este verano hemos estado desarrollando en nuestra Agrupación varias actividades de divulgación, destacando las observaciones públicas realizadas en **Hornachuelos** y **Posadas**, y cuyos resúmenes recogemos en este boletín. Sin embargo, el mérito no es, ni mucho menos, exclusivo de nuestra entidad, porque hemos colaborado con las restantes asociaciones astronómicas de la provincia de Córdoba (**Montilla**, **Baena** y **Palma del Río**), así como con la recién creada **Agrupación Astronómica Galileo de Marchena** y el **Observatorio Astronómico "Nicolás Copérnico"** en **Écija**. Precisamente, sobre éste recibimos la mala noticia de su cierre por problemas que no son en absoluto astronómicos, pero a la hora de terminar este número hemos conocido que se está llegando a un acuerdo entre las partes implicadas, y confío en su pronta reapertura.

El presente boletín viene dirigido especialmente por dos temas. Por un lado, la **observación de meteoros**. Recogemos los resultados obtenidos por nuestros socios en las anteriores campañas de las Leónidas 1999 y Perseidas 2001, y también dedicamos un artículo a las predicciones de la tormenta de las Leónidas del presente año. Por el otro, recogemos un amplio dossier sobre el **uso de los prismáticos en Astronomía**. Se trata de cinco artículos en los que se detallan las grandes cualidades de este instrumento para todo tipo de observaciones, desde cuerpos del Sistema Solar a objetos de Cielo Profundo, y de estrellas dobles a estrellas variables.

En realidad, lo que el equipo de redacción quiere promover con estos temas es la **observación astronómica**, exponiendo situaciones en las que el astrónomo aficionado puede llegar a obtener resultados importantes, y animando de nuevo a todos los socios (y a los que no lo son) a disfrutar y aprender Astronomía bajo las estrellas.

Por supuesto, no pueden faltar en este número las secciones habituales. **Rafael Benavides** nos ofrece dos propuestas de observación de **Estrellas Dobles**. **Jesús R. Sánchez** nos muestra sus exquisitas imágenes CCD de los **planetas gigantes**. **Dámaso Chicharro** recopila las novedades sobre las **misiones espaciales** más importantes. La sección *El cuaderno del Observador* viene dedicada exclusivamente a los impresionantes dibujos astronómicos que **D. Manuel Flamil** ha ido confeccionando durante el último cuarto de siglo desde nuestra ciudad. **Javier Lupiani** nos habla del **ciclo solar**. Y no puedo olvidar los artículos de los astrofísicos **David Martínez**, sobre el tema de estudio de su tesis doctoral, y **David Galadí**, sobre la posibilidad de vida fuera de nuestro planeta.

Para finalizar, quiero volver a enfatizar que debemos continuar con la lucha contra la **Contaminación Lumínica**. En el presente número sólo recogemos unas breves líneas sobre las últimas novedades. Esto se debe a que nuestro **Dossier** sobre el tema está ya listo, y debe haber llegado a todos los socios y asociaciones astronómicas españolas en las últimas semanas. Desde la directiva de la Agrupación Astronómica de Córdoba, esperamos aportar con él un granito más en esta contienda.

Ángel Rafael López Sánchez

Presidente de la Agrupación Astronómica de Córdoba

angelrls@ll.iac.es



FOTOCOPIAS

GONZALO GALLAS N.º 13 - GRANADA
TELF.: 958 28 78 27

Noticias de la Agrupación

ASAMPLEA GENERAL EXTRAORDINARIA

A continuación recogemos los puntos más destacados de la Asamblea Extraordinaria que se celebró el 22 de septiembre.

1.- Nuestro secretario Isaac Gutiérrez hizo una lectura de la **renovación total de los Estatutos** de la Agrupación, que posteriormente fueron **APROBADOS** por la Asamblea. En breve se enviarán una copia a todos los asociados.

2.- Con respecto a la revisión de la tesorería, nuestro tesorero José Alejandro Pérez realizó un resumen de los gastos del año, así como una breve pero concisa explicación de cómo se llevan las cuentas de nuestra entidad. Se sugirió que, para toda aquella persona que estuviera interesada, se podría volver a introducir la Domiciliación Bancaria como forma de pago, algo que sería muy útil para poder tener a principios de año (para el mes de febrero) una buena parte del presupuesto anual de la Agrupación. También se insistió en el tema de las subvenciones. Precisamente, gracias a nuestras actividades en Posadas, nuestra entidad ha recibido una pequeña subvención por parte del Ayuntamiento de esta localidad.

Sin embargo, el tema más importante a tratar fue la revisión del pago de las cuotas por nuestros socios. Si aún no has efectuado dicho pago, te recordamos que puedes hacerlo ingresando la cuota en la cuenta de la Agrupación de **CAJASUR**:

2024 / 0180 / 18 / 3300004874

El tesorero se pondrá en contacto personalmente con aquellos socios "morosos" que no hayan realizado el pago en el plazo de dos semanas a partir de la fecha de esta asamblea. Por último, también se hicieron unas propuestas de material astronómico y de biblioteca. Por el momento, una de las prioridades es arreglar el T-210 mm de la Agrupación: es necesario aluminizarlo y fabricarle un nuevo barrilete.

3.- Tal y como ya se indica en los nuevos estatutos, se procedió a la creación de las comisiones Administrativas, de Tesorería y de Divulgación. Debido al ya escaso tiempo restante, sólo se centró en la Comisión de Divulgación, puesto que la divulgación es uno de los pilares de nuestra entidad, y están previstos a corto y medio plazo actividades diversas para el público. Se han creado medidas para incitar a los socios a participen en esta comisión.

4.- Se presentaron brevemente los Grupos de Trabajo de la Agrupación, repartiéndose carpetas especiales a cada uno de los coordinadores de los grupos más activos:

- Astrofotografía: Santiago Escudero
- Estrellas Dobles: Rafael Benavides.
- Telescopios e Instrumentación: Antonio del Toro.
- Astroinformática: Fco. Javier Rojano.
- Observación Planetaria: Jesús R. Sánchez.
- Cielo Profundo: Ángel R. López.
- Cometas y meteoros: David Martínez.

En las carpetas entregadas a cada coordinador de grupo se recogerán los artículos y la documentación más destacada de dicho grupo. En la Sede se ha creado un archivador en el que dichos coordinadores dejarán copia de lo que vayan recopilando. Un socio puede pertenecer a cuantos grupos de trabajo quiera. Uno de los objetivos principales a conseguir con estos grupos (que están recogidos en los Estatutos) es promover la observación astronómica y la realización de trabajos amateur. Se pretende que cada coordinador seleccione los resultados más destacados para la correspondiente sección en el Boletín Informativo o en la página WEB. En ésta, los artículos, trabajos, fotografías o dibujos se irán almacenando progresivamente para poder ser consultados en cualquier momento.

5.- Se procedió a una rápida presentación de las actividades de la próxima temporada. En la siguiente, se fijarán horarios de reuniones y observaciones hasta fin de año, así como las charlas de los socios que se efectuarán en algunas de ellas. Y siguen vigentes los problemas del sitio de observación y la contaminación lumínica.

Por otro lado, se están llevando a cabo importantes contacto con la **Casa de la Juventud** para realizar actividades públicas periódicamente, siendo subvencionados de forma generosa si se consigue éxito en las actividades preparadas. Se quiere realizar la primera actividad coincidiendo con el máximo de la lluvia de estrellas de las Leonidas, el sábado 17 de noviembre. Paralelamente, se está preparando una **Exposición de Astrofotografía** con imágenes exclusivas de socios de la Agrupación.

También estamos en contacto con el Departamento de Física de la **Universidad de Córdoba**, por medio de **Manuel Saenz**. Se quieren realizar actividades observacionales y conferencias astrofísicas impartidas por David Martínez (Destrucción de la Galaxia Enana de Sagitario) y Ángel R. López (Estructura a Gran Escala del Universo), que previsiblemente se harán para Navidad.

6.- Por último, se procedió a la reapertura de la Sede Social, con la puesta en marcha del servicio de biblioteca y hemeroteca. Acompañando a esta carta encontrarás las normas de préstamo de material de biblioteca o astronómico. Se han comprado nuevos libros y se están terminando de ordenar las revistas recibidas de otras agrupaciones españolas en los últimos cinco años.

VISITA AL PARQUE DE LAS CIENCIAS

El pasado 17 de agosto pudimos disfrutar de una agradable y fructífera visita al Parque de las Ciencias de Granada, donde asistimos una veintena de socios. Desde estas líneas, queremos agradecer a los responsables del Parque la gran atención recibida, y el excelente trato con que el que se nos atendió. Además de visitar el Planetario, el Observatorio, la Torre de Observación y el resto de las salas del Parque, pudimos conocer el recién inaugurado **Jardín de Astronomía**, del que tendréis un artículo entero en el próximo boletín.

ACTIVIDADES EN POSADAS

En la próxima semana cultural que se organizará en Posadas entre el 4 y el 8 de noviembre se podrán encontrar actividades de Astronomía. La iniciativa, cómo no, surgió Antonio Becerra, Concejal de Medio Ambiente y astrónomo aficionado, que sugirió a los organizadores que la Astronomía es ciencia... y cultura, por lo que cabría perfectamente en un marco como éste. Se han creado, pues, unos murales de Astronomía para este evento, y se realizarán algunas charlas divulgativas (como la de Antonio del Toro en la que explicará su sistema Sol-Tierra-Luna) y observaciones si el tiempo lo permite. Además, se han encargado varios libros de Astronomía a Equipo Sirius para la biblioteca de la localidad. También se tienen previstas observaciones para las ocultaciones de Saturno por la Luna y para las Leonidas. Estas actividades son consecuencia del gran éxito de la observación que organizamos en verano, que cautivó a mucha gente del pueblo.

ACTIVIDADES EN LA CASA DE LA JUVENTUD

Gracias a la gran labor llevada por nuestro secretario Isaac Gutiérrez, se están organizando para diciembre y enero (aunque quizás se prolonga más) una serie de charlas y observaciones astronómicas en la Casa de la Juventud. Estas actividades están siendo concebidas para introducir a los jóvenes cordobeses en el mundo de las estrellas, y promover la Astronomía como actividad de ocio alternativa a la movida nocturna, puesto que las observaciones se realizarán los viernes y sábados por la noche, accediendo al lugar de observación mediante un autobús subvencionado por la Casa de la Juventud que será gratuito para todos los asistentes. La primera de estas salidas será por motivo de las Leonidas.

TALLER DE ASTRONOMÍA EN BAENA

Durante la última semana de agosto, la Agrupación Astronómica "Ptolomeo" de Baena organizó el II Taller de Astronomía, en el que participaron miembros de nuestra entidad. Miguel Ángel Muñoz, presidente de Ptolomeo, se encargó de la organización de las actividades y de la impartir las charlas de introducción a la Astronomía. Antonio del Toro presentó su maqueta del sistema Sol-Tierra-Luna. Fco. Javier Rojano fue el responsable de la observación pública en la Sierra Subbética. Ángel R. López proyectó el montaje audiovisual *Chronologie*. El taller fue muy bien recibido en la localidad, llegando incluso a hacerse una entrevista en la televisión local sobre las actividades desarrolladas.

II Taller de ASTRONOMÍA

ORGANIZA: Asociación Astronómica Juvenil Baenense PTOLOMEO

PATROCINA: M. I. Ayuntamiento de Baena Delegación de Juventud

Días: 28, 29 y 30 de Agosto de 2001

Inscripción: Gratuita, hasta el 24 de Agosto en la Casa de la Juventud - Tlf: 957 670 014

Grupo Infantil de 9 a 15 años Hora: de 11 a 12:30 de la mañana	Grupo Mayores a partir de 15 años Hora: de 7:30 a 9 tarde
---	--

PLAZAS LIMITADAS

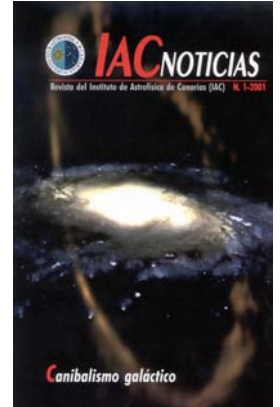
Día: 30 de Agosto de 2001

OBSERVACIÓN NOCTURNA ASTRONÓMICA

9:30 de la noche Sierra Subbética.
Habrá autobús gratuito previa reserva.
Plazas limitadas.
Reservas en la Casa de la Juventud - Tlf: 957 670 014

LA DESTRUCCIÓN DE LA GALAXIA ENANA DE SAGITARIO, PORTADA DE IAC NOTICIAS

Una de las imágenes simuladas de la destrucción de la Galaxia enana de Sagitario, tema principal de investigación de nuestro socio David Martínez, ha sido seleccionada como portada del nuevo número de la revista *IAC NOTICIAS* que edita el Instituto de Astrofísica de Canarias. El tema del *Canibalismo Galáctico* está en primera línea de investigación internacional, y se están realizando muchos estudios sobre el acrecimiento de las galaxias grandes a partir de las enanas.



AMPLIACIÓN DE LA BIBLIOTECA

Hemos adquirido nuevo material de Biblioteca, destacando los siguientes libros de iniciación a la observación astronómica, que están disponibles en la sede para cualquier socio que lo solicite:

- La Luna: selenografía para telescopios de aficionado, JULIO CÉSAR MONJE.
- Asteroides, cometas y meteoros, MANUEL CRUZ.
- Planetas exteriores: Prácticas, ROSA MARÍA ROS, EDERLINDA VIÑUALES.
- Estrellas variables, JAIME RUBEN GARCÍA.
- El Sol, CÁNDIDO RODRÍGUEZ.
- Astrofotografía sin telescopio, PEDRO ARRANZ GARCÍA.
- Estrellas y Telescopios, PEDRO ARRANZ Y JORGE GARCÍA.

ARTÍCULOS EN TRIBUNA DE ASTRONOMÍA Y UNIVERSO

Muy brevemente, queremos reseñar los tres artículos publicados en "Tribuna de Astronomía y Universo" por miembros de nuestra entidad. En el número de julio-agosto, apareció un resumen de RETA 2001 y un artículo sobre la Contaminación Lumínica en Andalucía, ambos de nuestro presidente Ángel R. López. Y en el número de octubre, Rafael Benavides publica un artículo sobre "El Microguide y las Estrellas Dobles". Esperamos seguir la racha.

FE DE ERRATAS: ERROR EN EL GRÁFICO DEL MOVIMIENTO DE C/2001 A2 LINEAR

El gráfico del movimiento del cometa C/2001 A2 en la página 28 del boletín anterior es incorrecto. El fallo se produjo al introducir en SKY MAP los elementos orbitales del cometa, donde se produjo un ligerísimo baile de números... suficiente para hacer dibujar erróneamente la trayectoria del cometa en varios grados. Desgraciadamente, nos dimos cuenta justo cuando teníamos la revista impresa: nuestros asociados sí recibieron la corrección en una hoja aparte.

CRÓNICA DE UNA MUERTE....NO ANUNCIADA

El Observatorio Astronómico "Nicolás Copérnico" en Écija ha cerrado sus puertas por problemas político-administrativos. Rafael González Farfán nos lo cuenta.

farfanrg@wanadoo.es

Nada podía hacer prever, allá por Febrero de 2000, que el Observatorio *Nicolás Copérnico* de Écija (que el día 9 de ese mes se estaba inaugurando) tuviera tan corta existencia tras unos largos años de parto y esfuerzos por abrir sus puertas. Enclavado en el IES "Luis Vélez de Guevara" de la ciudad astigitana, "*el observata*" (como cariñosamente lo llamábamos los que habíamos estado desde el principio alumbrando su camino) había culminado un proceso que se inició muchos años atrás (desde el 95 más o menos). En contra de lo que podía suponerse, la administración educativa, esto es la Consejería de Educación de la Junta de Andalucía, había hecho oídos sordos a la iniciativa, y *la única fuente de financiación* había consistido en la venta de papeletas, pines, sudaderas y alguna subvención que el Ayuntamiento de nuestra ciudad nos había concedido por valor de 830.000 pts. El instituto, a través de su Consejo Escolar, nos cedió un edificio anexo, dentro de las mismas lindes del centro, para enclavar la idea, así como algunas bancas y mesas, pero ni un duro, ya que el presupuesto de los centros educativos públicos de Andalucía no está para "historias" de este calibre. Con el dinero recogido conseguimos montar el observatorio con su cúpula de 3 m (de segunda mano) así como un SC de 8 pulgadas, Celestron, que pusimos en su interior. Posteriormente, y gracias a una colaboración con el Centro de Profesores de Osuna-Écija, obtuvimos un segundo telescopio VIXEN GP 102 para nuestras salidas al campo. Simultáneamente a todo esto, las actividades y sesiones de observación abiertas a todos, se sucedían, antes y después de la inauguración del edificio, al que asistieron los ediles del ayuntamiento así como el director del instituto. Pronto conseguimos erigirnos como asociación astronómico-cultural, con estatutos reglamentarios. En la página www.astrored.net/obnico hay toda una crónica de nuestra historia, así como imágenes del observatorio y sus actividades.

Pero la cosa no podía rodar tan bien, por lo visto, y como sucede con muchas cosas que los humanos organizan y desarrollan, la envidia y los complejos de otros saltan al primer descuido. Por razones totalmente ajenas al quehacer astronómico, algunos de los profesores implicados en el proyecto que ya estaba en marcha, decidimos cambiar de centro a uno nuevo situado a 400 metros del anterior, y eso



sirvió de espoleta. Lo que pensábamos no tenía por qué alterar en nada la marcha de la astronomía entre los alumnos, y que fuera el observatorio el nexo de unión y extensión de esta ciencia a mucha más gente, se convirtió, de pronto, en algo totalmente opuesto a la filosofía con la que nació. Cual rabieta de niño chico, (que como todas, suelen carecer de lógica explicación) la dirección del IES Luis Vélez de Guevara cambió sin previo aviso ni consulta, las cerraduras del observatorio a los 5 días de habernos ido ese grupo de profesores, decidiendo esa directiva –no se sabe en base a qué criterio– que la gestión del observatorio pasaba al instituto, aunque ello supusiera el cierre de las instalaciones con tanto esfuerzo conseguidas y/o el nacimiento de jaramagos y otras malas hierbas en sus alrededores y/o el anidamiento de palomas y otros bichos y reptiles (de 4 patas que ya sabemos que existen de 2) en el interior de la cúpula de fibra de vidrio. Los primeros alarmados por esta situación fueron ese grupo de alumnos que desde el comienzo habían estado con nosotros al pie del cañón. Hasta la presente, el observatorio sigue cerrado, y las actividades de astronomía, muertas.

En un intento de restablecer en algo la situación, se tiene previsto iniciar conversaciones con esa "*directiva-cambia-cerraduras*" y al menos recuperar el material que **en absoluto** pertenece al IES Luis Vélez de Guevara e iniciar la creación de un nuevo Observatorio en el nuevo instituto donde ahora trabajamos los profesores implicados en el proyecto inicial. Eso sí: con el saber que dan los errores cometidos. En eso estamos.



Nicolás Copérnico



Nota del Presidente de la AAC:

Creo que lo que Rafa nos cuenta en esta breve pero intensa crónica es algo que nos debe afectar a todos los astrónomos aficionados, y en especial a los andaluces. Todos debemos reconocer el gran esfuerzo que se ha realizado para montar este observatorio astronómico aficionado, que es uno de los pocos que podemos encontrar en nuestra comunidad autónoma. Sin duda, se trata de uno de los pocos centros educativos en donde se pueden realizar actividades de Astronomía, porque la asignatura "Taller de Astronomía", muy popular en el resto de España, fue borrada como optativa por la Junta de Andalucía hace dos años. No podemos olvidar la gran ilusión con la que respondieron a la creación del observatorio tanto los alumnos del I.E.S Luis Vélez de Guevara como algunos vecinos del pueblo. Las actividades que se han ido desarrollando, en las que he tenido el honor de participar, eran innovadoras, didácticas y muy amenas. Puedo señalar brevemente algunas de ellas: observaciones públicas, charlas en el observatorio, semana cultural, apagón de las luces del pueblo, observación de Leónidas, cursos de astronomía al público en general y a profesores, creación de página WEB... Precisamente, en esta época en la que tanto se critica a la juventud española por sus actividades de ocio y se buscan salidas alternativas a la movida nocturna, la iniciativa de

un observatorio astronómico es una idea excelente que *engancha* a los jóvenes, como hemos contrastado en muchas ocasiones. Desde estas líneas, quiero hacer llegar a los responsables del cierre de OBNICO, educadores sin duda alguna, mi más enérgica protesta ante tal situación, y les invitaría a reflexionar seriamente sobre las consecuencias de estos actos. Quizás hallan cerrado las puertas del lugar, pero la chispa está encendida en la juventud de Écija, y prenderá fuego allí donde se proporcione la leña necesaria para aprender y disfrutar con la Astronomía, sea en el lugar donde actualmente se sitúa el observatorio o en un posible emplazamiento futuro del mismo. Asimismo, quiero dar mi apoyo incondicional, y el de la Agrupación Astronómica que represento, a los profesores que con su trabajo y esfuerzo diario han sido capaces de construir OBNICO, en especial a Rafael González Farfán, poniendo a su disposición toda la ayuda que podamos proporcionar. Por último, invito a los presidentes y responsables de otras asociaciones astronómicas a unirse a esta protesta, simplemente firmando el libro virtual que se encuentra en la página WEB de OBNICO.

Ángel Rafael López Sánchez.

*Presidente de la Agrupación Astronómica de Córdoba.
Licenciado en Física Teórica en la Universidad de Granada.
Astrofísico Residente del IAC
angelrls@ll.iac.es*

Dos instantáneas de la vida de OBNICO: a la derecha, los chicos colocan la cúpula del observatorio, y a la izquierda, durante la observación pública por las Jornadas Culturales.



LA LUCHA CONTRA LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA SE EXTIENDE POR ESPAÑA

En los últimos meses, han ido apareciendo nuevas iniciativas con respecto a la lucha contra la Contaminación Lumínica, que afecta tanto a nuestra visión de los cielos como a la factura que los ciudadanos pagamos por electricidad. La **Agrupación Astronómica de Cantabria**, en colaboración con varias instituciones, está promoviendo la lucha de la CL en esta región española. La responsable principal de esta iniciativa es la presidenta de esta entidad, Neila G. Campos, a quien le gustaría contar pronto con un respaldo legal para la protección del cielo, y para ello quiere dar a conocer el problema en toda Cantabria.

Mikel Berrocal, de la **Asociación Astronómica de Vizcaya** (AAV-BAE), nos informa que se realizó una solicitud al Ayuntamiento de Bilbao para la creación de una ordenanza que racionalice el alumbrado de la Villa, y que posteriormente fue publicada en el diario local "El Correo". Según palabras de Mikel, "esperemos que pronto veamos sus frutos en una ilumi-

nación más adecuada y que, además de ahorrar en el gasto público, mejore las condiciones de observación (aún a pesar de las nubes...)".

Más cercanos a nosotros, hemos conocido que se siguen haciendo actividades en **Granada, Sevilla y Málaga**, y que se están creando nuevos grupos de cielo oscuro en otras agrupaciones de nuestra comunidad, como en la **Agrupación Astronómica Magallanes, en Jerez**.

Por otro lado, nosotros continuamos con nuestras actividades en contra de la CL. Ya hemos concluido nuestro Dossier, y lo hemos enviado a todas las asociaciones astronómicas españolas. Seguimos impartiendo charlas divulgativas (como la que realizó Ángel R. López para la Sociedad Malagueña de Astronomía el 11 de septiembre) y continuamos recopilando toda la información posible para elaborar la Documentación que queremos entregar tanto al Ayuntamiento como a la Junta de Andalucía para fin de año.

Observaciones en Hornachuelos y Posadas

Este verano hemos llevado a cabo, en colaboración con el resto de entidades astronómicas cordobesas y el Observatorio Astronómico "Nicolás Copérnico" de Écija, dos observaciones públicas abiertas al público en general, en las que nos congregamos una buena cantidad de astrónomos aficionados unidos por el entusiasmo que nos caracteriza. La primera de ellas se efectuó en Hornachuelos, el 22 de junio, mientras que la segunda fue una iniciativa del Ayuntamiento de Posadas para observar las Perseidas. A continuación, recogemos un resumen de ambas actividades, que vamos a seguir realizando en el futuro.



Éxito de la Macro-Observación en Hornachuelos

Sierra de Hornachuelos, 22 - 23 de junio de 2001

La observación que se realizó en pasado viernes 22 de junio desde Hornachuelos ha sido un rotundo éxito. La iniciativa partió de nuestro compañero **Rafael González Farfán**, director del Observatorio Astronómico "Nicolás Copérnico" (OBNICO) de Écija. Ya había realizado esta actividad el año anterior. Pero en esta ocasión, contactó tanto con la **Agrupación Astronómica "Caronte"** de Palma del Río como con la **Agrupación Astronómica "Galileo"** de Marchena, Sevilla, que está en trámites de formación, y con nosotros (la **Agrupación Astronómica de Córdoba**). De esta forma, ha terminado siendo la primera actividad conjunta entre todas las agrupaciones mencionadas, que no será la última ni mucho menos.

No podemos precisar con exactitud el número de participantes, pero estarían en torno a las cien personas. Desde luego, el grupo más nutrido de personal fue el proveniente de Écija, pues muchos chavales jóvenes del I.E.S. "Luis Vélez de Guevara" (el lugar en donde se encuentra ubicado OBNICO) se apuntaron a la observación, y aprovecharon para pasar toda la noche en el campo. También asistieron algunos profesores de este centro y de otros cercanos, así como gente de Posadas, Hornachuelos, y los monjes de la Ermita de Nuestra Sra. de los Arenales, que era el lugar desde donde se llevó a cabo la observación. Desde Córdoba, fuimos 9 personas, pero sabemos que muchos de vosotros queríais venir pero vuestras obligaciones no os lo permitían.



Los miembros de OBNICO prepararon un plan de trabajo, que se repartió entre los asistentes. Se usaron planisferios para enseñar a la gente a reconocer el cielo. El objeto más visitado fue, inexcusablemente, Marte, que se encuentra en sus mejores momentos. Con los telescopios, se observaron desde nebulosas (M57, Laguna, Omega,...) a galaxias (M81-82, M104, M51) pasando por estrellas dobles (Albireo) y por cúmulos estelares (abiertos: M7, M6, M11, globulares: M13, M22, y M56 junto a Marte). La Vía Láctea estaba impresionante, y recorrerla con prismáticos era una delicia. También pudimos disfrutar de una inusual actividad meteórica, de la corriente de las Boótidas de junio, que hizo que continuamente la gente gritara diciendo "otra" Venus sorprendió a los asistentes cuando apareció un par de horas antes de amanecer.

Los telescopios que se reunieron en la observación fueron los siguientes:

- 1 refractor de 90 mm, propiedad de OBNICO
- 1 refractor de 102 mm, con montura íntegra construida por Carlos Sánchez China, de Marchena
- 2 refractores de 120 mm, uno propiedad de la AAC, y otro de Agrupación Astronómica "Caronte" de Palma del Río.
- 2 refractores de 150 mm, uno de ellos de la Agrupación Astronómica "Caronte" de Palma del Río. La montura de éste telescopio y del refractor de 120 mm ha sido construida íntegramente por Rafael Cabrera, miembro de "Caronte"
- 1 reflector de 114 mm
- 1 dobson de 156 mm, propiedad de la AAC
- 1 dobson de 250 mm, construido por Daniel Bervel, de Sevilla

Fotografía de los organizadores de todo este tinglado. A la izquierda, José Antonio Egea, presidente de "Caronte". En el centro, con la cara de despiste que le caracteriza, Ángel R. López, presidente de la AAC. A la derecha, el promotor y verdadero organizador de la observación, Rafa González Farfán, a quien debemos felicitar de nuevo por su excelente trabajo.



La Macro-Observación también sirvió como intercambio de ideas, inquietudes y proyectos entre miembros de las distintas agrupaciones. Se van a continuar haciendo actividades de este tipo conjuntas.

(Página anterior, arriba) Imagen de grupo de parte de los asistentes. Desgraciadamente, el objetivo de la cámara estaba manchado, y de ahí los círculos. ¡Pero es original!.

(Página anterior, abajo izquierda) Miembros de la Agrupación Astronómica "Caronte" de Palma del Río alrededor de un refractor de 150 mm cuya montura fue construida por Rafael Cabrera (quien se apoya en el ocular).

(Página anterior, abajo derecha). Miembros de Agrupación Astronómica "Galileo" y OBNICO junto al reflector de 114 mm propiedad de Galileo. Asistieron muchos chavales jóvenes.

Todas estas fotografías fueron realizadas por Fco. Javier Guerra Ruger, miembro de OBNICO.

(Abajo) Crónica en el periódico Diario Córdoba sobre la actividad en Hornachuelos, aunque apareció más de un mes después, ya en pleno verano.

HORNACHUELOS ESTUDIAN EL FIRMAMENTO

Cien astrónomos aficionados se reúnen en el parque natural

RAFAEL HERAS | CORRESPONSAL

■ Cerca de cien astrónomos aficionados de varias provincias andaluzas se dieron cita junto a la ermita de Nuestra Señora de los Arenales, en el parque natural Sierra de Hornachuelos, para contemplar el firmamento.

Este segundo encuentro ha sido organizado por el observatorio Nicolás Copérnico del IES Luis Vélez de Guevara de Écija junto con el IES Isidro de Arzenegui de Marchena. En este encuentro han participado integrantes de agru-

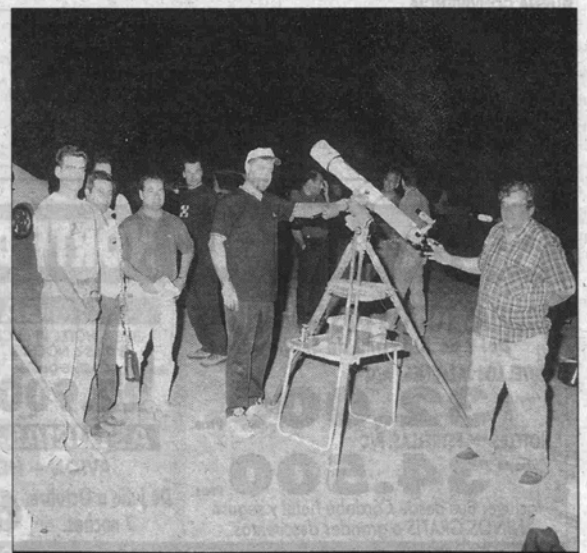
paciones astronómicas de Palma del Río y Córdoba, alumnos y profesores de los IES convocantes, así como aficionados de Posadas, Córdoba y Sevilla, enterados del evento a través de Internet.

El equipo, pertrechado con una docena de telescopios, unos reflectores de espejos y otros refractores, pasaron la noche contemplando Marte en el momento de mayor proximidad a La Tierra, el paso de un cometa y multitud de constelaciones, nebulosas, cúmulos y estrellas.

El primer encuentro tuvo la cul-

minación de un curso de astronomía en el IES de Écija, en el que participaron los profesores de ambos institutos, Rafael González Farfán, José Manuel Campo y Carlos Sánchez. Según éstos, el estudio y conocimiento del cielo puede ser una alternativa a la movida.

Debido al éxito inesperado de este encuentro, los organizadores han planteado la posibilidad de perpetuarlo de manera anual y plantear nuevas actividades en torno a él que lo doten de mayor contenido.

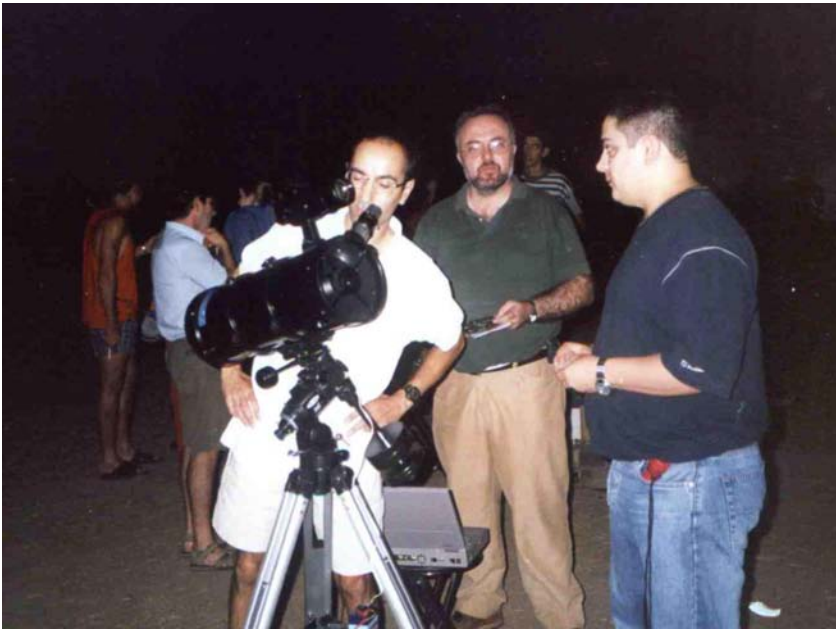


Algunos de los participantes en el encuentro.

R. HERAS

Observación pública en Posadas por las Perseidas

Sierra de Posadas, 11 - 12 de agosto de 2001



Por motivo de la lluvia de estrellas de las Perseidas, la **Agrupación Astronómica de Córdoba**, patrocinada por el **Ayuntamiento de Posadas**, organizó una **Observación Astronómica Pública** para todos los cordobeses interesados en conocer el mundo de la Astronomía. La actividad se realizó cerca de la localidad cordobesa de Posadas, el pasado sábado 11 de agosto. En esta observación participaron el Grupo de Montaña **Névalo**, la Asociación cultural **Torrocotoco** y la Agrupación de **voluntarios de Protección Civil de Posadas**, pero también las Agrupaciones Astronómicas de **Palma del Río** (Caronte), **Baena** (Ptolomeo), **Montilla** (Mizar), **Marchena** (Galileo) y el **Observatorio Astronómico "Nicolás Copérnico"** de Écija. No es la primera actividad conjunta entre estas entidades, pues en junio ya se realizó una observación conjunta en Hornachuelos, obteniéndose un éxito rotundo.

Una buena parte del mérito de esta actividad recae sobre **Antonio Becerra**, Concejal del Medio Ambiente del Ayuntamiento de Posadas, que fue quien propuso la actividad, proporcionando todo aquello que se necesitaba. La organización del tema astronómico, así como de la ficha de observación que se entregó a los asistentes, fue llevada por **Ángel R. López** y **Rafa Benavides**.

(Arriba) Fco. Javier Rojano (a la izquierda) y Jesús R. Sánchez (en el centro) conversan con José Luis Cobos (a la derecha), propietario del telescopio de la imagen.

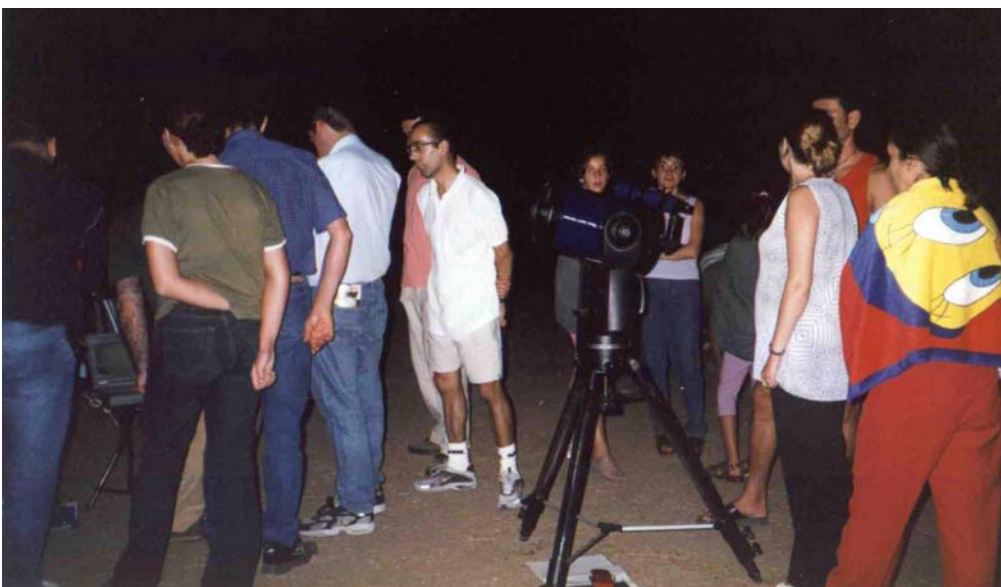


(Centro) Varios de los miembros de la AAC asistentes a la Observación, junto con Miguel Ángel Muñoz (el segundo por la izquierda), presidente de la A.A. Ptolomeo de Baena. No miran a cámara para no deslumbrarse por el flash...

(Abajo) Una de las actividades que más llamó la atención: la toma de imágenes CCD por José Urbano, Manolo Diéguez y Jesús R. Sánchez.

(Página siguiente, arriba) Crónica recogida por Rafael Valenzuela en Diario Córdoba al lunes siguiente.

(Página siguiente, abajo) Cartel que anunciaba la observación Pública. Se repartió por Posadas, Córdoba, Écija, Marchena, Baena, Palma del Río y Montilla.



REPORTAJE ◀ OBSERVACIÓN ASTRONÓMICA

Posadas, algo más
cerca de las estrellas

Varios participantes
montando sus telescopios.

RAFAEL VALENZUELA

■ No son pocas las personas que en sus momentos de descanso estival dedican parte de su tiempo a relajarse mirando el cielo, intentando localizar las estrellas y buscar una explicación a numerosos interrogantes que el universo sugiere. Y es que las noches de verano son ideales para ello. El pasado fin de semana, al parecer, era el mejor de todo este periodo para entregarse a la observación estelar, pues tuvo lugar la lluvia de estrellas denominada Perseidas, que cada año se produce por San Lorenzo.

Por ese motivo la Agrupación Astronómica de Córdoba, en colaboración con el Ayuntamiento de Posadas, había organizado una observación astronómica en

un lugar apartado de la localidad, en plena sierra.

Hasta allí se habían desplazado aficionados a la astronomía procedentes de diversos lugares de la provincia, pertrechados con sus aparatos de observación. Había en la noche del sábado en Posadas telescopios para todos los gustos y de todos los precios. Algunos, los más modestos, se vieron abrumados cuando empezaron a montar sus herramientas los más experimenta-

dos, pero todos contribuyeron con su buena voluntad y sus aparatos a que las personas que se dieron cita en la zona del Torrocotoco aprendieran algo más de ese velo misterioso que nos cubre cada noche.

Los más pequeños descubrieron que el planeta del que vienen los marcianos no pasa de ser un botón luminoso en un mar de estrellas similares. Los demás competían por identificar tal o cual planeta o corregían los detalles que algún sabidón de turno pretendía convertir en sentencia.

La velada contó con proyecciones de diapositivas, charlas informativas y recuento de meteoros. Todo mientras el resto de los malenos sufrían una soporífera noche de calor.

DETALLES

“Los niños vieron el planeta del que vienen los marcianos”

Durante la observación astronómica, se usaron planisferios para buscar las constelaciones, las estrellas principales y aprender a orientarse de noche. Con los telescopios se observó el planeta Marte, la Luna, el cometa Linear, cúmulos de estrellas, nebulosas, galaxias... Antes de la observación, **Manuel Morán**, del Grupo de Montaña Névalo proyectó unas preciosas diapositivas sobre el Entorno Natural de Posadas. Ángel R. López, como presidente de la Agrupación Astronómica de Córdoba, impartió una breve charla sobre el Sistema Solar y la observación astronómica. Por último, a partir de las 3 de la mañana, se llevó a cabo la actividad del conteo de meteoros por parte de algunos socios de la AAC.

La observación fue todo un éxito, puesto que la asistencia de personas fue bastante numerosa. Por parte de los miembros de la AAC, la participación fue excepcional, al congregarse cerca de una veintena de socios, quienes pudieron disfrutar mucho de la observación. La asistencia de público desde Posadas y otros pueblos de los alrededores fue continua: la gente subía y bajaba, llegando a estar en los momentos de máximo auge más de 150 personas de todas las edades, que estaban ansiosas por mirar a través de los telescopios que se juntaron en el lugar. Asimismo, también asistieron algunos periodistas, que sacaron reseñas en los periódicos locales.

Nuestro compañero de la A.A. Montillana, José Urbano, acopló su CCD Audine al Meade de 255 mm de Manolo Diéguez, obteniendo *in situ* sensacionales imágenes astronómicas, y haciendo disfrutar a muchos de los asistentes. Desde luego, fue una de las actividades que más llamó la atención. Jesús R. Sánchez proporcionó el ordenador portátil y realizó posteriormente el tratamiento de las

imágenes, que reproducimos en la página siguiente. Fco. Javier Rojano aprovechó la observación para estrenar su recién adquirido Meade 8”.

Como consecuencia de los buenos resultados que se están obteniendo en la organización de estas actividades, se seguirán haciendo observaciones de este tipo en otras ocasiones, a las que todos estáis invitados.

Observación Astronómica

Lluvia de estrellas: PERSEIDAS 2001

Sábado 11 de Agosto de 2001 – POSADAS (Córdoba)



LUGAR: Cuestas de **Torrocotoco**, Ctra Posadas - **Villaviciosa**, a 8.7 km de Posadas.

ACTIVIDADES:

21:30 Preparación de la zona de observación.

22:00 Charlas con diapositivas:

El entorno natural de Posadas. Por Manuel Moral (G. M. Névalo)
El Sistema Solar: Planetas, cometas y meteoros.
Por Ángel R. López, presidente AAC.

23:00 Observación astronómica.

Se usarán planisferios para buscar las constelaciones y las estrellas principales y telescopios para la observación de Marte, la Luna, el cometa Linear, cúmulos de estrellas, nebulosas y galaxias.

03:00 Conteo de meteoros.

RECOMENDACIONES: Llevar ropa de abrigo, linterna, prismáticos, planisferio o telescopio si posees.

Organiza: **AGRUPACIÓN ASTRONÓMICA DE CÓRDOBA**

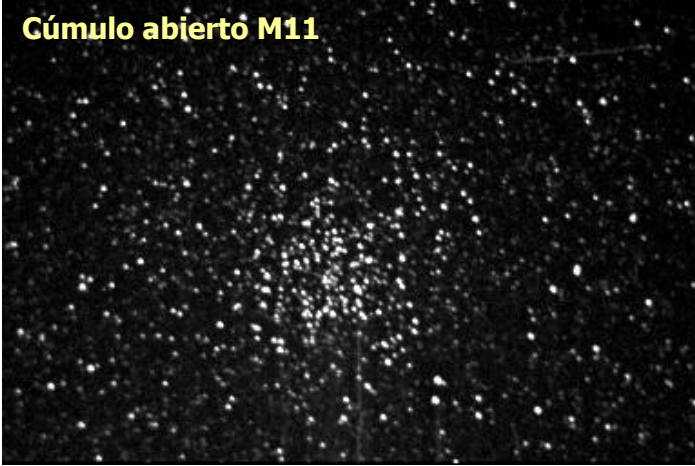
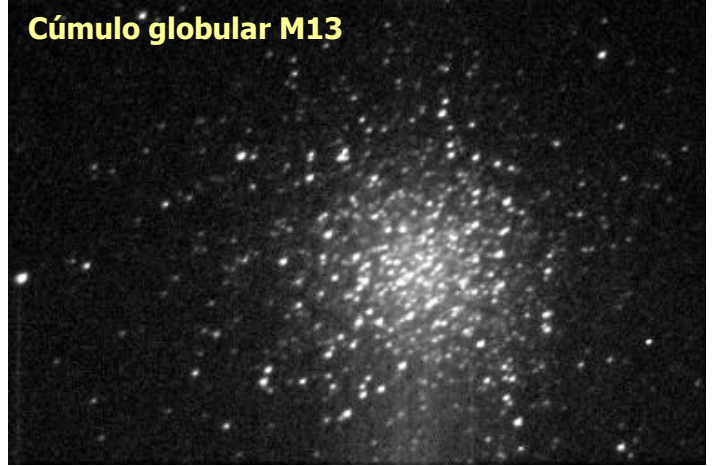
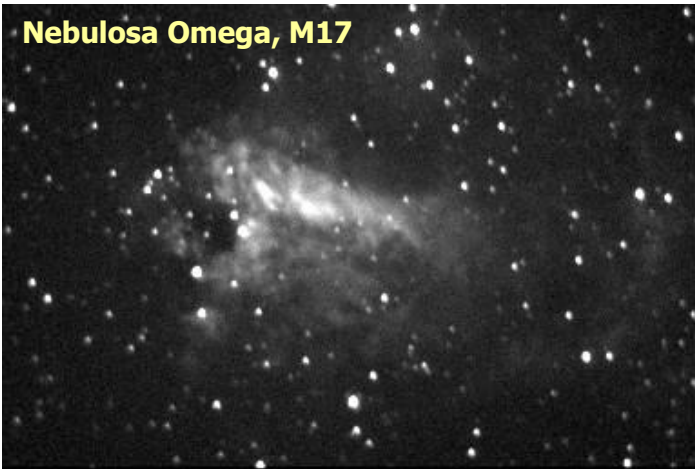
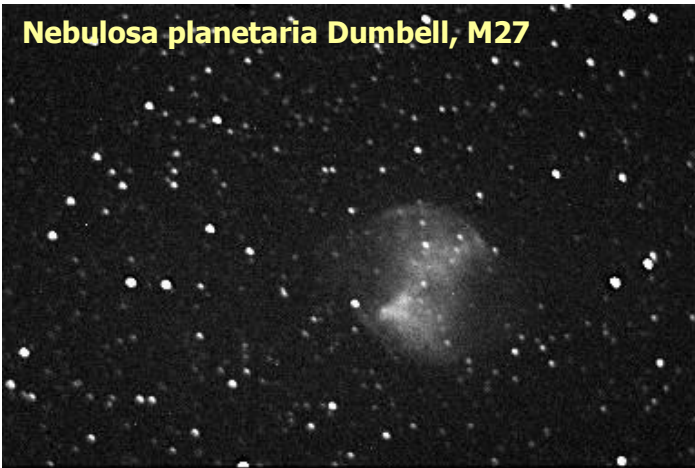
Participan: **Grupo de Montaña Névalo** - **Asociación Cultural Torrocotoco**
Agrupación de voluntarios de Protección Civil de Posadas
Observatorio Astronómico "Nicolás Copérnico" (Écija) - **A. Astronómica "Ptolomeo" (Baena)**
A. Astronómica "Caronte" (Palma del Río) - **A. Astronómica "Mizar" (Montilla)**.

Patrocina: **Ayuntamiento de Posadas**

Más información: **Antonio Becerra, tlfno. 627 934 426**



Apartado 701
14080 CÓRDOBA
aacordoba@astrosud.net
www.astrosud.net/aac

Cúmulo abierto M11**Cúmulo globular M13****Nebulosa Omega, M17****Nebulosa Trífida, M20****Nebulosa planetaria Dumbell, M27****Nebulosa Anular de la Lyra, M57****Nebulosa de la Laguna, M8**

Imágenes CCD tomadas en la Observación Pública de Posadas

Noche del 11 al 12 de agosto de 2001

Telescopio: SC-255 mm. con reductor de focal a f/4.

CCD: Cámara Audine de construcción Personalizada.

Exposición: 20" en la mayoría de las tomas.

Observadores: José Urbano y Manuel Diéguez.

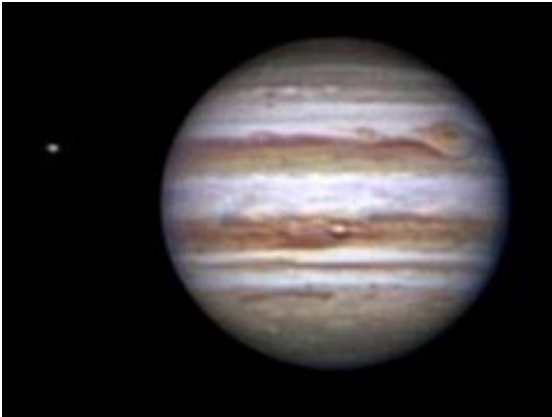
Colaboradores: Jesús R. Sánchez y José Manuel Urbano.

Procesamiento

de imágenes: Jesús R. Sánchez.

Observación Planetaria

Coordina: **Jesús R. Sánchez**
stareye@arrakis.es



Saturno 29-Ago.-2001 5,25 T.U. SC-280 J.R. Sánchez

(Arriba) Espectacular imagen de Júpiter tomada el 17 de diciembre de 2000, a las 21:00 TU. Se aprecian multitud de detalles en las bandas del planeta, así como la Gran Mancha Roja. El punto brillante es Io.

(Centro) Preciosa toma de Saturno tomada el 29 de Agosto de 2001. Resalta la división de Cassini en los anillos, así como algunas bandas en la atmósfera. La sombra del disco sobre los anillos también resulta evidente. Así se podrá observar durante los próximos meses.

(Abajo) Mostramos dos imágenes de Júpiter de esta nueva temporada. La primera (izquierda) es del 14 de septiembre, y la segunda (derecha) del 16 de octubre. Destacan como novedad el aspecto rojizo intenso de NEB y una serie de alteraciones que se han catalogado de perturbación: Hay múltiples condensaciones en latitudes medias de la banda y nódulos brillantes en el borde Sur.

Puedes encontrar una secuencia entera de imágenes de Júpiter en la WEB de Jesús R. Sánchez. En ella se pueden seguir muy bien varios detalles ya que coinciden las mismas longitudes en varios días. Por otra parte persisten varios óvalos blancos en latitudes que bordean la región polar Sur. El aspecto del resto del planeta es bastante anodino y carente de detalles. Incluso la Mancha Roja ha empaldecido respecto al año anterior.



14-Sept.-2001 5,32 T.U. 173.8° | 86.5° II



16-Oct.-2001 04,47 T.U. 158.4° | 187.1° II

Durante los próximos meses van a poder observarse sin dificultad los dos grandes planetas de nuestro sistema planetario: Júpiter y Saturno. El Rey de los Planetas se encuentra en Géminis y Saturno muy cerca de las Hyades en Tauro.

El rasgo más visible que nos muestra **Júpiter**, y que se puede observar incluso con telescopios pequeños o con condiciones atmosféricas no muy buenas, es el sistema de bandas nubosas paralelas, denominadas zonas y cinturones. Las primeras son de color más claro, y corresponden a regiones de alta presión, mientras que los segundos, más oscuras, son regiones de presión atmosférica baja. Son equivalentes a los anticiclones y borrascas de la atmósfera terrestre, pero dado que la velocidad con que se mueven alrededor de Júpiter adoptan la forma de bandas paralelas.

No hay que decir que lo más espectacular de **Saturno** son sus anillos. La división de Cassini no es muy difícil de detectar, aunque sobre todo depende del grado de inclinación de los anillos respecto a la Tierra. En el disco de Saturno es difícil apreciar detalles, aunque a veces surgen zonas más blancas. Pero sí podremos ver la sombra del disco sobre los anillos (y viceversa si se tiene el ángulo apropiado). En cuanto a los satélites, Titán es el más destacado, y se puede observar con cualquier telescopio. Rhea también se puede localizar, pero serán necesarias sus efemérides para garantizarlo.

Urano y **Neptuno** estarán bastante bien localizables en Capricornio. Damos cartas y efemérides de ambos cuerpos en el Dossier sobre prismáticos que recogemos en este mismo número. A través de telescopio, Neptuno no dejará de ser un punto que no parpadea o un disco muy pequeño a grandes aumentos en telescopios potentes. Sin embargo, sí podemos ver bien que Urano es un disco de color verde-azulado, aunque algunos observadores experimentados afirman haber conseguido distinguir tonalidades sobre él, e incluso alguna banda paralela al ecuador del planeta, como las que se observan en los planetas gigantes.

Todas las imágenes de esta página se realizaron desde Córdoba capital y son propiedad de **Jesús R. Sánchez**. Se han obtenido a través de un Celestron 11 pulgadas (280 mm) y 2800 mm de distancia focal. Se usaron una cámara CCD Audine KAF-0401E para blanco y negro y una QuickCam VC de Longitech para el color.

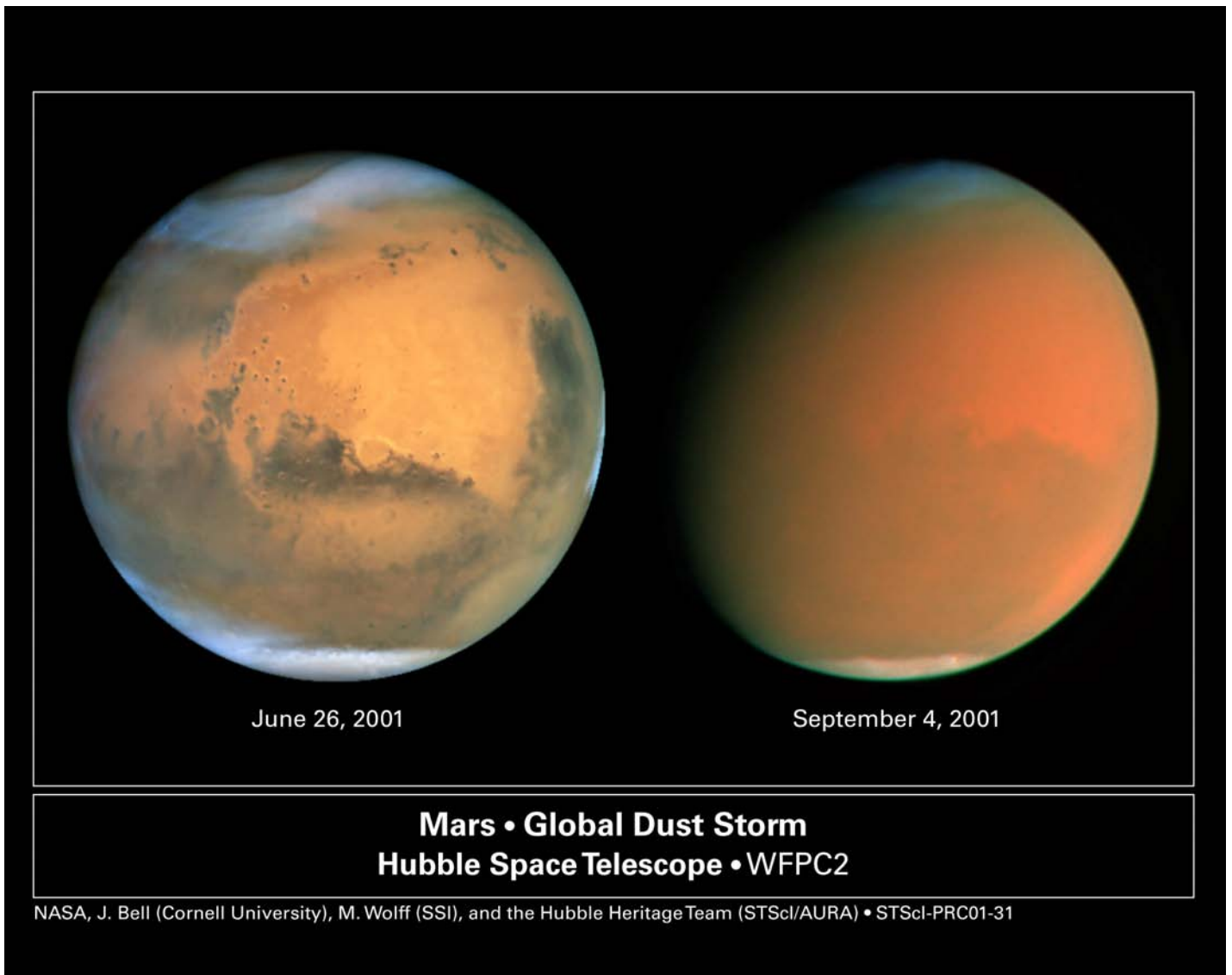
Enorme Tormenta de Polvo en Marte

“¡No consigo ver nada sobre Marte!. Sí, sólo consigo ver una zona blanca en el polo... ¿Dónde están los detalles que hicieron famoso al Planeta Rojo?”. Éstos son algunos de los muchos comentarios que durante la oposición de Marte de este verano hemos escuchado (e incluso pronunciado). ¿Qué sucedió en Marte para que apenas se consiguieran distinguir detalles?. La respuesta nos la puede proporcionar estas dos imágenes del HST, en las que se comparan la visión de la superficie marciana los días 26 de junio y 4 de septiembre. Una majestuosa tormenta de arena ha sepultado bajo arena todo detalle. Ha sido la más grande que jamás se ha observado sobre este planeta, y ha durado más de tres meses. Además del HST también ha proporcionado datos sobre este singular fenómeno atmosférico la sonda Mars Global Surveyor, que he medido los cambios de temperatura y trazado la cantidad de polvo en la atmósfera marciana, así como señalar las zonas más densas.

La tormenta comenzó a detectarse a finales de junio, y hasta principios de octubre no empezó a remitir. Consiguió subir la temperatura de las capas superiores de la atmósfera marciana hasta los 28 grados centígrados. En el momento de escribir estas líneas, Marte se acerca a su perihelio por lo que, aunque la atmósfera se limpie poco a poco, el incremento de radiación solar sobre la superficie levantará de nuevo altos vientos, y puede que se origine otra tormenta a tamaño planetario. Este comportamiento se ha observado durante los últimos siglos en varias ocasiones, pero en ninguna ocasión con una fuerza tan intensa.

Entender las tormentas de polvo globales, como la que se ha observado este año, es uno de los objetivos principales del programa de exploración de Marte, porque estos fenómenos de la atmósfera marciana podrían proporcionar pistas esenciales de cómo el clima modela el planeta, llegando incluso a explicar los sedimentos que se detectan sobre él.

(Abajo) Imágenes que comparan la atmósfera de Marte antes de la tormenta (izquierda) el 26 de junio, y durante ella (derecha), el 4 de septiembre



June 26, 2001

September 4, 2001

Mars • Global Dust Storm
Hubble Space Telescope • WFPC2

NASA, J. Bell (Cornell University), M. Wolff (SSI), and the Hubble Heritage Team (STScI/AURA) • STScI-PRC01-31

Observación Lunar

Rafael Benavides Palencia
rafaelbenpal@terra.es

MORETUS

Moretus se encuentra en la zona Sur lunar, concretamente en 70°S y 8°W. Se trata de un cráter de unos 115 km. de diámetro, que sólo por efecto de perspectiva debido a su declinación cercana a la zona polar, no podemos verlo con forma circular, si no ovalada.

A partir de los ocho días de edad lunar podemos contemplar el espectacular amanecer que acontece en aquella región. Destaca por encima de todo las altas paredes del cráter que mantienen el fondo del mismo en profunda oscuridad bastantes horas, sobresaliendo uno de sus picachos iluminado por los primeros rayos de sol.

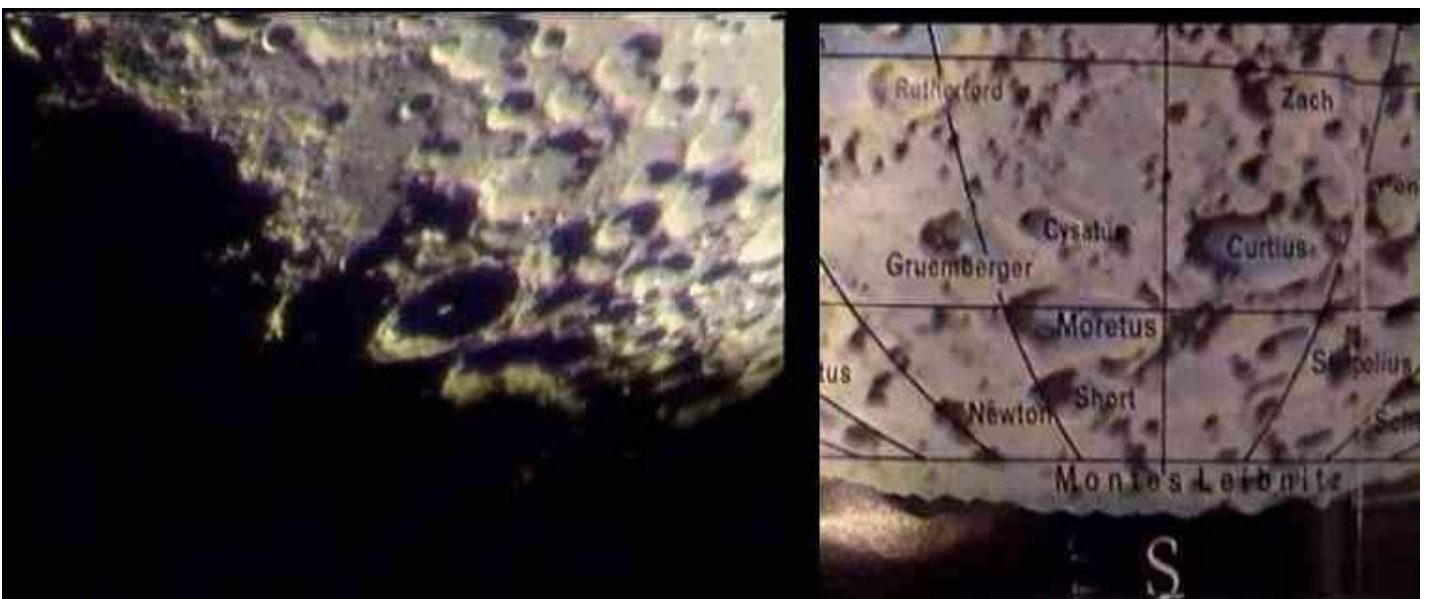
En la imagen inferior, tomada con videocámara el 30 de Mayo de 2001 cuando la luna tenía una edad de 7,8 días, podemos comprobar que la región sur lunar está fuertemente craterizada, destacando sin lugar a dudas todos los accidentes situados en el terminador. Ésta es la región del límite iluminado lunar donde realmente está amaneciendo en la fase creciente, o anocheciendo en la fase menguante, donde las sombras son más profundas y el contraste es más fuerte. Aparte del nombrado Moretus, justo al Sur se encuentra el irregular y aún envuelto en sombras Short. Hacia al Norte, aún envuelto por la oscuridad, vemos a Gruemberger, donde sobresale su parte más occidental, más elevada, por encima de la negrura. Y un poco más al Norte destacan sobremanera las irregulares paredes de Clavius, todavía sumergido en la oscura noche lunar, donde el pequeño cráter adosado Rutherford será el primero en salir y ya se ve el contorno de sus paredes.



(Arriba) Imagen de la zona del cráter Moretus a edad de 9.8 días. Todas las imágenes son del autor.

Sin embargo, cuando la fase está más avanzada, ya sin sombras, Moretus pierde grandiosidad y es fácil no identificarlo, debido a que la zona Sur, como dijimos antes, está densamente poblada de cráteres. Esto lo podemos ver en esta imagen del 3 de Abril de 2001 cuando la luna tenía una edad de 9,8 días. En esta última imagen podemos advertir, no sin cierta dificultad, la recortada silueta de los Montes Leibnitz contra la oscuridad del cielo, no siempre fáciles de ver.

(Abajo izquierda) Imagen de la zona Sur de Luna a edad de 7.8 días, donde se puede observar el cráter Moretus. Se adjunta un mapa de la misma zona (derecha).



OCULTACIONES TOTALES DE SATURNO POR LA LUNA

Fco. Javier Rojano Aguilera
irojano@wanadoo.es

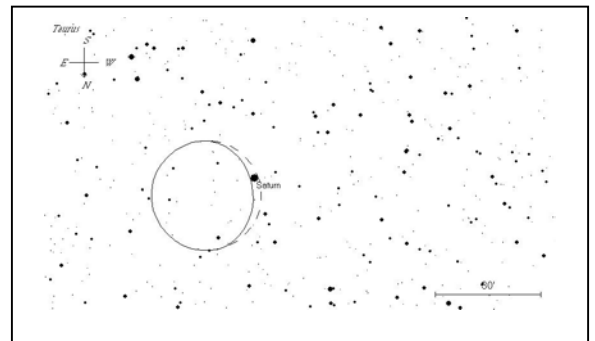
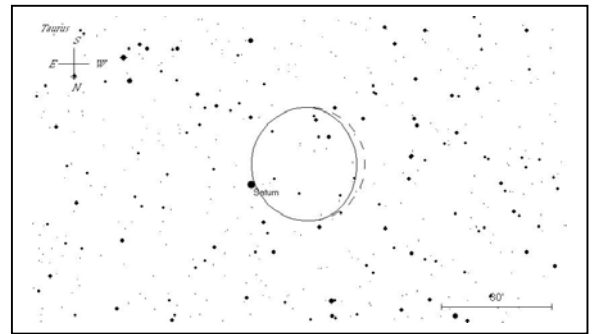
Tenemos en los próximos meses dos ocultaciones del planeta Saturno por la Luna, fenómeno muy interesante por su belleza y que cualquier aficionado no debería perderse.

Las fechas son el 3 de noviembre y el 1 de diciembre respectivamente (¡las dos en sábado!). Aunque la última es a altas horas de la madrugada, la de noviembre es a las 21,30 horas, aunque por el contrario ocurre con la Luna a menor altitud sobre el horizonte. Es una buena ocasión para observarlos, y hacer algunas fotos.

A continuación os doy los datos más exactos de los fenómenos, calculados para Córdoba capital, con unos mapas donde se observa el ángulo de inmersión y emersión de Saturno.

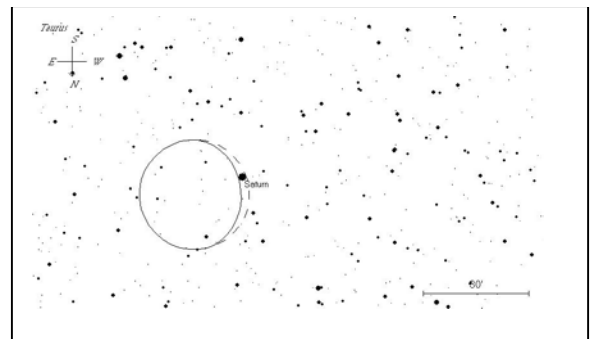
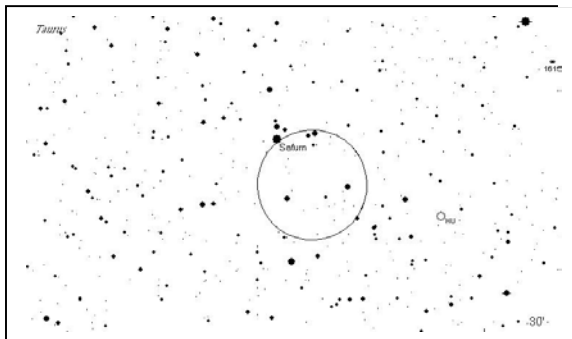
OCULTACIÓN DEL 3 DE NOVIEMBRE DE 2001

Como podéis ver en la tabla adjunta, la ocultación ocurre con la Luna a sólo 17° sobre el horizonte, aunque se irá levantando conforme avanza el fenómeno.



Primer (arriba) y último contacto (abajo) de la ocultación del 3 de noviembre de 2001.

Primer (izquierda) y último contacto (derecha) de la ocultación del 1 de diciembre de 2001.



Ocultación del 3 de noviembre de 2001

	HORA (TU)	AP DE SATURNO	ALTURA
Primer contacto	20 h 39,2 min	69.3°	17°
Segundo contacto	20 h 39,8 min	69.3°	17.1°
Mínima separación	21 h 08.3 min	340°	22.6°
Tercer contacto	21 h 38.1 min	250.7°	28.5°
Último contacto	21 h 38.8 min	250.7°	28.7°

Ocultación del 1 de diciembre de 2001

	HORA (TU)	AP DE SATURNO	ALTURA
Primer contacto	2 h 47.7 min	143.4°	53.4°
Segundo contacto	2 h 49.9 min	146.3°	53.0°
Mínima separación	3 h 04.8 min	169.0°	50.2°
Tercer contacto	3 h 19.3 min	191.7°	47.4°
Último contacto	3 h 21.4 min	194.6°	46.9°

OCULTACIÓN DEL 1 DE DICIEMBRE DE 2001

Ésta, por el contrario, ocurre con la Luna a mayor altura sobre el horizonte, pero es a las 3 menos cuarto de la mañana (hora local). Tendremos que trasnochar algo si queremos observar este fenómeno y soportar algo de frío, aunque esto no debería ser problema para los buenos aficionados como nosotros.

Meteoros

Resultados Leónidas 1999

ANECDOTARIO DE LAS LEONIDAS 99 DESDE EL GRUPO DE GRANADA

Bella Espinar Frías

Vaya, pues ya está aquí a las puertas noviembre otra vez, con su frío incipiente, con sus anuncios de turrón ¡y con las Leónidas! Para este año (y el próximo) se espera que esta lluvia de meteoros sea abundante e importante. Puesto que estamos de nuevo ante una observación seguramente memorable (se espera que sea de mayor espectacularidad que la de 1999) nos proponemos realizar una magnífica labor de observación y para ello, repasemos qué cosas nos ocurrieron hace dos años.

En primer lugar, con la experiencia adquirida del año 98 (ocasión en la que el máximo de actividad se adelantó unas 15 horas), decidimos salir de observación dos noches en lugar de una; la idea gustó mucho pero no gozó de gran poder de convocatoria y sólo logramos reunir un *grupúsculo* de tres personas para esa primera noche, eso sí, con el entusiasmo de veinte (por lo menos). Nos fuimos a un pueblecito cercano al aeropuerto de Granada (recuerdo que algunos de nosotros estudiamos en esta ciudad), que es lugar habitual de observación y, más felices que nadie, ¡a observar!... Pero ese año no se adelantó la lluvia, sin ser esto motivo para no pasarlo estupendamente de todos modos. El número de meteoros que anotamos era superior a la media de una noche normal, pero sin pasar de ser una lluvia *muy moderada*; no obstante nos sirvió como *ensayo general* para la noche siguiente. Cómo no, hizo un frío que calaba hasta los huesos pero nos mantuvimos en nuestros puestos soportando estoicamente esas condiciones hasta las 5:30h más o menos, dándonos por satisfechos con la exigua lista de meteoros y unos cuantos dibujos que Ángel se entretuvo en hacer. Mil gracias a Paco por venir esa noche y por el sorbito de *cognac* que nos ofreció

cuando ya íbamos de retirada (lo echaríamos de menos la noche siguiente, a Paco y al sorbito). Automáticamente, al llegar a casa, Ángel envió la lista de datos a **Infoastro**, donde descubrimos que había más “pirados” por la Astronomía que habían hecho lo mismo que nosotros.

La noche siguiente fue otra historia por completo: ahora sí que éramos un grupo de observación de, al menos, treinta personas, pues no sólo estaban los habituales de la Sociedad Astronómica Granadina y de la Agrupación Astronómica de Córdoba residentes en Granada sino que la observación fue propuesta como práctica de clase para los alumnos de Astrofísica de 5º de Física Teórica, además de asistir aficionados nuevos que hacían su primera observación (lo que aporta un gran ambiente de entusiasmo añadido). Se contó con numerosos medios de transporte, además de dos *pseudo-coches* que eran sospechosos de aportar más problemas que soluciones (como mi pobre Ford, con más de 18 años, aunque no fue mi coche el que dio la nota esta vez). Teníamos decidido que el lugar de observación sería en la carretera de las Sabinas, un lugar bastante alto de la Sierra, pero no se nos ocurrió que la carretera podía estar helada y que ninguno de nosotros llevaba cadenas (cámaras de fotos sí, pero cadenas, ni una) y justamente ése fue el panorama que nos encontramos. La caravana de coches se detuvo entonces con objeto de poder celebrar un pequeño *concilio* que bien habría podido recibir el título de: “Y ahora, ¿« p’a » dónde vamos?”. Todos los sitios de los que nos íbamos acordando estaban a más de una hora de camino (vaya rollo). Sin embargo, alguien que se debió cansar de pasar frío decidiendo dónde ir en lugar de pasar frío viendo estrellas, decidió explorar un poco la zona y, ¡bien!, encontró una explanada espléndida un poco más abajo, donde cabíamos todos, con coches, cámaras de fotos y sacos de dormir incluidos; hasta había unos árboles que nos resguardaban de las luces de la bella ciudad de Granada que, por muy bella que fuera, esa noche no la queríamos ni ver. Y fue justo ahora, cuando reanudábamos la marcha para ir tan contentos a ese lugar, cuando el otro *pseudo-coche* decidió no arrancar (seguramente estaría *frío*); menos mal que la Sierra cuenta con una buena y prolongada cuesta abajo a la que ningún coche se resiste.



Imagen “artística” del grupo de irreconocibles físicos y matemáticos que subieron a observar la lluvia de estrellas. La idea de la luz roja fue de Ángel, que aparece como fantasma total a la izquierda. Al fondo, Granada.

Por fin llegamos a nuestro destino y rápidamente organizamos el *campamento*, pues íbamos *muy* tarde, pues pasaban de las una y media de la mañana. Extendidos lo aislantes y los sacos de dormir sobre ellos, con la ropa de abrigo la mitad puesta y la otra mitad a mano (habría que hacer uso de ella con el transcurso de las horas), trípodes y cámaras acoplados y en sus puestos, y una gran ilusión en el ambiente: todo estaba listo. Los meteoros iban apareciendo más bien tímidamente y nosotros ya anotábamos los datos concienzudamente, con todo el rigor del que éramos capaces.

El cielo estaba precioso esa noche, parecía que las estrellas se hubieran esmerado en su belleza, sabedoras de toda la atención de la que estaban siendo objeto. Cuando llegó el momento de máxima actividad, dos minutos verdaderamente apoteósicos, sólo se oían exclamaciones que ni de lejos alcanzaban a describir los sentimientos que se despertaban en nosotros ante una visión tan espectacular: las estrellas se “caían” sobre nosotros. Tal fue la cantidad de meteoros que aparecían que tuvimos ocasión de ver cómo hasta los más veteranos se ponían nerviosos al querer registrar aquello lo mejor posible y no saber ni cómo, pues, ¿qué hacer cuando los meteoros hacen acto de presencia de dos en dos por todos lados a la vez, o en tríos, incluso en ¡quintetos!?. Fue una tormenta realmente espectacular y memorable. Pero después de esos dos minutos maravillosos, tras los cuales seguíamos allí contando *sólo* quince o veinte meteoros al minuto, el frío comenzó a invadirnos, y es que el frío ése que se *gasta* en las noches de invierno (especialmente en las de observación (!)) es de rigor. Como estuvimos toda la noche tendidos sobre el suelo (helado), casi sin movernos (porque si no, nos lo perdíamos), al cabo de unas horas estábamos bien helados, pero mucho, mucho; por más ropa que llevemos puesta, no sé cómo lo hace el bendito frío que siempre encuentra el modo de calarnos hasta la médula. Pero es que, ¡qué barbaridad de frío hizo esa noche! Si alguno de los que estuvo allí sentía los dedos

de los pies al regresar a casa, que avise para llevarlo a la comunidad médico-científica para que estudien su extraño caso de resistencia. Recuerdo coger el lápiz (pues la tinta del boli ya hacía rato que se había congelado) y no sentirlo, ni sentir que ya no lo tenía en las manos porque se me ha caído (y ahora ponte a buscarlo con la lucecita roja). Este apartado del frío me temo que, por más que me empeñemos, no vamos a poder mejorarlo: ¡ánimo, pues, para este año!, ya llegaremos a casita a tomarnos un *colacaíto* calentito. De verdad, para una noche de observación hace falta ir muy, muy preparado, no hay que tener miedo a que te tilden de exagerado a la hora de preparar la bolsa de las prendas de abrigo. Seguramente no use uno toda la ropa sino que lo más probable es que la preste a los menos precavidos, pues siempre los hay y siempre lo agradecen.

En definitiva, mereció la pena pasar la noche entera a la intemperie y compartir con los amigos un evento así. ¿Habrá este año una tormenta como ésta?...En el próximo número del boletín podrás comprobarlo. ¡No faltes!

RESULTADOS OBTENIDOS

La lluvia de meteoros de las Leónidas 1999 nos dejó extasiados a más de uno. Como comunicábamos hace dos años, el Instituto de Astrofísica de Canarias emprendió una iniciativa única: el estudio de la actividad de esta lluvia de estrellas mediante la colaboración de alumnos de educación secundaria. El proyecto fue organizado por Luis Bellot, Miquel Serra y David Martínez. El resultado fue sorprendente, al obtenerse un cálculo en el THZ muy similar al que se observó mundialmente. La *figura 1* recoge los datos conjuntos de los 434 estudiantes de los 76 colegios españoles que participaron. Algunos de nosotros llevamos también la actividad desde Sierra Nevada, como una práctica de astronomía entre los estudiantes de 5º de Física de la Universidad de Granada. Sin embargo, el frío pudo con

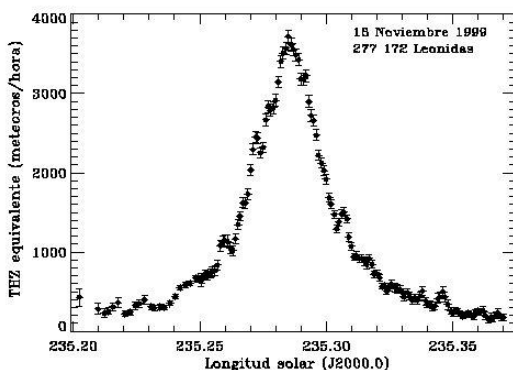


Figura 1: Curva de actividad que recoge más de 277.172 meteoros. Fue obtenida por alumnos de secundaria, y muestra un THZ máximo de 3700 ± 100 a las 2:02 T.U.

(Derecha) En esta imagen conseguida poco después del máximo se pueden llegar a distinguir hasta 7 meteoros. Las estrellas de la izquierda son la lanza de la Osa Mayor.



casi todos, y sólo obtuvimos datos útiles de 4 personas: Ángel R. López, Bella Espinar, Carmen Sánchez y Magdalena Rodríguez. Mostramos en la figura 2 la hoja de EXCEL que proporcionaba el IAC para la práctica, donde se recogen los datos que obtuvimos en el conteo. En la figura 3 mostramos la gráfica con el THZ que calculamos (mejor dicho, que la hoja de EXCEL creada expresamente por los organizadores calculó). Efectivamente, observamos el pico del máximo hacia las 3:10 T.L. cuando la actividad superó los 4000 meteoros a la hora. Tras este máximo, el número de meteoros descende rápidamente hasta 3000 por hora a las 3:20 y a poco más de 1000 al llegar a las 3:30. El ascenso hacia el máximo no fue tan pronunciado, pero también fue relativamente rápido, pues se pasó de THZ 1000 a 4000 en 45 minutos. Esta subida constante de la actividad hasta llegar al máximo fue lo más espectacular de la noche.

RESULTADOS DESDE CÓRDOBA

Por supuesto, desde Córdoba también salió un nutrido grupo de socios a observar el evento. Concretamente, Manolo Diéguez, Máximo Bustamante e Isaac Gutiérrez, junto a alumnos del aula de Astronomía de la Escuela Politécnica, se desplazaron hasta el pantano de San Rafael de Navallana para realizar sus observaciones que, sobre todo, se basaron en obtención de fotografías. Conforme se fue acercando el momento máximo de actividad, y se incrementaban el número de meteoros por minuto, el entusiasmo entre los observadores fue también subiendo. Comenzaron a salir estrellas fugaces por todos lados, de una parte y de otra del cielo, dejando totalmente atónitos a los observadores, que eran incapaces de seguir contabilizando meteoros, dejando el conteo y las fotos, y disfrutando del espectáculo. Cómo no, el frío era insostenible, y más de uno agradeció el cognac que Máximo se llevó para aguantar la noche...

(Derecha) Impresionante leónida capturada por Manolo Diéguez atravesando la parte Norte de la Osa Mayor, en la noche del 16 al 17 de noviembre de 1999. Se usó un objetivo de 50 mm y un carrete de diapositivas de 400 ASA, con seguimiento de 5 minutos.

(Abajo) Dos leónidas muy juntas en el momento de máxima actividad. Imagen obtenida por Máximo Bustamante, usando un carrete de 1600 ASA y un objetivo de 50 mm. Nótese la explosión final de una de ellas.



1	Instituto:		AAC-Granada					
2	Dirección:							
3	Lugar de obs.		signo	grados	minutos	segundos	Poner signo -1 al oeste de Greenwich	
4	Longitud:		-1	18	30	11		
5	Latitud:		1	28	22	1	Poner signo -1 para latitudes al sur del ecuador	
6	Nombre:		Sierra Nevada, Altura 1700 m					
7								
8					Angel	Bella	Carmen	Magda
9	Inicio		Tfinal		THZ1	THZ2	THZ3	THZ4
10	[hora]	[minuto]	[hora]	[minuto]	[met/hora]	[met/hora]	[met/hora]	[met/hora]
11	2	15	2	20	445			
12	2	20	2	25	577			
13	2	25	2	30	797			
14	2	30	2	35	1188			
15	2	35	2	40	1070	785		2675
16	2	40	2	45	1480	876		3048
17	2	45	2	50	2523	2034	2585	3192
18	2	50	2	55	3194	2398	2790	3331
19	2	55	3	0	3340	2988	3457	
20	3	0	3	5	3342	4893	3011	
21	3	5	3	10	3823	4592	3895	
22	3	10	3	15		4827	3299	
23	3	15	3	20		2962		2301
24	3	20	3	25		2018		2595
25	3	25	3	30		2327		2368
26	3	30	3	35	1343	1576		1792
27	3	35	3	40	830	1145		1552
28	3	40	3	45	939	1127		
29	3	45	3	50	1104	1039		
30	3	50	3	55	882	954		1519
31	3	55	4	0	783	802		1398
32	4	0	4	5	573	722		
33	4	5	4	10		611		
34	4	20	4	25	628			

(Arriba) Figura 2: Datos obtenidos por el grupo de Granada. (Abajo) Figura 3: Curva de actividad con el THZ obtenido. Las barras de error son tan grandes porque era imposible hacer un conteo correcto.



Leónidas 2001: ¿habrá tormenta?

La noche del 12 al 13 de noviembre de 1833 se observó un fenómeno astronómico en Europa que dejó sorprendidos a los astrónomos: una lluvia de estrellas con una THZ mayor a 30.000. Fue una de las primeras observaciones de las grandes lluvias que la corriente meteórica de las Leónidas ha mostrado, aunque se tiene constancia de que se conocían muchos siglos atrás. Normalmente, en el momento de máxima actividad, esta lluvia no supera los 20 meteoros a la hora, pero debido a los movimientos orbitales de las partículas de polvo liberadas por el cometa Tempel-Tuttle, de forma más o menos periódica se producen picos de actividad anormales, superándose incluso los 100.000 a la hora. Esta periodicidad coincide con el período de traslación del cometa alrededor del Sol, siguiendo una órbita elíptica apreciable, de 33.3 años. La última vez que este cuerpo pasó por el perihelio fue en 1998, cuando alcanzó una magnitud máxima de 6.

El siglo pasado nos ha dejado varios “tormentazos” de Leónidas. En 1901 se contabilizaron unos 2000 meteoros a la hora. En 1933 no se pudieron realizar observaciones fiables. Pero sin duda el más espectacular fue el de la noche del 16 al 17 de noviembre de 1966, cuando se alcanzó un pico de 150.000 meteoros a la hora (hay estudios que afirman que incluso se superó este valor). Para finalizar, si nos remontamos a 1999 encontramos una tormenta con THZ de 4000.

Si hacemos un poco de memoria más de los últimos años, en 1998 el máximo de la lluvia se adelantó casi un día entero a lo previsto, (ver boletín nº 28) destacando entonces la gran cantidad de meteoros brillantes. En 1999 tuvimos la impresionante tormenta que hemos comentado en el artículo anterior. El año pasado la influencia de la Luna, casi en fase llena, durante la semana de mayor actividad, influyó negativamente en las observaciones, pero sí se constató que hubo un descenso considerable con respecto a 1999: sólo se llegaron a los 400 meteoros por hora. Entonces, ¿qué es lo que pasará ahora?. ¿Tendremos de nuevo una tormenta en 2001?. ¿O tendremos que esperar otros 33 años?.

Si queremos entender un poco mejor esta periodicidad en las grandes tormentas de meteoros, debemos intentar visualizar las órbitas del Tempel-Tuttle y la Tierra en el espacio. En realidad, los cometas no pasan en cada órbita *exactamente* por el mismo sitio. Como consecuencia de las influencias gravitatorias de los planetas (sobre todo de Júpiter) o de otro tipo de pequeñas inestabilidades, los cometas están cambiando continuamente su trayectoria.

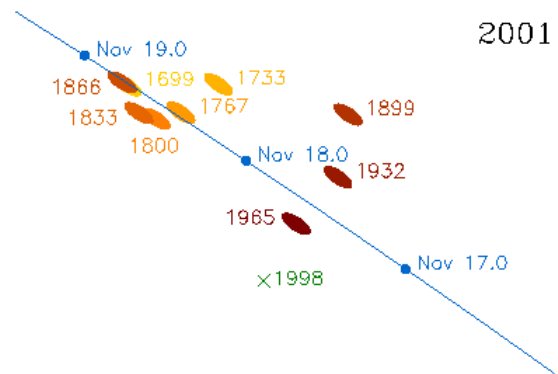


Figura 1. Nubes de polvo dejadas en otros años por el cometa Tempel-Tuttle y la trayectoria de la Tierra a través de ellos durante 17, 18 y 19 de noviembre de 2001. El tamaño de la Tierra es 10 veces menor que el mostrado. La cruz indica el corte de la órbita del cometa con la eclíptica en su paso en 1998. Imagen proporcionada por David Asher, Armagh Observatory.

Normalmente, estas variaciones no son muy importantes, pero pueden ser de vital importancia a la hora de conocer cuándo sucederá el tan ansiado máximo. El modelo teórico que intenta recoger esta información recibe el nombre de nubes de polvo cometarias, y de hecho es lo que realmente se usa para realizar las predicciones.

En la figura 1 mostramos una imagen explicativa de lo que ocurre en realidad. Por las observaciones del Tempel-Tuttle en sus anteriores pasos por el perihelio y por el estudio de anteriores tormentas (por supuesto, añadiendo además correcciones de todo tipo) se sabe con más o menos precisión la posición de las nubes de polvo dejadas por el cometa. Las elipses que se representan en esta figura no son otra cosa que el corte del plano del papel con el “tubo” en el que viaja el cometa (que podríamos suponer por simplicidad perpendicular a la hoja) para diferentes años. Por la dispersión de las partículas, las elipses se van ensanchando conforme van pasando los años. Además, no en todos los tubos hay la misma densidad de partículas. En la gráfica también se ha indicado la trayectoria de la Tierra con respecto a estas nubes de polvo. Dependiendo de la proximidad de nuestro planeta a estas nubes, habrá más o menos intensidad de estrellas fugaces. Son muchos los factores a tener en cuenta a la hora de pronosticar (que no adivinar) lo que ocurrirá este año.

Sin embargo, es sorprendente que las predicciones calculadas por astrofísicos distintos concuerden más o menos bien. Pero esto sólo ocurre para las horas en las que se prevé la máxima actividad; cuando se intenta determinar el número de meteoros sí aparecen las discrepancias. Podemos usar la figura 2 para ilustrarlo mejor. Se encuentran un total de tres máximos.

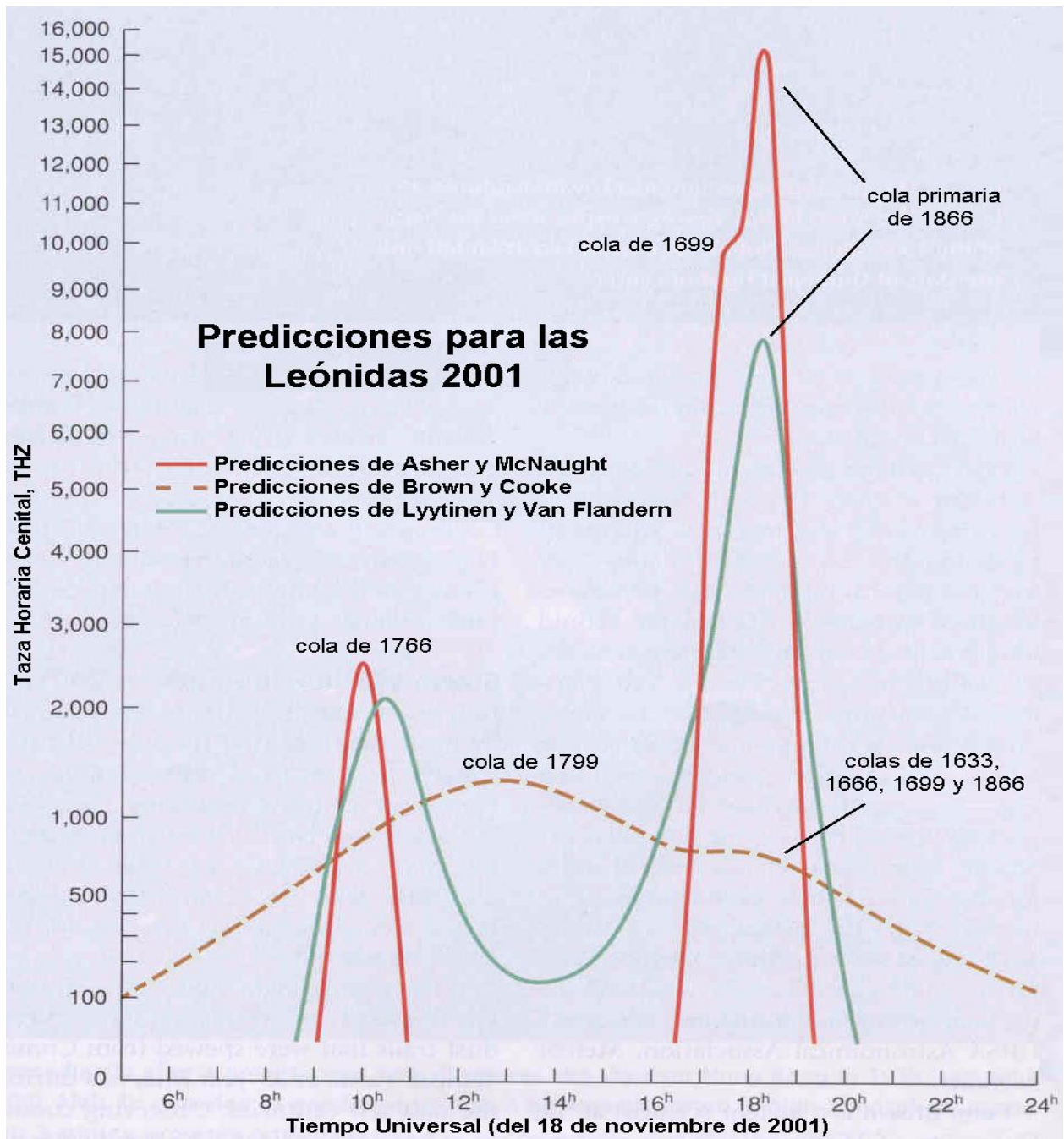


Figura 2. Predicciones de la actividad de las Leonidas para el día del máximo. Adaptado de Sky & Telescope.

ARLs

El primero ocurre a las 10:00 TU, y por lo tanto será inobservable desde Europa. Se prevé un THZ de 2000 para este pico. El segundo y tercer máximo, los más importantes, están separados por menos de una hora. El primero ocurre para las 17:30 y el segundo a las 18:20. Según las predicciones de Asher y McNaught, los más optimistas, se pueden llegar a los 15000 meteoros, aunque el análisis de Lyytinen y Van Flandern indica que no se sobrepasarán los 8000. Más drástica es la opinión de Brawn y Cooke, que piensan que no se apreciará la nube de 1866, sino que serán otras las que originarán un pico mucho más rebajado. Estos autores también creen que el máximo de la lluvia se producirá hacia las 12:30 TU como consecuencia de la nube de 1799.

Lo que es indudable, vista la gráfica, es que en Europa tenemos la observación complicada. El tercer máximo se podrá observar muy bien desde Oceanía y Australia, mientras que el primero caerá en América. La mejor hora para la observación desde nuestras latitudes será la madrugada del 17 al 18 (que por cierto cae de sábado a domingo), las horas antes del amanecer. Se podría obtener una actividad de unos 100 meteoros hora (como las Perseidas) o incluso superior (quizás 500). A la noche siguiente, ya después de los máximos principales, quizás se podrá detectar una frecuencia de unos 70 meteoros a la hora, que irá decayendo rápidamente al pasar las horas.. Ante tantas incertidumbres, lo mejor será salir personalmente al campo y comprobar personalmente qué es lo que ocurre.

Resultados Perseidas 2001 por la AAC



Ángel R. López Sánchez

angelrls@wanadoo.es

Imagen de socios de la AAC realizando conteo de meteoros la noche del 10-11 de agosto de 2001, desde el lugar de observación "Camino de los Toros". La luz de la Luna molestó bastante. Fotografía realizada por Santiago Escudero.

TABLA 1

Inicial	Nombre	Obs.
ARL	Ángel Rafael López Sánchez	4
FAR	Francisca Andrada Rodríguez	1
LMR	Lola Morales Ruiz	1
PPO	Pedro Porres Olivas	1
RBP	Rafael Benavides Palencia	4

Con motivo de la campaña observacional de meteoros organizada por SOMYCE para este año, la Agrupación Astronómica de Córdoba ha efectuado una serie de observaciones sobre la lluvia de las Perseidas, con máximo el 12 de Agosto. A continuación, vamos a analizar los resultados que hemos obtenido en estas observaciones.

1.- Análisis de las observaciones.

Las observaciones han sido desarrolladas a lo largo de seis días, contabilizándose un total de 11 observaciones. Participaron 5 miembros de la Agrupación, que se citan en la *TABLA 1*.

Sin embargo, no hemos podido contar con las observaciones de FAR. La noche en la que hay más datos es la del 10 al 11 de agosto, en la que la Agrupación organizó una salida observacional exclusiva para el conteo de meteoros, que se realizó el "Camino de los Toros", Córdoba. Algunos socios se iniciaron en la observación con esta salida (PPO y FAR). Esta noche, la luna llena molestó bastante, y al final de la observación se comenzó a nublar. Al día siguiente, la noche del máximo, no se pudo hacer un conteo con más personas debido a la actividad pública que la AAC organizó en Posadas, obteniéndose sólo las observaciones de RBP que, pacientemente, se apartó del tumulto de las personas congregadas para realizar el conteo.

Para apuntar las observaciones, se utilizó el parte de observación meteórica de SOMYCE. En éste, se recogían los siguientes datos: observador, lluvias activas, fecha, intervalo observado, lugar de observación (longitud, latitud, altura), centro de visión, tiempo muerto por meteoros, altura del radiante, magnitud límite (MALE) y datos de cada meteoros (TU, magnitud, radiante y notas).

2.- Reducción de las observaciones con el programa METRED

Una vez obtenidas las observaciones, viene el trabajo de reducción de datos. Para ello, usamos el programa METRED desarrollado por *Javier Sánchez Portero*, en el que se introducen los datos siguientes: observador, fecha, tiempo observación, longitud, latitud, MALE, centro de visión, y una lista de los meteoros observados (corriente y magnitud). Este programa genera un fichero en el que se ordenan los meteoros por corrientes y magnitudes, indicando además el tiempo efectivo de la observación. Lo llevamos usando desde la lluvia de estrellas de las Leonidas del año 1998.

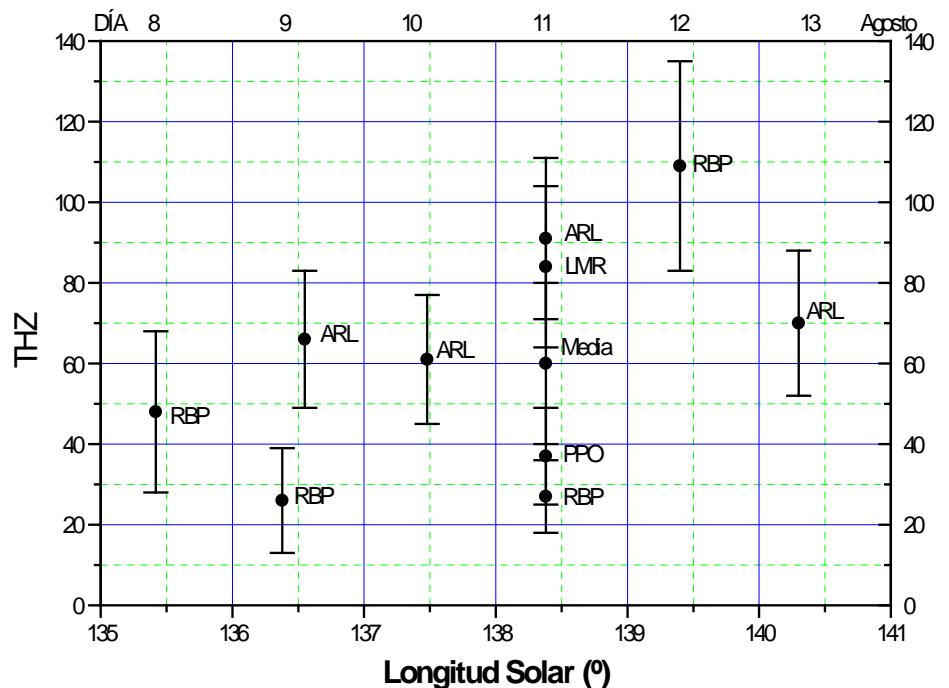
3.- Cálculo del THZ con THZRPOB

A continuación necesitamos calcular la Taza Horaria Cenital, THZ. Para ello, vamos a usar el programa THZRPOB, creado por *Julio Castellano*. Este programa también sirve para calcular la relación poblacional, r . Se necesita introducir los datos de MALE, tiempo eficaz de observación, altura del radiante, % de cielo cubierto, y la relación por magnitud del número de meteoros de la corriente de las Perseidas contabilizados en cada intervalo. Pulsamos en botón "Cálculo" y obtenemos THZ y r , ambos con su error. Los datos que hemos obtenido los indicamos en la *TABLA 2*. Para calcular la longitud solar, simplemente usamos cualquier programa de planetario (como Sky Map), seleccionamos el día y la hora intermedia de la observación, y vemos la posición del Sol en ese instante.

TABLA 2

Observador	Fecha	Intervalo	Longitud Solar Media (°)	THZ	Error THZ	r	Error r
RBP	7-8	21:15 -22:30	135.42	48	20	2.70	3.19
RBP	8-9	21:10 - 23:03	136.38	26	13	1.88	1.76
ARL	8-9	2:00 - 3:00	136.55	66	17	1.73	1.61
ARL	9-10	1:20 - 2:20	137.48	61	16	1.82	0.90
ARL	10-11	0:50 - 1:50	138.38	91	20	1.73	0.90
LMR	10-11	0:50 - 1:50	138.38	84	20	2.02	0.81
PPO	10-11	0:50 - 1:50	138.38	37	12	1.53	1.39
RBP	10-11	0:50 - 1:50	138.38	27	9	1.60	1.31
RBP	11-12	1:12 - 2:12	139.40	109	26	2.28	0.71
ARL	12-13	23:55 - 0:55	140.30	70	18	1.88	0.73

Gráfica 1: Observaciones Perseidas 2001 - AA Córdoba



4.- Representación gráfica

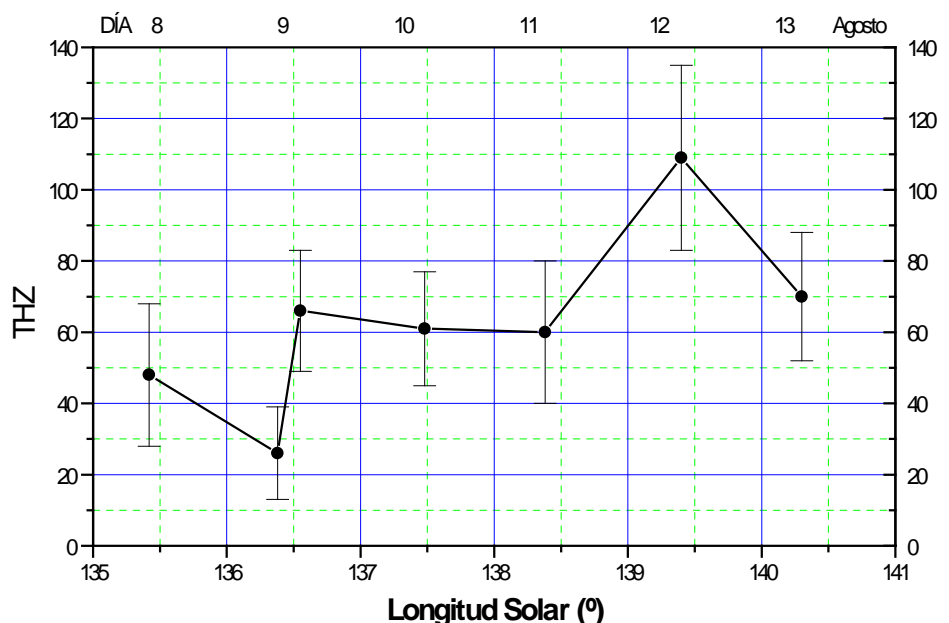
A continuación, podemos hacer las representaciones gráficas oportunas. En primer lugar, representamos THZ frente a la longitud solar. Esto lo hacemos en la *gráfica 1*. Podemos observar con claridad que existe un máximo para el día 12 de agosto, para la longitud solar 139,4°, que corresponde aproximadamente a las 1:40 TU. El THZ de este máximo no podemos determinarlo con más precisión con sólo un observador, pero sí podemos decir que lo que obtenemos es $THZ_{max}=109 \pm 26$.

Por otro lado, nos encontramos con una verdadera dispersión en las medidas de las observaciones conjuntas del día 11 de agosto. La media en esta observación fue de $THZ_{med}=60 \pm 20$. También vemos un descenso brusco en la actividad de la noche del 8-9 a primera hora.

Sin embargo, si unimos los resultados observacionales con líneas, como se indica en la *gráfica 2*, podemos observar que, en general, se observa un ascenso consecutivo en la actividad de meteoros hasta llegar al pico del máximo, y después se produce la bajada de actividad.

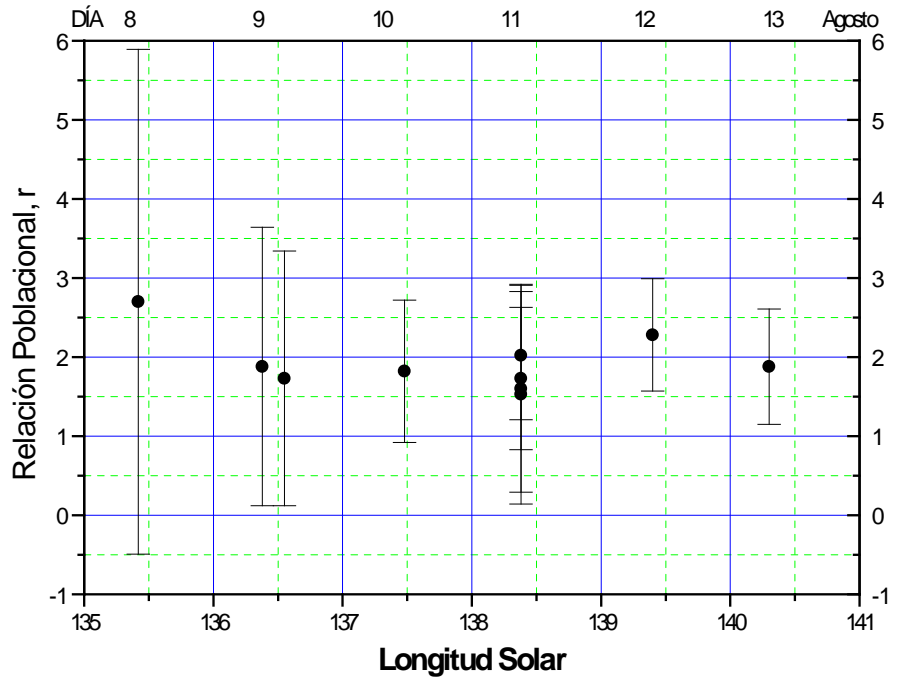
Por otro lado, un parámetro fundamental que podemos estudiar es la relación poblacional, r, que nos indica cuántos meteoros más se observan por cada magnitud. Esto es, si la

Gráfica 2: Media de las Observaciones de las Perseidas - A A Córdoba



relación poblacional es de 2, y se contabilizan 3 meteoros de magnitud 0, se observarán $3+2=5$ meteoros de magnitud 1, $3+2+2=7$ meteoros de magnitud 2, etcétera. Si este número r es bajo (hasta 2.5), significa que se ven más meteoros brillantes que débiles, y viceversa. Representando r frente a la longitud solar, obtenemos la *gráfica 3*. El error del primer día es consecuencia de sólo haber contabilizado 3 meteoros en el intervalo de una hora. Excepto las dos primeras observaciones de RBP, el resto se efectuaron aproximadamente a la misma hora, con el radiante a una altura similar, de unos $35-40^\circ$. La media de r estas 8 observaciones dan un valor de $r = 1.82 \pm 1.06$, lo que indica que se observaron bastantes meteoros brillantes, lo que suele ser normal en la corriente de las perseidas.

Gráfica 3: Observaciones Perseidas 2001- AA Córdoba

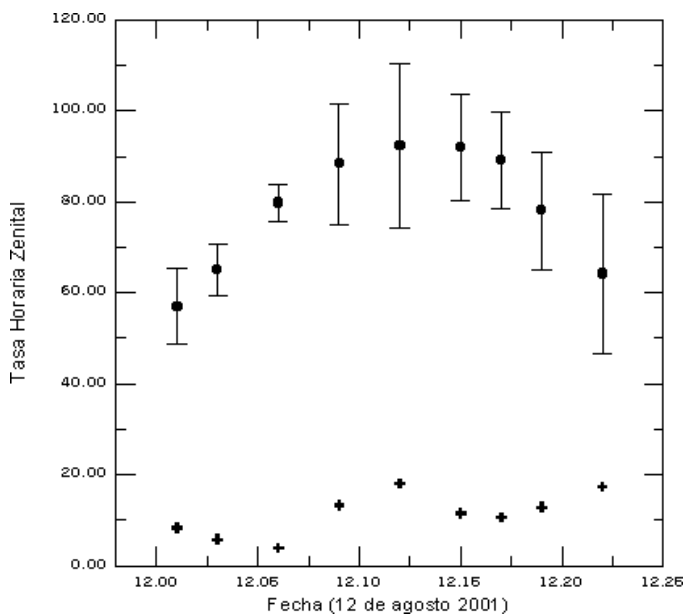


5.- Comparación con las observaciones de SOMYCE.

Orlando Benítez Sánchez (SOMYCE) ha realizado un análisis preliminar de la actividad de las perseidas del 2001 observadas por astrónomos aficionados españoles. En este estudio se indica que se observa un pico de actividad de $THZ=92 \pm 11$ para longitud solar 139.46, algo que concuerda bastante bien con nuestros resultados. En este análisis, se tiene una gráfica de la noche del máximo, que reproducimos en la *gráfica 4*. En ella, se observa

claramente el perfil de actividad de la lluvia en torno al valor máximo. Sin embargo, como tampoco han podido obtener datos suficientes de esta noche, no se puede confirmar que sea el máximo de la lluvia.

Los valores de la relación poblacional obtenidos en el artículo de Orlando muestran un valor ligeramente más bajo que 2, dato que también concuerda con lo que obtenemos nosotros en nuestras observaciones



Gráfica 4. Resultados de SOMYCE para el THZ de las Perseidas la noche del 12 de agosto. La hora 12.22 corresponde a las 5:15 y las 12.15 con las 3:36. Las cruces indican la actividad esporádica.



Fotografía de grupo la noche del 10-11 de agosto de 2001, desde el lugar de observación "Camino de los Toros". Se puede distinguir perfectamente al fondo la constelación de Sagitario y a Marte a punto de esconderse entre los árboles. Fotografía realizada por Santiago Escudero.

Cometas

Se requieren observaciones del cometa C/2000 WM1 (LINEAR)

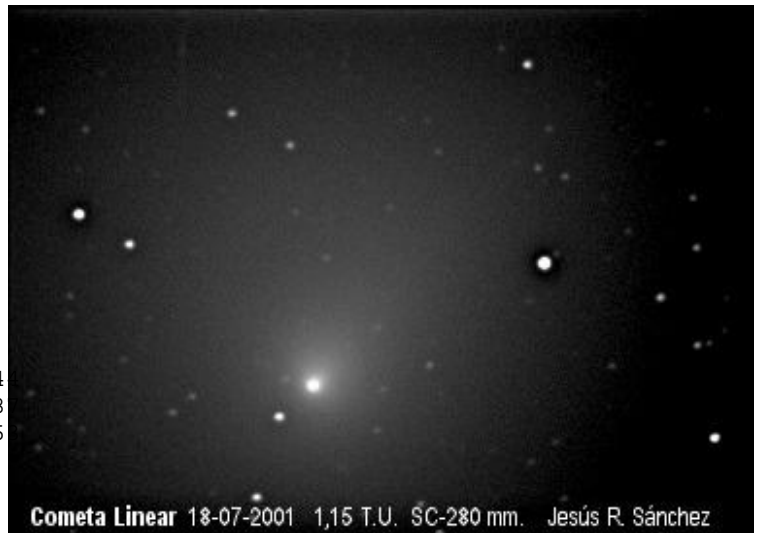
Elementos orbitales:

Epoch 2002 Jan. 6.0 TT = JDT 2452280.5
 T 2002 Jan. 22.6834 TT Nakano
 q 0.555404 (2000.0) P Q
 z -0.000498 Peri. 276.7690 -0.3149060 -0.497794
 +/-0.000010 Node 237.8971 +0.4304229 -0.833738
 e 1.000277 Incl. 72.5488 -0.8459139 -0.238915

Efemérides conseguidas a partir de 163 observaciones entre el 16 de noviembre de 2000 y el 1 de julio de 2001, con un error medio de sólo 0.7".

Efemérides del cometa:

Date	TT	AR (2000)	DEC	Delta	r	Elong.	Phase	mag
2001 10 23	04 48.92	+50 41.2	1.067	1.841	126.4	25.8	9.3	
2001 10 28	04 40.70	+50 04.0	0.940	1.765	131.9	24.8	8.8	
2001 11 02	04 28.76	+49 00.1	0.817	1.689	137.8	23.2	8.3	
2001 11 07	04 12.20	+47 13.0	0.699	1.612	144.5	20.9	7.8	
2001 11 12	03 50.01	+44 13.8	0.588	1.534	152.0	17.6	7.2	
2001 11 17	03 21.47	+39 13.8	0.487	1.455	159.6	13.7	6.6	
2001 11 22	02 46.63	+30 59.2	0.402	1.375	162.0	12.8	5.9	
2001 11 27	02 06.93	+18 13.7	0.341	1.295	150.6	22.0	5.3	
2001 12 02	01 25.20	+01 25.1	0.317	1.214	130.0	38.5	4.8	
2001 12 07	00 44.63	-15 40.2	0.332	1.132	107.9	55.9	4.6	
2001 12 12	00 07.51	-29 13.0	0.381	1.051	89.2	69.5	4.6	
2001 12 17	23 34.48	-38 37.4	0.449	0.970	74.9	78.5	4.6	
2001 12 22	23 04.86	-44 58.0	0.527	0.890	64.0	83.8	4.6	
2001 12 27	22 37.32	-49 16.8	0.610	0.812	55.5	86.3	4.5	
2002 01 01	22 10.48	-52 10.8	0.693	0.739	48.6	86.7	4.4	
2002 01 06	21 43.31	-53 56.4	0.775	0.672	42.9	85.3	4.2	
2002 01 11	21 15.64	-54 37.0	0.854	0.616	38.4	82.2	4.1	
2002 01 16	20 48.42	-54 09.3	0.929	0.576	34.9	77.7	3.9	
2002 01 21	20 23.65	-52 31.9	0.998	0.557	32.6	72.3	4.0	
2002 01 26	20 03.33	-49 52.0	1.058	0.561	31.6	67.0	4.1	
2002 01 31	19 48.37	-46 25.8	1.108	0.587	31.9	62.5	4.4	
2002 02 05	19 38.32	-42 32.1	1.148	0.633	33.4	59.1	4.8	
2002 02 10	19 32.02	-38 25.9	1.178	0.693	36.0	56.8	5.3	
2002 02 15	19 28.27	-34 16.1	1.201	0.762	39.2	55.1	5.7	
2002 02 20	19 26.09	-30 07.1	1.217	0.837	43.1	53.8	6.2	
2002 02 25	19 24.79	-26 00.4	1.227	0.915	47.3	52.6	6.6	
2002 03 02	19 23.90	-21 56.0	1.233	0.996	51.8	51.5	6.9	
2002 03 07	19 23.05	-17 53.4	1.236	1.077	56.5	50.2	7.3	
2002 03 12	19 21.99	-13 51.9	1.237	1.159	61.4	48.9	7.6	
2002 03 17	19 20.50	-09 50.8	1.237	1.240	66.5	47.4	7.9	
2002 03 22	19 18.44	-05 50.1	1.237	1.321	71.6	45.7	8.2	
2002 03 27	19 15.65	-01 50.0	1.238	1.401	76.8	43.9	8.4	
2002 04 01	19 12.04	+02 08.9	1.240	1.481	82.0	41.9	8.7	
2002 04 06	19 07.50	+06 05.2	1.246	1.559	87.2	39.9	8.9	
2002 04 11	19 01.95	+09 57.2	1.255	1.637	92.3	37.7	9.1	
2002 04 16	18 55.32	+13 42.3	1.268	1.714	97.3	35.5	9.4	
2002 04 21	18 47.59	+17 17.6	1.287	1.790	102.0	33.3	9.6	
2002 04 26	18 38.77	+20 40.1	1.312	1.865	106.4	31.2	9.8	
2002 05 01	18 28.94	+23 46.7	1.343	1.939	110.4	29.1	10.0	
2002 05 06	18 18.20	+26 34.8	1.381	2.013	113.9	27.3	10.2	
2002 05 11	18 06.72	+29 02.1	1.425	2.085	116.8	25.6	10.5	
2002 05 16	17 54.74	+31 07.1	1.477	2.157	119.1	24.2	10.7	
2002 05 21	17 42.52	+32 49.3	1.535	2.228	120.7	23.0	10.9	
2002 05 26	17 30.35	+34 08.9	1.599	2.298	121.6	22.0	11.1	
2002 05 31	17 18.51	+35 07.3	1.670	2.368	121.9	21.3	11.4	
2002 06 05	17 07.25	+35 46.0	1.747	2.437	121.6	20.8	11.6	



Cometa Linear 18-07-2001 1,15 T.U. SC-280 mm. Jesús R. Sánchez

Imagen CCD del Cometa Linear, por Jesús R. Sánchez. Se realizó a través de un telescopio SC-11" (280 mm) el 18 de julio de 2001, a las 1:15 TU, desde Córdoba.

Para finales del presente año y comienzos del 2002 se podrá observar el cometa Linear C/2000 WM1, que podría llegar a observarse a simple vista si se cumplen las efemérides adjuntas. Los responsables de la página WEB de NASA sobre cometas solicitan la colaboración de los astrónomos aficionados, puesto que las observaciones pueden proporcionar importantes datos sobre la interacción del cometa con el viento solar, puesto que el perihelio coincide con el máximo del ciclo solar. Esto se consigue estudiando cómo evoluciona la cola de gas del cometa. Además, la trayectoria del WM1 lo lleva cerca de las regiones polares del Sol, donde no se conoce con mucha exactitud las propiedades del viento solar.

Durante diciembre de este año se podrá observar muy bien desde el hemisferio Norte, pero al avanzar el mes irá decayendo a latitudes más bajas, siendo un objeto sólo observable desde el hemisferio Sur a partir de enero de 2002. Si quieres participar en la campaña, puedes mandar tus observaciones, en inglés, a Jack Brandt: jbrandt@as.unm.edu

Por otro lado, el cometa C/2001 A2 Linear ha sido observado por varios miembros de la AAC durante este verano: Rafael Benavides, Manolo Diéguez, Ángel R. López y Jesús R. Sánchez. De éste es la imagen CCD que acompaña esta página.

Dossier

Observar con Prismáticos

Recogemos en las siguientes páginas cinco artículos sobre uno de los instrumentos esenciales que todo astrónomo aficionado debe poseer: los prismáticos. Comenzamos con un artículo sobre la importancia de este instrumento en las observaciones astronómicas. A continuación, veremos las posibilidades que ofrecen en el estudio de los cuerpos del Sistema Solar. Le sigue un artículo sobre el poder de resolución de un instrumento, algo que se puede precisar intentando separar algunas estrellas dobles. Uno de los estudios más importantes que se pueden hacer con unos sencillos 7x50 es el análisis del brillo de estrellas variables. Por este motivo, incorporamos un extenso artículo sobre la iniciación en estos objetos. Para finalizar, cómo no, veremos las amplias y desconocidas propiedades de la observación de objetos de cielo profundo con prismáticos.

La elección de unos prismáticos para la observación astronómica.

Después de reconocer el cielo a simple vista, el siguiente paso que debe dar un astrónomo aficionado sería disponer del primer instrumento, siendo el ideal unos prismáticos o binoculares. Es un placer pasearse, prismáticos en mano, por la Vía Láctea en una noche veraniega contemplando ante nuestros ojos nebulosas, cúmulos estelares y estrellas no visibles a simple vista. Si este nuevo astrónomo aficionado dispone de unos prismáticos guardados en casa, será un buen instrumento para empezar sus observaciones.

Los binoculares son baratos, fáciles de usar (permitiendo apuntar y observar con rapidez a los objetos celestes), de transportar y guardar. Estos instrumentos tienen un campo de visión amplio, mostrándonos una zona del firmamento mayor que la de un telescopio, que nos lo limita. A diferencia de los telescopios, que invierten la imagen, los binoculares siempre nos ofrece la imagen derecha tal como se observa a simple vista gracias a los prismas porro incorporados en su interior.

Una vez que se tengan unos prismáticos hay que disponer de mapas estelares y guías, que con el tiempo se irá adquiriendo habilidad en su uso. Hay algunos fenómenos que se observan mejor con prismáticos que a ojo desnudo. Para empezar nos permite distinguir algunos cráteres y cadenas montañosas de la Luna, los constantes cambios de los satélites galileanos, y todos los planetas excepto Plutón, así como los asteroides más brillantes como Vesta y Pallas, además de los objetos brillantes de cielo profundo. Se pueden identificar muchas estrellas dobles y estudiar la variación de luz de las estrellas variables. Se convierten en magníficos instrumentos para la contemplación y observación de cúmulos abiertos. También son imprescindibles para la observación de cometas grandes y brillantes con extensas colas. Incluso se observan mejor los eclipses de Luna con unos prismáticos que a simple vista o con telescopio.



Los prismáticos nos amplían aquellas zonas que a simple vista se veían pocas estrellas, apareciendo esta vez repletas de ellas, proporcionándonos magníficas vistas.

Mario Gaitano Jativa

Presidente de la A. A. Aldebarán, Albacete.

mrkitos@ono.com

Una vez que se tengan unos prismáticos hay que disponer de mapas estelares y guías, que con el tiempo se irá adquiriendo habilidad en su uso. Hay algunos fenómenos que se observan mejor con prismáticos que a ojo desnudo. Para empezar nos permite distinguir algunos cráteres y cadenas montañosas de la Luna, los constantes cambios de los satélites galileanos, y todos los planetas excepto Plutón, así como los asteroides más brillantes como Vesta y Pallas, además de los objetos brillantes de cielo profundo. Se pueden identificar muchas estrellas dobles y estudiar la variación de luz de las estrellas variables. Se convierten en magníficos instrumentos para la contemplación y observación de cúmulos abiertos. También son imprescindibles para la observación de cometas grandes y brillantes con extensas colas. Incluso se observan mejor los eclipses de Luna con unos prismáticos que a simple vista o con telescopio.

Cuanto más grande sean los objetivos de los prismáticos, más luz recogerán y mejor veremos los objetos débiles. Los aumentos elevados hacen danzar las estrellas y demás cuerpos celestes si no se dispone de un trípode, ofreciéndonos además un campo menor de visión. Resumiendo:

A MAYOR aumento MENOR campo de visión

A MENOR aumento MAYOR campo de visión

Para uso astronómico se recomiendan unos prismáticos 7x50 o bien 10x50 que incorporen unos prismas de porro. En el primer ejemplo, 7 es el número de aumentos que proporcionan los prismáticos y 50 hace referencia al diámetro del objetivo en milímetros. Los aumentos no han de superar, una vez más, los 10 aumentos, ya que como los prismáticos pesan, nos cansamos enseguida haciéndonos bailar los objetos celestes, para estos casos se recomienda que los prismáticos vaya acoplado a un trípode. Evitar los prismáticos baratos, y decidirse por la compra de uno de calidad pero comprobarlo antes, las lentes han de estar recubiertas por una capa antireflectante ("coating").

Observación del Sistema Solar con prismáticos.

Ángel R. López Sánchez

angelrls@wanadoo.es

Observación del Sol

Ante todo, nunca está de más repetir otra vez que **NO HAY QUE OBSERVAR EL SOL A TRAVÉS DE LOS PRISMÁTICOS**: se puede producir ceguera permanente. Debemos usar el mismo truco que empleamos con el telescopio: utilizamos la sombra que proporciona el instrumento para guiarnos, buscando conseguir el mínimo tamaño, y proyectamos la imagen sobre una pantalla blanca. Es recomendable tapar uno de los prismas, para que no se tenga una doble imagen. Asimismo, es muy recomendable, cada minuto, tapar o apartar los prismáticos de la dirección de los rayos solares, puesto que se pueden romper irreversiblemente las lentes o los prismas de nuestro instrumento. La zona del Sol que se observa es la fotosfera, de donde procede casi la totalidad de la energía solar visible. Enfocando con cuidado a la pantalla, podremos distinguir las manchas solares, en caso de haberlas. Las mayores aparecerán sin dificultad, mostrando claramente la umbra y la penumbra. Podemos ir siguiendo cómo se mueven a lo largo del disco solar, algo que nos puede servir para calcular aproximadamente el período de rotación de nuestra estrella que, al tratarse gas, en las zonas polares es distinto que en las ecuatoriales. Los prismáticos también proporcionan unas imágenes muy bonitas de los eclipses solares, pudiéndose seguir todo el fenómeno sin ninguna dificultad.

Observación de la Luna

Si la visión de la Luna a través de un telescopio es una experiencia que nunca se olvida, no es menos la observación lunar a través de los prismáticos. Sobre todo, podemos distinguir los mares, los cráteres mayores (Tycho, Copérnico, Plato, Proclus, ...) y algunas cadenas montañosas (Alpes, Apeninos, Montes de Tenerife). También puede ser muy didáctico seguir las fases lunares, observando cómo se desplaza el terminator lunar al avanzar los días. Pueden ser muy interesantes observar las ocultaciones de estrellas por la Luna. Y, sin duda, en general la visión de un eclipse de luna a través de los prismáticos es mucho más espectacular que a través del telescopio, sobre todo si se trata de un eclipse oscuro.



No debemos olvidar el uso del trípode para poder detectar más detalles.

Observación de los Planetas

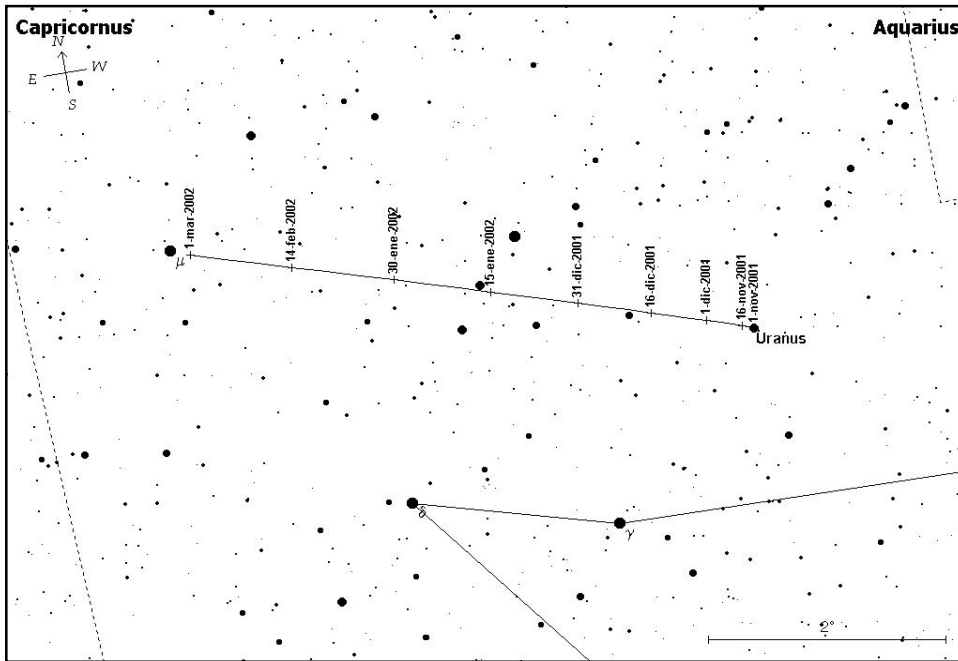
Los objetos astronómicos más sencillos de seguir con prismáticos son, aparte del Sol y la Luna, los planetas brillantes de nuestro Sistema Solar. En un par de noches, se puede constatar sin ninguna dificultad el movimiento de estos cuerpos sobre el fondo del cielo. Es particularmente relevante el caso de Júpiter, puesto que está acompañado de los cuatro satélites jovianos que ya Galileo descubrió en 1610 con su rudimentario primer anteojito astronómico. Es muy fácil observarlos con prismáticos como una hilera de cuatro puntos aproximadamente en la prolongación de la línea del ecuador del planeta. Durante una misma noche ya es fácil confirmar su rotación en torno a Júpiter, pues en una hora ya se puede apreciar sin dificultad su movimiento. Quizás lo más interesante en este caso sea aprender a reconocerlos. Por norma general, Io es el satélite más cercano, y Calisto el más alejado. Un programa de planetario o las efemérides de estos satélites serán suficientes para diferenciarlos. Si tenemos los binoculares sobre un trípode, podemos intentar observar los satélites justo cuando están a punto de pasar junto al limbo de Júpiter.

Los anillos de Saturno no se pueden resolver con prismáticos, pero sí se puede apreciar si nos fijamos con cuidado de que no tenemos un disco, sino una especie de elipse que recuerda a un balón de rugby.

Urano y Neptuno también se pueden ver con prismáticos. Encontrar Neptuno es mucho más complicado que encontrar Urano, pero localizarlos con prismáticos es una buena ayuda para después observarlos a través del telescopio. Incorporamos en estas páginas mapas para la localización de Urano y Neptuno. En éste último mapa hemos indicado el campo aproximado de unos prismáticos 7x50 con 7° de campo efectivo.



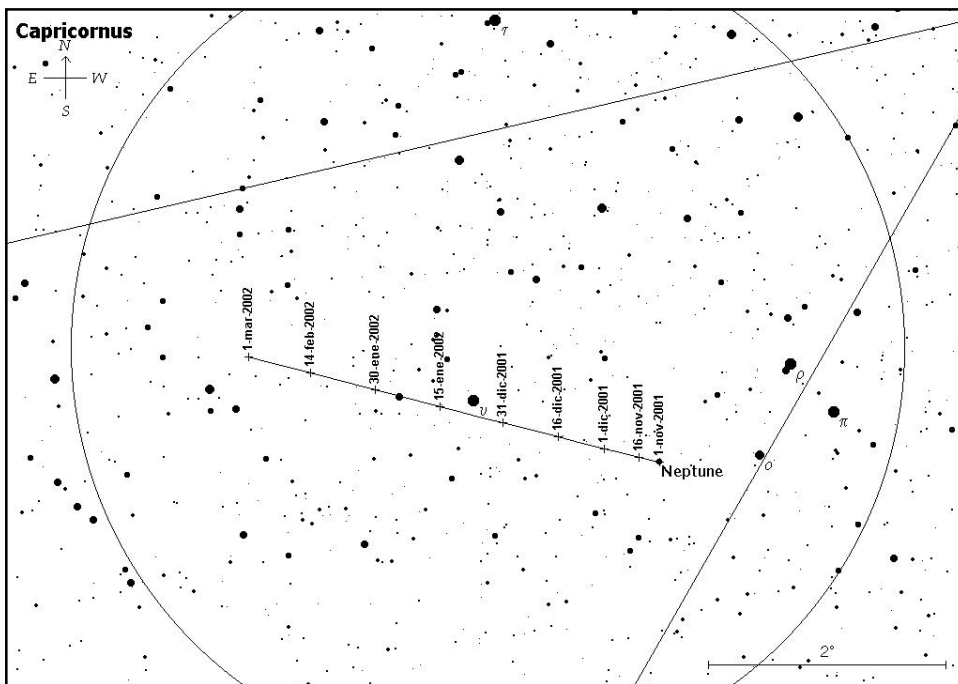
Mucho cuidado cuando observemos el Sol. En la imagen, vemos un momento del famoso eclipse de Sol del 11 de agosto de 1999. La imagen de sólo uno de los prismas (el otro está tapado) se proyecta sobre una cartulina blanca, desvelando algunas manchas solares y la evidente sombra de la Luna sobre el disco solar. Fotografía de Lola Morales y Ángel R. López.



Observación de los asteroides

Los cuatros primeros asteroides, Ceres, Pallas, Juno y Vesta, se pueden localizar con prismáticos, pero en este caso depende de su posición relativa respecto a la Tierra. Las magnitudes de los asteroides varían mucho a lo largo del año, por lo que hay que buscar las oposiciones del objeto para poder observarlo con más facilidad. Aunque 1 Ceres sea el mayor cuerpo del cinturón de asteroides se trata de un cuerpo con un albedo bajo, y proporcionalmente 2 Pallas, 3 Juno y 4 Vesta brillan normalmente mucho más que él. Además, estos cuerpos ya no tienen por qué encontrarse cerca de la eclíptica: las órbitas de los asteroides tienen distintas inclinaciones, por lo que son a veces necesarias efemérides para encontrarlos.

En los próximos meses, Vesta será el asteroide más brillante, teniendo una magnitud de 6.5 para finales de noviembre, coincidiendo con su máximo acercamiento a la Tierra. Incorporamos gráfica y efemérides para su localización en la constelación de Tauro.

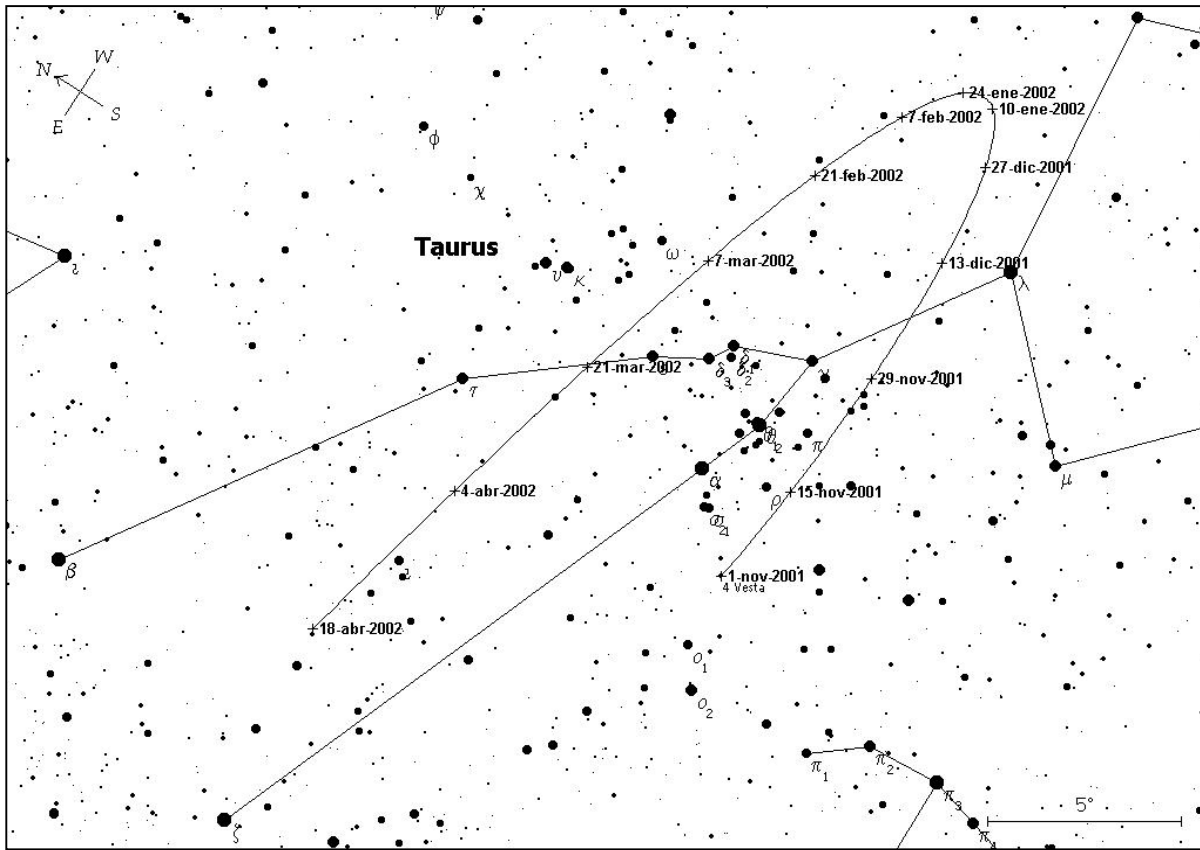


(Arriba) Mapa para la localización de Urano durante otoño e invierno, en la constelación de Capricornio.

(Centro) En la misma constelación se puede encontrar a Neptuno, con una magnitud de 8. Se representa el tamaño aproximado del campo de unos prismáticos 7x50, que suele ser de unos 7°, para que sirva de ayuda.

(Abajo) Efemérides para Urano y Neptuno en los próximos meses.

Fecha	Urano			Neptuno		
	A.R.	Dec.	Magnitud	A.R.	Dec.	Magnitud
01-nov-01	21h 34m 10.34s	-15° 13' 13.7"	5.8	20h 33m 34.05s	-18° 38' 42.2"	7.9
11-nov-01	21h 34m 21.96s	-15° 11' 54.9"	5.8	20h 34m 00.28s	-18° 37' 16.2"	7.9
21-nov-01	21h 34m 53.61s	-15° 08' 58.1"	5.8	20h 34m 39.80s	-18° 35' 01.2"	7.9
01-dic-01	21h 35m 44.66s	-15° 04' 26.4"	5.8	20h 35m 31.72s	-18° 32' 00.1"	8.0
11-dic-01	21h 36m 53.98s	-14° 58' 25.3"	5.9	20h 36m 34.85s	-18° 28' 16.4"	8.0
21-dic-01	21h 38m 20.03s	-14° 51' 01.7"	5.9	20h 37m 47.75s	-18° 23' 54.6"	8.0
31-dic-01	21h 40m 00.64s	-14° 42' 25.2"	5.9	20h 39m 08.55s	-18° 19' 00.8"	8.0
10-ene-02	21h 41m 53.48s	-14° 32' 47.0"	5.9	20h 40m 35.34s	-18° 13' 41.8"	8.0
20-ene-02	21h 43m 56.07s	-14° 22' 18.6"	5.9	20h 42m 06.13s	-18° 08' 04.5"	8.0
30-ene-02	21h 46m 05.54s	-14° 11' 13.5"	5.9	20h 43m 38.65s	-18° 02' 17.0"	8.0
09-feb-02	21h 48m 19.07s	-13° 59' 45.9"	5.9	20h 45m 10.81s	-17° 56' 27.4"	8.0
19-feb-02	21h 50m 33.81s	-13° 48' 10.1"	5.9	20h 46m 40.45s	-17° 50' 44.3"	8.0
01-mar-02	21h 52m 46.93s	-13° 36' 40.8"	5.9	20h 48m 05.53s	-17° 45' 15.9"	8.0



(Arriba) Mapa para la localización en los próximos meses del asteroide 4 Vesta, en la constelación de Tauro.

(Centro) Efemérides de Vesta usadas para realizar el mapa anterior.

(Abajo) Dibujo del Cometa Hale-Bopp el 29 de marzo de 1997 a través de unos 7x50. Se muestra el tamaño del campo. Se puede apreciar la estructura del cometa: la dos colas (la de gas es la superior), así como la brillante cabellera. Dibujo de Ángel R. López.

Observación de Cometas

De vez en cuando, el cielo nos regala verdaderos espectáculos. Éste es el caso de un cometa grande, como ocurrió con el Hyakutake en 1996 o con el Hale-Bopp en 1997. Para la observación de las increíbles colas que los cometas grandes desarrollan es imprescindible el uso de unos prismáticos. En algunos casos, podemos separar la cola de gas y la de polvo, así como detectar estructuras en el interior de ambas. Sin embargo, no tenemos que remontarnos hasta hace cinco años: este mismo verano hemos podido ver sin dificultad al Linear 2001 A2 con unos binoculares. Los prismáticos son muy útiles para hacer una estimación del tamaño de las colas, del grado de condensación de la cabellera o incluso de la magnitud, usando una variación del método de Argelander. Este método es conocido como el **método de Brobrovnikoff**:

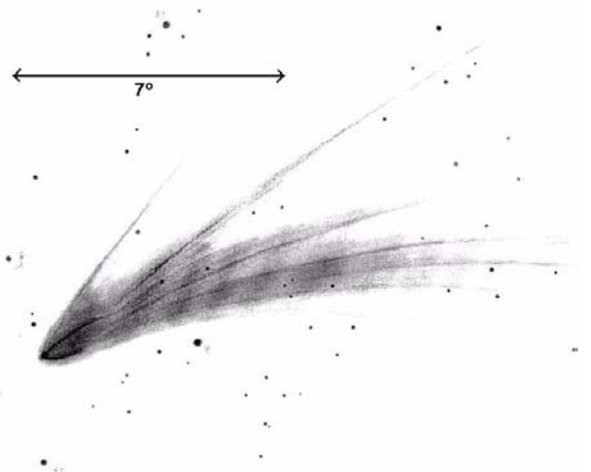
- 1.- Localizamos el cometa con telescopio (bajo aumento, el doble de la abertura del instrumento en centímetros) o prismáticos.
- 2.- Seleccionamos dos estrellas de referencia A (más brillante que el cometa) y otra B (menos brillante que el cometa), conociendo su magnitud (mirar en cualquier atlas o programa de astronomía).
- 3.- Desenfocamos el telescopio (prismáticos) hasta que el cometa y las estrellas de comparación tengan el mismo tamaño aparente.
- 4.- Dividimos el intervalo de brillo entre las dos estrellas de comparación A y B en 10 partes. Determinamos en qué punto está el cometa (por ejemplo, a 2 de A y a 8 de B). Escribimos los resultados de la forma:

A (a) cometa (b) B (Ej: A (2) COMETA (8) B)

5.- La magnitud del cometa será: $m_{COMETA} = m_A - \frac{a}{a+b}(m_A - m_B)$

- 6.- Repetimos el procedimiento con otro par de estrellas.
- 7.- Calculamos la media y expresamos el resultado con una sola cifra decimal. Conforme más pares de estrellas usemos, mejor será el resultado.

Fecha	Mag	A.R.	Dec	Distancia
01-nov-01	7.0	04h 44m 34.9s	+14° 33' 52"	16.804
15-nov-01	6.7	04h 32m 55.0s	+14° 16' 51"	16.085
29-nov-01	6.5	04h 18m 10.7s	+14° 06' 08"	15.894
13-dic-01	6.7	04h 03m 40.5s	+14° 07' 21"	16.264
27-dic-01	7.0	03h 52m 34.6s	+14° 25' 05"	17.155
10-ene-02	7.3	03h 46m 49.0s	+15° 00' 48"	18.464
24-ene-02	7.6	03h 46m 54.0s	+15° 52' 34"	20.067
07-feb-02	7.8	03h 52m 24.7s	+16° 56' 07"	21.843
21-feb-02	8.0	04h 02m 34.8s	+18° 06' 26"	23.693
07-mar-02	8.1	04h 16m 35.3s	+19° 18' 26"	25.534
21-mar-02	8.3	04h 33m 43.4s	+20° 27' 38"	27.306
04-abr-02	8.3	04h 53m 22.9s	+21° 30' 04"	28.958
18-abr-02	8.4	05h 15m 04.5s	+22° 22' 28"	30.458
02-may-02	8.4	05h 38m 22.8s	+23° 02' 10"	31.775
16-may-02	8.4	06h 02m 56.2s	+23° 27' 07"	32.891



Poder de resolución de un instrumento. Aplicación a las estrellas dobles.

Rafael Benavides Palencia
rafaelbenpal@terra.es

Definimos poder de resolución a la capacidad de discernir como diferentes dos puntos que están muy próximos. Mientras más juntos estén esos puntos y nosotros seamos capaces de separarlos, mayor será nuestro poder de resolución.

Antes de entrar en materia, debemos tener claro cómo medimos las distancias angulares. La circunferencia que podemos trazar alrededor del horizonte tiene 360 grados (360°). Cada grado tiene 60 minutos de arco (60') y cada minuto de arco tiene 60 segundos de arco (60"). De manera gráfica podemos establecer una serie de ejemplos. Sabemos que tanto la luna como el sol presentan el mismo diámetro angular aparente de unos 33 minutos de arco (33'). Marte, en la oposición del verano de 2001, ha llegado en su mejor momento hasta 20"8 segundos de arco, Júpiter suele alcanzar en oposición los 48" segundos de arco, los anillos de Saturno también pueden alcanzar una envergadura de 48" mientras que el disco del planeta nunca pasa de 25".

El primer y principal instrumento de observación que tenemos son nuestros ojos. También tienen un poder de resolución determinado en función de cada persona. Por lo general, una vista normal puede separar, no sin cierta dificultad, unos 4' minutos de arco. Algunas vistas agudas dicen haber llegado a resolver 1' minuto de arco; es decir, 60" segundos de arco.

Los prismáticos también tienen un poder de resolución determinado. Como no trabajan a fuertes aumentos en función de su abertura, el principal factor que debemos tener en cuenta va a ser precisamente los aumentos que posee. Podemos establecer una sencilla fórmula para calcular el poder de resolución teórico. Si tomamos como premisa que el ojo desnudo tiene una resolución de 4' minutos de arco, al trabajar con unos prismáticos a 8 aumentos tenemos:

$$4' / 8 = 1' / 2 = 0'5 \text{ minutos de arco}$$

Tenemos, por tanto, una resolución teórica de 0'5 minutos de arco ó 30" segundos de arco. En la tabla 1 vemos algunos ejemplos. Para optimizar estos valores deberemos observar acoplado los prismáticos a un trípode y cómodamente sentados.

Con los telescopios podemos forzar los aumentos al máximo permitido y de este modo llegar muy cerca o incluso sobrepasar el límite del poder de resolución

teórico. El factor limitante aquí va a ser la abertura del objetivo, siempre que nos refiramos a ella en este trabajo será en centímetros. El criterio de Rayleigh establece de modo teórico que:

$$R = 14 / D$$

siendo R la resolución teórica y D el diámetro del objetivo en cm. Sin embargo, Sparrow de forma teórica y Dawes tras muchos años de observaciones y de forma empírica llegaron a otra fórmula llamada el criterio de Sparrow o límite de Dawes:

$$R = 11.6 / D$$

Esto se cumple a condición de que la atmósfera esté tranquila y las estrellas sean iguales en magnitud y moderadamente brillantes (alrededor de la 6ª magnitud). En la tabla 2 indicamos los límites de Rayleigh y Dawes para distintas aberturas

TABLA 2

Diámetro	Rayleigh	Dawes
6 cm	2"3	1"93
7.5 cm	1"86	1"55
10 cm	1"4	1"16
11.4 cm	1"23	1"02
12 cm	1"17	0"97
15 cm	0"93	0"77
18 cm	0"78	0"64
20 cm	0"7	0"58
25 cm	0"56	0"46
28 cm	0"5	0"41
30 cm	0"47	0"39
40 cm	0"35	0"29

Son criterios en condiciones ideales, pero la atmósfera por lo general nos va a limitar la resolución. La turbulencia atmosférica consiste en celdas o burbujas de aire en continuo movimiento, cada celda tiene un diámetro entre 10 y 25 cm. Por lo tanto, el efecto de la turbulencia atmosférica en telescopios con diámetros inferiores a 10 cm. es casi nulo. Casi todas las noches serán buenas para observar. Con diámetros entre 10 y 25 cm. la turbulencia atmosférica será importante variando cada noche, algunas veces apreciaremos una gran resolución llegando hasta casi el límite y otras notaremos una peor calidad. Con instrumentos mayores casi nunca llegaremos al límite de Rayleigh y mucho menos al de Dawes. Sólo en las cumbres de las altas montañas conseguiremos reducir este efecto atmosférico.

Aumentos	6x	7x	8x	10x	12x	15x	20x
Resolución	40"	34"	30"	24"	20"	16"	12"

TABLA 1

Como dijimos anteriormente, esto sólo se cumple para separar estrellas de magnitudes similares y moderadamente brillantes. Si se trata de estrellas con magnitudes muy diferentes podemos usar una fórmula desarrollada por Walter Ferrari del Observatorio Astronómico de Turín, que en 1982 publicó un trabajo sobre este tema.

$$R = \frac{4.3}{D} \sqrt{dm^{2.5} + 8}$$

En la fórmula D es el diámetro de nuestro objetivo en centímetros y dm es la diferencia de magnitudes entre ambas estrellas que está elevada a 2.5. Por ejemplo, si queremos resolver dos estrellas de magnitudes 7 y 10 con un telescopio de 15 cm, nuestra distancia límite más allá de la cual no obtendríamos resolución sería $1''4$.

Para optimizar al máximo el trabajo con nuestro telescopio debemos forzarlo con los máximos aumentos permitidos. Derivado de la fórmula de Dawes se saca la conclusión que el máximo aumento útil es:

$$A = 15 \cdot D$$

siendo A los máximos aumentos útiles y D el diámetro del objetivo en centímetros. Es decir, con un telescopio de 15 centímetros es inútil usar aumentos superiores a 225x. Desde mi experiencia puedo asegurar que esto no es realmente así. Telescopios con pequeña abertura pueden soportar:

$$A = 30 \cdot D$$

La primera fórmula sólo sería aplicable para grandes aberturas. Además, no todos los objetos observables se comportan de la misma manera ante

nuestros ojos. Así, se alcanza un mayor detalle en planetas sin llegar a forzar al máximo los aumentos (en este caso es ideal $A = 15 \cdot D$), pero para estrellas dobles se puede llegar con pequeñas aberturas que tengan una buena óptica hasta límites insospechados con gran calidad de imagen ($A = 40 \cdot D$).

De este modo, siempre trabajando con refractores desde 6 hasta 12 cm, siempre he traspasado el límite de Rayleigh. Además, con gran frecuencia, he superado el límite de Dawes (aunque esto último siempre va a estar condicionado por la turbulencia atmosférica).

Test de resolución

Vamos a dar una relación de sistemas dobles para probar la resolución de nuestros instrumentos. Estos sistemas se van a encontrar al límite, es fácil que muchas veces no podamos desdoblarlos con claridad. Evidentemente, los sistemas propuestos para desdoblar a simple vista siempre van a ser espléndidos con prismáticos, de la misma manera que los que se propongan para prismáticos serán fantásticos a 50x en cualquier telescopio.

A SIMPLE VISTA: La distancia se pondrá en segundos de arco. Como explicamos al principio, $120''$ equivalen a $2'$ y $240''$ a $4'$; pues cada minuto de arco consta de 60 segundos. La tabla 3 recoge las estrellas dobles prueba a simple vista.

CON PRISMÁTICOS: Para realizar el test propuesto con los prismáticos, podemos usar las estrellas seleccionadas en la tabla 4.

CON TELESCOPIOS: Todos los sistemas propuestos son orbitales; es decir, las dos estrellas orbitan a lo largo del tiempo en torno a su centro de masas. Esto quiere

decir, que no siempre se van a encontrar a la misma distancia. En la tabla 5 se dará la distancia para los años 2002 y 2005 y aunque la diferencia sea mínima, nos permitirá ajustar al máximo nuestro poder de resolución real en una noche concreta. Será imprescindible realizar las observaciones cómodamente sentados, pues muchos de los desdoblamientos serán fugaces durante un corto instante en que la atmósfera reduzca su turbulencia.

(Izquierda). Mapa del cúmulo abierto de las Hyades, donde se pueden encontrar algunas dobles famosas con prismáticos, como $\theta 2$ Tauri, que también se puede detectar a simple vista. El círculo es el campo aproximado de unos prismáticos 7x50.

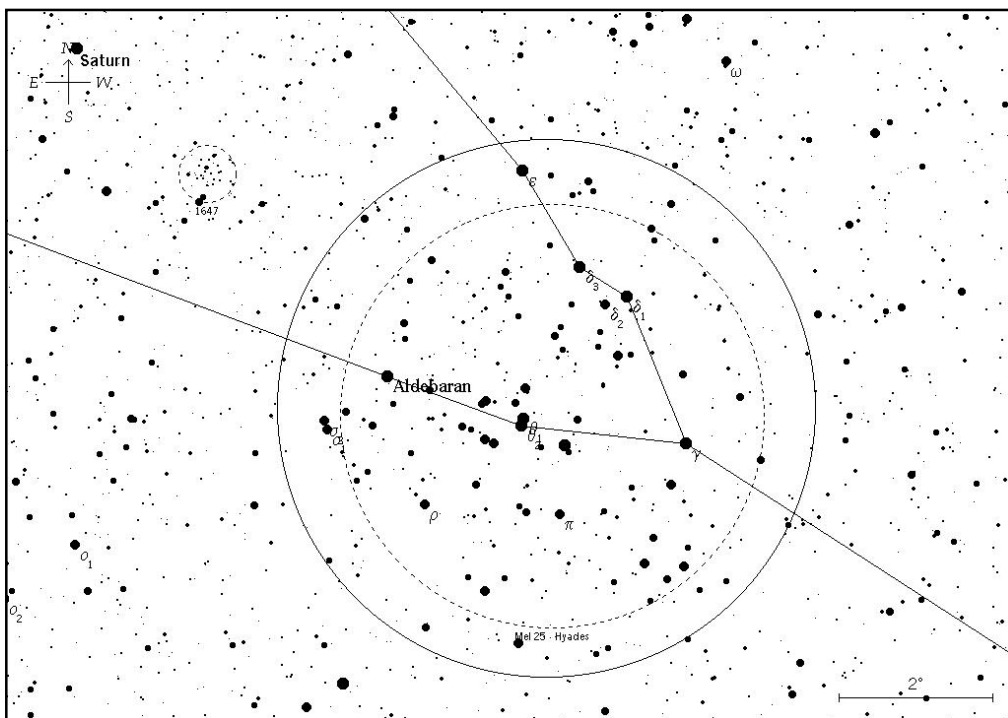


TABLA 3

Distancia	Estrella	Magnitud A	Magnitud B	Coordenadas
714''	Mizar-Alcor	2.23	4.0	13h24m + 54° 56'
437''	σ Tau	4.69	5.09	04h39m + 15° 55'
381''	α Cap	3.8	4.2	20h 18m - 12° 33'
358''	ν CrB	5.39	5.58	16h 22m + 33° 48'
340''	κ Tau	4.22	5.29	04h 25m + 22° 18'
337''	θ 2 Tau	3.41	3.94	04h 29m + 15° 52'
231''	α Libra	2.74	5.19	14h 51m - 16° 03'
210''	ϵ Lyra	5.01	5.25	18h 44m + 39° 40'
200''	56 And	5.79	6.07	01h 56m + 37° 15'
89''	17-16 Dra	5.38	5.50	16h 36m + 52° 55'
62''	ν Dra	4.87	4.90	17h 32m + 55° 11'

TABLA 4

Distancia	Nombre	Magnitud A	Magnitud B	Coordenadas
53''	22 Ori	5.03	6.19	05h 35m - 05° 25'
44''	STF 7 Tau	7.41	7.81	03h 31m + 27° 44'
41''3	ν Sco	4.21	6.60	16h 12m - 19° 28'
39''9	16 Cyg	6.0	6.23	19h 42m + 50° 32'
39''	S 476 Lep	6.31	6.48	05h 19m - 18° 31'
38''	30 Ari	6.50	7.02	02h 37m + 24° 39'
36''1	STF 747 Ori	4.70	5.51	05h 35m - 06° 00'
34''4	Albireo	3.37	4.68	19h 31m + 27° 58'
31''7	STF 1972 Umi	6.64	7.30	15h 29m + 80° 27'
30''7	61 Cyg	5.35	6.10	21h 07m + 38° 45'
27''1	κ Her	5.10	6.21	16h 08m + 17° 03'
23''1	θ SER	4.59	4.93	18h 56m + 04° 12'
21''5	STF 1694 Cam	5.29	5.74	12h 49m + 83° 25'
21''	61 Oph	6.13	6.47	17h 45m + 02° 35'
19''8	STF 1627 Vir	6.55	6.90	12h 18m - 03° 57'
18''5	40 DRA	5.70	6.0	18h 00m + 80° 00'
16''7	STF 1415 Uma	6.65	7.27	10h 18m + 71° 04'
14''8	19 Lyn	5.76	6.71	07h 23m + 55° 17'
14''6	Mizar	2.23	3.88	13h 24m + 54° 56'
13''4	θ 1 CD Ori	5.06	6.38	05h 35m - 05° 23'
13''	θ 1 AC Ori	5.06	6.55	05h 35m - 05° 23'

TABLA 5

2002	2005	Estrella	Magnitud A	Magnitud B	Coordenadas
5''329	5''311	θ 1 AC Cnc	5.05	6.20	08h 12m + 17° 39'
4''647	4''646	α Her	2.78	5.12	17h 15m + 14° 23'
4''418	4''430	γ Leo	2.01	3.16	10h 20m + 19° 50'
4''304	4''327	δ Ser	3.80	4.84	15h 35m + 10° 32'
4''024	4''266	ν Gem	1.58	2.62	07h 35m + 31° 53'
2''558	2''541	ϵ 1 Lyr	4.67	5.81	18h 44m + 39° 40'
2''346	2''354	ϵ 2 Lyr	4.59	4.80	18h 44m + 39° 37'
2''239	2''282	μ Dra	4.91	5.00	17h 05m + 54° 28'
1''987	2''069	ζ Aqr	3.65	3.85	22h 29m - 00° 01'
1''814	1''799	α Psc	3.82	4.92	02h 02m + 02° 46'
1''811	1''723	ξ UMA	4.33	4.80	11h 18m + 31° 32'
1''811	1''774	μ Cyg	4.48	5.93	21h 44m + 28° 45'
1''726	1''688	τ Oph	4.77	5.44	18h 03m - 08° 11'
1''446	1''450	λ Oph	3.82	4.85	16h 31m + 01° 59'
1''063	0''374	γ Vir	2.74	2.79	12h 42m - 01° 27'
0''934	0''940	λ Cyg	4.53	6.01	20h 47m + 36° 29'
0''933	0''984	36 And	5.46	5.87	00h 55m + 23° 38'
0''895	0''983	ζ 1 AB Cnc	5.6	6.0	08h 12m + 17° 39'
0''811	0''848	14 Ori	5.33	6.23	05h 08m + 08° 30'
0''760	0''691	ζ Boo	3.78	3.83	14h 41m + 13° 44'
0''612	0''499	η CrB	4.98	5.28	15h 23m + 30° 17'
0''568	0''588	η Oph	2.43	2.94	17h 10m - 15° 44'
0''445	0''435	λ Cas	4.73	4.77	00h 32m + 54° 31'
0''176	0''434	α Com	5.1	5.1	13h 10m + 17° 32'

Observación de estrellas variables. La importancia del uso de prismáticos.

José Luis Espí Mira

*Presidente de la Agrupación Astronómica Magallanes,
Jerez de la Frontera, Cádiz.*

jlespi@teleline.es

¿QUÉ ES LA MAGNITUD VISUAL?

La magnitud visual es el valor numérico que nos indica el brillo de un objeto celeste visto desde la Tierra, como los vatios de una bombilla. Curiosamente las magnitudes de brillo en Astronomía se miden al revés: Cuanto más pequeño es el número, más brillante es el objeto. El porqué se utiliza una escala invertida se debe a quien realizara el primer catálogo de estrellas, Hipparcos. Este astrónomo del siglo I a.C., dividió a las estrellas en seis categorías. Las de primera magnitud eran las más brillantes del cielo; las de segunda, algo menos brillantes que las primeras; y así hasta la sexta magnitud, las estrellas más débiles que se podían ver a simple vista. Hay que tener en cuenta que las estrellas justo más brillantes que las de primera magnitud son de magnitud cero.

Esta escala de magnitudes se sigue utilizando hoy en día, con pequeñas modificaciones para incluir las estrellas con magnitudes intermedias y con brillo superior e inferior a las catalogadas por Hipparcos. El ojo humano puede llegar a observar estrellas de magnitud 6.5 a simple vista, en condiciones atmosféricas excelentes. Con prismáticos se llega a la magnitud 8.5 y con un telescopio de 20 centímetros de abertura, estrellas de magnitud 14.5. El Telescopio Espacial Hubble a llegado a observar objetos celestes de magnitud 30.

BREVE HISTORIA DE LAS ESTRELLAS VARIABLES

El que el cielo fuera inmutable fue durante muchos siglos una idea predominante entre los filósofos naturales de la cultura grecolatina. Para ellos las "estrellas fijas" eran luces eternas y perfectas. Afortunadamente para el astrónomo aficionado esto no es así. El 13 de Agosto de 1596 un astrónomo alemán llamado David Fabricius mientras contemplaba el cielo estrellado fijó su vista en la constelación de Cetus y se percató que su estrella ómicron sufría cambios en su brillo. Así pudo seguir la evolución de la estrella de forma tal que algunas veces vio que pasaba de tercera magnitud a ser inobservable. No fue hasta el año 1640 cuando los astrónomos se dieron cuenta de que estas variaciones se realizaban de forma periódica, repitiéndose con un período de 332 días. Esa estrella fue bautizada tal como la conocemos ahora: "Mira", la maravillosa.

Mira se convirtió en la primera de las estrellas variables conocidas. Con la mejora de los instrumentos astronómicos y el comienzo de la astronomía moderna los astrónomos empezaron a descubrir nuevas y sorpren-

denes estrellas variables, algunas de las cuales eran de corto período, otras de largo período y otras de comportamiento imprevisible.

DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Se denomina estrella variable aquella que sufre cambios de luminosidad. Existen muchos tipos de variables que se clasifican según sus rasgos físicos o estereotipos. De una forma general podemos clasificarlas por: eclipsantes (dobles), regulares, semirregulares, irregulares y explosivas. El Sol pudiera ser clasificado como estrella variable regular en cuanto a su ciclo de actividad undecenal.

Variables eclipsantes.: No son variables propiamente dichas, ya que sus oscilaciones luminosas no son debidas a desequilibrios internos de las estrellas si no a un efecto geométrico: se trata de estrellas dobles cuyo plano orbital es coincidente o casi coincidente con nuestra línea visual, produciéndose eclipses mutuos entre las componentes. Si una de ellas es muy brillante y la compañera es semioscura, las variaciones luminosas del conjunto llegan a ser muy acusadas. Se subdividen en:

Tipo EA: Son sistemas dobles de componentes relativamente alejadas. Sus períodos están comprendidos entre 1 día y 10 años. La luminosidad del grupo es constante fuera de los eclipses. La más celebre de estas estrellas es β Persei (Algol) y, por analogía se las denomina "algólidas".

Tipo EB: Cuando se trata de componentes de un sistema doble muy próximas entre sí se hallan deformadas por el efecto marea, adquiriendo formas alargadas. Por lo general, se trata de estrellas gigantes o supergigantes, con periodos de 0,4 días a 200 días, aunque son más frecuentes los periodos cortos (del orden de 24 horas).

Tipo EW: Estrellas dobles de pequeño tamaño y casi en contacto, por lo que sus periodos de revolución son muy cortos, inferiores a 1 día e incluso a 1 hora.

Variables regulares: Aunque las variables eclipsantes son también regulares, en esta clasificación incluimos aquellas estrellas variables que lo hacen por sucesos internos. Éstas suelen ser de corto período, en fases que van desde algunas horas a varios meses. Dichos cambios internos podrían evidenciar que la estrella aún no se encuentra en la franja de estabilidad en el diagrama Hertzsprung-Russell, bien sea porque es joven y se encuentra estabilizando su composición o porque esté agonizando. Las más importantes son:

Tipo Cefeidas: Denominadas así porque la estrella tipo es δ Cephei. Debido a dilataciones y contracciones, la temperatura superficial de estas estrellas sufre oscilaciones. Cuando la temperatura es máxima, su luminosidad es también máxima, existiendo una relación entre el periodo y la luminosidad. Esta estrella es un ejemplo fácil con la que se puede practicar: pasa de magnitud 4.4 a 3.5 en 5.36 días. Hay muchas subclases, dependiendo de las cuales los periodos pueden oscilar entre una hora y algunos meses.

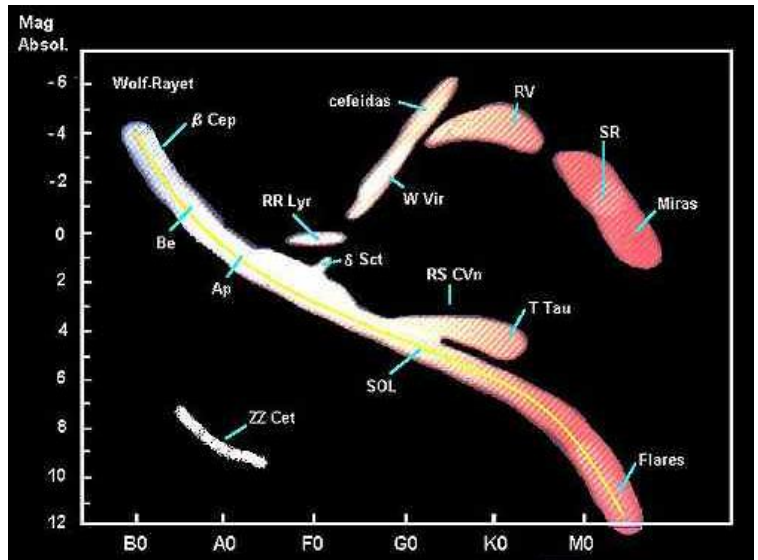
Tipo RR Lyrae: Muchas de ellas se hallan en los cúmulos globulares ya que son estrellas de la población II. Sus periodos son cortos: oscilan entre 5 y 35 horas.

Tipo M: Son gigantes rojas de largo periodo y fuerte amplitud luminosa. Los periodos están comprendidos entre 80 y 1000 días, muchas veces sujetos a ligeras variaciones irregulares. La más conocida es o Ceti (Mira).

Variables semirregulares: Son similares al tipo anterior, pero con pulsaciones que muestran irregularidades más acusadas. Sin embargo normalmente su rango luminoso es asimismo grande, desde magnitud 2.5 hasta magnitud 10.0. Las más conocidas son α Her, Antares y Betelgeuse. Dentro de este tipo existen unas subclases con débil amplitud, de las cuales las más características son δ Scuti, β CMa y α 2 CVn.

Variables irregulares: Son estrellas muy jóvenes. Su comportamiento es impredecible, de modo que no tienen un periodo predecible. Hay numerosas subclases representadas por las estrellas CO Cygni, TZ Cassiopeiae, R Corona Borealis (que experimenta ocasiones caídas de brillo de unas 9 magnitudes), RW Aurigae, T Orionis (de las que se conocen unas 250 relacionadas con la nebulosa M42), T Tauri, etc.

Variables explosivas: La máxima atención de los observadores amateurs se centra en este grupo de estrellas variables que representan los astros más violentos y, a la vez, los más imprevisibles. Existen dos tipos de estrellas variables explosivas: las novae y supernovas. Una nova es una estrella que sufre una explosión, haciendo que su brillo aumente entre siete y dieciséis magnitudes para posteriormente volver a su estado original de forma algo más lenta. Aunque por norma una nova no suele repetir su actividad, existen algunas denominadas recurrentes que cada cierto tiempo incrementan su brillo, aunque sin períodos definidos. Las supernovas no son exactamente un tipo de estrellas variables, puesto que suponen la declaración de muerte de una estrella. Las supernovas no son muy comunes y sólo se llegan a descubrir varias en diferentes galaxias lejanas cada año, hecho que normalmente se escapa a los telescopios medianos o pequeños. Sin embargo una supernova en las proximidades de la Vía Láctea o galaxias cercanas es todo un espectáculo, pues pueden incluso llegar a ser visibles a simple vista y de día. Como ejemplo podríamos mencionar U Geminorum y Z Camelopardalis, de frecuentes explosiones.



(Arriba) Diagrama HR en donde se indican las zonas con los tipos de estrellas variables más destacados.

MÉTODO DE ARGELANDER PARA ESTIMAR MAGNITUDES

Argelander fue un astrónomo del siglo XIX que dedicó gran parte de su vida a catalogar estrellas. Junto con sus colaboradores consiguió medir la posición y magnitud de las estrellas del hemisferio boreal hasta la magnitud 9. La técnica ya permitía determinar con bastante precisión las coordenadas de éstas, pero para saber la magnitud de estos soles los astrónomos de aquella época aún no contaban con un fotómetro fotoeléctrico. Para resolver este escollo de una forma sencilla, nuestro ilustre científico ideó un modo por comparaciones con otras estrellas de mayor y menor magnitud (conocidas éstas últimas).

Para la observación de la mayoría de las estrellas variables es indispensable unos buenos prismáticos. Los más aconsejables son los 7x50, pues tienen relativamente poco aumento y permiten una visión global del campo donde se encuentra la variable, punto a tener muy en cuenta. Prismáticos con muchos aumentos aunque igualmente buenos, presentan la dificultad de reconocimiento de la variable al tener menos campo y muy posiblemente más peso. Se aconseja asimismo que los prismáticos se monten sobre un trípode para que nuestro pulso y no deteriore nuestra estimación de la magnitud.

Para esta estimación se deben seguir varios pasos. En primer lugar debemos reconocer la carta de observación donde se muestra el campo de la estrella variable y las estrellas de comparación, intentando memorizar las estrellas más importantes y elegir el camino más adecuado para encontrar nuestro objetivo, determinados asterismos tales como cuadrados, triángulos... Una vez localizada la estrella variable escogeremos dos estrellas de magnitud inalterable, una de mayor brillo (A) y otra de menor (B), aunque sin excesos, cuyas luminosidades estarán dadas por la carta de observación.

A continuación procederemos a la estimación visual de la magnitud de la estrella variable por el denominado **método de Argelander**. Este sistema consiste en asignar grados a la diferencia entre la variable y las estrellas de comparación. Estos grados son:

Grado 1. La variable y la estrella de comparación parecen iguales en todo momento, sólo con un atento examen podemos apreciar que la estrella variable es (menos brillante que A) / (más brillante que B).

Grado 2. A / B y la variable nos parecen iguales a primera vista pero enseguida nos damos cuenta que (A es más brillante) / (B es menos brillante) que la variable.

Grado 3. Desde un principio apreciamos una ligera diferencia entre A / B y la variable.

Grado 4. La diferencia es notable siempre, incluso mirando las dos a la vez.

Grado 5. La diferencia es desproporcionada entre A / B y la variable.

La barra (/) indica el enunciado a interpretar dependiendo de a que estrella de comparación nos estemos refiriendo, si a la más brillante (A) o a la menos brillante (B). Aunque con dos estrellas de comparación suele ser suficiente, para mayor seguridad es preferible realizar otras estimaciones con más estrellas de comparación de diferente magnitud que las anteriores. También es posible que no nos decidamos a dar un grado u otro, por lo que será factible determinar un grado intermedio como x.5 o incluso x.75.

Finalmente anotaremos en el parte los datos necesarios, incluyendo los grados de comparación, magnitudes de las estrellas de comparación y fecha, hora de la observación y condiciones atmosféricas. A continuación podemos calcular la magnitud visual mediante la fórmula:

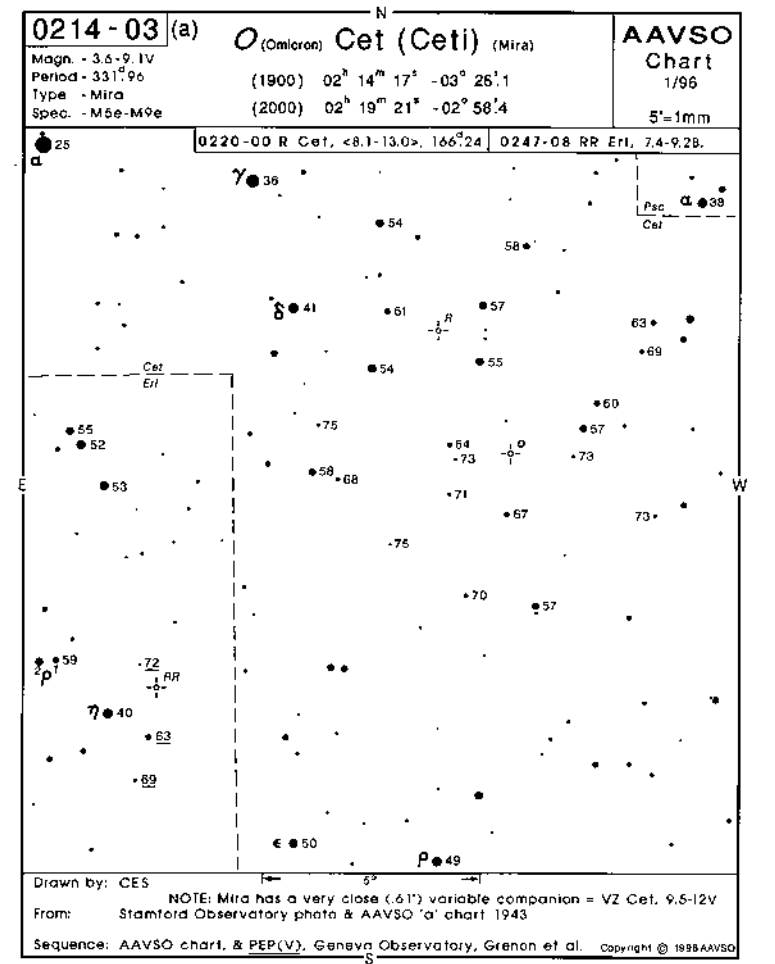
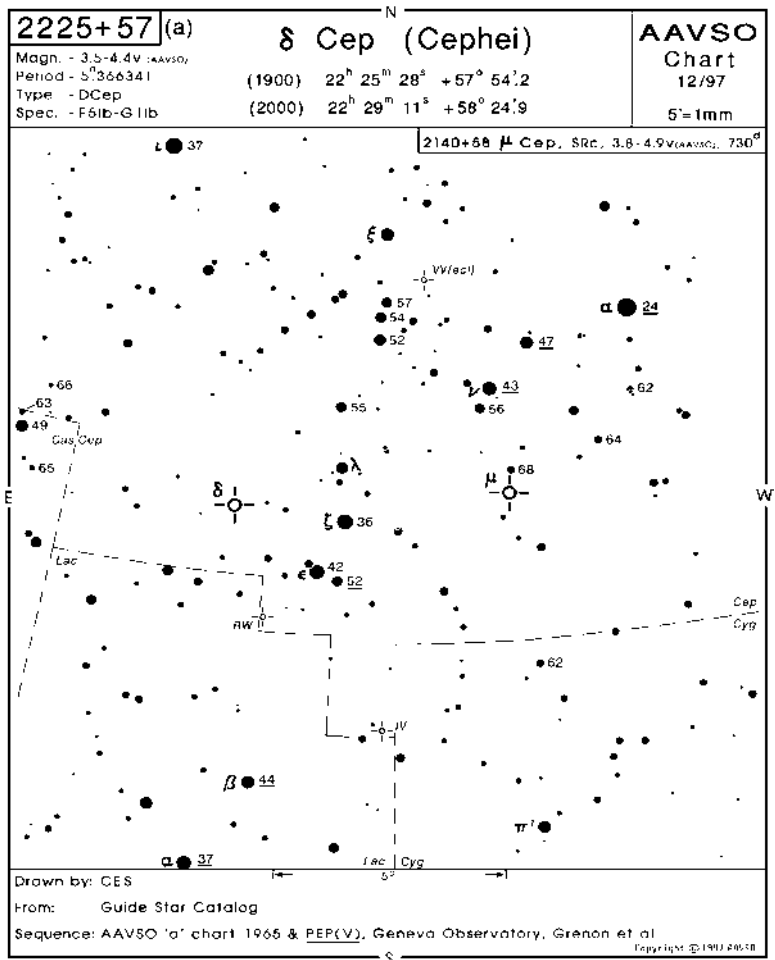
$$M_v = M_A + \frac{G_A}{G_A + G_B} (M_b - M_a)$$

- siendo: M_v : Magnitud visual de la estrella variable.
- G_a : Grado de la estrella A de comparación.
- G_b : Grado de la estrella B de comparación.
- M_a : Magnitud visual de la estrella A.
- M_b : Magnitud visual de la estrella B.

Dada la importancia que tiene para un estudio serio la estimación de la magnitud de las estrellas variables, debemos cuidar nuestras observaciones no cometiendo incorrecciones como:

- Error de identificación: Debemos asegurarnos que la estrella que observamos es la variable, mediante su localización por varios caminos y la identificación completa del campo de visión.

(Arriba). Carta de AAVSO de la zona de δ y μ Cephei.
 (Abajo). Zonas de AAVSO para Mira (o Ceti), R Ceti y RR Eridani, todas observables en prismáticos.



ESTRELLA	CONSTELACIÓN	NOMBRE	PERÍODO	MAG MIN	MAG MAX	DM	TIPO
η Aquilae	Aquila	1947+00	8 d	4,5	3,5	1	Cepheid
T Arietis	Aries	0242+17	317 d	10,9	8,3	2,6	Semiregular
RU Camelopardalis	Camelopardalis	0710+69	22,06 d	9,8	8,1	1,7	Cepheid
AA Camelopardalis	Camelopardalis	0704+68	irr.	8,8	7,5	1,3	---
S Camelopardalis	Camelopardalis	0530+68	326 d	11,6	7,7	3,9	Semiregular
T Camelopardalis	Camelopardalis	0430+65	373 d	13,8	8,0	5,8	Mira
RY Camelopardalis	Camelopardalis	0421+64	136 d	9,5	8,0	1,5	Semiregular
VZ Camelopardalis	Camelopardalis	0710+82	24 d	5,2	4,8	0,4	Semiregular
T Casiopeiae	Cassiopeia	0017+55	445 d	11,9	7,9	4,0	Mira
δ Cephei	Cepheus	2225+57	5,36 d	4,4	3,5	1,1	δ Cephei
μ Cephei	Cepheus	2410+58	---	5,1	3,4	1,7	Semiregular
T Cephei	Cepheus	2108+68	388,14 dd	10,9	5,6	5,3	Mira
α Ceti (Mira)	Cetus	0214-03	332 d	9,3	3,4	5,9	Mira
R Coronae Borealis	Corona Borealis	1544+28A	---	14,8	5,8	9	backw. nova
RR Coronae Borealis	Corona Borealis	1537+38	---	8,4	7,2	1,2	Semiregular
T Coronae Borealis	Corona Borealis	1555+26	---	10,8	2	8,8	recurrent nova
χ Cygni	Cygnus	1946+32	407 d	13,4	5,2	8,2	Mira
AF Cygni	Cygnus	1927+45	93 d	8,1	6,2	1,9	Semiregular
W Cygni	Cygnus	2132+44	131 d	8,9	6,8	2,1	---
γ Herculis	Hercules	1625+42	80 d	6,3	4,3	2	Semiregular
X Herculis	Hercules	1559+47	95 d, irr.	7,4	6,3	1,1	Semiregular
R Leonis	Leo	0942+11	313 d	10,1	5,9	4,2	Mira
R Leporis	Lepus	0455-14	420 d	9,8	7,3	2,5	Mira
RX Leporis	Lepus	0506-11	irr.	7,0	5,9	1,1	Semiregular
β Lyrae	Lyra	1846+33	12,91 d	4,4	3,3	1,1	binary
R Lyrae	Lyra	1852+43	46 d	5	3,9	1,1	Semiregular
RS Ophiuchi	Ophiuchus	1744-06	---	11,8	4,3-6	5,8-7,5	recurrent nova
X Ophiuchi	Ophiuchus	1833+08	334 d	8,8	6,8	2,0	Mira
α Orionis (Betelgeuse)	Orion	0549+07	7 y	1,3	0,0	1,3	Mira
BM Orionis	Orion	0530-05	6,5 d	8,6	8,0	0,6	eclipsing binary
GT Orionis	Orion	0538+00A	86 d	12,9	11,1	1,8	Semiregular
U Orionis	Orion	0549+20A	372 d	11,0	6,8	4,2	Mira
W Orionis	Orion	0500+01	200 d, semireg.	7,7	5,9	1,8	Semiregular
β Persei (Algol)	Perseus	0301+40	2,9 d	2,13	2,07	0,06	triple eclipsing
δ Scuti	Scutum	1836-09	< 0,3 d	4,79	4,66	0,13	RR Lyrae
R Scuti	Scutum	1842-05	146 d	9,0	4,5	4,5	RV Tauri
RY Sagittarii	Sagittarius	1910-33	irr.	14,0	6,5	7,5	R Coronae Borealis
RW Tauri	Taurus	0357+27	2,77 d	11,6	8,0	3,6	eclipsing binary
R Trianguli	Triangulum	0231+33	367 d	11,7	6,2	5,5	Mira
Z Ursae Maioris	Ursa Maior	1151+58	196 d	9,4	6,5	2,9	Semiregular
R Ursae Minoris	Ursa Minor	1631+72	326 d	11,5	8,5	3	Mira
α Virginis (Spica)	Virgo	---	---	1,14		0,16	β Cephei - Cepheid

• Error de sugestión: Evitar consultar efemérides o compañeros para no tener una predisposición a observar una determinada magnitud o cambio de brillo que en realidad no puede ser tal, sobre todo en el caso de las eclipsantes.

• Error de posición: No debemos hacer la comparación mirando las estrellas al mismo tiempo, sino colocar alternativamente una y otra en el centro del campo de visión de los prismáticos.

• Efecto Purkinje: La mayoría de las variables tienen un color rojizo. Si las observamos prolongadamente el brillo de la estrella irá subiendo poco a poco por efecto de acumulación en la percepción visual. Para evitar este efecto se realizarán observaciones a "golpe de vista", evitando observaciones continuadas.

• Error de elección: No debemos usar estrellas de comparación de brillo muy dispar o muy parecido a la estrella variable a determinar. Por regla general se recomienda, siempre que sea posible, 0,5 magnitud $<mb - ma < 1,0$ magnitud.

• Condiciones inadecuadas: Evitar si es posible estimaciones cuando la estrella está cerca del horizonte así como cuando la fase lunar esté muy acrecentada.

¿PARA QUÉ?

Hay mucha gente a la que le atraen las estrellas variables pero no se sienten motivados a realizar observaciones puesto que consideran su trabajo banal. El trabajo del aficionado en este campo es muy importante, puesto que los profesionales sólo realizan mediciones de determinadas estrellas muy selectivas, eso sí, con muchísima precisión y generalmente de magnitudes muy débiles. Para considerar un trabajo variabilístico como eficiente debe ser hecho con rigurosidad pero además ser de utilidad a la comunidad astronómica. Esto se consigue enviando éstos a las distintas organizaciones y asociaciones de carácter nacional e internacional. Si es esto lo que desea debería ponerse en contacto con alguna asociación astronómica que disponga de un grupo de trabajo dedicado a las variables. En España el más prestigioso es el Grupo M1 de la Agrupación Astronómica de Madrid (AAM), artífice del descubrimiento de la famosa supernova 1993J. A nivel internacional se encuentran la AFOEV, BAA, y la GEOS por ejemplo. Sin embargo es aconsejable procurar que su destino final sea la AAVSO, la institución más relevante en cuanto a variabilistas aficionados y a la cual acuden muchos profesionales en caso de necesitar información.

Observación de objetos de cielo profundo con prismáticos.

Ángel R. López Sánchez

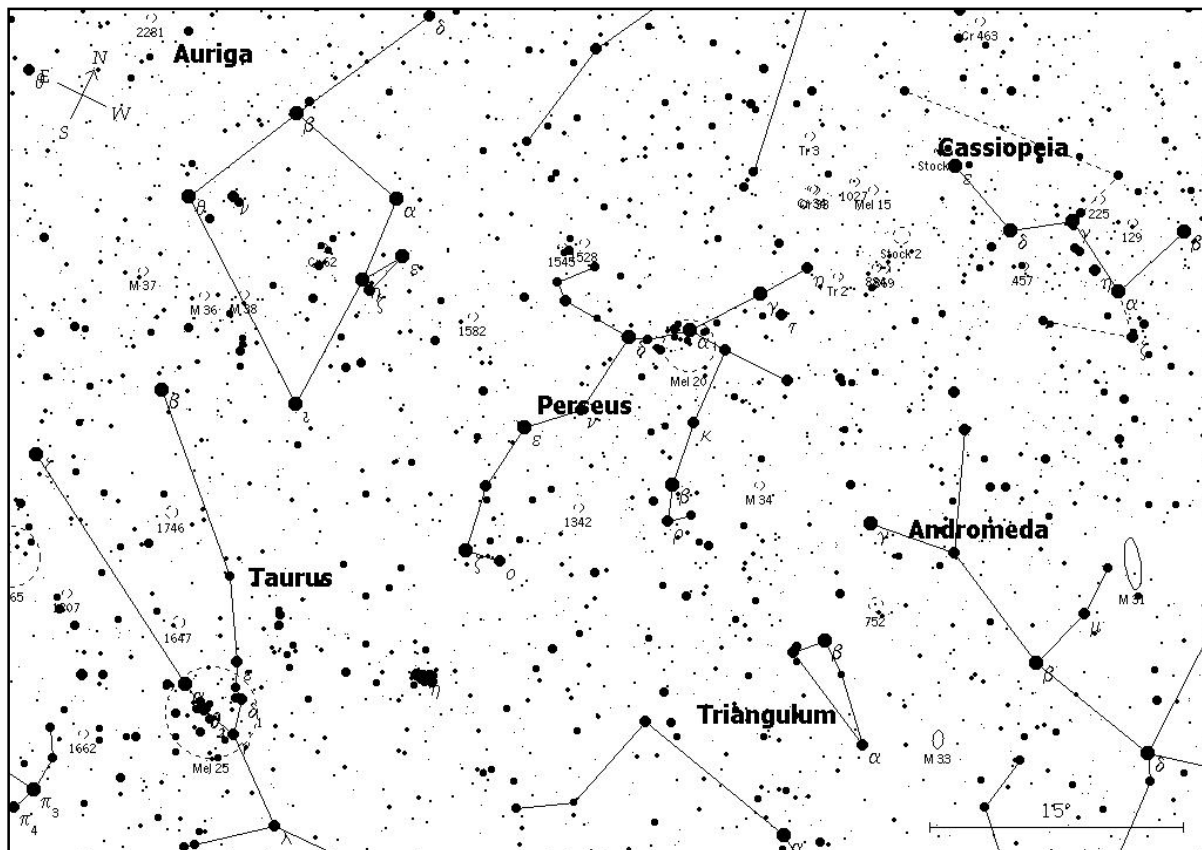
angelrls@wanadoo.es

A lo largo de este dossier especial sobre prismáticos ya hemos señalado en varias ocasiones la espectacularidad de la observación de la Vía Láctea con unos sencillos binoculares. La época del verano es la que tiene las mejores vistas a nuestra galaxia: no en vano esa banda lechosa atraviesa el cielo de Norte a Sur, desde Casiopea a Sagitario pasando por el Cisne. Seguro que en más de una ocasión la hemos recorrido de arriba abajo, descubriendo infinidad de pequeñas nubecillas, que pueden ser desde nebulosas a cúmulos estelares, y observando con nitidez zonas aparentemente sin estrellas. Estas nebulosas oscuras, de varios grados de tamaño, sólo se observan bien con prismáticos.

Para la observación de objetos de cielo profundo con prismáticos es altamente recomendable usar trípode, puesto que muchos de ellos tienen un tamaño pequeño y magnitud no muy elevada. También debemos huir todo lo posible de las luces de la ciudad y elegir noches sin Luna, al necesitar un cielo lo más oscuro posible. Es también muy útil disponer de unas buenas cartas del cielo, pero no sin mucha resolución. Posiblemente, las mejores podrían ser las cartas del Sky Atlas 2000.0, pues en una sola carta se recoge buena parte del cielo, teniendo una magnitud límite similar a la que se puede llegar con prismáticos.

He realizado una recopilación de los objetos de cielo profundo que considero más asequibles para prismáticos. Yo mismo he conseguido observarlos todos con unos 7x50. Pero otros muchos objetos también se pueden conseguir ver, casi en el límite de detección del instrumento. Recomiendo usar unos 7x50 antes que unos 10x50, ya que éstos pierden más luz al aumentar tres veces más manteniendo el mismo tamaño de las lentes. Si conseguimos unos 15x80, usando trípode necesariamente, la amplitud de los objetos potencialmente observables crece extraordinariamente, consiguiéndose imágenes que cortan la respiración de la zona de Sagitario, o llegando a detectar galaxias de magnitud 10 que no sean muy extensas. Pero pasemos a una descripción más detallada por tipos de objetos.

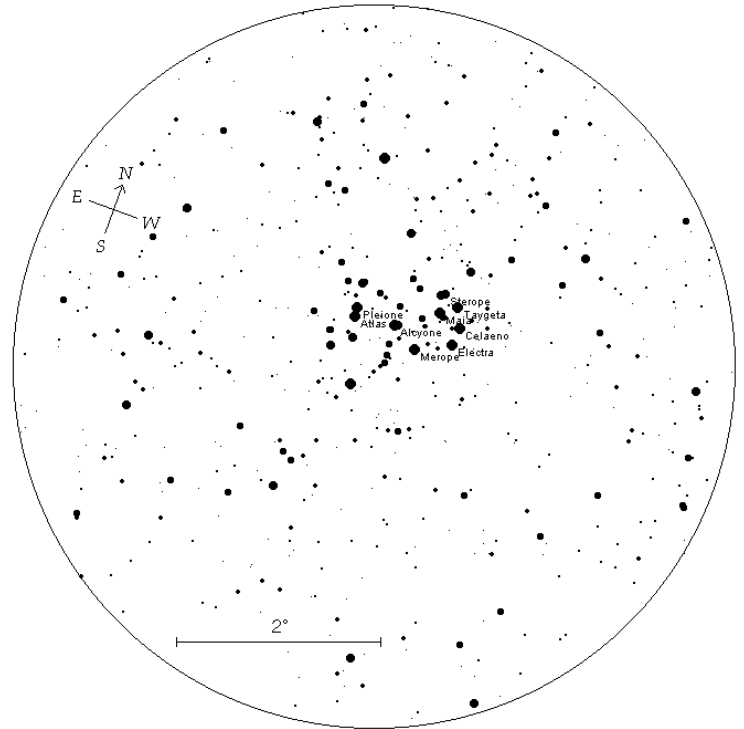
Cúmulos abiertos: son los más predominantes. Algunos muy famosos, como las Hyades (Mel 25), las Pléyades (M 45) o el Pesebre (M 44), no entran dentro del campo de un telescopio ni usando bajo aumento, por lo que la visión con prismáticos nos proporcionará una vista general de cada cúmulo. La Vía Láctea está repleta de ellos: desde los famosos cúmulos de Auriga y el Can Mayor hasta la rica zona de Sagitario y Scorpio. En la tabla adjunta señalamos los más importantes.



(Izquierda) Mapa global del cielo de otoño, en el que se destacan los objetos de cielo profundo que se pueden observar con binoculares. Destacamos Mel 20 y el Doble Cúmulo de Perseo, la Galaxia de Andrómeda, las Pléyades, las Hyades (en la página 31 hay un mapa ampliado) y los cúmulos de Auriga.

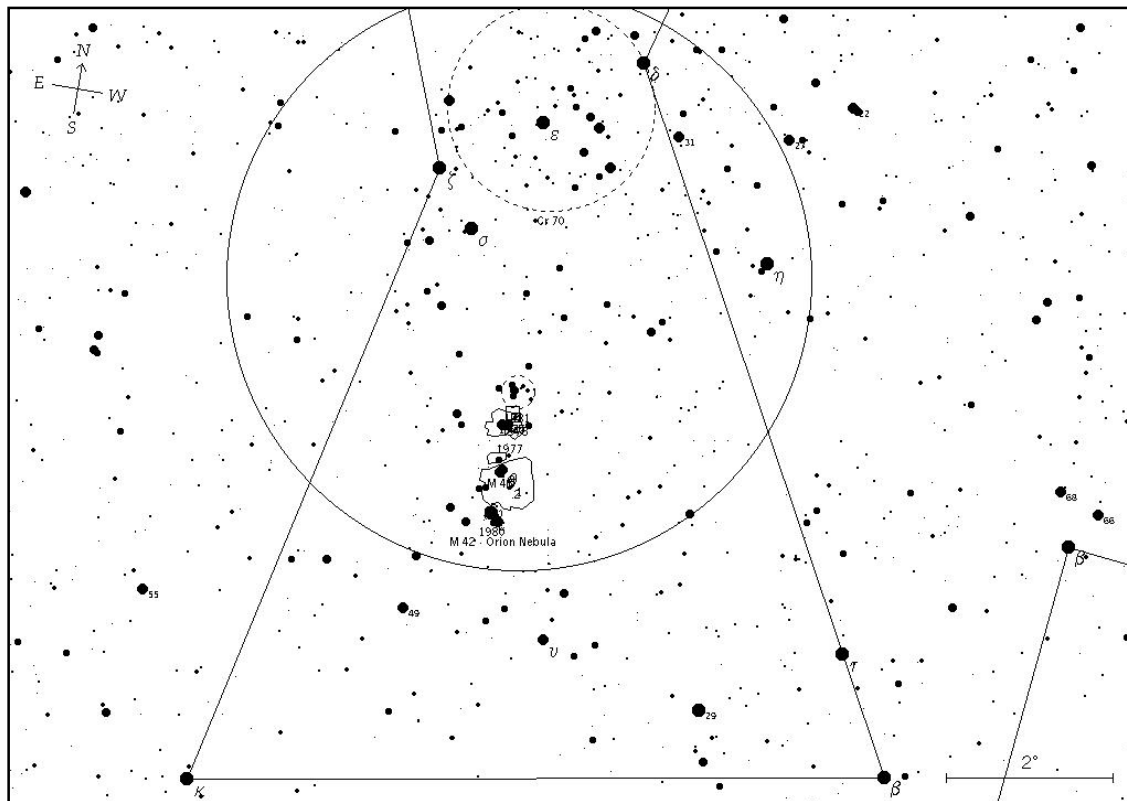
Para este otoño, quizás un buen comienzo es reconocer el cúmulo Mel 20, en Perseo. Se encuentra rodeando a Mirfak, α Persei, y ocupa más de la mitad del campo de los prismáticos. Cuenta de unas 50 estrellas, de magnitudes entre 2.9 y 9, predominando las de magnitud 4 y 5. También se observa bien a simple vista. Unos 12° al NO se encuentra el Doble Cúmulo de Perseo, NGC 884-NGC 869, dos cúmulos de tamaño y magnitud similares separados por escasos 10'. Estamos en plena Vía Láctea, y Casiopea esconde también varios cúmulos que se pueden observar con prismáticos (M 52, M 103, NGC 663, Mel 15...).

En otoño e invierno cúmulos abiertos fáciles de observar con prismáticos son los famosos cúmulos de Auriga, M36, M37 y M38. Un poco hacia el SE, en Géminis, tenemos a M35, que consta de unas 200 estrellas de magnitud superior a 8, mostrando una nubecilla borrosa. Aparte de las Hyades, otro cúmulo muy bonito en Tauro es NGC1647. Entre Tauro y Orión nos encontramos a Cr 35. Justo en el cinturón de Orión tenemos a Cr 70, con más de 100 estrellas. Si seguimos el viaje hasta el Can Mayor podemos descubrir más objetos, destacando M 41 y M 93, éste ya en Puppis. Para verano, lo mejor es coger un mapa y reconocer las decenas de cúmulos abiertos que atraviesan la Vía Láctea desde el Cisne hasta Sagitario (M39, M11, M26, M25, M18, M21, M7, M6, ...). Una descripción detallada necesitaría un artículo en sí.



Algunos cúmulos son tan extensos que ni siquiera entran en el campo de los prismáticos. Éste es el caso del cúmulo de la Osa Mayor, Cr285, que tiene un tamaño de casi 25°, o Cr302 en Scorpio, con cerca de 10°. A éste pertenece Antares, y de hecho recibe el nombre común de "Antares Moving Cluster". Mel 111, en Coma Berenices, ocupa prácticamente todo el tamaño del campo de los prismáticos

(Arriba). Identificación de las estrellas de las Pléyades a través de unos 7x50.

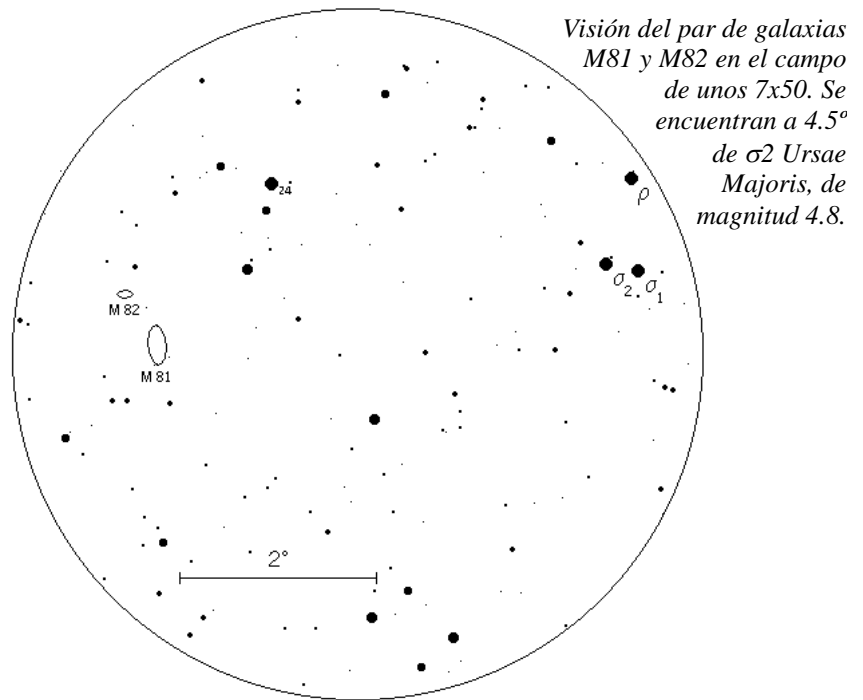


(Izquierda) Mapa de la zona del Cinturón de Orión. Se ha indicado el tamaño aproximado del campo de unos prismáticos 7x50 mediante una circunferencia. Se ha colocado en este lugar para que se pueda observar el asterismo que se conoce como "Espejo de Venus", formado por la espada de Orión (el mango del espejo), el cinturón y η Orionis. Con esta posición, se puede observar a la vez la Nebulosa de Orión y el cúmulo abierto Cr 65, justo en el centro de la constelación.

Cúmulos Globulares: El más espectacular es ω Centauri, NGC 5139, que hemos podido observar en dirección Sur desde nuestras latitudes cordobesas en noches con un horizonte limpio. A continuación, M 13 en Hércules sin duda es un objeto relevante, y suele ser de los primeros que se observan con prismáticos. M22 en Sagitario es mayor y más brillante que M13, pero al estar a alturas más bajas no se aprecia tanto, quizás también porque se une el hecho de que se encuentra en una zona repleta de objetos interesantes. M 15 en Pegaso es pequeño, pero muy brillante y condensado, por lo que a veces se confunde con una estrella. M10 y M12, en Ofiuco, son objetos algo más difíciles de ver, aunque aún es más difícil localizar a M53, en Coma Berenices.

Galaxias: Cómo no, es obligado empezar con M31, la Gran Galaxia de Andrómeda. Con casi 2.5° de longitud, es un objeto para disfrutarlo con prismáticos. Si tenemos una noche oscura, creemos que la galaxia se extiende hasta más allá del campo del instrumento. Podemos incluso ver con claridad la diferencia entre el bulbo y el disco. Siendo una galaxia espiral, M 31 es el objeto más lejano que podemos ver a simple vista, a 2.2 millones de años luz... aunque esto no es del todo cierto si apuntamos que hay astrónomos que afirman haber conseguido distinguir con sus propios ojos a M 33, la galaxia del Triángulo, a 2.4 millones de años luz. La Vía Láctea, M 31 y M 33 son los tres miembros principales de nuestro Grupo Local de galaxias. M 33 es un objeto complicado por su extensión, que hace disminuir brillo superficial, necesitando forzosamente noches muy oscuras para localizarlo 4.5° al O de α Trianguli.

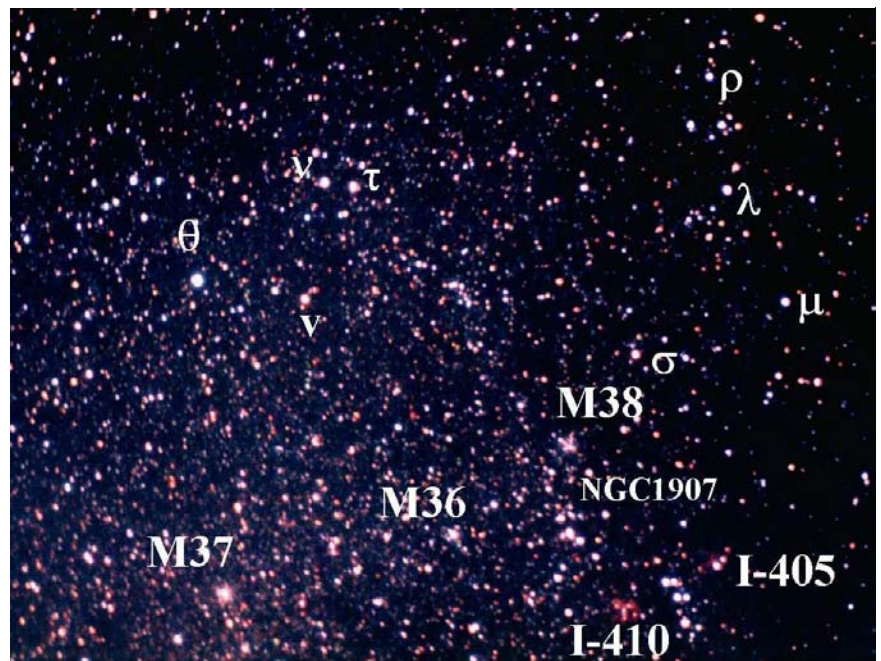
Un par de galaxias cercanas y visibles con prismáticos 7x50 son M 81 y M 82, en la Osa Mayor. Para estos objetos necesitaremos algo de paciencia y reconocer el campo de estrellas que albergan a las galaxias. M51, la galaxia del Remolino, también es complicada de observar. Una de las sorpresas más inesperadas que he tenido con la observación con prismáticos es conseguir ver el débil hilillo de M104, la Galaxia de Sombrero. Estoy seguro que con 15x80 se podrían distinguir sin duda las galaxias brillantes del cúmulo de Virgo.



Visión del par de galaxias M81 y M82 en el campo de unos 7x50. Se encuentran a 4.5° de σ Ursae Majoris, de magnitud 4.8.

Nebulosas: Casi todas las que podemos ver son de emisión, junto a los cúmulos abiertos que nacen de ellas. La Gran Nebulosa de Orión, M 42, se muestra increíble con prismáticos, pudiéndose observar incluso las estrellas principales en su interior, en donde podemos destacar la doble θ 2 Orionis. Sin embargo, las más espectaculares están en la zona de la Vía Láctea entre la Serpiente, el Escudo y Sagitario, destacando la nebulosa Omega, M17, la Laguna, M8 y la Trífida, M21. La nebulosa planetaria más brillante está en Vulpécula.. Se trata de M27, la Dumbell, a 3° de η sagittae, que es común confundirla con una estrella. Incluso se detecta bien en los buenos buscadores.

Fotografía de Santiago Escudero de la parte más meridional de Auriga. Se pueden distinguir, además de M36, M37 y M38, algunas nebulosas de emisión. Debido a su baja luminosidad, el ojo humano es incapaz de distinguirlos. 5 minutos de exposición sobre película KODAK ELITE CHROME de 400 ASA y objetivo de 50 mm.



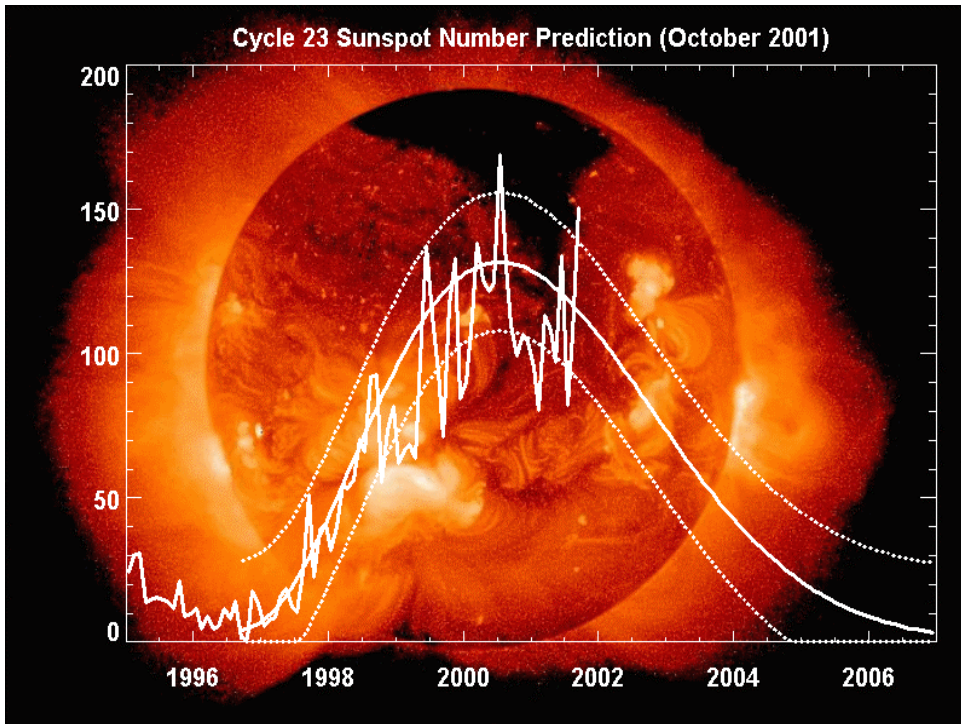
Objeto	AR	DEC	Constelación	Magnitud	Tamaño	Tipo
M 38	05h 28m 49.1s	+35° 51' 02"	Auriga	6.4	21.0'	Cúmulo abierto
M 37	05h 52m 24.8s	+32° 32' 59"	Auriga	5.6	24.0'	Cúmulo abierto
M 36	05h 36m 25.0s	+34° 08' 01"	Auriga	6.0	12.0'	Cúmulo abierto
M 67	08h 50m 52.8s	+11° 48' 42"	Cancer	6.9	30.0'	Cúmulo abierto
M 44	08h 40m 05.1s	+19° 39' 41"	Cancer	3.1	95.0'	Cúmulo abierto
M 41	06h 46m 04.5s	-20° 44' 54"	Canis Major	4.5	38.0'	Cúmulo abierto
M 93	07h 44m 30.0s	-23° 51' 00"	Puppis	6.2	22.0'	Cúmulo abierto
M 52	23h 24m 18s	+61° 35' 43"	Cassiopeia	6.9	13.0'	Cúmulo abierto
M 103	1h 33m 32s	+60° 39' 32"	Cassiopeia	7.4	6.0'	Cúmulo abierto
NGC 663	1h 46m 9s	+61° 15' 31"	Cassiopeia	7.1	16.0'	Cúmulo abierto
Mel 15	2h 32m 45s	+61° 27' 24"	Cassiopeia	6.6	21.0'	Cúmulo abierto
Mel 111	12h 25m 03.2s	+25° 59' 31"	Coma Berenices	1.8	275.0'	Cúmulo abierto
M 39	21h 32m 15.5s	+48° 26' 42"	Cygnus	4.6	32.0'	Cúmulo abierto
M 35	06h 08m 18.3s	+24° 21' 59"	Gemini	5.1	28.0'	Cúmulo abierto
NGC 2239	06h 31m 54.0s	+4° 57' 00"	Monoceros	4.8	24.0'	Cúmulo abierto
Cr 65	05h 26m 06.1s	+16° 00' 07"	Orion	3.0	220.0'	Cúmulo abierto
Cr70	05h 36m 00.0s	-1° 00' 00"	Orion	0.4	150.0'	Cúmulo abierto
NGC 884	2h 22m 38s	+57° 9' 26"	Perseus	6.1	30.0'	Cúmulo abierto
NGC 869	2h 19m 14s	+57° 8' 27"	Perseus	5.3	30.0'	Cúmulo abierto
Mel 20	03h 22m 08.2s	+49° 00' 21"	Perseus	1.2	185.0'	Cúmulo abierto
M 7	17h 53m 58.7s	-34° 48' 04"	Scorpius	3.3	80.0'	Cúmulo abierto
M 6	17h 40m 22.6s	-32° 15' 05"	Scorpius	4.2	20.0'	Cúmulo abierto
Cr 302	16h 26m 04.0s	-26° 00' 10"	Scorpius	1.0	500.0'	Cúmulo abierto
M 11	18h 51m 10.0s	-06° 15' 49"	Scutum	5.8	14.0'	Cúmulo abierto
Mel 25	04h 27m 06.2s	+16° 00' 16"	Taurus	0.5	330.0'	Cúmulo abierto
M 45	03h 47m 06.6s	+24° 07' 20"	Taurus	1.2	100.0'	Cúmulo abierto
NGC 1647	04h 45m 54.0s	+19° 06' 00"	Taurus	6.4	45.0'	Cúmulo abierto
Cr 285	12h 03m 02.3s	+57° 59' 26"	Ursa Major	0.4	1400.0'	Cúmulo abierto
M2	21h 33m 34.0s	-0° 48' 53"	Aquarius	6.5	11.7'	Cúmulo globular
M 3	13h 42m 13.8s	+28° 22' 08"	Canes Venatici	6.4	18.6'	Cúmulo globular
NGC 5139	13h 26m 49.3s	-47° 28' 55"	Centaurus	3.7	36.3'	Cúmulo globular
M53	13h 12m 58.2s	+18° 09' 47"	Coma Berenices	7.7	14.4'	Cúmulo globular
M 13	16h 41m 43.2s	+36° 27' 37"	Hercules	5.9	23.2'	Cúmulo globular
M 12	16h 47m 17.9s	-01° 56' 56"	Ophiuchus	6.6	14.5'	Cúmulo globular
M 10	16h 57m 12.4s	-04° 06' 01"	Ophiuchus	6.6	12.2'	Cúmulo globular
M 15	21h 30m 02.7s	+12° 10' 34"	Pegasus	6.4	12.3'	Cúmulo globular
M 22	18h 36m 28.7s	-23° 54' 09"	Sagittarius	5.1	24.0'	Cúmulo globular
M 4	16h 23m 39.5s	-26° 31' 41"	Scorpius	5.9	26.3'	Cúmulo globular
M 31	00h 42m 50.6s	+41° 16' 49"	Andromeda	3.4	189.1'x61.7'	Galaxia
M51	13h 29m 55.0s	+47° 11' 24"	Canes Venatici	8.4	10.8'x6.6'	Galaxia
M 33	01h 33m 57.3s	+30° 40' 12"	Triangulum	5.7	68.7'x41.6'	Galaxia
M 81	09h 59m 39.0s	+69° 03' 22"	Ursa Major	6.9	24.9'x11.5'	Galaxia
M 82	09h 56m 00.2s	+69° 40' 17"	Ursa Major	8.4	10.5'x5.1'	Galaxia
M 104	12h 40m 02.7s	-11° 37' 43"	Virgo	8.0	8.6'x4.2'	Galaxia
M42	05h 35m 18.0s	-5° 23' 00"	Orion	4.0	90.0'x60.0'	Nebulosa emisión
M 20	18h 02m 46.3s	-22° 58' 00"	Sagittarius	6.3	28.0'	Nebulosa emisión
M 17	18h 20m 52.2s	-16° 10' 56"	Sagittarius	6.0	11.0'	Nebulosa emisión
M 8	18h 03m 46.4s	-24° 23' 00"	Sagittarius	5.0	45.0'x30.0'	Nebulosa emisión
M 16	18h 18m 52.1s	-13° 46' 56"	Serpens	6.0	7.0'	Nebulosa emisión
M 27	19h 59m 33.5s	+22° 43' 15"	Vulpecula	7.3	8.0'x5.7'	Nebulosa Planetaria

Heliofísica

Las repercusiones de los Ciclos Solares en la Tierra

Javier Lupiani Castellanos

jlupiani@wanadoo.es



(Izquierda) Gráfico de la actividad solar en el último máximo de su ciclo. Esta actividad se representa según el número de manchas solares que se detectan sobre la fotosfera (número de Wolf). Se indican las predicciones para el resto del ciclo. La imagen del fondo es una fotografía del Sol en rayos X.

Los ciclos solares están relacionados con una gran cantidad de cambios observados en la zona del espacio que nos rodea: como por ejemplo las conocidas perturbaciones en la ionosfera (que provoca dificultades en las comunicaciones durante los máximos solares), los niveles de radiación provenientes de los rayos cósmicos, el campo magnético terrestre y los cinturones de van Allen.

Los campos magnéticos se observan en la superficie solar principalmente en las zonas donde existe una mayor concentración de manchas.

Durante los máximos se dan más frecuentemente las interacciones entre el campo magnético y la atmósfera solar, que inestabilizan los campos sobre las concentraciones de manchas, acumulando gran cantidad de energía. Esta energía se expulsa en forma de llamaradas, que aumentan enormemente las emisiones de rayos X. Estas expulsiones de materia viajan rápidamente y aumentan de manera considerable la densidad de los vientos solares.

(Abajo) Observaciones detalladas del Sol desde 1874 por el Royal Greenwich Observatory. En la gráfica superior se representan el tamaño y la posición de las manchas solares. En el gráfico inferior su número. A la figura superior se la denomina "Diagrama de Mariposas", y muestra que la distribución no es aleatoria.

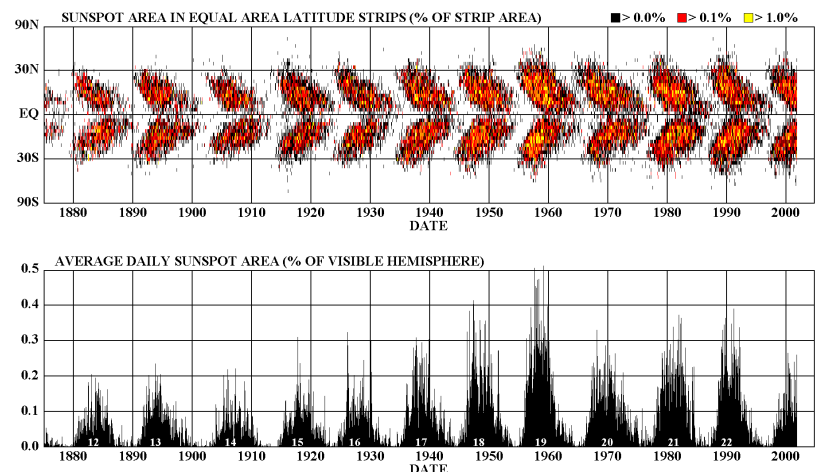
Aunque el hombre haya admirado e incluso idolatrado al Sol a lo largo de la Historia, no fue hasta la invención del telescopio, en el siglo XVII, cuando se comenzó a registrar el número y la forma de las manchas que éste presenta. Actualmente existen varios organismos, como el *Royal Greenwich Observatory*, que se dedican a la observación del tamaño, forma y número de las manchas.

Esto se debe a que desde hace unos 40 años, sabemos que estamos inmersos en unos "vientos" de partículas e iones muy energéticos, así como en campos magnéticos procedentes del Sol, los llamados vientos solares, que interactúan con la magnetosfera que nos rodea. Esta magnetosfera repele la mayor parte de los vientos (sólo un 0.1% la traspasan), podemos decir que en cierta manera "lucha" contra ellos ya que la comprimen la estiran ...

En 1970 el *Skylab* detectó al mirar en rayos X que en la corona solar existían defectos (zonas oscuras), que daban lugar a corrientes rápidas de partículas, así como a erupciones que salían de la atmósfera solar. Se vio que estos defectos no son constantes, y que las variaciones se daban en muchas longitudes de onda no visibles.

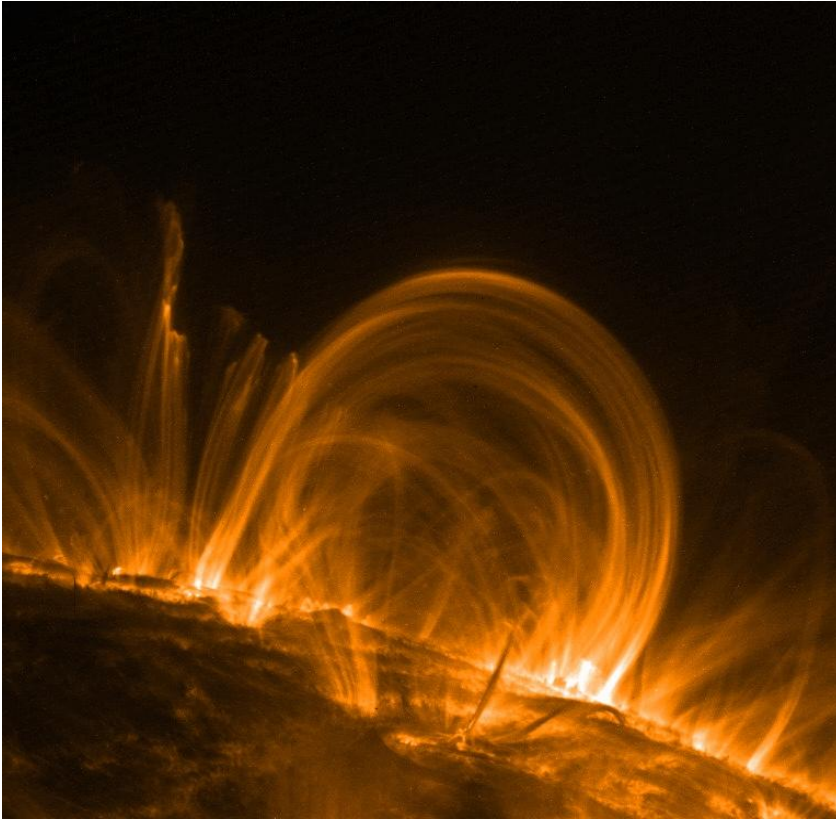
Nos sigue sorprendiendo el comportamiento cíclico de la actividad solar, con periodos de entre 9 y 13 años entre máximos. Este comportamiento se debe a la dinamo solar que produce un campo magnético que varía de manera cíclica. Estos mismos comportamientos se han visto aunque débilmente en otras estrellas del mismo tipo.

DAILY SUNSPOT AREA AVERAGED OVER INDIVIDUAL SOLAR ROTATIONS



<http://science.msfc.nasa.gov/sol/pad/solar/images/bfb.gif>

NASA/MSFC/HATHAWAY 10/2001



Impresionante imagen del satélite TRACE. Muestra un bucle de plasma en la corona en UV, donde se alcanza una temperatura superior al millón de grados. La materia está guiada por el intenso campo magnético de la estrella. Se tomó el 6 de noviembre de 1999.

El problema principal que tienen los investigadores es que no se conoce realmente el funcionamiento de la dinamo solar, debido a que los modelos existentes explican el comportamiento cíclico de ésta, pero no son consistentes con otras muchas observaciones. En definitiva, que aún no se tiene un buen modelo solar, ya que no se ha conseguido explicar de manera adecuada la dinámica interna del Sol.

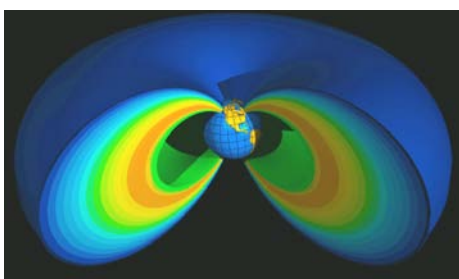
En 1997 pudimos ver cómo mientras se alcanzaba el máximo de actividad solar, la materia expulsada de la superficie solar produjo una onda de choque que golpeó la magnetosfera terrestre el día 10 de enero. El día 11 se dio un aumento de la densidad de los vientos solares (aprox. 15 veces la densidad normal) que comprimió a la magnetosfera por debajo de la órbita geostacionaria.

En los últimos 15 años, se ha estudiado la respuesta de la atmósfera terrestre ante las variaciones solares. Estas respuestas se están comenzando a comprender. Las variaciones en la radiación que recibimos del Sol, parecen afectar al clima terrestre de manera decisiva. Así, se sabe que las conocidas como "*Pequeñas Eras Glaciales*", coinciden exactamente con mínimos muy significativos en la actividad solar conocidos como *mínimos de Maunder*.

Otro ejemplo de la posible relación entre el Sol y el clima terrestre viene del papel que desempeña el estado de ionización de la atmósfera: la cantidad de iones que existen,

en ella afecta a sus reacciones químicas a su respuesta ante las variaciones de los vientos solares en la magnetosfera, y otros efectos que dependen de la presencia de cargas libres. Aunque el estado de ionización dependa en gran medida de los flujos de rayos ultravioleta, también influyen los rayos X, los protones solares muy energéticos y los rayos cósmicos (éstos no provienen del Sol), que producen ionizaciones en zonas más profundas de la atmósfera. Se sabe que los flujos de rayos cósmicos de otras galaxias e incluso de nuestro propio sistema solar, se reducen durante los periodos de alta actividad solar. Al mismo tiempo, los flujos variables de partículas menos energéticas procedentes de las llamaradas y los jets solares, aumentan considerablemente. Las llamaradas, conocidas en la jerga astrofísica con el nombre de protuberancias, producen también pulsos de energía electromagnética (UV, rayos X, y a veces rayos gamma). Todos estos tipos de emisiones energéticas aumentan el grado de ionización de nuestra atmósfera.

Aunque en general se conoce cómo afecta en estos procesos la zona geográfica, el tiempo y la altitud, las consecuencias aún nos se entienden. Mientras que sabemos que el aumento de la densidad de electrones afecta de manera obvia a nuestra utilización de la ionosfera, existen otros procesos químicos atmosféricos (incluyendo perturbaciones en la química del ozono en la estratosfera y mesosfera y posibles perturbaciones en las nubes de gran altitud) que necesitan unos estudios más profundos. La cadena de causas y efectos se está examinando actualmente con los detectores de rayos cósmicos y partículas solares modernos y nuevas medidas atmosféricas más precisas, accesibles por los nuevos experimentos de la comunidad científica. Realmente, la ionización se ha utilizado consistentemente como una posible explicación a la variación de los efectos solares en el clima a través de procesos no lineales. No ha existido anteriormente ningún período de alta actividad solar dotado de los recursos y facilidades como el actual para establecer o refutar la validez de estos mecanismos. La reflexión anterior nos lleva a implicaciones que van más allá de la Física espacial. Por ejemplo, las consecuencias de la variación solar nos lleva a preguntarnos cómo afectan a otros planetas. ¿Qué ocurre en Marte, que carece de un campo magnético protector o de una atmósfera sustancial como la Tierra?. ¿Cómo ha cambiado la superficie y la atmósfera de Mercurio ante las variaciones de la irradiación solar?. ¿Hasta qué punto son inmunes los planetas gigantes y sus satélites al "clima espacial"?



Los cinturones de Van Allen son bandas de electrones e iones muy energéticos y guiados por el campo magnético que protegen a la Tierra del viento solar.

El Cuaderno del Observador

Coordina: **Lola Morales**
lolamr@fedro.ugr.es

Presentamos en las siguientes páginas una recopilación de los muchos dibujos astronómicos que nuestro ilustre socio de honor, **D. Manuel Flamil**, ha ido realizando desde Córdoba en los últimos 25 años. Estas observaciones han sido realizadas utilizando un refractor de 50 mm y focal de 600 mm.

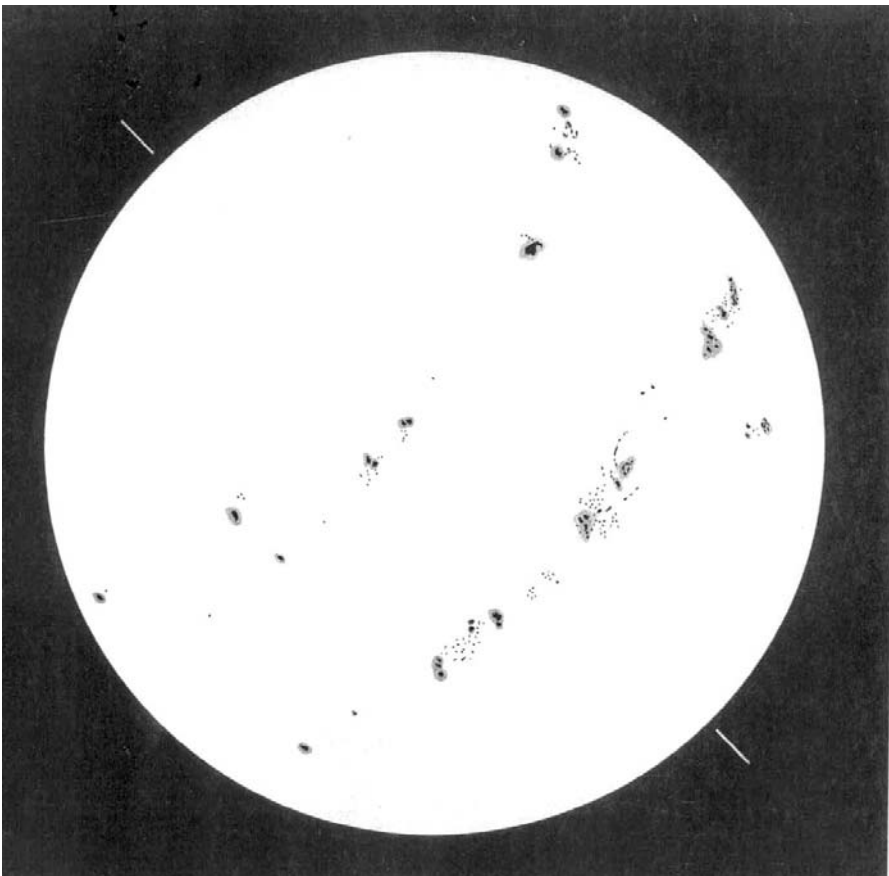
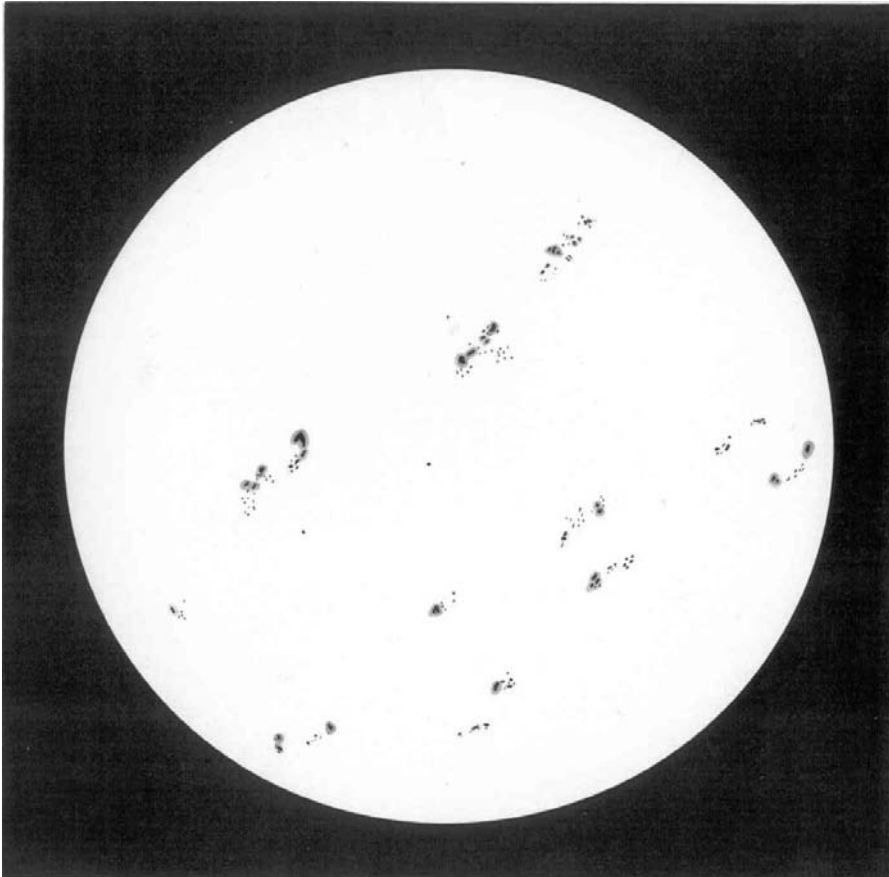


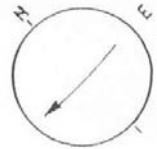
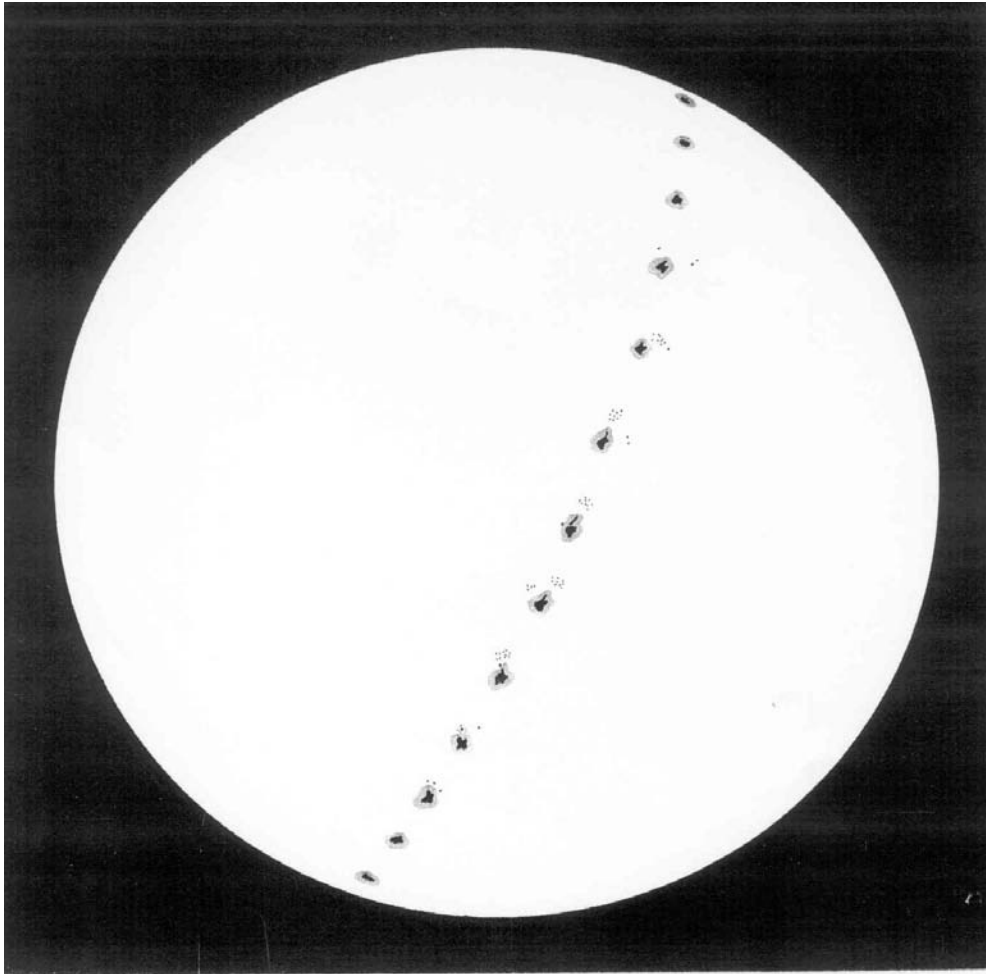
D. Manuel se ha especializado en observar el Sol, y prueba de ello son los siguientes dibujos. *Arriba*, dibujo de manchas solares el 22 de enero de 1979, a las 14:40 TU. La imagen tenía un aumento de 48x. Como se puede observar, era una época de mucha actividad, no en vano se estaba cerca de un nuevo máximo solar. Contrastan claramente las zonas más oscuras (umbra) con las más suaves (penumbra). También se indica el sentido de la rotación solar.

En el dibujo *inferior* podemos ver otra instantánea del máximo solar de 1979. En esta ocasión, la observación es del 7 de noviembre, a las 14:55 TU, usando un refractor de 50 mm, a 48x. En ambos dibujos, la imagen está invertida de derecha a izquierda.



Dibujos de
Manuel Flamil Cañete

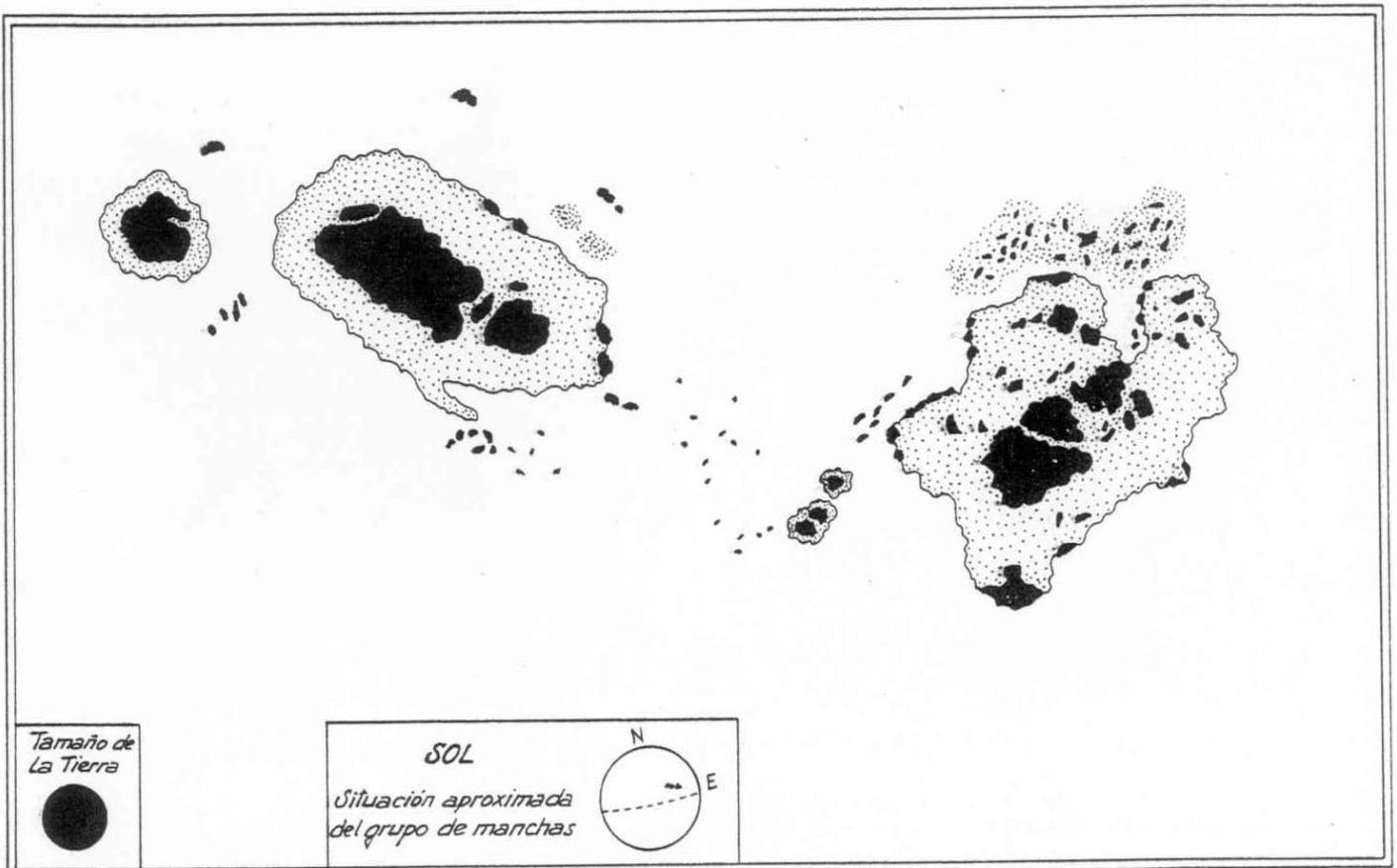


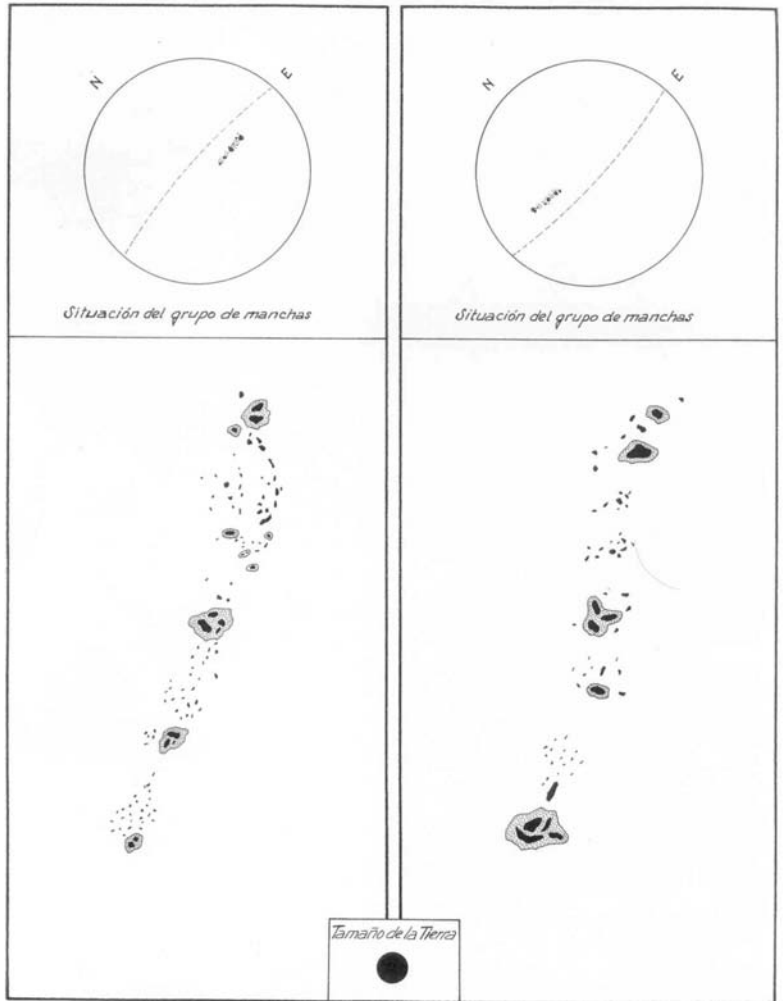
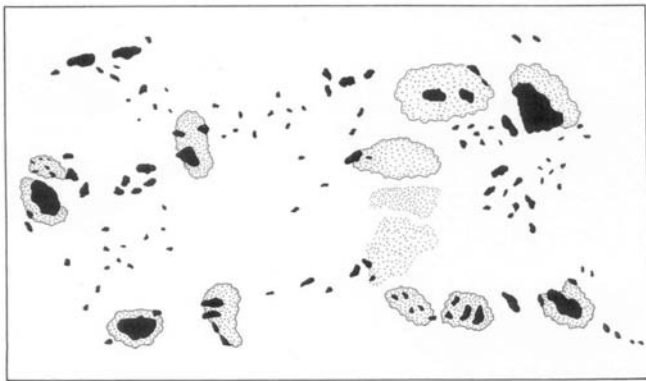
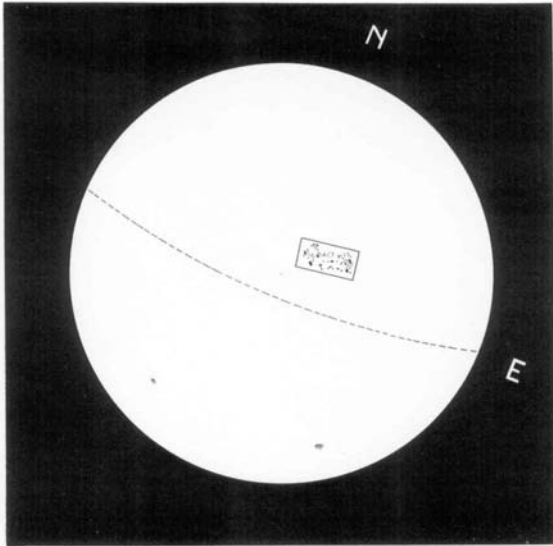


Sentido de la rotación

A la izquierda de estas líneas tenemos un dibujo que recopila unas observaciones consecutivas de una mancha solar, del 8 al 20 de junio de 1990, ininterrumpidamente. Se usó un refractor de 50 mm. Las 13 observaciones pueden utilizarse para extrapolar el valor del tiempo de rotación solar en la latitud en la que se encontraba la mancha, simplemente multiplicando por dos: 26 días, que es el valor correcto en el ecuador.

A pie de página recogemos el dibujo de un grupo de manchas solares el 17 de noviembre de 1990, también en pleno máximo solar, a las 13:00 TU. Se indica el tamaño de la Tierra comparada con las manchas, así como su posición sobre la fotosfera solar.





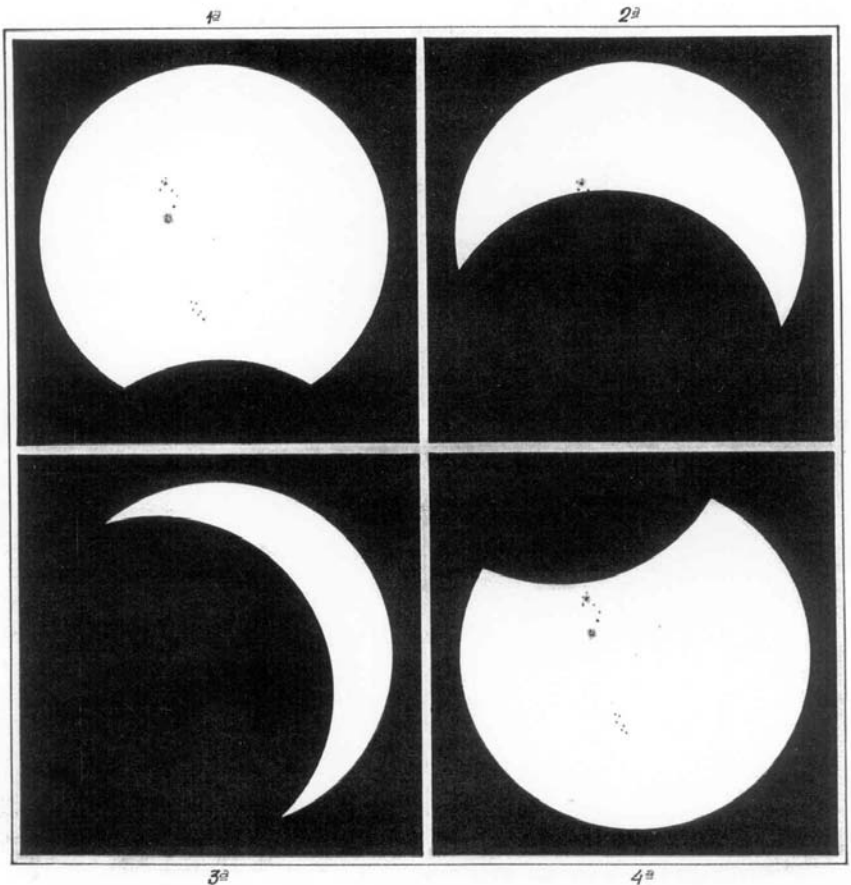
Arriba a la izquierda se indica la posición del excepcional grupo de manchas solares que se recoge en el *rectángulo inferior*. El tamaño de este rectángulo es de 180 x 110 kilómetros, y pudo observarse el 23 de octubre de 1988.

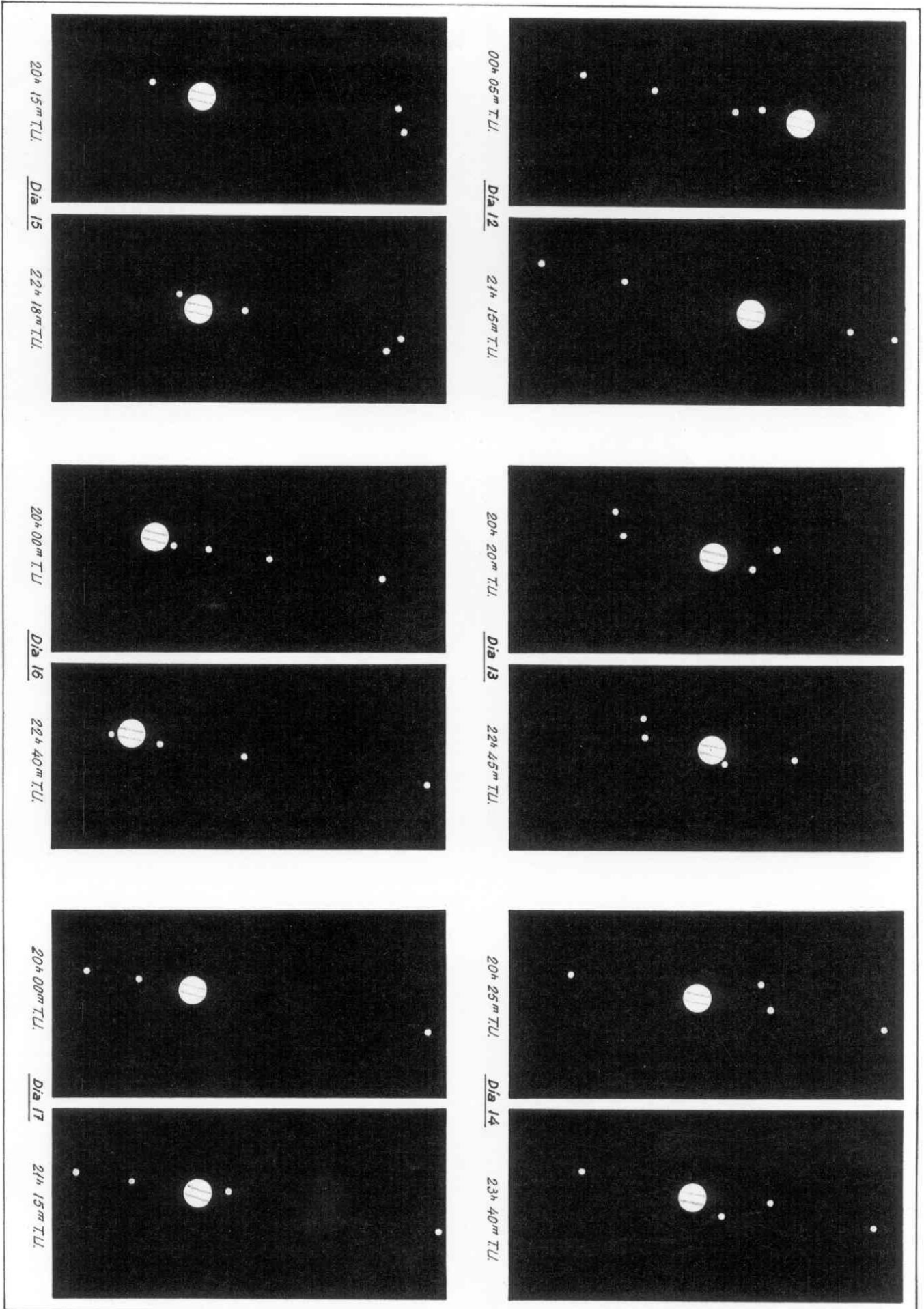
Arriba a la derecha mostramos la semejanza de dos largos grupos de manchas solares, el 26 de mayo, 14:45 TU (*izquierda*) y el 3 de julio, 16:30 TU (*derecha*) de 1988. Sin embargo, se encontraban en hemisferios distintos. Se indica el tamaño de la Tierra para comparar.

Diversas fases del eclipse parcial de Sol del día 30 de mayo de 1984, observado desde Córdoba capital, se muestran a la *derecha* de estas líneas. Se usó un filtro solar para realizar los dibujos.

- Fase 1ª a las 17:32 TU.
- Fase 2ª a las 18:10 TU.
- Fase 3ª a las 18:25 TU.
- Fase 4ª a las 19:10 TU.

En la *página siguiente*, observaciones de Júpiter y sus satélites a lo largo del mes de febrero de 1989, con un refractor de 50 mm a 48x.





Investigación en Astrofísica

Lectura de la Tesis Doctoral de
David Martínez Delgado

ddelgado@ll.iac.es

"Poblaciones estelares en las galaxias enanas del Grupo Local NGC 185 y Phoenix"

La población estelar de las galaxias enanas del Grupo Local NGC 185 y Phoenix es investigada a partir de fotometría en las bandas B,V, I y el uso de diagramas color-magnitud sintéticos. El principal resultado de esta tesis es que ambas galaxias presentan periodos largos de actividad de formación estelar y gradientes en sus poblaciones estelares, que proporcionan nuevos indicios acerca de la formación y evolución de las galaxias enanas en general.

La primera parte de la tesis está dedicada al estudio de la población estelar de NGC 185, una galaxia elíptica enana satélite de Andrómeda. Nuestro análisis indica que la mayoría de las estrellas de NGC 185 se formaron en la etapa más temprana de su evolución. La formación estelar continuó posteriormente a más bajo nivel hasta el pasado reciente, siendo la edad de las trazas más jóvenes de formación estelar de unos 100 millones de años. Las estrellas azules descubiertas por Baade (1951) son cuidadosamente investigadas, llegando a la conclusión de que la mayoría son cúmulos de estrellas jóvenes similares a los de nuestra Galaxia. Por lo tanto, NGC 185 está formada por una mezcla de estrellas viejas, de edad intermedia y jóvenes y no ajusta el concepto clásico de sistema de población II pura atribuido a estas galaxias.

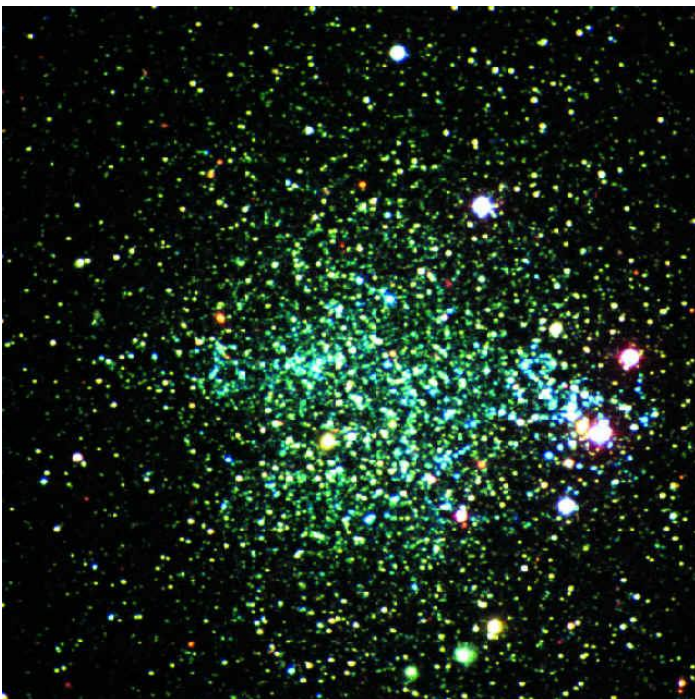
En la segunda parte de la tesis estudiamos la población estelar de Phoenix, una galaxia de tipo intermedio entre irregular enana y elíptica enana en el Grupo Local. Nuestro análisis de su estructura basado en una placa fotográfica digitalizada sugiere la existencia de dos componentes: una interna, que contiene la mayoría de las estrellas jóvenes de la galaxia; y una externa, que está predominantemente poblada por estrellas viejas. La distribución espacial de la población joven localizada en la componente central de Phoenix es claramente asimétrica, sugiriendo la existencia de una propagación de la formación estelar a través de la región central de Phoenix. La nube de HI descubierta a 6 minutos de arco al Suroeste de la imagen óptica de la galaxia podría estar involucrada en este proceso y podría representar la evidencia de que Phoenix expulsó todo el gas en su último episodio de formación estelar hace 100 millones de años.

Por otra parte, encontramos la presencia de una significativa población estelar de edad intermedia en la región central de Phoenix, que podría ser menos abundante o incluso estar ausente en las regiones más externas. Esta variación es consistente con el incremento observado en el número de estrellas de la rama horizontal hacia las regiones más externas de la galaxia. Este resultado, junto con el de nuestro estudio morfológico, sugiere la existencia de una población vieja y pobre en metales con una distribución esferoidal rodeando a la componente central más joven de Phoenix.

DAVID MARTÍNEZ DELGADO nació en Córdoba, el 21 de enero de 1970. Se licenció en Ciencias Físicas (especialidad de Astrofísica) en la Universidad Complutense de Madrid, en 1993. Fue Astrofísico Residente del IAC entre 1995 y 1999. Desde octubre de 1999 es Astrónomo de Soporte del Observatorio del Teide. Ha sido presidente de la AAC. desde su fundación en 1982 hasta el año 2000.

Presentó su tesis doctoral titulada «Poblaciones estelares en las galaxias enanas del Grupo Local NGC 185 y Phoenix», el 4 de noviembre de 1999, en el Aula Magna de la Universidad de La Laguna, obteniendo la calificación de Sobresaliente «cum laude». Esta tesis ha sido dirigida por el Dr. Antonio Aparicio, investigador del IAC.

Imagen de la galaxia enana NGC185 tomada por el Dr. Martínez



Divulgación de la Astronomía

VIDA EN EL UNIVERSO

Cuando las personas de comienzos del siglo XXI levantamos la vista al cielo de la noche, vemos en las estrellas otros soles, objetos parecidos a nuestro “astro rey”, muchos de ellos acompañados de planetas. Conviene ser conscientes del privilegio que supone el poder adoptar este punto de vista. Durante la mayor parte de la historia de la humanidad, las estrellas se han considerado puntos de luz, como faroles, pegados sobre el fondo sólido de una esfera oscura; solo en los últimos siglos (desde la revolución copernicana) se empezó a entender que las estrellas son soles; hace apenas unas décadas que se comprendió el origen de la energía estelar, y el descubrimiento definitivo de planetas alrededor de otras estrellas se produjo hace nada más que unos años. Tras tantos siglos de especulaciones al respecto, por fin podemos mirar al cielo con la seguridad absoluta de que hay otros mundos, de que la familia del Sol no es el único *lugar* en el cosmos. Y este hallazgo no por esperado se vuelve menos sobrecogedor.

La ciencia moderna ha ido poco a poco colocando la Tierra y el ser humano en el nivel de irrelevancia que les corresponde en un contexto cósmico, en lo que Sagan denominó la “cadena de las grandes degradaciones”: Copérnico nos apartó del centro del universo y con ello inició un proceso que, pasando por Darwin y hasta llegar al hallazgo de planetas alrededor de otras estrellas, nos ha ido volviendo cada vez menos especiales a escala universal. La culminación de la revolución copernicana se producirá cuando la Tierra deje de ser especial en el único rasgo que aún la distingue de todo lo demás que conocemos en el universo: la vida. Por mucho tiempo se creyó en la existencia de planetas alrededor de otras estrellas, pero el descubrimiento efectivo de los mismos se resistió por siglos. Hoy día son pocos los científicos que creen que la Tierra pueda ser el único santuario para la vida en un universo visible poblado por cientos de miles de millones de galaxias, cada una de ellas con cientos de miles de millones de estrellas... Ahora bien, ¿cuánto tendremos que esperar para que se produzca, de manera efectiva, el hallazgo de otro mundo habitado? Nadie lo sabe.

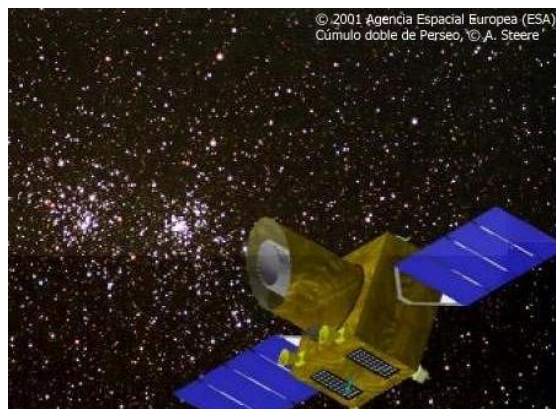
En las últimas décadas hemos asistido a un cambio de paradigma en biología que ha afectado al concepto clásico de “vida tal y como la conocemos”.

David Galadí Enríquez

Investigador del Centro de Astrobiología.
Torrejón de Ardoz, Madrid.

Si en otra época se creía que las condiciones para la vida eran muy restrictivas, en la actualidad se conocen seres vivos capaces de medrar en ambientes extremadamente hostiles, sometidos a presiones aplastantes en el fondo de los mares, a temperaturas por encima de 100 grados, o incluso bajo cero, en medios muy salinos, extremadamente ácidos, inundados de radiación supuestamente letal... Todo este nuevo mundo de seres llamados *extremófilos* ha ampliado las condiciones aceptables para la vida en la Tierra y ha abierto nuevas perspectivas para la búsqueda de vida en otros mundos. Pudiera ocurrir que el descubrimiento de vida extraterrestre estuviera a la vuelta de la esquina: aunque se tratara tan solo de fósiles (vestigios de seres vivos ya extintos) en Marte, o de simples microbios en las profundidades heladas de los satélites de Júpiter, el sabernos acompañados en el Sistema Solar multiplicaría enormemente las posibilidades de que otros lugares del universo estuvieran a su vez repletos de vida.

Pero también es posible que las misiones espaciales planeadas para el futuro previsible no logren hallar ni rastro de vida en otros mundos del Sistema Solar. Entonces tendríamos que volver la vista hacia los planetas que acompañan a otras estrellas. En realidad, no se trata de dos líneas de trabajo excluyentes, y ya están en preparación algunos proyectos para identificar en la Galaxia otros planetas habitables (lo cual no quiere decir que estén habitados). Aplicando medios técnicos de vanguardia, misiones espaciales como *Eddington*, *Kepler* o *Darwin* podrían proporcionar los primeros ejemplos de planetas parecidos a la Tierra durante las décadas próximas.



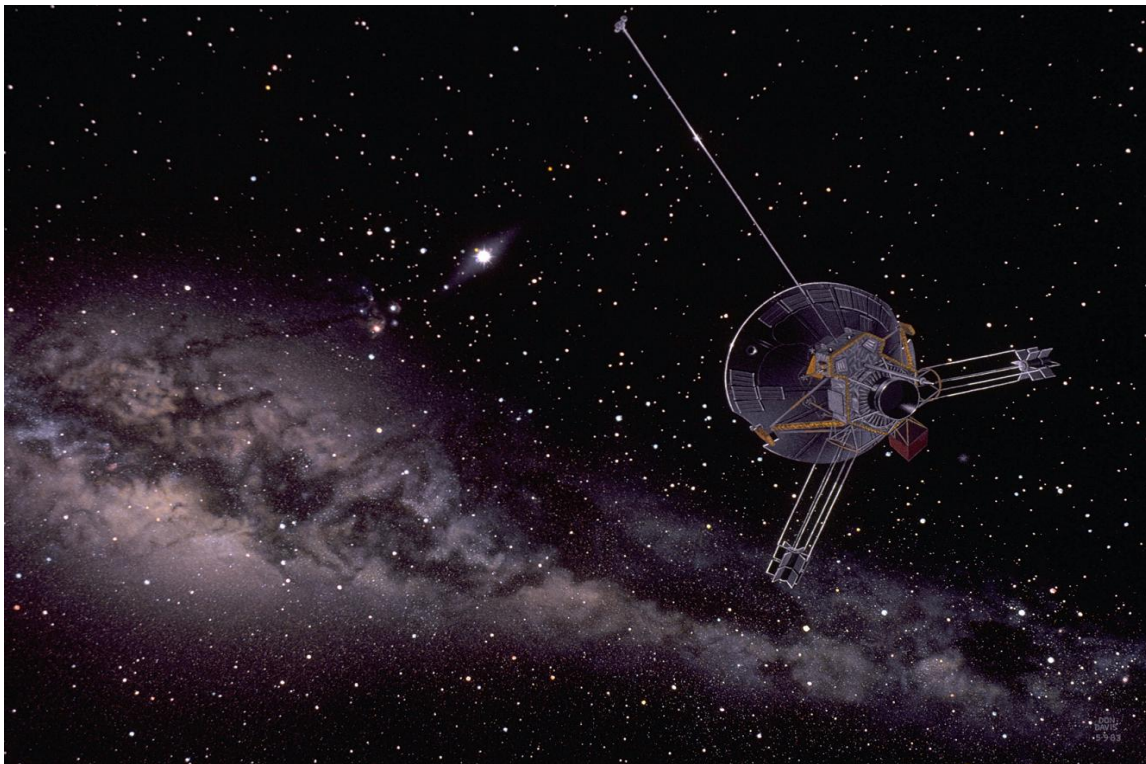
El satélite Eddington será capaz de buscar posibles planetas habitables en torno a otras estrellas del tipo solar.

Aun así, una cosa es encontrar planetas propicios, y otra comprobar si hay vida en ellos. Si el Sistema Solar se mostrara estéril (salvo la Tierra), entonces el descubrimiento de vida en otros lugares más alejados tendría que esperar bastante tiempo, debido sobre todo a las dificultades técnicas implicadas. Los mundos como la Tierra son minúsculos y quedan ocultos en el fulgor de sus estrellas. Además, las marcas dejadas por la actividad biológica en la luz reflejada por esos hipotéticos planetas no son, ni mucho menos, sencillas de observar o de interpretar. Aun así, la astronomía se afana por poner a punto las herramientas necesarias, en la esperanza de que el tiempo de espera requerido no sea de siglos, sino de solo algunas décadas.

Al considerar la posible existencia de vida extraterrestre, no podemos evitar preguntarnos si la inteligencia podría haber surgido también en otros mundos. A veces, al llegar a este punto se hace el chiste fácil (que yo no comparto) de afirmar que aún está por demostrar que haya vida inteligente en la Tierra. La vida se ha desarrollado en la Tierra por unos tres mil millones de años sin alcanzar el grado de complejidad característico de los animales superiores, que tan normales nos parecen pero que cuentan con menos de setecientos millones de años de historia. Pudiera ocurrir que la Galaxia rebosara vida, pero que esta consistiera sobre todo en organismos unicelulares simples con los que el diálogo sería bastante aburrido. Y, aun suponiendo que en algún mundo hubiera llegado a surgir la vida pluricelular compleja, es más que discutible que la inteligencia sea una necesidad universal. Si la inteligencia supusiera una ventaja adaptativa obvia en el curso del proceso evolutivo, no

habría tardado tanto en aparecer en la Tierra. No son pocos los biólogos que consideran la inteligencia un mero accidente, y que si rebobináramos la historia de la vida en la Tierra y volviéramos a empezar, los caminos aleatorios de la selección natural bien podrían llevar a un mundo en el que no hubiera nadie preguntándose por el sentido de la existencia. A esto hay que añadir que la inteligencia no conlleva necesariamente la capacidad de entablar comunicación con otros planetas, porque para ello es necesaria la ciencia y la tecnología, y solo una especie (de entre las varias inteligentes que hay o ha habido) ha llegado, hasta ahora, a desarrollar esa habilidad, y aún está por demostrar que la tecnología necesaria para la comunicación interestelar no pueda conducirnos también a la extinción en forma de guerra atómica, catástrofe climática, envenenamiento químico por dioxinas, o envenenamiento mental por telebasura.

En conclusión, parece justificado un cierto escepticismo a la hora de evaluar las posibilidades de que ahí fuera haya alguien inteligente con quien hablar. No obstante, las incógnitas involucradas son tan enormes que bien pudiéramos equivocarnos. En este supuesto la prudencia vuelve razonable una aproximación empírica al problema de la vida inteligente en el universo, en forma de búsquedas sistemáticas en pos de emisiones radioeléctricas alienígenas (los llamados programas SETI): aunque fuera cierto que las probabilidades de éxito sean reducidas, también es verdad que el coste de la empresa es ridículo, que el premio a ganar sería enorme y, como suele decirse en estos casos, si no se emprenden tales búsquedas, entonces la probabilidad de éxito se vuelve sencillamente cero.



Pintura de Don Davis que representa la salida del Pioneer XI del Sistema Solar. La estrella brillante del centro de la imagen es nuestro propio Sol, sobre la constelación de Escorpio. Al fondo, la Vía Láctea, nuestra Galaxia. El satélite lleva un disco con información de la Tierra para los posibles seres extraterrestres que pudiera encontrar en su deriva entre las estrellas. ¿Existirá en nuestra Galaxia alguna civilización capaz de interpretar el mensaje del Pioneer?.

ESPACIO

Coordina: Dámaso Chicharro

0612824@alumnos.ciencias.uma.es



Io sobre las nubes de Júpiter en el día de Año Nuevo de 2001

En su rumbo hacia Saturno y Titán, la sonda Cassini-Huygens pasó por Júpiter a finales del año pasado, obteniendo esta espectacular imagen de Io sobre las nubes jovianas justo el día de Año Nuevo. Dos días después, Cassini alcanzó su mínima distancia al Planeta Gigante. El tamaño de Io es similar al de nuestra Luna. Entre la órbita del satélite y las nubes de Júpiter entrarían 2.5 veces el planeta. Cassini-Huygens es un proyecto espacial dirigido por NASA, ESA y la Agencia Espacial Italiana.

Deep Space 1 fotografía al cometa Borrelly

El pasado 22 de Septiembre la sonda de la NASA *Deep Space 1* llegó al cometa Borrelly en una arriesgada aproximación, obteniendo las imágenes de mayor resolución de un cometa hasta la fecha (se superó a la que Giotto tomó de Halley en 1986). La *Deep Space 1* atravesó la cola del Borrelly sin ningún tipo de protección ante el casi desconocido entorno del cometa.

La sonda había sido enviada al espacio en Octubre de 1.998 como parte del programa Nuevo Milenio de la NASA con un objetivo bien distinto: probar un sistema de propulsión iónica y otros once experimentos de tecnologías alto riesgo. Dos años después de haber cumplido con creces sus objetivos, la NASA decidió darle un último uso a esta nave, y la precipitó contra la cola del cometa Borrelly, saliendo por cierto ilesa. Y habiéndonos proporcionado fotografías en blanco y negro del núcleo, así como medidas del tipo de gases y de ondas infrarrojas próximos al cometa y cómo interactuaban el viento solar y los gases.

El resultado de los datos que ha enviado la *Deep Space 1* es que los cometas son bastante más complejos de lo que se pensaba hasta ahora. En el núcleo se han observado terreno rugoso, suaves planicies, profundas grietas y un tipo de material bastante oscuro. Incluso el flujo solar, que se esperaba que discurriese simétricamente alrededor de la cola con el núcleo en el centro, ha resultado estar desplazado con respecto al núcleo.

La Mars Odissey llega a su destino

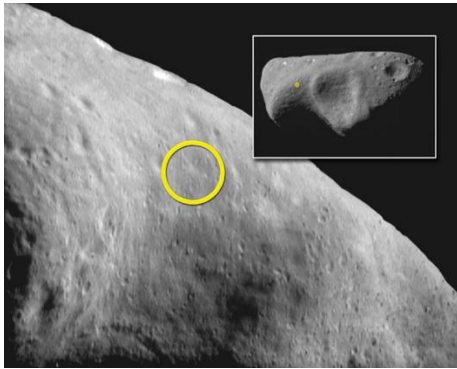
La sonda orbital Mars Odissey fue lanzada el pasado 7 de Abril desde Cabo Cañaveral, y llegó a Marte el 24 de Octubre. La sonda transporta experimentos científicos diseñados para hacer observaciones globales del Planeta Rojo que mejoren nuestro entendimiento de su climatología y su historia geológica, incluyendo la búsqueda de agua y de



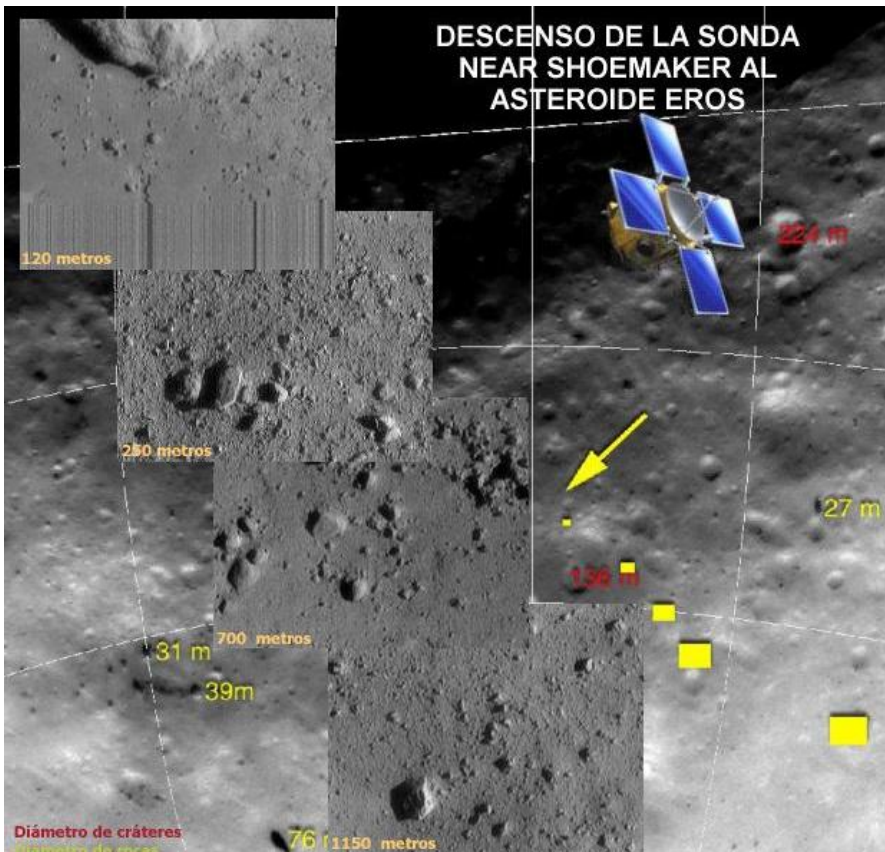
Imagen del núcleo del cometa Borrelly por la sonda Deep Space 1, que se acercó hasta los 2200 km. El tamaño del núcleo cometario no supera los 10 kilómetros de largo en su eje mayor.



(Arriba) Fotomontaje de NASA en el que se representa al Mars Odyssey 2001 en su llegada al Planeta Rojo, que ocurrió el pasado 24 de octubre.



(Izquierda) Zona del asteroide Eros sobre la que se posó la nave espacial NEAR el pasado 12 de febrero. (Abajo) Gráfico explicativo del descenso de la sonda NEAR sobre Eros, desde los 1500 hasta los 120 metros.

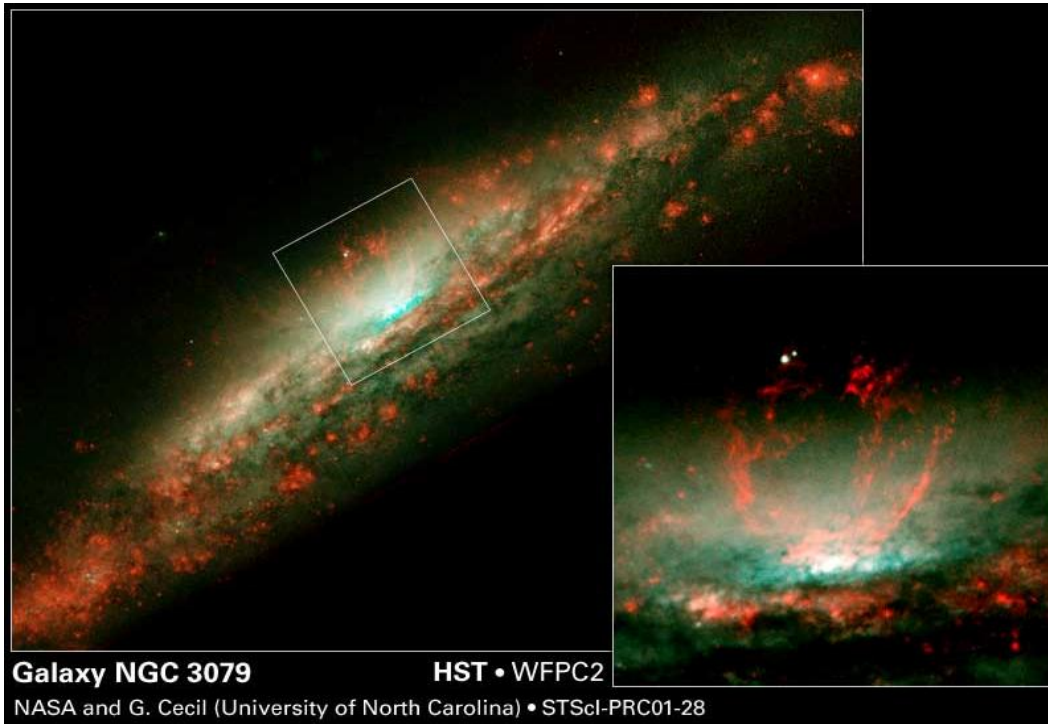


Las tres imágenes han sido sacadas de la página de INFOASTRO, cortesía de Víctor Ruiz, a quien agradecemos la colaboración en esta sección. www.infoastro.org

NEAR-Shoemaker aterriza sobre el asteroide Eros

La sonda espacial NEAR aterrizó el pasado 12 de Febrero en el asteroide Eros tras cartografiarlo durante los últimos meses. La intención inicial era sólo realizar un mapa, pero una vez completado, y tras analizar el asteroide a través de rayos X, rayos gamma y rayos infrarrojos, a pesar de no haber sido diseñada para ello, la hicieron descender.

Además de enviar fotos de la superficie con una resolución sin precedentes, la sonda descubrió grandes rocas diseminadas por la superficie de Eros, posiblemente esparcidas tras el impacto de un meteorito hace millones de años. También descubrió unas grietas cuya existencia pudiera deberse a que Eros formase anteriormente parte de un asteroide mayor seccionado por un impacto, a consecuencia del cual se habrían formado estas fisuras.



NGC 3079 por HST

Esta toma del Hubble muestra una curiosa burbuja de gas caliente de unos 3.000 años luz de diámetro situada en el centro de la galaxia NGC 3079. Los astrónomos creen que los filamentos de gas han sido esparcidos por “vientos” (flujos de partículas a alta velocidad) durante un episodio de formación estelar. Finalmente volverán a caer sobre la galaxia, comprimiendo las nubes de gas y tal vez dando lugar a la formación de una nueva generación de estrellas. Los dos puntos blancos por encima de la burbuja son estrellas de nuestra propia Galaxia.

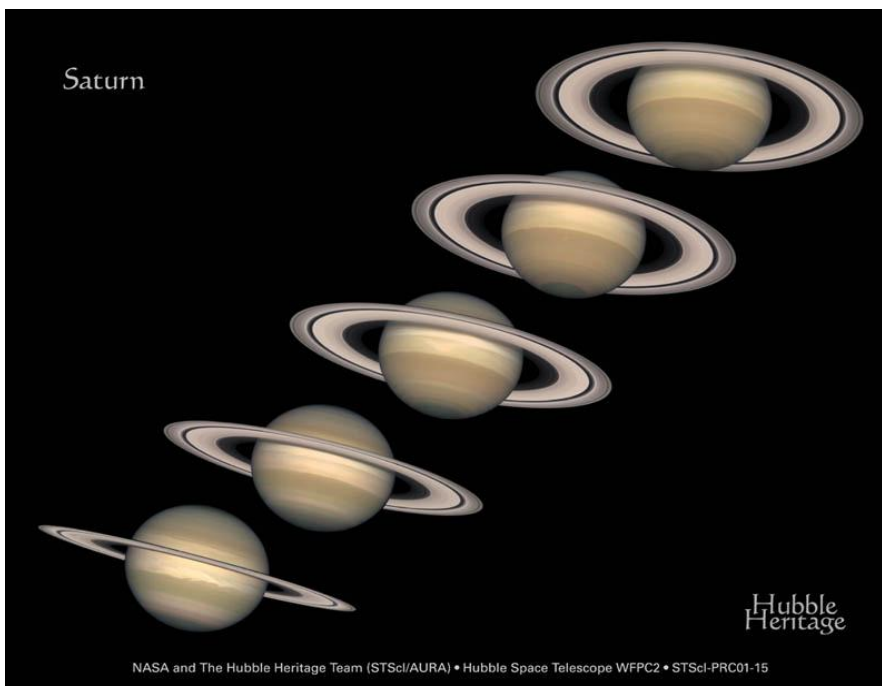
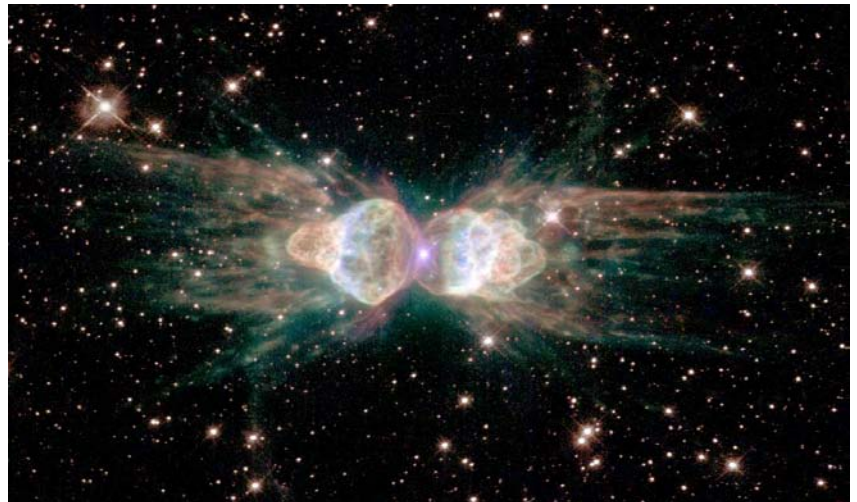
Galaxy NGC 3079

HST • WFPC2

NASA and G. Cecil (University of North Carolina) • STScI-PRC01-28

Ant Nebula: Nebulosa de la Hormiga

¿Quién dijo que los entomólogos no tenían nada que hacer en el espacio?. Bromas aparte, aquí tenemos una de esas curiosidades con las que la naturaleza nos deleita cada cierto tiempo (o tal vez a diario, pero no es está la tribuna adecuada para realizar disquisiciones filosóficas): una nebulosa planetaria con forma de hormiga de jardín, resultado de la muerte de una estrella del tipo solar. Las simetrías no esféricas que presenta hace pensar a los astrónomos que la muerte del Sol quizá sea mas compleja de lo que se pensaba hasta la fecha. Por cierto, esta nebulosa se llama Menzel 3.



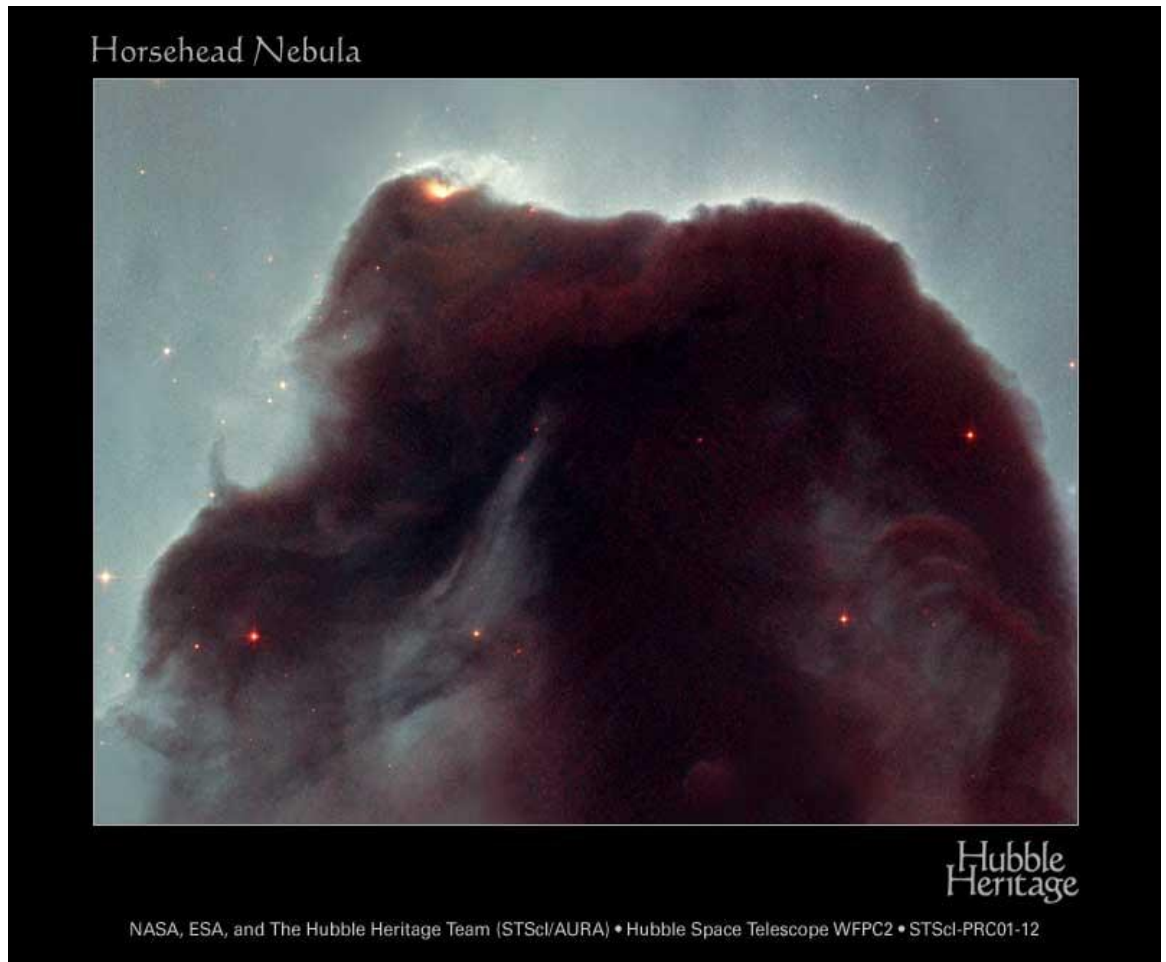
Las estaciones en Saturno

Esta composición de imágenes de Saturno, tomadas por el Telescopio Espacial entre 1996 y 2000, muestran cómo se suceden las estaciones en el gigante gaseoso. Saturno, al igual que la Tierra, tiene su ángulo de traslación rotado con respecto a su ecuador (unos 27 grados), lo que da lugar a que en este planeta se sucedan las estaciones. En este caso, la inclinación de la órbita es claramente visible gracias al anillo.

Los astrónomos han estudiado estas imágenes para determinar con detalle el cambio de los colores de las nubes de Saturno y el brillo de los anillos, para conocer más la composición y características de ambos. Recordamos que los anillos son extremadamente finos, pues tienen un grosor de sólo ¡10 metros!.

Cabeza de Caballo a través de HST

La imagen que celebraba el onceavo cumpleaños del HST fue elegida por votación popular. El objeto escogido ha sido la nebulosa oscura más famosa del firmamento, la Cabeza de Caballo. Situada en Orión, al Sur de Zeta Orionis, fue fotografiada por primera vez a finales del siglo XIX. El nombre de la nebulosa de emisión es IC434, sobre la que se superpone la nube oscura Barnard 33 (la Cabeza de Caballo). El perfil de la nube de gas y polvo está iluminado por una estrella joven que aún no ha abandonado su criadero.



M82 con SUBARU

Esta imagen de M82 ha sido obtenida a través del telescopio SUBARU, que vio su primera luz en 1999 y durante este tiempo ha estado probando sus siete instrumentos principales, incluyendo FOCAS (Faint Object Camera and Spectrograph) que es con el que se ha obtenido la fotografía. M82 está catalogada como una galaxia irregular situada a unos 12 millones de años luz. El color azul proviene principalmente de las estrellas de la galaxia. Los filamentos rojos que se extienden perpendicularmente se deben al hidrógeno ionizado, que se observa en la línea de $H\alpha$, a una longitud de onda de 6563 Angstroms. Estas estructuras se extienden hasta más de 10000 años luz del centro galáctico.

Observaciones adicionales realizadas con el radiotelescopio de 45 metros de Nobeyama, Japón, mostraron que el gas molecular se escapa del núcleo de M82. Se piensa que este flujo de material se debe a la intensa formación de estrellas masivas y sus subsiguientes explosiones de supernova. Este fenómeno recibe el nombre inglés de *starburst*, y dan lugar a estos supervientos galácticos.

(Agradecemos la información proporcionada por la doctora Casiana Muñoz-Turón, IAC, para la elaboración de esta noticia).



Estrellas Dobles

Rafael Benavides Palencia
rafaelbenpal@terra.es

Arescha

En las noches de otoño podemos intentar adivinar la constelación de Piscis, tarea complicada si lo intentamos desde cielos urbanos. Cerca de su límite con Cetus (o la Ballena) podemos identificar Alfa Piscium o Alrisha. Es la estrella más brillante de los alrededores, con magnitud conjunta de 3'82, así que no es difícil su identificación.

A pie de telescopio descubrimos que se trata de una doble cerrada de estrellas blancas. Podemos extraer del catálogo Tycho 2 los datos de la tabla 1. Calculando gracias a la paralaje calculada por el satélite Hipparcos una distancia de $139 \pm 7'9$ años-luz, podemos aventurarnos a calcular las principales características físicas de este sistema.

La estrella principal es una gigante en plena secuencia principal con un radio 2'4 veces superior al del sol, su temperatura en la fotosfera es de 9470 °K. Presenta un campo magnético miles de veces superior al terrestre que provoca la separación de átomos en su atmósfera, esto trae consigo que en su espectro encontremos líneas de silicio, cromo y estroncio y pase a ser peculiar (A0 p, Si Sr Cr, donde la p significa peculiar). Tiene una luminosidad 37'7 veces superior a la del Sol y una masa 2'35 Msol.

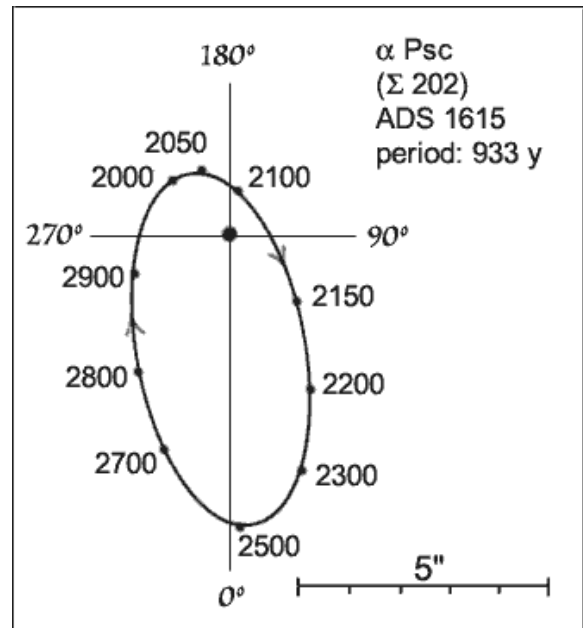
La estrella B también se encuentra en la secuencia principal, presentando un radio 1'7 veces superior al del sol y una temperatura en su superficie de 8700 °K. Es una típica estrella de líneas metálicas en su espectro. Su brillo es 14'2 veces el del Sol y su masa 1'84 Msol.

Ambas componentes han sido clasificadas como variables del tipo Alpha CVn de pequeño periodo. Este tipo de variables presenta una mínima variación en la magnitud debido a las inhomogeneidades térmicas o químicas de la atmósfera estelar causada cuando el intenso campo magnético no coincide con el eje de rotación. Además, cada una de ellas es doble espectroscópica. Aunque, los resultados de estas observaciones aún son algo inciertos y poco más se puede asegurar de la naturaleza de cada estrella.

El valor del semieje mayor es de unos 170 UA (1 UA es la distancia media que separa a la Tierra del Sol), aunque su distancia media es de 120 UA.

TABLA 1

	Coordenadas	Nombre	Mg V	Espectro	B-V
A	02h 02m 02.8seg + 02° 45' 50"	SAO 110291	4.102	A0 p	-0.014
B		HIP 9487	5.167	A3	0.197



La primera medición oficial que la constata como doble es de 1821. Desde entonces se han seguido sus evoluciones y se ha refinado una órbita de 933 años, que evidentemente está condicionada a muchas incertidumbres. Sólo se han observado 180 años y en una época algo lejana al periastro aparente, por lo que sus evoluciones en el tiempo han sido muy lentas.

Atendiendo a ella, podemos dar estas efemérides para los próximos años, en la Tabla 2. La última medida oficial según el catálogo WDS corresponde al año 2000, con una distancia de 1"8 y un A.P. de 273°. Aunque pueda parecer que no se están cumpliendo las efemérides exactamente, siempre hay que tener en cuenta que se aceptan por la incertidumbre en las medidas $\pm 0'1$ en la distancia angular y $\pm 1^\circ$ en el ángulo de posición.

TABLA 2

Año	Distancia	Ángulo de posición
2000.0	1"825	271°7
2001.0	1"820	271°0
2002.0	1"814	270°3
2003.0	1"809	269°6
2004.0	1"804	268°9
2005.0	1"799	268°2
2006.0	1"794	267°5
2007.0	1"789	266°8

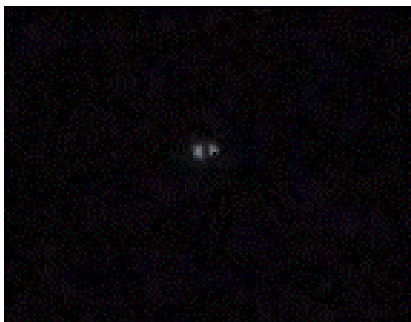
De este modo, todavía es pronto para decir que la órbita dada para este sistema no es fiable. Los próximos 150 años van a ser cruciales para la confirmación y posibles modificaciones de la órbita provisional presentada en 1983 por Scardia.

A través del telescopio a 100x podremos verla con estructura de “ocho”. Las dos estrellas se separan aunque parecen tocarse, tomando figura a veces de número “ocho”. Es una vista muy sugestiva. A partir de 133x apreciamos claramente la separación central. Forzando los aumentos a 330x la imagen es soberbia. El 31 de Octubre del 2000 realicé una tanda de 4 medidas con microguide a 263x resultando una distancia de 2”1 y un A.P. de 270°6. Efectivamente, la medición no es demasiado buena (error según predicción de 0”28 y 0°4), pero parece confirmar el descenso del AP según lo esperado.

HDS 824

Generalmente todos los objetos que observamos con nuestros modestos telescopios son bien conocidos, la mayoría fueron descubiertos entre los siglos XVII y XVIII y catalogados en el s. XIX, desde entonces son observados y estudiados. Pero no siempre tiene que ser así. En Agosto de 1989 se lanzó la misión Hipparcos, con importantes resultados en astrometría y fotometría estelar entre otras materias, que son punto de referencia para los astrónomos y astrofísicos de hoy en día. Midió de manera precisa 12195 sistemas dobles, entre los cuales se encuentran 2996 descubrimientos, la mayoría de ellos con separaciones angulares inferiores a 1”. Fue operativo hasta Agosto de 1993, llegando a tener una vida útil de 3’5 años.

Todas sus medidas de dobles se encuentran en el Hipparcos Double Stars publicado por ESA en Junio de 1997. Allí se encuentra como nuevo descubrimiento HDS 824, curiosamente, al alcance de casi cualquier telescopio. Este sistema se encuentra en la constelación de Orión en una zona relativamente pobre de estrellas brillantes. Debemos tener un buen atlas estelar para localizarla.



(Izquierda) Imagen de Alfa Piscis a 330x en un refractor de 120 mm tomada con una videocámara convencional. Imagen de Rafael Benavides Palencia.

(Derecha) Mapa de localización de HDS 824 en Orión.

La estrella principal es SAO 95174 de octava magnitud, centrada en la posición 06 h 03 min. 48 seg. + 18° 15’ 53”. La pequeña paralaje obtenida por Hipparcos presenta un elevado margen de error, no pudiéndose calcular una distancia concreta. Se estima en 1600 ± 1400 años-luz. Los datos principales extraídos del catálogo Tycho 2 son los siguientes:

	Nombre	Mg	Sp
A	SAO 95174	8.146	B8
B	HIP 28708	9.25	

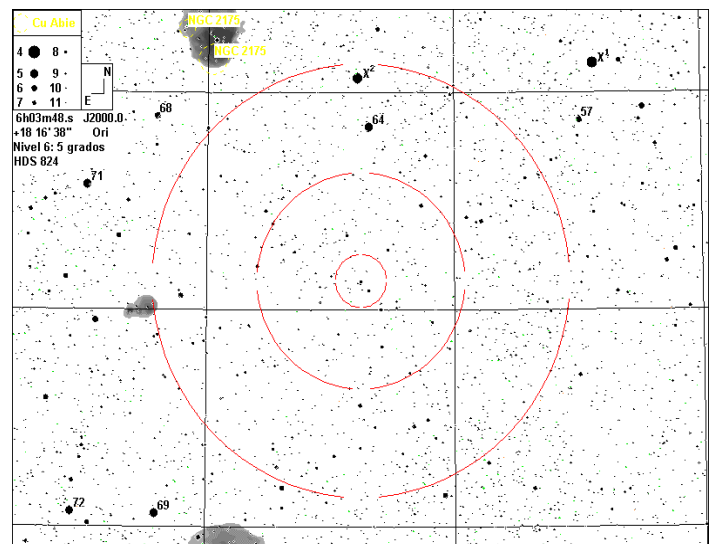
Considerando como acertada la distancia antes mencionada de 1600 años-luz nos encontraríamos ante una gigante azul en plena secuencia principal con un radio 3’6 veces superior al del Sol y 10.700 °K en la fotosfera. Estos datos pueden ser muy diferentes si tomamos como correctos otros datos dentro del margen de incertidumbre.

La componente B se descubrió en 1991 por el satélite Hipparcos y apenas existe documentación sobre ella. Según el índice de color calculado a partir de las magnitudes del catálogo Tycho 2, podemos asegurar que su tipo espectral está comprendido entre B9 y A2. Sus características principales no son muy diferentes a las que presenta la estrella principal.

Entre 1991 y 1999 se ha medido en 3 ocasiones obteniéndose unos valores de 2”3 y 148°. Con tan poco tiempo transcurrido entre la primera y última medida oficial y sin detectar movimiento relativo entre sus componentes es imposible aventurarse sobre la naturaleza de dicho par, que bien podría por sus características constituir un sistema físico.

El 11 y 17 de Febrero de 2001 estuve observando a esta parejita con un refractor de 120 mm. Son débiles, pero constituyen un par muy sugestivo. A 133x estaban casi pegadas, pero se desdoblaba. La principal es blanca, de acuerdo con su espectro, y la secundaria me pareció pálida o mortecina debido al deslumbramiento. En una media de 7 medidas obtuve una distancia de 2”1. Para el cálculo del AP realicé 11 medidas con un promedio de 147°3.

Resulta muy gratificante observar con bastante facilidad un sistema que muy pocos han observado y que, paradójicamente, está al alcance de casi cualquier instrumento. ¿Cuántos más por descubrir?



Whirlpool Galaxy • M51



Hubble
Heritage

NASA and The Hubble Heritage Team (STScI/AURA)
Hubble Space Telescope WFPC2 • STScI-PRC01-07