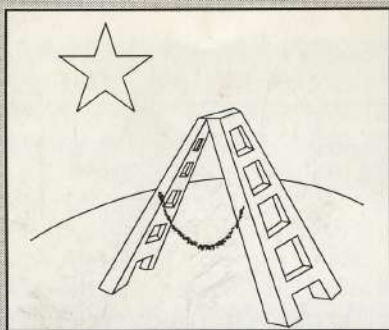




ApEA

Boletín de la ASOCIACION para la
ENSEÑANZA de la ASTRONOMIA

NUMERO 1

PRIMAVERA-VERANO 1996

editorial

La Asociación para la Enseñanza de la Astronomía nació hace poco más de un año, con el fin principal de intercambiar experiencias entre profesores dedicados a la enseñanza de la astronomía. Este fin resulta muy difícil llevarlo a buen término si sus miembros no se conocen entre sí, cosa altamente probable dado el carácter estatal que tiene la Asociación. Por otro lado los Encuentros, Jornadas y demás reuniones en las que poder intercambiar información no pueden realizarse con la frecuencia que a la mayoría nos gustaría, dada la infraestructura necesaria y el intenso trabajo que requieren.

Para paliar en alguna medida las dificultades que encontramos para relacionarnos, los miembros de la Asociación aprobaron la creación de un Boletín para que actuase como medio natural de comunicación entre todos los asociados. La iniciativa surgió de la Junta Constituyente de la Asociación (en febrero de 1995 en Madrid) y que más tarde la propuso a la Asamblea General de la Asociación en septiembre de 1995 en Cáceres, donde se aprobó.

Nuestra intención es que este Boletín vea la luz tantas veces al año como sea necesario, por lo que preferimos no fijar la frecuencia con que aparecerá y que dependa de las colaboraciones y entusiasmo que los asociados manifiesten.

Los intereses de los miembros de la ApEA son muy variados por lo que los temas que se traten en el Boletín deben serlo también para así cubrir las expectativas del mayor número posible de profesores de Astronomía. Este planteamiento abre las posibilidades de colaboración a un mayor número de socios. Como ejemplos, pueden resultar de interés: la explicación de talleres realizados en el aula; una exposición teórica original de algún tema; un artículo; el comentario de un libro interesante; las noticias que puedan ser de interés general como la aparición de libros nuevos en el mercado, la convocatoria de cursos o jornadas, etc. Vuestras colaboraciones hacédlas llegar a nuestra editora.

Dada la dificultad de elaboración y el costo económico que ha supuesto la publicación de este primer Boletín debido a las variadas formas en que los trabajos que aquí aparecen se recibieron, se cree conveniente dar una normativa general para la presentación de las futuras colaboraciones por parte de los socios. Las normas propuestas pueden encontrarse en las notas de la última página.

Para terminar, sólo recordaros que el futuro de esta publicación depende de todos nosotros sin excepción. No podemos pretender que siempre sean otros quienes colaboren y que nuestro principal fin es el trueque.

La experiencia europea

Junio 94. Un colega del Seminario Permanente de Astronomía me avisa por teléfono de una convocatoria del Planetario de Madrid, que expiraba a los pocos días, para unos encuentros europeos en la sede del ESO (Observatorio Europeo Austral) en Garching (Alemania), con la pega de que iban a ser íntegramente en inglés y se pedía el conocimiento de dicha lengua.

Ni corto ni perezoso aprovecho el fin de semana para retocar un currículum que ya tenía hecho y en el que presumo de inglés y de astronomía; y el lunes, ante la premura de tiempo, lo mando mediante fax a Madrid. Un mes más tarde me dieron en el instituto la carta con la convocatoria dirigida a mí, hoy día todavía es un misterio de dónde se obtuvieron mis (nuestros) datos.

Continúa en la página siguiente



sumario

Editorial	1
La experiencia europea	1
The European Association for Astronomy Education	2
Ganadores del concurso «Europa hacia las estrellas»	4
La Astronomía en la Enseñanza Secundaria Obligatoria	6
Satélites astronómicos	8
Bibliografía recomendada para profesores de Astronomía ..	11
Información general	15

aprobación de los estatutos y reglamento de la EAAE. Esto fue llevado a cabo minuciosamente durante dos tardes completas, primero en grupos de trabajo y luego en plenario, bajo la atenta vigilancia semántica de M. Pickwick (delegado británico). Finalmente, en otra tarde-noche maratonianas se efectuó, bajo la escrupulosa dirección de R. West, la elección de la JD, ya definitivamente presidida por Simopoulos, con un tesorero alemán y un secretario escocés.

En esta misma sesión se eligieron los representantes estatales y los coordinadores de los grupos de trabajo, que se supone serán la columna vertebral de la EAAE.

Asimismo, se fijó como cuota anual para los 3 próximos años, la cantidad de 10 ECUs y se anunció que la próxima reunión será en Estocolmo, en época a determinar, en 1998. Es función del representante

estatal, por el momento Simón García, recaudar y enviar posteriormente a la sede de la EAAE en el ESO en Garching, las cuotas de los asociados españoles, suponemos que le enviarán (o deberá enterarse él) las instrucciones necesarias. En cuanto a los grupos de trabajo, al final de este artículo tenéis la lista con sus coordinadores respectivos, podéis dirigiros a ellos para cualquier cuestión que os interese.

Sólo me queda esperar que seamos numerosos los que nos apuntemos a la EAAE (las 1.500 ptas. anuales nos las podría cobrar la ApEA y luego S. García, o quien elijamos como representante, las mandaría a Alemania) y que nos animemos a participar en algún grupo de trabajo y a mandarle nuestras experiencias didácticas al editor del Newsletter.

Grupos de trabajo:

1. Astronomical concepts
2. Didactic material
3. Training teachers
4. European student projects
5. Planetarium links
6. Research on teaching, materials, etc.
7. Teaching the public

Editor-M. Reichen Route de Divonne 8

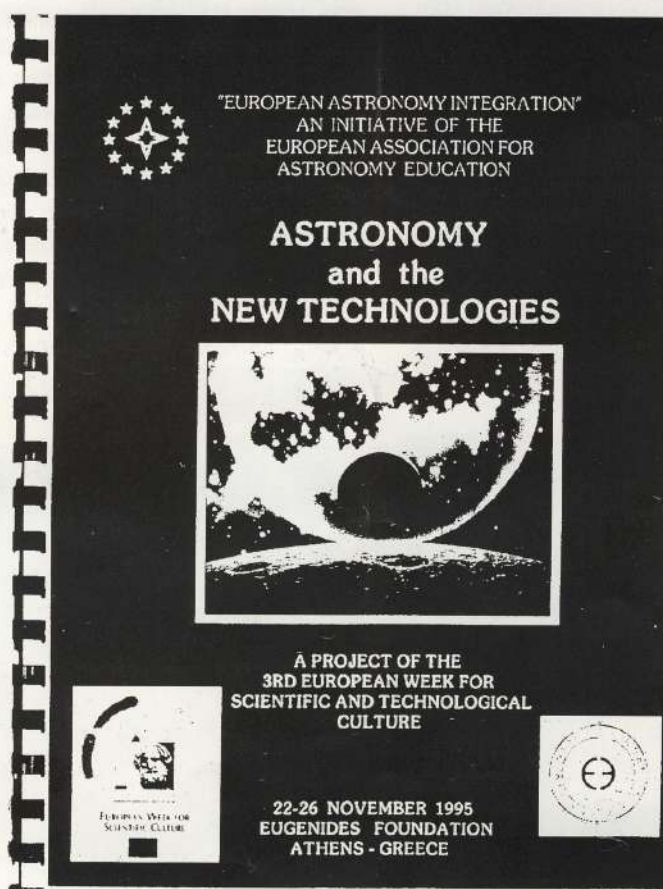
Coordinadores:

R. Gaitzsch (Alemania)
L. Gouguenheim (Francia)
Rosa M.^a Ros (España)
M. Winther (Dinamarca)
M. Moutin (Francia)
F. Pettersen (Noruega)
N. Matsopoulos (Grecia)
Ch-1260-NYOn (Switzerland)

Teléfonos/Faxes:

49-8191-46051/49-819133682
33-1-694-17766/33-1-694-16380
34-3-8967756/34-3-8967700
45-74420501/45-74433238
33-1-400-57303/33-1-400-57118
47-776-39555/47-77639744
30-1-3461191/0
Fax +41-22-3610485

E. Zabala
Fax 94-6830098



GANADORES DEL CONCURSO «EUROPA HACIA LAS ESTRELLAS» OBSERVANDO JUPITER

Concurso

El grupo «Galileoarrak», del Instituto Txorierri, de Derio (Bizkaia), ha obtenido el primer premio del concurso «EUROPE TOWARDS THE STARS / EUROPA HACIA LAS ESTRELLAS», que organiza cada dos años el Observatorio Europeo Austral (E.S.O.) dirigido a estudiantes y profesores de Secundaria.

El equipo ganador está formado por Julen Sarasola, profesor de Física, Química y Astronomía; Jon Huertas, estudiante de Ciencias de 3.º de BUP; y Aritz Atela, estudiante de Letras de 3.º de BUP y gran aficionado a la Astronomía.

Su trabajo versa sobre la «Observación de los satélites de Júpiter y cálculo de la densidad del planeta». Para realizarlo, construyeron un telescopio con material reciclado y utilizaron una cámara de vigilancia en desuso de una entidad bancaria a la que introdujeron una óptica apropiada.

E.S.O.

El European Southern Observatory (E.S.O.) es una entidad científica europea, en la que participan cerca de 20 países, España no está asociada, pero colabora desde su propio Instituto Astrofísico de Canarias (I.A.C.) como «observatorio norte europeo», cuya finalidad es la investigación astronómica, poseyendo en los Andes de Chile unos inmejorables observatorios, con sus correspondientes telescopios

(el N.T.T.-New Thechnology Telescope /Telescopio de Alta Tecnología, que permite, con su óptica adaptativa, corregir aberraciones ópticas mínimas, así como perturbaciones atmosféricas; y el proyecto, en vías de ejecución, del V.L.T.-Very arge Telescope / Gran Telescopio Acoplado, que es un conjunto de cuatro telescopios que por interferometría darán una resolución equivalente a uno de 16 metros de diámetro, capaz, por ejemplo, de distinguir una persona en la superficie lunar, es decir, un poder de separación de dos metros a 400.000 Kms. de distancia: nada menos que una milésima de segundo de arco!!!).

Cada dos años la E.S.O. convoca un concurso entre los jóvenes estudiantes de Secundaria de toda Europa, con la finalidad de extender el interés de la Astronomía y formar los futuros cuadros de profesionales en esta área tan apasionante de la ciencia, todo ello dentro de la «Semana Europea de la Ciencia y la Técnica». Aunque, tampoco seamos ingenuos como para no pensar en otro importante objetivo, siempre necesario en la investigación científica, como es el de concienciar a los gobiernos europeos de la necesidad de financiar los presupuestos, también astronómicos, para los proyectos de investigación que la Astronomía necesita y en el papel de los jóvenes investigadores de cada país como «cantera» para orientarse en la investigación astronómica.



Estancia en la sede de E.S.O. en Garching (Alemania)

Los equipos ganadores de cada país participante tuvieron como premio la estancia de una semana en la sede general de la E.S.O. en Garching (Alemania), próxima al famoso, también, Instituto Max Plank, cerca de la capital de Baviera, Munich.

El trabajo (que se desarrolló en el más «estricto» inglés, tal como rezaba la convocatoria, si bien nosotros tuvimos el privilegio de poder comunicarnos «vía satélite» con un modem conectado al telescopio en los Andes chilenos, el NTT, en castellano, debido a que los operadores del Hemisferio Sur eran chilenos castellanoparlantes), consistió en realizar una observación telescópica durante toda una media noche, en el Hemisferio Sur, unas cuatro horas, sobre un objetivo astronómico previamente seleccionado y, posteriormente, por medio de un programa informático, reducir los datos para poder sacar conclusiones.

El trabajo previo a la observación necesitó de la utilización intensiva de la magnífica biblioteca y una base de datos (fotográficos y de tablas) que la ESO posee en su «cuartel general» de Garching. Estos proyectos de investigación, dirigidos por astrónomos profesionales o becarios, que se encontraban en aquel momento (noviembre de 1995) en Garching, fueron los siguientes:

- A) Estudio morfológico de varias galaxias y medida de algunos de sus parámetros.
- B) Análisis del cambio de brillo de varias estrellas variables.
- C) Investigación de la dinámica de varias Nebulosas Planetarias.

En cuanto al trabajo, éste se realizó por grupos formados por alumnos y alumnas de los países participantes, junto con el profesorado; si bien se intentó, dentro de lo posible, formar equipos heterogéneos, con el fin de que hubiera un intercambio cultural y de información entre los jóvenes europeos de diferentes países y regiones.

Uno de los equipos con participación española, el que trataba de las Nebulosas Planetarias, estudió previamente, observó, midió y sacó conclusiones acerca de la Nebulosa Planetaria de la Hélice (Helix Nebula), cuyo espectro fue realizado en varias zonas, centro y anillo de gas, así como estudiado en profundidad en determinadas longitudes de onda (H α , S-II-, etc...) los datos obtenidos fueron cuidadosamente reducidos informáticamente,

eliminando «fotones parásitos», y ordenados para que posteriormente se pudiera medir:

1. La velocidad de expansión de los gases del anillo planetario.
2. El tamaño de dicho anillo.
3. La distancia desde la Tierra.
4. La temperatura de la estrella central.
5. La edad de dicho objeto o N.P. (Nebulosa Planetaria).

Ambiente joven y distendido entre los participantes

Dada la edad de los participantes, 15/16 años, no hubo ningún problema para que enseguida se estableciesen vínculos de amistad entre los estudiantes, y para que entre los profesores de diferentes países pudiéramos intercambiar nuestras experiencias didácticas de la clase de Astronomía: tanto experiencias de Astronomía de Posición (medida de distancias a planetas, construcción de relojes de sol, etc...) como de Astrofísica (construcción de un radiotelescopio solar, espectroscopios, el termoheliómetro, etc...).

Luego, cada equipo que trabajó en su proyecto expuso al resto de los participantes las conclusiones más importantes y, desde luego, el resultado fue de una muy buena calidad de las observaciones y medidas realizadas; se puede decir que hay un buen nivel en la enseñanza de la Astronomía en los Institutos de Secundaria europeos, así como en los Talleres de los jóvenes aficionados. Una posterior rueda de prensa puso al corriente a los medios de comunicación europeos allí destacados, de lo que durante siete días hicimos «encerrados en el bunker» de la ESO, nada menos que 60 «pequeños» investigadores de la Astronomía joven europea.

Finalmente, añadir que todo no se redujo a investigación y observación, sino que tuvimos la ocasión de hacer turismo visitando la preciosa ciudad de Munich, junto con su completo Deusch-Museum, en donde nos maravillamos en las secciones de Astronomía, Astronáutica y II Guerra Mundial. Posteriormente tuvimos la ocasión de degustar los exquisitos platos de la gastronomía bávara, en una cena de confraternidad entre los jóvenes participantes, sus profesores, los astrónomos profesionales que nos dirigieron los trabajos de investigación, todo ello de la mano del Director del programa, el profesor Richard West y su colaborador, el profesor Claus Madsen.

Prof. JULEN SARASOLA MANICH

La Astronomía en la Enseñanza Secundaria Obligatoria

La puesta en marcha de la reforma educativa, puede tener una incidencia importante en la enseñanza de la Astronomía a nivel no universitario. Se produce en un momento clave en que ya estaba cuajando la labor emprendida hace unos años por los pioneros en el tema: profesores que vieron el enorme potencial pedagógico que la enseñanza de esta materia encerraba, y fueron capaces de contagiar su entusiasmo a gran número de compañeros docentes. En los últimos años estaba cobrando gran auge y cada vez eran más los centros en que se impartía como taller extraescolar o como E.A.T.P. en 2.º y 3.º de B.U.P.; a pesar de no figurar dentro de las materias que oficialmente se debían ofertar.

Si bien no de manera completa en todas las comunidades autónomas con competencias en Educación, en la mayoría de los casos aparece expresamente la Astronomía en el currículo de la E.S.O. dentro de las materias opcionales que cada centro puede ofertar. La excepción se produce en Galicia, donde a pesar de haberse realizado en estos años una gran labor en algunos centros, no ha sido tenida en cuenta por la consejería de educación y de momento parecen cerrarse las puertas para su inclusión como materia a impartir dentro del currículum.

Además de aparecer contenidos de Astronomía en alguno de los bloques del área de Ciencias de la Naturaleza, prácticamente en todos los casos (salvo la excepción citada de Galicia) se plantea la existencia de una materia optativa en segundo ciclo de la E.S.O. cuyo objeto de estudio sea la Astronomía, con los nombres de Taller de Astronomía, Iniciación a la Astronomía o simplemente Astronomía. Se propone en general darle un enfoque práctico, concediendo gran importancia a los procedimientos didácticos.

Respecto a la situación anterior en el B.U.P., hay algunas diferencias, ya que en general los E.A.T.P. se programaban con continuidad para dos cursos, y el alumnado que lo cursaba en 2.º debía hacerlo también en 3.º. Ahora, aunque no se cierra totalmente la posibilidad de cursarlo en 3.º y 4.º de E.S.O., parece que lo normal será hacerlo en un solo curso, eligiendo en el otro una materia distinta.

La edad del alumnado será inferior en un año por la equivalencia en edad del segundo ciclo de la E.S.O. con el 1.º y 2.º curso del antiguo B.U.P.

El hecho de figurar expresamente como materia que los centros pueden ofertar y con una programación que, aunque puede ser orientativa, viene ya determinada, propiciará sin duda el que se imparta en un número de centros mucho mayor que antes, en que para poder hacerlo debía solicitarse expresamente, presentar una programación y esperar su aprobación por la autoridad educativa correspondiente.

Sin embargo este hecho, que para nosotros es lógicamente deseable, porque llegará a más alumnado y más profes se engancharán, puede también tener aspectos no del todo positivos. Profesorado que al encontrarse sin horas tira de la relación de posibles asignaturas optativas buscando alguna que pueda impartir, sin estar especialmente motivado para ello, o simplemente que el centro lo oferta porque lo considera interesante para el alumnado o porque en cursos anteriores lo impartió alguien que ya no está en el centro y le toca darlo a alguien que no se encuentra con suficiente preparación para ello, con lo que puede suponer de agobio o rechazo hacia la materia o la utilización de una metodología poco apropiada.

Tomando como referencia la situación en el ámbito de gestión del M.E.C., en el B.O.E. n.º 147 de 19 de Junio de 1992 aparece el TALLER DE ASTRONOMIA junto a otras 8 materias optativas, que además de la Cultura Clásica y el segundo Idioma, de oferta obligatoria, podrán ofertar los centros educativos. Para facilitar el diseño del currículo, se propone con carácter orientador desarrollar unos contenidos estructurados en 4 bloques cuyos títulos son: La esfera Celeste, La Tierra y sus Movimientos, El Sistema Solar y El Universo.; y donde se sugieren diversas posibilidades de llevar a la práctica la asignatura. En dicho B.O.E. se hace constar que los centros que deseen desarrollar esta u otra de las materias optativas relacionadas en el anexo correspondiente de acuerdo con currículo que allí aparece, lo indicarán así en el proyecto curricular de etapa, entendiéndose que queda de esta manera oficialmente aprobado. De todas las formas, se señala que el repertorio de materias optativas será modificado y ampliado, a medida que la experiencia lo aconseje, a partir de las aportaciones y sugerencias que los propios centros educativos realicen.

Una breve referencia de la situación y enfoque de esta materia en el resto de comunidades autónomas con competencias en Educación, tomando como base lo que se ha publicado en los correspondientes boletines oficiales, sería la siguiente:

— Con el mismo título y los mismos bloques de contenidos que en el M.E.C., aparece en el Boletín Oficial de la Junta de Andalucía n.º 130 de 16 de Agosto del 94.

— Asimismo, en Cataluña se contempla como uno de los Créditos Variables en la segunda etapa de la E.S.O con el nombre INICIACION A LA ASTRONOMIA. El currículo, elaborado en Septiembre del 89, contempla 6 temas cuyos títulos son: La escala del Universo, Los observadores del cielo, Tierra Sol y Luna, La familia del Sol, Las estrellas que nos envuelven, y Las islas del Universo.

— En el Boletín Oficial de Canarias Num. 65 del 25 de Mayo de 1995 aparece con el título de INICIACION A LA ASTRONOMIA, y 5 amplios bloques de contenidos que se proponen como una oferta de posibilidades para que el profesorado seleccione y estructure como le parezca más adecuado. Estos bloques son: Astronomía observacional, Conocimiento físico del Universo, Visión cósmica de lo ecológico, Historia de la Astronomía, y finalmente Astronomía y Matemáticas.

— En la comunidad Foral Navarra, también con el título de ASTRONOMIA aparece la asignatura dividida en 4 bloques: La Tierra y sus movimientos, Sistema Sol-Tierra-Luna, Sistema Solar, y Las estrellas.

— En la Comunidad Valenciana se contempla dentro del D.O.G.V. n.º 2544, de fecha 5-7-95, con el título ASTRONOMIA, una asignatura estructurada en 4 bloques temáticos a los que también se propone dar un carácter orientador: Introducción a la Astronomía, La observación en Astronomía, La observación y la medida en Astronomía, y Una aproximación a la Astrofísica de estrellas y sistemas supraestelares.

— En el País Vasco, aunque aún está en trámite de publicarse en el B.O.P.V., parece que se podrá ofertar el Taller de Astronomía dentro del espacio de opcionalidad, y que aparecerán 5 bloques de contenidos: La Tierra y nuestra ubicación en ella, Sistema Sol-Tierra-Luna, Sistema Solar, Las Estrellas, y El Universo.

— En la Comunidad Gallega, en el D.O.G. del 30-3-95, apareció el listado de materias optativas, no figurando entre ellas la Astronomía. A este respecto la A.P.E.A. dirigió un escrito a dicha consejería, que fue contestada indicando que para aprobar la impartición de una materia optativa propia de un centro y diferente a las que aparecen en el citado D.O.G., ésta debe guardar estrecha relación con las características del entorno y facilitar la inserción del alumnado en la vida activa.

E. Esteban

Satélites astronómicos

En la actualidad todo el mundo sabe que el Telescopio Espacial Hubble está en el espacio tomando maravillosas imágenes y gran cantidad de datos. Esto sucede después de un tremendo fracaso inicial debido a un fallo de ajuste de instrumentos.

Para llegar a una maravilla tecnológica como el Hubble hubo que realizar con anterioridad otros proyectos espaciales que pasaron inadvertidos para el gran público, centrando sus atenciones en los pasos del programa Apollo para llegar a la Luna.

Los primeros satélites se dedicaron a estudiar el entorno del planeta Tierra y continuaron con el espacio próximo, Luna y planetas. Cuando se dispuso de los medios necesarios se continuó con la exploración de espacios lejanos para pruebas de instrumentos.

En 1995, en la región de Puppis-Vela, fue descubierta con un cohete sonda la primera fuente intensa de radiaciones ultravioleta, que comprende longitudes de onda entre 4 cienmilésimas y una millonésima de centímetro. En 1960 se produjo el descubrimiento del primer espectro ultravioleta para una treintena de estrellas.

Los satélites OAO, siglas de Orbiting Astronomic Observatory, fue una serie norteamericana de cuatro observatorios astronómicos en órbita cuando el desarrollo tecnológico permitió las maniobras a distancia de telescopios astronómicos, para poder observar la emisión ultravioleta de las estrellas en la región de los 3.000 Å fuera de la acción absorbente de dichas radiaciones por la atmósfera.

Los observatorios astronómicos venían a satisfacer un viejo sueño de los astrónomos: disponer de un telescopio de gran potencia fuera de la atmósfera, capaz de detectar toda la gama del ultravioleta, vedada a los instrumentos convencionales. El principal objetivo de los OAO fue la confección de un mapa del firmamento en esa zona del espectro.

Con este mapa completo se mostraba una imagen del universo completamente distinta de la que se conocía. Algunas estrellas que a nosotros nos parecían muy brillantes emitían poquísima energía en la banda del ultravioleta y, por tanto, aparecerán como puntos de luz muy débiles; en cambio, otras estrellas, sobre todo las que se encuentran en las primeras etapas de su evolución, eran intensos focos de radiación ultravioleta, aunque desde la Tie-

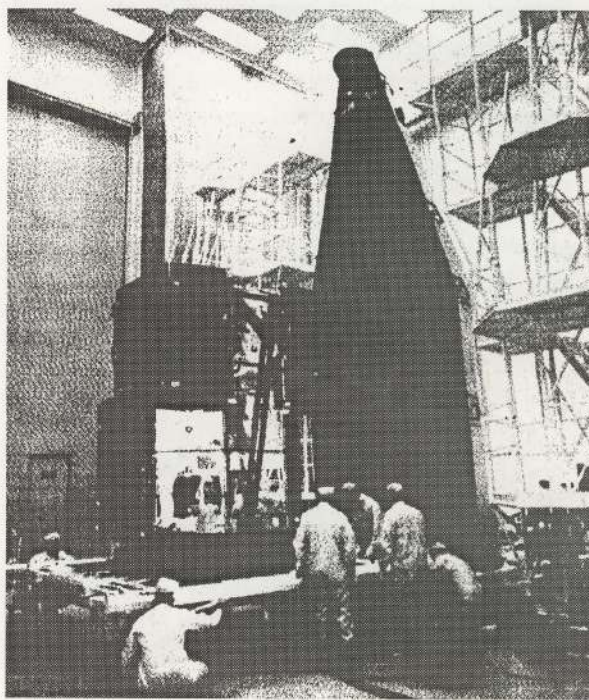
rra parecían oscuras. Otras fuentes de este tipo de radiación son los quasars y algunas nebulosas planetarias como las de Lira y Cangrejo.

Sus misiones fueron, entre otras, las de estudiar: estrellas gigantes con masas 100 veces mayores que la del Sol y de las gigantes rojas; temperatura de las estrellas jóvenes para poder determinar su edad; contenido de helio de las estrellas, para determinar las reacciones nucleares que se producen en las mismas; estudio de la cromosfera de las estrellas; la materia interestelar como origen de las estrellas; los huracanes estelares millares de millones de veces más intentos que los solares; las estrellas jóvenes de otras galaxias.

El OAO está constituido por un cuerpo paralelepípedo de ocho caras de 3 m. de largo y 2 m. de ancho. Lleva dos grupos de un eje perpendicular al mismo, con más de 109.000 células solares. La envergadura es de 6 m. Era uno de los satélites más complejos colocados en órbita con 328.000 piezas (el OGO tenía 100.300 y el Surveyor 82.600).

Su peso variaba de los 1.770 Kg. del OAO 1 a los 2.223 Kg. del OAO 3. De ellos, 450 Kg. correspondían a los experimentos.

El control de estabilización se lograba mediante 6 seguidores de estrellas con una precisión de 1



minuto de arco. Actuaban siempre dos simultáneamente. Se situaron en órbita circular de 890 Km., con un periodo de 100 minutos y 35° de inclinación. Su vehículo lanzador fue un Atlas-Centaur. Los satélites fueron construidos por Grumman.

OAO 1

El primer y más importante observatorio astronómico orbital, con un peso de 1.770 Kg., fue lanzado el 8 de abril de 1966 desde Cabo Kennedy, se situó correctamente en órbita casi circular de 792/807 Km. de altura y un periodo orbital de 100,7 minutos. A pesar de tratarse del más perfeccionado de los observatorios orbitales, fracasó su misión a las 36 horas porque falló el suministro de energía eléctrica antes de que los experimentos pudieran suministrar información debido a una avería en el mismo momento de su entrada en órbita.

OAO 2

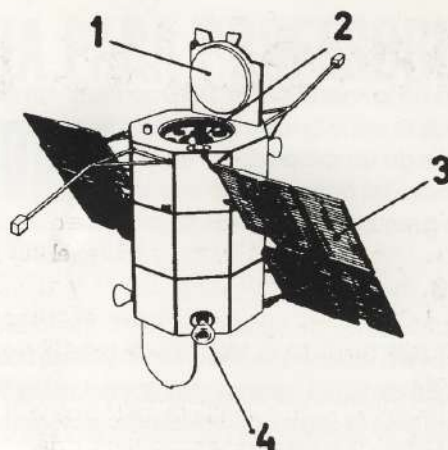
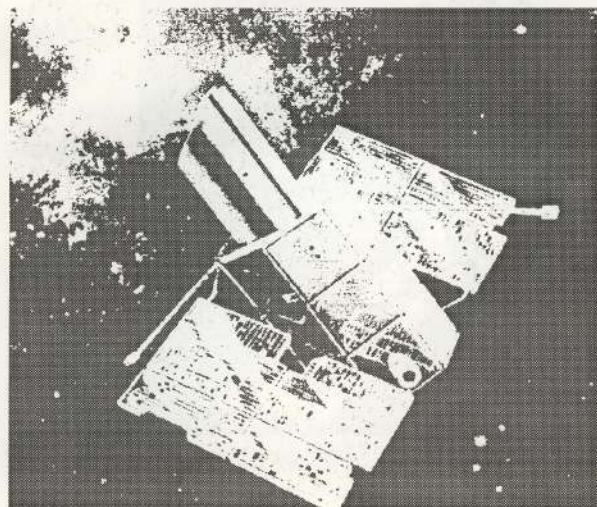
Lanzado el 7 de diciembre de 1968, tenía un peso de 2.000 Kg. y se situó en órbita de 770/790 Km. de altura.

Los dos experimentos científicos de OAO 2 fueron:

- El WEP (Wisconsin University Package) y
- El SAO (Smithsonian Astronomic Observatory).

los cuales estaban a su vez formados:

WEP. a) Grupo de 7 instrumentos de observación (Prime Instrument Package), a saber: cuatro fotómetros estelares de 20,3 cm. de diámetro, cubriendo cada uno una banda del espectro de unos 1.000 Å; dos espectrómetros de exploración que ampliaban los fotómetros estelares. Uno cubría la banda de 1.000 a 2.000 Å y el otro de 2.000 a 4.000 Å; un fotómetro para nebulosas, de 40,6 cm. de diá-



Dibujo del "OAO-2": 1. Protector solar; 2. Telescopios; 3. Paneles de células solares; y 4. Rastreadores de estrellas de posición. (Dibujo: NASA)

metro capaz de medir la intensidad del espectro de nubes de estrellas, que a través de 5 filtros podía cubrir el campo de 1.500 a 3.800 Å;

b) Sistema electrónico de mando controlable desde la estación de seguimiento terrestre.

SAO. Proyecto Celeste (telescopio celeste) para medir el albedo de 50.000 estrellas en el espectro ultravioleta de 1.200 Å a 2.000 Å. Está formado por cuatro telescopios Schwarzschild independientes de 30,5 cm. de diámetro. Cada uno lleva un sistema Uvicon (UV) (Vidicon TV especial para ultravioletas), para explorar respectivamente las bandas 1.200 Å a 1.600 Å, 1.300 Å a 1.600 Å, 1.600 Å a 2.300 Å y 2.300 Å a 2.900 Å. O sea, en total, OAO va equipado con 11 telescopios.

Denominado «Stargazer». En su primer mes en órbita, el OAO-2 transmitió datos equivalentes a 20 veces los obtenidos por los cohetes sonda en quince años. Estos datos permitieron establecer que las estrellas de masa muchas veces superior a la del Sol son más calientes y consumen el hidrógeno, combustible nuclear, mucho más rápidamente que lo que hasta entonces se había estimado sobre la base de las observaciones terrestres. El hidrógeno es uno de los principales elementos de los cometas: el «Stargazer» descubrió en torno al cometa Tago-Sato-Kosaka una nube de hidrógeno tan grande como el Sol e igualmente al cometa Bennett, mucho mayor de lo que habían estimado los observadores terrestres. Asimismo observó una nova en la constelación de Serpus que no fue observable con los telescopios de los observatorios terrestres. Pudo descubrir la primera fuente de rayos ultravioletas en la galaxia de Andrómeda.

OAOb

El 30 de noviembre de 1970 se lanzó un nuevo satélite de la serie que no logró ser situado en órbita a causa de un desperfecto en el motor de la última sección del observatorio astronómico, que contenía un gran instrumento de 91 cm.

OAOb3

Lanzado el 21 de agosto de 1972, fue colocado normalmente en una órbita de 744/736 Km., con una inclinación de 35,01 grados y un período de 99,49 minutos. Tenía la forma de un cilindro octogonal de 3 m. de longitud y 2,03 de diámetro.

El principal instrumento del OAOb-3, el PEP (Princeton University y Package) fue realizado para observar cuantitativamente las líneas de absorción ultravioletas y consistía en un telescopio con una longitud de 3 m. y un espejo de 81,3 cm. de apertura. El GEP (Goddard Experiment Package) para examinar 14.000 estrellas en el período de un año con resoluciones que de 2 Å pasarán a 0,25 Å.

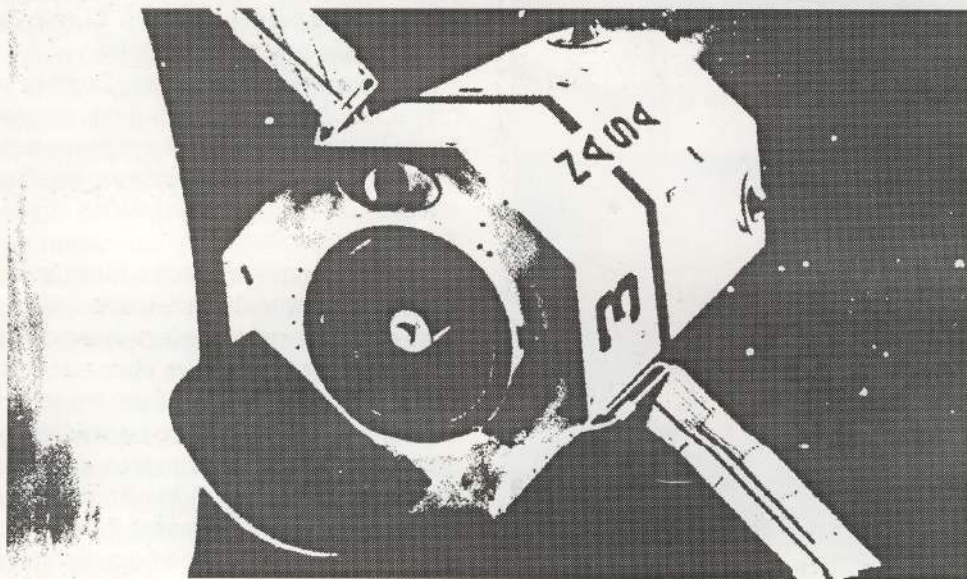
Además, tenía tres pequeños telescopios adicionales y un colimador de rayos X diseñado por el University College de Londres. Fue llamado «Copernicus» para conmemorar el 500 aniversario del nacimiento del astrónomo polaco.

La probabilidad de que Cygnus X-1, la primera fuente de rayos X descubierta por el satélite SAS-1

«Uhuru» en la constelación del Cisne, fuese un agujero negro, se debe precisamente a sus observaciones. Los astrónomos se dedicaron a estudiar Cygnus X-1 porque formaba parte de una estrella binaria cuya compañera emitía radiaciones en el espectro visible.

Los descubrimientos más importantes obtenidos por el OAOb-3 «Copernicus», para investigaciones sobre rayos X, descubrió que el gas interestelar parece pobre en hierro, silicio y aluminio. Las estrellas supergigantes calientes, unas 25.000 veces más luminosas que el Sol, pierden cada año materiales bajo la acción de los vientos estelares, a una velocidad entre centenares y millares de Km. por segundo. La pérdida alcanza, en su límite máximo, una cienmilésima de la masa del Sol. El «Copernicus» midió la relación entre el hidrógeno y su isótopo el deuterio en el espacio interestelar. Ya que el deuterio no puede ser producido en la fusión nuclear, el isótopo encontrado de forma natural podría ser un residuo del Big Bang. El «Copernicus» también descubrió que las proporciones hidrógeno-deuterio variaban mucho en las diversas direcciones de la galaxia y por razones desconocidas. Descubrió el objeto celeste V 861 Scorpii, considerado como un probable Agujero negro.

Avelino Alvarez



OAOb

El 30 de noviembre de 1970 se lanzó un nuevo satélite de la serie que no logró ser situado en órbita a causa de un desperfecto en el motor de la última sección del observatorio astronómico, que contenía un gran instrumento de 91 cm.

OAOb3

Lanzado el 21 de agosto de 1972, fue colocado normalmente en una órbita de 744/736 Km., con una inclinación de 35,01 grados y un período de 99,49 minutos. Tenía la forma de un cilindro octogonal de 3 m. de longitud y 2,03 de diámetro.

El principal instrumento del OAOb-3, el PEP (Princeton University y Package) fue realizado para observar cuantitativamente las líneas de absorción ultravioletas y consistía en un telescopio con una longitud de 3 m. y un espejo de 81,3 cm. de apertura. El GEP (Goddard Experiment Package) para examinar 14.000 estrellas en el período de un año con resoluciones que de 2 Å pasarán a 0,25 Å.

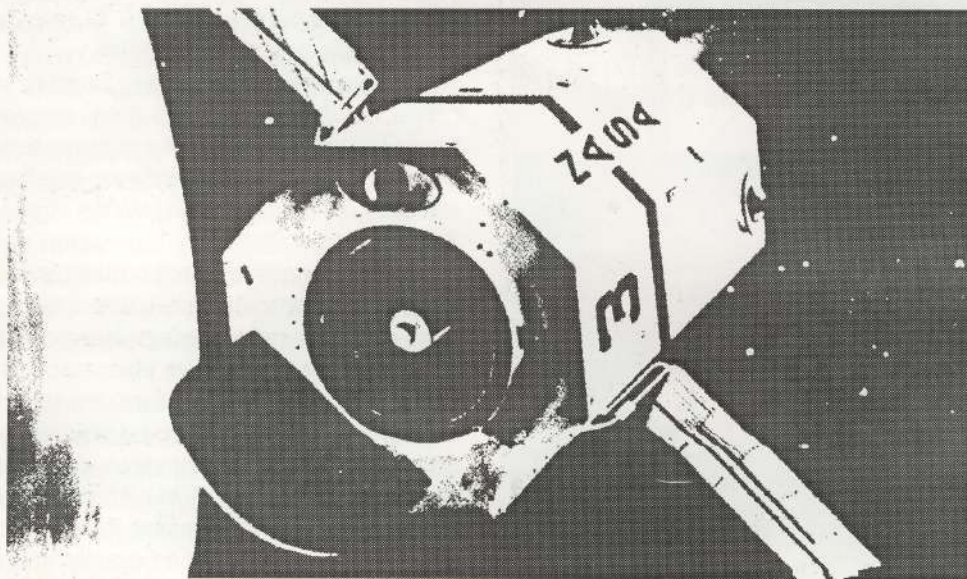
Además, tenía tres pequeños telescopios adicionales y un colimador de rayos X diseñado por el University College de Londres. Fue llamado «Copernicus» para conmemorar el 500 aniversario del nacimiento del astrónomo polaco.

La probabilidad de que Cygnus X-1, la primera fuente de rayos X descubierta por el satélite SAS-1

«Uhuru» en la constelación del Cisne, fuese un agujero negro, se debe precisamente a sus observaciones. Los astrónomos se dedicaron a estudiar Cygnus X-1 porque formaba parte de una estrella binaria cuya compañera emitía radiaciones en el espectro visible.

Los descubrimientos más importantes obtenidos por el OAOb-3 «Copernicus», para investigaciones sobre rayos X, descubrió que el gas interestelar parece pobre en hierro, silicio y aluminio. Las estrellas supergigantes calientes, unas 25.000 veces más luminosas que el Sol, pierden cada año materiales bajo la acción de los vientos estelares, a una velocidad entre centenares y millares de Km. por segundo. La pérdida alcanza, en su límite máximo, una cienmilésima de la masa del Sol. El «Copernicus» midió la relación entre el hidrógeno y su isótopo el deuterio en el espacio interestelar. Ya que el deuterio no puede ser producido en la fusión nuclear, el isótopo encontrado de forma natural podría ser un residuo del Big Bang. El «Copernicus» también descubrió que las proporciones hidrógeno-deuterio variaban mucho en las diversas direcciones de la galaxia y por razones desconocidas. Descubrió el objeto celeste V 861 Scorpii, considerado como un probable Agujero negro.

Avelino Alvarez



BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA PARA PROFESORES DE ASTRONOMIA

Antonio Arribas y Juan Tomé, 1995

Hemos recogido y seleccionado los principales libros editados en lenguas españolas que, a nuestro juicio, pueden ser de interés para un profesor de Astronomía. No hemos recogido algunas publicaciones, a pesar de su indudable valor, porque al haber sido editadas por entidades sin un interés especial en su distribución comercial, son de difícil adquisición. Las obras señaladas con un asterisco () podrían constituir una biblioteca básica de aula.*

1. Libros de Astronomía, Astrofísica y Cosmología actuales

Incluimos en este grupo obras de carácter técnico, manuales de Astronomía, libros de texto y libros de divulgación especializada que son útiles para la autoformación en estos temas, aunque en el caso de los libros de divulgación, la necesidad de reducir el contenido matemático conlleva reducción en el rigor de la exposición.

- * Anguita, F. 1993, **Geología planetaria**, Ed. Marenostrum, Madrid, 1993.

Recoge, de fuentes de primera mano, los conocimientos actuales sobre los cuerpos del sistema solar, su origen y evolución. Contiene fotografías, gráficos, cuadros resumen y abundantes textos complementarios (anécdotas, curiosidades). El autor es profesor universitario de Geología con preocupación por la didáctica de las ciencias.

- * Asimov, I., 1971, **El Universo**, Ed. Alianza, Madrid, 1981.

De carácter divulgativo, se dedica a establecer algunas cuestiones básicas para entender la estructura y evolución del Universo. No se limita a exponer las teorías sino que describe los datos y observaciones que hicieron preferir una teoría a otra. Incluye algunos datos históricos y resulta algo anticuado en ciertos temas (quásars, por ejemplo).

Bakulin, P. I. y otros, 1983, **Curso de Astronomía general**, Ed. Mir-Rubiños, Madrid, 1992.

Manual general amplio y completo, con formato de libro de texto de un primer curso universitario. De planteamiento riguroso, no rehúye los tratamientos matemáticos necesarios.

- Cloud, Preston, 1978, **El cosmos, la tierra y el hombre**, Alianza editorial, Madrid, 1981.

Describe la historia de la Tierra, comenzando por su formación como planeta, la aparición de la vida y su evolución posterior hasta llegar a la especie humana. Trata de la influencia de ésta en el medio ambiente. El autor es profesor universitario de Geología.

- Layzer, D., 1984, **Construcción del Universo**, Ed. Labor, Barcelona, 1989.

Estudia aspectos astronómicos y cosmológicos relacionados con las teorías de la gravitación de Newton y Einstein, atendiendo al contexto histórico y filosófico de las ideas y a su soporte matemático. Por ello resulta, a la vez, atractivo y riguroso. Bien editado, con abundantes y cuidados gráficos. En el último capítulo el autor desarrolla ideas personales acerca de la evolución del Universo que no son las generalmente admitidas por la comunidad científica.

- Longair, M.S., 1991, **Los orígenes del Universo**, Alianza Ed., Madrid, 1992.

Expone, de forma ordenada y resumida, el cuerpo de conocimientos astrofísicos de mayor interés cosmológico. Tiene carácter descriptivo, con apoyo de gráficos e imágenes pero no de desarrollos matemáticos. El autor es astrofísico profesional.

- * Oster, L., **Astronomía moderna**, Ed. Reverté, Barcelona, 1978

Se trata de un libro de texto para estudiantes universitarios no familiarizados con la Física y las Matemáticas necesarias, que se explican en algunos apéndices. Incluye cuestionarios al final de cada lección y numerosas tablas completan el libro. Orientado principalmente a la Astrofísica, en algunas cuestiones puede resultar anticuado.

Shipman, H. L., 1980, **Los agujeros negros, los cuásars y el universo**, Ed., Alhambra, Madrid, 1982.

Trata de los aspectos violentos relacionados con la evolución de estrellas, galaxias y del Universo que introduce haciendo referencias a los instrumentos y observaciones de que disponemos. Está dirigido a estudiantes universitarios no especialistas en Física o Matemáticas. Ofrece bibliografía, citas y resúmenes muy claros.

Varios, 1985, **El gran atlas de la Astronomía**, Enciclopedia Universalis France, EBRISA, Barcelona.

Atlas de gran formato y extensión que reúne una abundante información escrita, en imágenes y en esquemas y gráficos técnicos. Libro de consulta importante que se estructura en cuatro partes: sistema solar, estrellas, nuestra galaxia y dominio extragaláctico.

2. Libros sobre historia, filosofía de la ciencia y contexto cultural relativos a Astronomía

Obras relativas a la historia de la Astronomía, a las ideas filosóficas que influyeron en las teorías astronómicas vigentes y a cuestiones culturales como el calendario, origen de los nombres de estrellas y constelaciones y su mitología. La riqueza interdisciplinar de la Astronomía debería quedar patente para los que se asomen a alguno de estos libros.

* Abetti, G., 1949, **Historia de la Astronomía**, Fondo de Cultura Económica, México 1980.

Pequeño manual con abundante información sobre la biografía y las aportaciones de los astrónomos más importantes desde los orígenes prehistóricos hasta el primer cuarto del siglo XX. Se sitúa el estado de conocimientos y los temas de interés en cada época, pero no se explican con detalle las teorías astronómicas ni hay información gráfica.

Arago, F., 1853, **Grandes astrónomos anteriores a Newton**, Ed. Espasa Calpe, Madrid, 1962.

Arago, F., 1853, **Grandes astrónomos: de Newton a Laplace**, Ed. Espasa Calpe, Madrid, 1968.

Este libro, y el anterior, son colecciones de biografías escritas apasionadamente por el importante físico y astrónomo francés. Más interesantes que las biografías son las revisiones comentadas de las obras publicadas por distintos autores.

Dickson, F. P., 1968, **La bóveda de la noche**, Fondo de Cultura Económica, México, 1975.

Es un curso de Cosmología para estudiantes de Historia y Filosofía de la Ciencia. Atiende a los principios, dificultades ló-

gicas e implicaciones metafísicas de los modelos cosmológicos posteriores a Newton y anteriores a las cosmologías relativistas.

Koyré, A., 1957, **Del mundo cerrado al universo infinito**, Siglo XXI Ed., Madrid, 1984.

Historia de las ideas filosóficas relativas a la concepción del Universo hasta el siglo XVII. Más centrado en las corrientes filosóficas que en los detalles astronómicos, se debaten los textos de los principales autores sobre temas concretos mostrando sus relaciones e implicaciones en la visión del Universo.

Kuhn, T.S., 1957, **La revolución copernicana**, Ariel, Barcelona, 1985.

Historia de las ideas astronómicas y filosóficas que influyeron en la concepción del Universo antes y después de Copérnico. Describe detalladamente las observaciones astronómicas que había que explicar y expone las razones en pro y en contra de cada uno de los modelos del Universo que se fueron proponiendo.

* Mason, S., **Historia de las ciencias** (vols. 1 a 5), Ed. Alianza, Madrid, 1986.

Se trata de una obra elemental, en edición de bolsillo, que ordena sus volúmenes cronológicamente, pero cada tomo se organiza por capítulos temáticos. Por ejemplo, pueden encontrarse: «La Astronomía y la filosofía newtoniana en el XVII» (vol. 3) o «La Astrofísica y las teorías sobre la estructura del Universo» (vol. 5).

Palau, M., **La pintoresca historia del calendari**, Ed. Millá, Barcelona, 1973.

Libro útil para conocer los problemas de ajuste de nuestro calendario, los mecanismos de sus fiestas móviles ligados a su origen cristiano y sus particularidades de raíz romana. A veces se hacen especulaciones poco fundamentadas, por lo que debe leerse con cuidado. El autor es autodidacta y no ofrece citas ni bibliografía.

Russell, N., 1973, **Constelaciones y conjeturas**, Alianza Ed., Madrid, 1985.

Historia de las ideas astronómicas y filosóficas relativas a la forma y estructura del Universo hasta Kepler. Se debaten las diferentes posturas y se contrastan con las observaciones. Su objetivo principal es debatir el concepto de «explicación» y «predicción» utilizado por diversos filósofos de la ciencia, y lo hace con rigor.

Smith, R.W., **El universo en expansión (El «gran debate» de la Astronomía, 1900-1931)**, Alianza Ed., Madrid, 1993.

Trata del proceso que condujo, en nuestro siglo, desde la

concepción del Universo estático compuesto de estrellas y nebulos a la del Universo en expansión estructurado en galaxias. Muestra la riqueza del debate y las interpretaciones alternativas, siempre valiosas, que tienen los datos observacionales.

Vernet, J. P., **El cielo, ¿caos o armonía?**, Ed. Aguilar, Madrid, 1989.

Es un libro en el que las imágenes tienen más importancia que los textos. Reproduce con calidad pero en pequeño formato, pinturas, esculturas, objetos o representaciones que muestran las ideas y creencias astronómicas de diversas culturas.

Webb, E.J., 1945, **Los nombres de las estrellas**, Ed. Fondo de Cultura Económica, México, 1987.

Hipótesis, a menudo en desacuerdo con las oficiales, sobre el origen de los nombres de las estrellas y de las constelaciones y sobre el origen del zodiaco. Es una lectura deliciosa por un erudito «contemplador de estrellas» que vivió a caballo entre los siglos XIX y XX.

3. Divulgación general

Publicaciones que presentan un recorrido por todos los campos de la Astronomía. Suelen contener catálogos y datos de los principales objetos, información sencilla y clara apoyada en muchas imágenes (fotografías, dibujos o idealizaciones), de forma que son muy útiles para una primera aproximación a la Astronomía, como fuente de ideas para su enseñanza y como libros de consulta para los alumnos.

* Favero, G., 1984, **Estrellas, galaxias y planetas**, Ed. Anaya, Madrid, 1985.

Es un manual de Astronomía muy comprimido (en formato de bolsillo) que contiene información concisa, numerosos gráficos, imágenes y tablas, además de un atlas lunar y otro estelar. El texto intercala profundizaciones matemáticas sobre posibles observaciones. El autor es profesor universitario aficionado a la Astronomía.

* Herrmann, J., 1973, **Atlas de Astronomía**, Alianza editorial, Madrid, 1983.

Muy completa pese a su manejable formato, es una excelente obra de consulta. Tiene buen rigor científico, incluyendo abundantes fórmulas y está ampliamente ilustrada con gráficos muy claros. Incorpora un atlas estelar con descripción de los objetos interesantes de cada constelación.

Morrison, P. y Morrison, P., 1982, **Potencias de diez**, Ed. Prensa científica-Labor, Barcelona, 1984.

Ofrece las imágenes de un espectacular viaje desde los confines del espacio hasta el interior del átomo. Cada imagen es

10 x 10 veces más detallada que la anterior y se acompaña de comentarios sobre los objetos significativos a esa escala. Interesante para entender la estructura del Universo y la escala de distancias asociada.

Sagan, C., 1980, **Cosmos**, Planeta, Barcelona, 1982.

El libro correspondiente a la famosa serie televisiva homónima. De muy agradable lectura, está cuajado de anécdotas y profusamente ilustrado, aunque sobran dibujos y faltan fotografías. La presentación y desarrollo de los temas resulta algo desordenada.

4. Cursos de Astronomía para alumnos de secundaria

Se incluyen aquí libros de texto para los alumnos y libros dirigidos a profesores que imparten cursos de Astronomía en la enseñanza secundaria.

Arribas, A. y Granados, P., 1992, **Taller de Astronomía**, MEC, Madrid.

Libro dirigido al profesor. Se describen los contenidos de una materia optativa de Astronomía en la ESO. Se ofrecen ideas para organizar el curso, se desarrollan los guiones de cinco unidades didácticas y se detalla una de ellas. Incluye una bibliografía comentada y una guía de materiales y recursos.

Baig, A. y Augustench, M., 1986, **La revolución científica (de los siglos XVI y XVII)**, Ed. Alhambra, Madrid.

Materiales para desarrollar todo un curso en torno a la historia de la ciencia hasta Newton, con especial atención a las ideas astronómicas y físicas. Es un texto dirigido a los alumnos: cada capítulo consta de textos para comentar y debatir, cuestionarios y ejercicios para reflexionar sobre ellos y un autocontrol.

* Fabregat, J. y otros, **Curso de Astronomía: Teoría y práctica**, Ed. ECIR, Valencia, 1986.

Libro de texto para una EATP de Astronomía en 2.º ó 3.º de B.U.P. De corte clásico, al final de cada capítulo de información escrita se proponen abundantes trabajos prácticos con sugerencias breves sobre la forma de realizarlos y sobre sus aplicaciones didácticas.

5. Libros sobre trabajos prácticos

Contienen actividades, más o menos detalladas, tanto de observación, como de lápiz y papel o relativas a la construcción de instrumentos o modelos. Muchas de ellas pueden ser aborda-

das individualmente o en pequeño equipo y la mayoría son factibles en una clase de Astronomía.

Arribas, A. y Rivière, V., 1993, **Taller de Astronomía. Temas y actividades**, Equipo Sirius, Madrid.

Dirigido al aficionado en general, es una colección de trece actividades para cada una de las cuales se dan: información astronómica para fundamentarla, lista de materiales, detalles de construcción y forma de explotación de los resultados.

* Broman, L. y otros, 1988, **Experimentos de Astronomía**, Ed. Alhambra, Barcelona.

Concebido como un libro de recursos para profesores, describe 27 actividades variadas que recorren todos los campos desde los movimientos aparentes hasta la Astrofísica. Se dan los detalles necesarios para su realización, información astronómica para su comprensión y posible utilización didáctica.

Estalella, R. y otros, **Astronomía a l'escola**, Ed. A.A.P.S.A., Rosa Sensat, Barcelona, 1986.

Es un libro dirigido a profesores. Ofrece actividades para un curso de Astronomía en el primer ciclo de secundaria. Las actividades se ordenan por unidades, se acompañan de comentarios sobre su intención y desarrollo y se presenta o se detalla el material preciso.

Ronan, C., **Los amantes de la Astronomía**, Ed. Blume, Barcelona, 1982.

Se trata de una introducción a la Astronomía desde un punto de vista práctico. Dirigido al que aprende, incluye numerosas sugerencias de trabajos prácticos. Aunque la explicación de éstos no es suficiente por sí sola para que un alumno comprenda el fenómeno que ilustran, es muy sugerente para el profesor, que podría completarla sin dificultad.

Ros, R. y otras, 1993, **Astronomía: fotografía y telescopio**, Ed. Mira, Zaragoza.

Destinado a profesores, describe nueve actividades de fotografía con telescopio, todas ellas con intención didáctica. Cada trabajo es independiente e incluye todos los detalles necesarios para realizarlo y sacarle partido. Un apéndice sobre nociones de fotografía completa la información necesaria.

Ros, R. y Viñuales, E., 1992, **Coordenadas y telescopios**, Equipo Sirius, Madrid, 1992.

Aunque dirigido al público en general, no se excluye su utilidad en un aula. Se dedican cuatro capítulos a la descripción de los principales sistemas de coordenadas, con algunos ejercicios. El último capítulo describe los tipos de telescopios y su manejo.

Seymour, P., 1987, **Aventuras con la Astronomía**, Labor, Barcelona, 1987.

Pensado para aficionados que quieran aprender lo más elemental sobre coordenadas, movimientos aparentes, observaciones y fotografía astronómica, es una colección de 22 prácticas, con sugerencias bastante detalladas. Muy orientado hacia la observación, casi la mitad del libro está dedicado a los telescopios.

6. Guías para la observación

Publicaciones específicamente destinadas a servir de ayuda a la hora de planificar y realizar una observación, a simple vista o con telescopios, con información sobre los objetos más destacados.

* **Anuario del Observatorio Astronómico de Madrid**, Edición anual, Instituto Geográfico Nacional, Madrid.

Contiene todas las efemérides del año correspondiente (horas de salida y puesta del Sol y de la Luna, visibilidad de los planetas y de otros astros). Se complementa con tablas muy completas de posiciones y magnitud de todos los objetos celestes.

Bourge, Pierre y Lacroux, Jean, 1980, **Al acecho de las estrellas**, editorial Fondo de Cultura Económica, México, 1986.

Manual muy completo para la iniciación a la observación y a la fotografía astronómica, a simple vista, con prismáticos y con telescopios. Expone con sencillez y rigor las características ópticas importantes en un instrumento y las observaciones o trabajos que son de interés para un astrónomo aficionado.

* Menzel, D. y Pasachoff, J., **Guía de campo de las estrellas y los planetas**, Ed. Omega, Barcelona, 1986.

Magníficamente editada, con mapas muy completos y descripción de los objetos telescópicos más importantes de cada constelación. Incluye información general de todos los temas, con gráficos y fotografías.

Vallières, J., **Guía del astrónomo aficionado**, Ed. Alhambra, Madrid, 1986.

Modestamente editada, es una guía muy económica. Enumera las posibles observaciones a realizar indicando su interés y su dificultad y describe las características más importantes de los instrumentos de observación (prismáticos y telescopios).

INFORMACION GENERAL

Notas y Noticias

LA JUNTA

La Asociación para la Enseñanza de la Astronomía (ApEA) tiene, hasta la fecha, unos 120 miembros. Para su funcionamiento cuenta con una Junta Directiva que fue elegida en la Asamblea General de la Asociación que tuvo lugar en Septiembre de 1995 en Cáceres. El nombramiento de la Junta es por dos años. Dicha Junta esta compuesta por los siguientes socios:

Presidente:

Simón García García
I.E.S. Luis Manzanares
Avda. Cervantes s/n.
30700 TORREPACHECO (Murcia)
Fax: 968-578390

Vicepresidente:

Javier Armentia
Planetario de Pamplona
C/. Sancho Ramírez, s/n.
31008 PAMPLONA
Fax: 948-261919

Secretario:

Eduardo Zabala
I.B. Ondárroa
Artibai k. 3-5
48700 ONDARROA
Fax: 94-6830089

Tesorero:

Javier Marijuán
C.E.I. Cáceres
Avda. Universidad, s/n
10004 CACERES
Fax: 927-213705

Vocal:

Luis Pérez
I.B. Emilio Prados
C/. L. Barahona de Soto, 16
29004 MALAGA
Fax: 95-2232914

Vocal:

Rosa María Ros
Universidad Politécnica de Cataluña
Dep. Matemática aplicada y Telemática
C/. Gran Capitán, s/n, módulo C 3
08034 BARCELONA
Fax: 93-8967700; e-mail:
ros@mat.upc.es.

Vocal:

Antonio Arribas
I.B. Rey Pastor
C/. José de Pasamonte, 17
28030 MADRID
Fax: 91-4371764

Vocal:

Avelino Alvarez
C.P. Celestino Montoto
C/. Fernández Pedrera, s/n
33510 POLA DE SIERO
Fax: 98-5721183

Editora:

Ederlinda Viñuales
I.E.S. Goya
Avda. Goya, nº 45
50006 ZARAGOZA
Fax: 976-563603; e-mail:
evinuales@msf.unizar.es.

Publicamos las direcciones de los miembros de la Junta Directiva por si algún socio desea ponerse en comunicación con cualquiera de ellos. Por otro lado, recordamos que las colaboraciones se deben enviar directamente a la editora. Para cualquier otra información que deseéis podéis dirigiros directamente a la persona de la Junta que creáis que mejor os puede proporcionar dicha información.

LAS CUOTAS

En la última reunión de la Junta Directiva, llevada a cabo el 3 de Febrero de este año en Madrid, se acordó que la cuota anual para los

asociados a la ApEA fuera de 5.000 ptas. y que se pasase al cobro regularmente entre la segunda quincena de Marzo y la primera de Abril (en fechas cercanas al equinoccio). Este año al ser el primero en que el cobro se pasa simultáneamente a todos los socios, el descuento bancario llegará con un poco de retraso.

PROBABLES CURSOS DE VERANO

Se ha solicitado al Ministerio de Educación unas ayudas para la realización de tres cursos de verano en el mes de Septiembre. Un curso tratará sobre Astrofísica y está previsto que se realice en la zona centro del país; otro será sobre Astronomía en Primaria y la zona donde se desarrollará será posiblemente Cataluña; y el tercero, que versará sobre cámaras CCD, se realizará en el País Vasco. Estos cursos son, de momento, proyectos, pero dado que el Ministerio resuelve la concesión de ayudas a finales de Junio, es probable que no pueda darse la difusión debida dadas las fechas. Por esa causa, aún dada la incertidumbre que en este momento se tiene sobre su posible realización, preferimos comunicarlo en estas páginas. Los socios de la ApEA que estén interesados en alguno de los tres cursos hacedlo saber a Eduardo Zabala, de esta manera, si se consiguen las ayudas económicas, resultará más fácil la comunicación a los posibles participantes.

XII JORNADAS ESTATALES DE ASTRONOMÍA

Del 10 al 13 de Octubre de 1996 tendrán lugar en Gijón las XII Jornadas Estatales de Astronomía. La cuota de Inscripción es de 3.500 ptas. para los congresistas y sin cargo para los acompañantes. La secretaría permanente del Congreso donde pueden dirigir la inscripción o solicitar cualquier tipo de información al respecto es:

XII Jornadas Estatales de Astronomía
A. T. T., S. L.
C/. Agua, 2, 5º; 33206 Gijón (Asturias)
Tlfnos: 534 35 34; Fax: 534 47 45
Dirección Electrónica para correo:
FIDMA@OAK.CSSC.ES
Servidor de INTERNET
HTTP://WWW.CSSC.ES/NEW/
JORESAS/JORESAS.HTM

ENCUENTRO INTERNACIONAL DE ALUMNOS EN TORNO A LA ASTRONOMÍA

Del 25 de febrero al 3 de Marzo de 1996 se realizó en Zaragoza el I Encuentro: Jóvenes Europeos y Astronomía. En él participaron 30 estudiantes italianos, pertenecientes a un Instituto Técnico de Fregene y un Liceo Clásico de Roma, junto a otros tantos españoles que pertenecían, asimismo, a dos centros de la ciudad, el Instituto Goya y el Colegio Sta. Mª del Pilar de los Marianistas. La experiencia resultó muy interesante. Se prepararon diferentes talleres que fueron dirigidos por los profesores italianos y españoles que participaron en la organización. Los alumnos de los cuatro centros fueron distribuidos por igual en tres grupos y cada grupo realizó cada día un taller diferente, de forma que al finalizar el encuentro todos los alumnos habían pasado por todos los talleres. Dado el entusiasmo despertado en los alumnos de ambos países, el II Encuentro se realizará en Roma el próximo curso.

Coincidiendo con el Encuentro se convocaron concurso sobre Astronomía de fotografía, logotipos y murales-collages; la participación en las tres modalidades resultó desbordante, por lo que se ha pensado buscar la financiación necesaria para realizar una convocatoria anual.

Normas de edición para las colaboraciones a este Boletín

Cualquier persona que quiera colaborar con sus opiniones o artículos, deberá remitirlos a la editora, tratando de ajustarse a la maquetación de este boletín, remitiendo en un disquete de 3,5" (a ser posible en P.C. y en disco HD) con su transcripción en copia impresa. Cualquier duda la resolveréis llamando a la editora (Tel.: (976) 75 24 92).