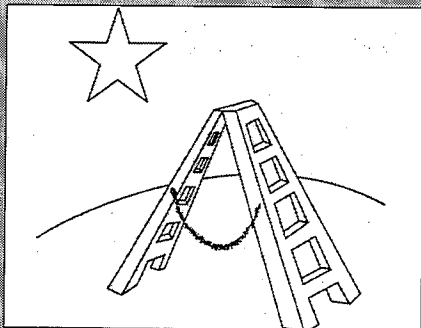




A p E A

Boletín de la ASOCIACIÓN para la ENSEÑANZA de la ASTRONOMÍA

NÚMERO 10

OTOÑO - INVIERNO 2000

editorial

Mi máxima aspiración era que un día el Boletín saliese en el periodo que le corresponde —en este caso OTOÑO-INVIERNO 2000—, pero hoy estoy contenta con que pueda salir este número 10 aunque sea tarde. Los problemas con los que me encuentro para conseguir material para publicar son en cada número más y más grandes. No podemos seguir funcionando con la publicación de las cosas que tienen o hacen dos, tres personas o, a lo sumo, cuatro, porque el material se agota. Esto es lo que ha ocurrido hasta ahora, que prácticamente se han publicado las cosas sueltas que teníamos muy pocos miembros de la Asociación y parece que el resto de los miembros —es decir, 130— no tienen nada, ni saben nada, ni piensan hacer nada. Como podéis imaginar, esto no puede seguir así si queremos tener una continuidad y que esto no se muera. El Boletín nació con la idea de que fuese un vínculo continuo entre los socios, que llenase el tiempo que va de Encuentro a Encuentro y en el que todos participásemos y colaborásemos, puesto que como ya he dicho de forma reiterada, además de ofrecer actividades para realizar en el aula, este Boletín debería ser un camino para comunicarse los socios; anuncios, noticias y cuantas cosas se os ocurran que puedan resultar de interés para nuestra comunidad.

En esta ocasión no pretendo presentaros una queja, es mucho más que eso, es una amenaza. Si para sacar un Boletín tengo que invertir tanto tiempo y esfuerzo en conseguir el material para publicar, sintiéndolo mucho, dejaré de

encargarme de la edición y me dedicaré a preparar mi propio material.

Con el fin de paliar un poco esta situación, hemos incluido unas condiciones para la obtención de las ayudas de la EAAE y unas recomendaciones a los participantes que presenten comunicaciones en los IV Encuentros de Murcia. Estas condiciones las podéis encontrar en Notas y Noticias.

Después del chorreo anterior, quiero invitaros a que participéis en nuestro próximo Encuentro en Murcia. Como ya sabéis, es un encuentro cada dos años que puede resultar muy interesante para que la relación directa entre los miembros dé fuerza a nuestra Asociación. No olvidéis que todo depende sólo de nosotros y seguirá o morirá según nosotros actuemos.

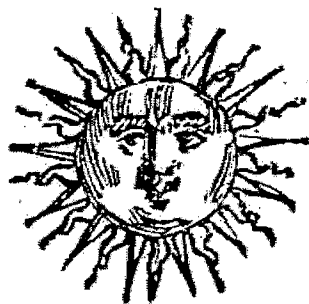
¡Nos vemos!

sumario

Editorial	1
Los cinco elementos y los once cielos	2
Física en acción	5
4000 años de mujeres astrónomas	7
Asociación para la enseñanza de la Astronomía.	
Concurso de trabajos escolares	13
Notas y noticias	15
Bibliografía	16

los cinco elementos y los once cielos

José Antonio de los Reyes-García Candel



Durante 22 siglos, desde Pitágoras, Platón y sobre todo Aristóteles, hasta Copérnico se consideraba que el mundo (la esfera del Universo) era una mezcla de materia "elemental" (en el sentido de estar formada por los cuatro elementos, la esfera sublunar), y quinta esencia (la esfera supralunar).

Vamos a profundizar en este pensamiento que fue universalmente aceptado en todo el mundo conocido. Fue con el no bien reconocido Bruno y sobre todo con el telescopio de Galileo cuando el pensamiento racional empezó a desentrañar el misterio de la naturaleza de los cielos (y por añadidura de la Tierra).

LA DIVISIÓN DE LA ESFERA

Se dividía la esfera (todo lo contenido desde la parte superior, que es la convexa del onceno cielo, hasta el centro de la Tierra) en dos materias

- Celestial
- Elemental (los cuatro elementos)

LA MATERIA ELEMENTAL

La maquina universal del mundo se consideraba dividida en dos materias, una celeste y otra elemental, de esta última estarían compuestas todas las cosas.

Entendiéndose por materia elemental cuatro cuerpos simples, que son los cuatro elementos

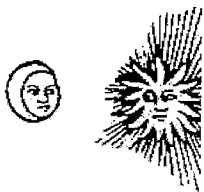
- tierra
- agua
- aire
- fuego

sujetos a alteraciones y mudanzas.

De estos cuatro elementos, contrarios entre sí, está compuesto cuanto hay debajo de lo cóncavo del cielo de la Luna.

La tierra y el agua forman entre sí un cuerpo redondo.

Según la teoría de la materia elemental, cuando Dios creó la tierra, creó encima de ella las aguas cubriéndola totalmente. Después mandó que se abrieran concavidades donde se acumuló el agua y de la tierra que de allí salió, formó montes y tie-

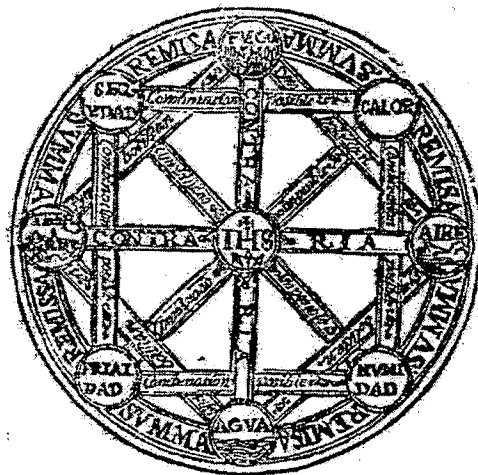


rras. De aquí se sabe que son más las tierras que las aguas, además en cualquier parte del mar hay suelo. Ninguno de los cuatro elementos tiene peso estando en su lugar, esto se justificaba con algunos ejemplos como los que siguen: si nos metemos debajo del agua no sentimos peso por muy abajo que estemos, pero si la sacamos no podemos sostener una tinaja de agua. Tampoco el aire metido en una calabaza u odre se puede sustentar bajo el agua hasta llegar a su lugar. Esto se suponía que era así, pues el peso de cada elemento solo se manifestaba cuando estaba fuera de su región.

Este globo de tierra y agua está en mitad del universo, tanto de los cielos como de los elementos de aire y fuego, porque todo lo pesado busca su centro. La tierra y el agua tienen en sí peso o gravedad, fuego y aire tienen ligereza, el más grave y pesado, que es la tierra, ocupa el lugar inferior; y el más ligero y liviano, que es el fuego, ocupa el más alto.

Así, la tierra, como es tan pesada, está en el centro de los círculos de los cielos, siendo solo un punto (por ser estos tan grandes) y no tiene ningún movimiento.

A este globo de tierra y agua le rodearía el elemento aire, dividido en tres regiones:



- **Ínfima** (templada por la repercusión de los rayos del Sol que calientan la tierra y vuelven al aire templándolo).
- **Media** (fría porque no llega a ella esta repercusión de los rayos del Sol, como se ve en Granada, en Sierra Nevada, en Aragón, en los Pirineos, en las sierras de Guadarrama y en otras muchas).
- **Suprema** (la tercera es caliente por la vecindad que tiene con la esfera o región del fuego).

El fuego no se podría ver por ser muy liviano, y por lo mismo no nos quemaría: como no nos quema el humo por ser fuego esparcido. Si no podemos ver el aire que es más pesado, menos veremos el fuego que es más ligero.

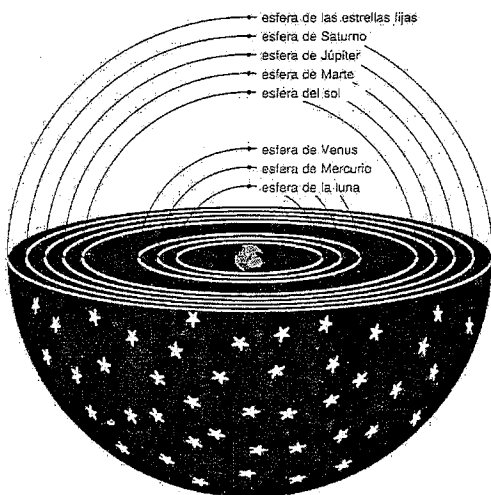
CUALIDADES DE LOS ELEMENTOS

Cada uno de los cuatro elementos tendría dos cualidades.

- El fuego es caliente y seco (es más caliente que seco).
- El aire es húmedo y caliente (es más húmedo que caliente: en los cuerpos que puede penetrar hace gran efecto, y en los mármoles y piedras, que no puede pasar, deja sobre ellos una tela de agua. Si no moja todo lo que toca, como el agua, es por la gran raridad que tiene, el aire es humedad esparcida).
- El agua es fría y húmeda (es más fría que húmeda).
- La tierra es seca y fría (es más seca que fría).

Estos cuatro elementos serían cuatro cuerpos simples, de los que estarían compuestos todos los de este mundo. Pero se ha de entender que no están los elementos formalmente en las cosas "elementadas", sino virtualmente: es decir, que están allí las virtudes y cualidades de ellos, con igual templanza, sin que haya exceso de unos en otros, pero saliendo de esta proporción se corrompen y acabarán (como se ve en un cuerpo humano, que muere por el exceso de calor de la calentura, o por el demasiado frío en los viejos, o por la destemplanza de la humedad en los hidrópicos, o por la suma sequedad en los tísicos).

El universo de Ptolomeo



LA MATERIA CELESTE

La materia celeste o etérea sería la más noble y perfecta por estar más cercana al tabernáculo de la Santísima Trinidad, y a aquellos dichosísimos cuerpos celestiales. Es región de luz, que es el objeto del más noble sentido, la vista.

Es materia que no está sujeta a alteraciones, crecimientos, disminuciones, generaciones, corrupciones, ni mudanzas, como lo están los cuatro elementos. Y a diferencia de ellos, se llama quinta esencia, es decir, quinto elemento.

Estaría compuesta esta materia celestial de once cielos, contiguos entre sí, como lo están las capas de la cebolla, de manera que toca un cielo con otro, pero cada uno se mueve de por sí.

El primer cielo rodea y ciñe a la esfera, o región del elemento del fuego, el segundo cielo rodea y coge dentro de sí al primer cielo, el tercer cielo al segundo, el cuarto al tercero, y así hasta el oncenno que comprende dentro de sí a todo lo restante del Universo.

La razón para considerar once cielos era la siguiente:

Los astrólogos vieron que un cuerpo simple no puede hacer más que un movimiento. En el cielo hay estrellas que se retrasan, y otras no tanto, y la Luna y el Sol unas veces están juntos y otras frente a frente, y otras, en diferentes aspectos entre sí y los demás planetas. Por lo que son distintos cuerpos los que los llevan, dado que en iguales tiempos hacen desiguales movimientos. Fuera de estos siete planetas, había otra muchedumbre de estrellas, que siempre tenían entre sí una misma distancia, el cielo que lleva estas estrellas es el octavo, los otros dos son necesarios para salvar las apariencias de los otros dos movimientos que ahora veremos.

A cada uno de los cielos los mueve una inteligencia que es un Ángel (algunos dicen que cada cielo tiene un Alma, el Alma del cielo es su inclinación a moverse).

El oncenno cielo

Según doctrina de los Teólogos, no se mueve el oncenno cielo, y es cuerpo de más perfección que los demás, como primer fundamento, morada y tabernáculo de la Santísima Trinidad. Su nombre es Cielo Empíreo (cielo de resplandor).

El décimo cielo

El décimo cielo es el que llamamos Primum móvile, se mueve con perfecta igualdad, sin adelantar ni atrasar. De manera que da una vuelta de levante a poniente en veinticuatro horas naturales. Con la furia de su movimiento se lleva tras de sí a los otros cielos inferiores, y a la región del fuego, y parte de la del aire, y parte de las aguas del mar océano. A todas les hace dar una vuelta en las mismas veinticuatro horas. Este movimiento del décimo cielo se llama raptó.

El noveno cielo

El noveno cielo se llama cristalino. Tiene dos movimientos, uno es el causado por el movimiento raptó del décimo cielo, y el otro es el suyo propio, el cual va contra la fuerza del movimiento raptó, es tan lento que tarda en dar una sola vuelta cuarenta y nueve mil años. Este cielo y el décimo no tienen estrellas ni señales algunas. Tampoco el oncenno.

El octavo cielo

Llamado firmamento, y cielo estrellado, en él están todas cuantas estrellas podemos ver, excepto los siete planetas, que cada uno de ellos está en su cielo.

Tiene el octavo cielo tres movimientos, el primero, el de la décima esfera, de levante a poniente, el segundo, de poniente a

oriente, que es el que le comunica con la novena esfera. El tercero es el suyo propio, que es el movimiento de trepidación o acceso y receso (el cual se hace sobre otros polos que están en Aries y Libra, de la novena esfera, según doctrina del Rey Don Alfonso el Sabio, que fue quien halló este movimiento. Estos dos polos describen dos círculos pequeños de dieciocho grados de diámetro, de manera que todos los cielos inferiores dan una vuelta sobre estos polos por dichos círculos, declinándose en tres mil quinientos años y luego vuelve, de manera que da una vuelta en siete mil años).

Séptimo cielo

Está encerrado en el octavo cielo y es el cielo del planeta Saturno. Además de los tres movimientos de los tres cielos superiores tiene otro propio suyo, de poniente a oriente, el cual concluye en treinta años, andando cada día algo más de dos minutos y medio.

Hay que advertir que no todo este cielo, que es de tres cascos, hace este movimiento, sino el casco de en medio, que se llama deferente, que es donde anda el planeta en su epiciclo. Lo mismo se ha de entender para los planetas inferiores.

Sexto cielo

Debajo del séptimo cielo, en lo cóncavo de él, está el sexto cielo, que es el de Júpiter, el cual además de los tres movimientos del décimo, noveno y octavo cielo, que se le comunica como a los demás cielos inferiores, tarda en hacer el suyo, dando una vuelta de poniente a oriente, doce años, y anda cada día casi cinco minutos.

Quinto cielo

De Marte, da una vuelta en su movimiento propio de poniente a oriente y la acaba en dos años, de manera que cada día anda en este movimiento treinta y un minutos y medio, poco menos.

Cuarto cielo

El Sol, que es el planeta del cuarto cielo, tarda en hacer su movimiento propio de poniente a oriente, y en dar una vuelta y volver al lugar donde comenzó, trescientos sesenta y cinco días y seis horas menos once minutos. Estas seis horas las junta la Iglesia de cuatro en cuatro años y hace de ellas un día natural, el cual interpone en los veintiocho días del mes de febrero, y este día se llama de Calendas, Sexto Calendas Martij, y al día siguiente le dice la Iglesia lo mismo. Este año se llama bisiesto (febrero era en la antigüedad el último mes del año y marzo el primero).

En cuanto a los once minutos, se han retornado alguna veces (en el año 1582, el sumo pontífice Gregorio Decimotercero quitó diez días de la cuenta que se llevaba).

Anda el Sol en su movimiento propio casi un grado cada día.

Tercer cielo

Es el cielo de Venus, tarda en hacer su movimiento de poniente a oriente casi lo mismo que el Sol, y anda así mismo cada día casi un grado.

El segundo cielo

Es el de Mercurio, tarda en hacer su movimiento propio de poniente a oriente lo mismo que Venus, pues estos tres cielos, Sol, Venus y Mercurio son casi iguales en sus movimientos.

El primer cielo

De la Luna, hace su movimiento propio de poniente a oriente, hasta volver al punto donde comenzó su vuelta de veintisiete días y ocho horas, al lugar donde tuvo conjunción con el Sol, pero cuando acaba de dar su vuelta y vuelve al lugar donde comenzó, no encuentra allí al Sol, el Sol anduvo veintisiete grados, en dos días, la Luna alcanza al Sol y se pone otra vez en conjunción. Esto es lo que llamamos una luna. Y la Iglesia, por no tratar con medios días, dice en una luna que tiene veintinueve días y en otra treinta.

Esta planeta, por la vecindad que tiene con nosotros, es el que más obra en las cosas elementadas y animadas: como dice Tolomeo e Hyarco, en el tratado de *Detrimentum naturae*, los demás planetas y estrellas son como el sujeto, y la Luna como la forma y así se halla en ella la virtud de todos los astros, que es la calidad y efectos de ellos, y obra con gran eficacia, como vemos en todos los géneros de cuerpos, en las crecientes y menguantes, que aunque no se advierte en todo, también se alteran de esta causa algunas complexiones, y de ellos los entendimientos, de manera que les sucede lo mismo que al mar Océano en su flujo y reflujo, del que no podemos dar otra causa.

Los cielos tienen perpetuo movimiento.

La región supralunar está compuesta de cuerpos diáfanos, transparentes, sin tener mezcla de material corruptible, y tienen todos los cielos, excepto el empíreo perpetuo movimiento. Los cuerpos celestes tienen de por sí la perfección, no como los cuatro elementos, los cuales la perdieron cuando fueron sacados de sus naturales lugares y por esta razón alterados y mezclados, y aun confundidos los unos con los otros.

Los cuerpos celestes tienen de suyo la perfección, por haber estado y estar siempre en sus lugares propios, donde fueron criados, conservando su continuo y propio movimiento, con el cual se causan los efectos de las cosas inferiores, así se han de mover continuamente para que su obra sea continua (según Aristóteles y otros filósofos).

Las cosas inferiores no se moverían si no se moviesen las superiores, que son los cielos. El cuerpo que mueve a otro también ha de ser movido.

El movimiento de los cielos da vida a las cosas vivientes, de suerte que si los cielos parasen, en aquel instante pararían y acabarían todas las cosas animadas, así es necesario para que el mundo permanezca y tenga vida, que se muevan los cielos, hasta que el que los creó los mande parar, y entonces será el fin del mundo.

Después de un año de intenso trabajo en el marco de este programa europeo, lanzado por el CERN, el ESO y la ESA e impulsado aquí por la Real Sociedad Española de Física y la ApEA debemos dar cuenta de los resultados.

Con cierto retraso, se distribuyeron cerca de 10.000 trípticos entre todos los institutos de enseñanza media, museos de ciencias y planetarios. También se enviaron a todos los miembros de la Asociación, y con mucho éxito, pues de los 78 trabajos recibidos en la fecha límite del 15 de julio, casi una cuarta parte de ellos procedían de profesores socios de la ApEA.

A finales del mes de septiembre, en un lluvioso sábado en San Sebastián-Donostia, los autores de los mejores trabajos tuvieron la oportunidad de defenderlos, de manera que el jurado elegido al efecto seleccionó los 20 trabajos que mejor se adaptaban a los objetivos del programa.

Se eligió una ajustada representación de todas las modalidades del concurso (experiencias prácticas, materiales impresos, informáticos y audiovisuales) así como de los distintos niveles educativos (enseñanzas medias, universidad y divulgación). Finalmente, hubo que llamar a los 2 primeros participantes premiados en reserva, de manera que fueron 22 los invitados a la semana de Ginebra, de los cuales, 5 tenían que ver con nuestra Asociación. Así pues, éxito doble de la ApEA, de participación por una parte y de calidad por otra.

Además de los participantes premiados acudieron a Ginebra 5 de los miembros del comité nacional y, especialmente invitados, el senador Josep Varela (de Convergencia i Unió), de la Comisión de Ciencia del Senado español, y la periodista de El País Alicia Rivera.

Fue una intensa y agotadora semana en la que tuvimos ocasión de ver en directo experiencias preparadas por nuestros colegas europeos, asistir a confe-

rencias magistrales, conocer las tripas del CERN y asistir en directo a las apasionadas discusiones sobre la conveniencia de prorrogar o no la actividad del LEP. Además de participar en las discusiones en los talleres, comer poco y mal y estar todo el día en danza. Por las tardes-noches, disfrutamos de un magnífico

espectáculo llamado el Oráculo de Delphi (realizado en el propio CERN, en la inmensa sala del experimento del mismo nombre)) y sufrimos otros dos: uno francés y la actuación de una cantante, supuesta lectora de

física, Linda Williams, cuyo futuro no está precisamente en el mundo de la música.

Se puede encontrar completa información sobre todo lo ocurrido en la dirección (URL)

<http://CERN.web.cern.ch/CERN/Announcements/2000/PhysicsOnStage/>

Hasta aquí el pasado.

Con motivo de la Semana Europea de la Ciencia y la Tecnología del año 2001, los superorganismos europeos, CERN (Laboratorio europeo para la física de partículas), ESA (Agencia espacial europea) y ESO (Observatorio europeo austral) vuelven a proponer un programa conjunto, LIFE in the UNIVERSE, en el que colaborará la EAAE (Asociación europea para la educación astronómica) y por lo tanto, la ApEA.

Es uno de los "problemas básicos" de la humanidad y de las cuestiones que interesan al gran público. Es un campo de investigación joven y de gran desarrollo, fuertemente internacional e interdisciplinario. En él se cruzan las humanidades y las ciencias, y las ciencias y la tecnología. Es potencialmente muy interesante tanto para los alumnos de enseñanzas medias como para los medios de comunicación.

Los objetivos específicos de este programa son:

- 1) incitar a los participantes, en principal a la gente joven, a usar la información disponible sobre el tema, incluyendo el material nuevo que se prepare específicamente para este programa.



2) estimular a los participantes para que produzcan nuevas fuentes de información sobre el tema (páginas en la red, CD-ROMs) para, así, explotar la creatividad y la innovación entre los propios concursantes.

3) producir una biblioteca en internet (en línea) con recursos sobre el tema con fines educativos, y

4) planificar y realizar de manera coordinada un acontecimiento europeo, mediante las TV nacionales o locales, durante la Semana Europea para la Ciencia y Tecnología del año 2001.

Otro importante objetivo, si bien implícito, es sensibilizar a los ciudadanos europeos sobre las emisiones de nuestra sociedad, planteando el ecologismo desde otro punto de vista, como puede ser la supervivencia en un medio hostil.

En este programa participarán estudiantes de secundaria (14-18 años) de 22 estados europeos, además de un panel internacional de científicos expertos en el tema.

Los estudiantes deberán producir sus propias páginas web y/o CD-ROMs en los que manifiesten, a su manera, sus ideas y opiniones sobre el tema del programa.

A modo de sugerencia: cómo se formó el Universo, cuáles son las partículas fundamentales de la materia, teorías actuales sobre la naturaleza del

Universo, búsqueda de moléculas complejas interestelares, de planetas extrasolares, de vida fósil en el sistema solar, de signos extraterrestres de vida inteligente. Comprobando hipótesis asociadas y mediante colaboraciones entre distintas disciplinas.

Se pretende acceder al público en general, a los jóvenes, a los profesores, a los medios de comunicación y a los científicos.

Y esto en tres fases. Una de preparación a comienzos de este año. La segunda, de elaboración de los materiales por parte de los grupos de alumnos, que culminaría con la elección de los mejores a comienzos del curso 2001-02. Y una final, todavía por concretar, que produciría un gran acto en Ginebra, con conexiones con las televisiones de cada país, en el que los ganadores se reunirían con científicos. Este último acto final tendría lugar, previsiblemente, en noviembre de 2001.

En la dirección (URL):

<http://CERN.web.cern.ch/CERN/Announcements/2000/PhysicsOnStage>

podréis acceder a toda la información disponible.

Desde la Asociación, a través de la página web, <http://pagina.de/apea>, y del correo terrestre, se os tendrá puntualmente informados. Y aunque somos conscientes del gran número de puntos a concretar, os animamos a comenzar el trabajo con los alumnos.



4000 años de mujeres astrónomas

M.^a Pilar Fernández Llamas

En este escrito se trata de poner de manifiesto que las mujeres también han estado presentes en el desarrollo y evolución de esta ciencia a lo largo de la Historia. No recoge a todas las mujeres que han trabajado en este campo ni mucho menos. Esto sólo es una pequeña muestra para dar fe de su existencia y animar a nuestras socias a investigar en esta línea.

Leyendo estas notas biográficas, vemos que las mujeres han sido y son capaces de estudiar, descubrir y construir Ciencia. Que sus aportaciones son en muchos casos muy importantes, que tendremos que rebuscar debajo de las piedras, pero las encontraremos y las daremos a conocer y así se podrá reconstruir la historia de la humanidad, que es la historia de las mujeres y de los hombres.

El objetivo de esta recopilación de mujeres astrónomas es evidenciar el trabajo y las aportaciones de las mujeres a la Ciencia, entendida en el sentido más amplio, con el fin de utilizarlo en la Educación, que sirva para mostrar modelos de mujeres científicas y desmontar la idea de la incapacidad femenina, que tantas veces han intentado demostrar (sin conseguirlo), para la investigación. Que las chicas conozcan a otras mujeres que tuvieron que vencer muchos obstáculos, impedimentos y prohibiciones, pero que consiguieron introducirse en la comunidad científica, y que las alumnas del año 2000 sepan que lo tienen un poco menos difícil; en estos momentos las dificultades ya no son de tipo legal o formal, son más sutiles y hay que ser consciente de que existen y se pueden superar. Que los chicos sepan que las mujeres pueden ser y son tan buenas científicas como los hombres, y que necesitan, como ellos, tiempo para pensar.

Que todas las personas seremos más felices si cada cual ocupa su tiempo en lo que más le gusta.

¿Desde cuándo las mujeres han sido científicas activas? ¿Desde cuándo las personas han sido activas en la ciencia?

La respuesta es igual para las mujeres y los hombres: mientras hemos sido humanos. Las mujeres y los hombres han investigado y han solucionado cada nece-

sidad que emergía. El primer nombre en la historia de la técnica era masculino –Imhotep– el arquitecto de la primera pirámide. El segundo nombre es femenino En HedúAnna (2354 antes de nuestra era). Las mujeres pensaban mucho antes de eso. La mayoría de los mitos y de las religiones ponen los principios de la agricultura, de las leyes, de la civilización, de las matemáticas, de los calendarios y de la medicina en manos de las mujeres.

ÉPOCA ANTIGUA

EM Ó EN HED Ó EN HEDÚANNA

El suyo es el primer nombre femenino registrado en la historia de la técnica. Ella era la hija de Sargón el Grande, rey de Acad, fundador de la dinastía semita de este nombre en el año 2600 antes de nuestra era. Su padre la designó sacerdotisa de la diosa de la Luna, ésta era una posición de gran poder y prestigio. Hay alguna referencia a ella en el Museo de la Universidad de Philadelphia. La astronomía moderna y las matemáticas siguen una línea casi continua desde Sumeria y Babilonia en adelante. Comenzó allí con los sacerdotes y las sacerdotisas, en los templos sagrados. Estos templos eran estructuras complejas que dirigieron cada actividad esencial de la vida incluyendo comercio, cultivos y artes. Los sacerdotes y las sacerdotisas establecieron una red de observatorios para vigilar los movimientos de las estrellas. Ella es la primera en una larga línea de mujeres que siguieron las estrellas y los ciclos de la Luna y cuyos nombres se pierden en la historia.

AGLOANIKE

Astrónoma de la Grecia clásica, nacida en Thesalia. Estudió los eclipses y las fases lunares. Algunas fuentes hablan de ella como de una bruja que hacía desaparecer la Luna a su voluntad, eso era posible para cualquier persona familiarizada con los periodos lunares. Las supersticiones de su tiempo permitieron que una persona con tal conocimiento controlara a gente con su miedo.

HYPATIA

Nació en Grecia el año 370. Hija del matemático Teón, compuso varios escritos matemáticos y astronómicos de los que apenas conocemos más que los títulos. Ocupó la Cátedra de Filosofía Platónica en Alejandría y enseñó geometría, astronomía y álgebra, la nueva ciencia. Se le atribuyen varios inventos utilizados en la vida cotidiana: un aparato para destilar el agua, un instrumento para medir la gravedad específica del agua (hidrómetro), un astrolabio de plata y un planisferio. Como poseedora de la cátedra de filosofía platónica, adoptó ya la postura posterior propia de la escuela alejandrina. La conocemos a través de las cartas de uno de sus alumnos, Sinesios de Cirene, que más tarde fue arzobispo de Ptolomeo. Ejerció una notable influencia sobre varias personalidades de la época, así como sobre su más importante discípulo, Sinesios de Cirene, quien como cristiano y obispo tuvo con ella un amistoso intercambio de ideas. Fue asesinada en el año 415 D.C. por las turbas cristianas, amotinadas contra "la pagana", incitadas por Cirilo, Patriarca de Alejandría, posiblemente porque su influjo sobre el prefecto imperial Orestes impedía que se allanaran las disensiones suscitadas entre él y el patriarca Cirilo, fatales para Alejandría, o por su racionalismo científico opuesto a las doctrinas de la Cristiandad. Trabajó en ecuaciones diofánticas y secciones cónicas (tras Hypatia prácticamente se abandona su estudio hasta el siglo XVIII). Su fama en la época moderna se debe a la novela *Hypatia* (1863), del inglés Charles Kingsley.

ÉPOCA MEDIEVAL

FÁTIMA

Astrónoma española, nacida en Madrid en el siglo X, hija del célebre astrónomo árabe Muslém-ben Ahmed-el-Mageriti, autor de un *Tratado del Astrolabio*, en el cual, como en otras obras, colaboró con su hija Fátima. Los trabajos de esta extraordinaria mujer se conocen con el nombre de *Correcciones sobre Astronomía*.

ROSWITHA DE GANDERSHEIM

Poetisa, matemática alemana y religiosa benedictina, nacida entre 930 y 935, en Sajonia, † hacia 973; también llamada algunas veces Hrotsvit, Hrotsuit, Hroswitha o Hrotsvith. Estudió Teoría de números (números perfectos) y el sistema solar heliocéntrico. Escribió en len-

gua medieval unas *Leyendas de Santos* en hexámetros leoninos, ricos en elementos dramáticos, y unas epopeyas históricas en hexámetros, destacando principalmente la *Gesta Oddonis I imperatoris*. Sin embargo, su obra más importante son seis dramas en prosa, en los que con extraordinaria agudeza sacó de las comedias latinas de Terencio ejemplos para su obra. Esta consta de una parte formada por cuatro dramas (*Gallicanus*, *Dulcitius*, *Callimachus* y *Sapientia*) que representan a piadosas doncellas, y otra con dos dramas que se refieren a mujeres dedicadas a la vida deshonesta y luego convertidas (*Abraham* y *Paphnutius*). Roswitha demuestra poseer gran temperamento dramático; su obra se caracteriza por su diálogo vivo, limitado a sus elementos esenciales, acción rápida y finamente matizada y por sus caracteres verdaderamente humanos. Sus obras fueron olvidadas por completo en la Edad Media, hasta que en 1493 el humanista Conrad Celtis descubrió en el convento de San Emerano de Ratisbona algunas de ellas todavía en forma de manuscrito y las publicó en 1501, aunque incompletas.

HILDEGARDA DE BINGEN, Santa

Religiosa alemana, nacida en Burg Böckelheim en 1098, † en el monasterio de Rupertsberg (Bingerbrück) el 17 de septiembre de 1179. Hija del conde Hildebert y de su esposa Mechtildis, fue consagrada a Dios siendo aún niña y llegó a ser una de las mayores figuras de la orden benedictina. Comenzó en 1141 la construcción del monasterio de Rupertsberg, del que fue abadesa a partir de 1147 y fundó también el cenobio de Elbingen. Su vigorosa personalidad jugó un importante papel en la vida política y eclesiástica de su tiempo. A través de sus cartas actuó como consejera del Papa y del emperador, así como también de notables personajes de la época. Luchó contra la relajación moral y la secularización del clero. Fue asimismo una excelente poetisa y compositora de Lieder y principalmente, una gran investigadora científica. Anticipó la idea de que el Sol era el centro del sistema solar. Sus obras teológicas están ligadas a la tradición y sus obras científicas y médicas dan una notable información sobre la farmacopea y medicina del monacato del siglo XII. Escribió *Liber Subtilitatum*, considerado el más valioso libro desde el punto de vista científico de medicina y ciencias naturales en la Edad Media y *De simplicis Medicinae* y el *Causae et Curae* que se adelantan científicamente varios siglos, escribió también el *Liber Simplicis Medicinae* y el *Liber Compositae Medicinae*. Su fiesta se celebra el 17 de septiembre.

BRAHE, Sophia

Noble danesa, nacida en 1556 y † en 1633. Hermana del astrónomo Tycho Brahe. Sophia trabajó con él en las observaciones astronómicas, esto condujo al descubrimiento del sistema planetario de las órbitas.

ÉPOCA MODERNA

CUNITZ, Maria

Astrónoma alemana, llamada la Pallas de Silesia, nacida en Schweinitz hacia 1610, † en Petschen el 24 de junio de 1664. En 1630 se casó con Elías von Löwen. Ordenó las tablas del movimiento de los planetas de Kepler, simplificando los cálculos de éste. Su libro de tablas titulado *Urania Propitia* (Oels 1950), se publicó en 1651 y le dio gran popularidad en toda Europa. María Cunitz tradujo y simplificó los estudios de Kepler, haciéndolos accesibles a los astrónomos y eruditos de su tiempo. Durante varios siglos sus traducciones eran las únicas disponibles. La llamaron "Urania Propitia", es decir, Musa de la Astronomía.

DUMÉE, Jeanne

Astrónoma francesa del siglo XVII, nacida en París. Escribió *Entretien sur l'opinion de Copernic touchant la mobilité de la terre*, obra en la que reconoce el acierto de las teorías de Copérnico y Galileo y se declara partidaria de Descartes. La obra no se llegó a imprimir, conservándose un manuscrito en la Biblioteca Nacional de París.

ENCARNACIÓN, Dionisia Antonia de la

Erudita portuguesa, nacida en Faro, en el Algarve. Destacó en la primera mitad del siglo XVIII por sus conocimientos literarios y científicos. Estudió filosofía, astrología, matemáticas y arquitectura.

HERSCHEL, Lucretia Karoline

Astrónoma alemana, nacida en Hannover el 16 de marzo de 1750 (1759 ?), † el 9 de enero de 1848. Hija de un músico militar, Isaak Herschel, pertenecía a una familia numerosa en la que eran hereditarias las dotes musicales. En 1772 marchó con su hermano Wilhelm, también músico, a Bath (Inglaterra), donde ambos empezaron a cobrar afición por la astronomía. Juntos montaron su propio observatorio y pulieron sus propias lentes para los telescopios. También pulieron espejos a

mano y fabricaron telescopios para otras personas a fin de costearse sus investigaciones. Entre 1786 y 1797, Lucretia descubrió ocho cometas y fue nombrada por el gobierno inglés ayudante de su hermano, quien, el 13 de marzo de 1781 había descubierto el planeta Urano. Publicó, junto con su hermano *Catálogo de las estrellas* (1798). Después de la muerte de éste (1822), Karoline terminó el catálogo de nebulosas y grupos de estrellas observados por él, regresó a Hannover donde, siendo ya de avanzada edad, recibió numerosas distinciones, entre otras, la Medalla de Oro de la Royal Astronomical Society (1828), de la que fue nombrada miembro honorífica en 1835. En 1846, por mediación de Alexander von Humbolt, recibió también la Medalla de Oro del rey de Prusia.

DUPIERRY, Louise

Astrónoma francesa de la segunda mitad del siglo XVIII y principios del XIX. Publicó entre otras cosas una *Table alphabétique et analytique des matières contenues dans les dix tomes du système des connaissances chimiques* (1802) y llevó a cabo numerosos cálculos astronómicos. El astrónomo J.-J. de Lalande (1732-1807) le dedicó su *Astronomie des dames* (1785).

FAIRFAX SOMMERVILLE, Marie

Matemática y física escocesa, nacida en 1780, † en 1872. Tradujo el libro de Laplace sobre el mecanismo de los cielos al inglés, y, junto con Caroline Herschel, fue elegida miembro honorífica de la Royal Astronomical Society. Escribió *Geografía Física*, libro muy admirado por Humboldt. Trabajó en Álgebra diofántica (los resultados en este campo le valieron premios, pero nunca fueron publicados) y varios estudios monográficos sobre temas matemáticos, propiedades magnéticas de la luz, *Los mecanismos de los cielos* (1831), *La conexión con las ciencias físicas* (1834); cálculo, curvas y superficies de alto orden, etc...; álgebra de los cuaternios, sobre la teoría de las diferencias (sobre operadores, sin publicar). En reconocimiento a sus servicios a la Ciencia, el Gobierno le concedió una pensión de 300 libras al año. Fue la primera en la petición de John Stuart Mill al Parlamento para el voto femenino.

ÉPOCA CONTEMPORÁNEA

MITCHELL, Maria

Astrónoma norteamericana, nacida en Nantucket

(Massachusetts) el 1 de agosto de 1818, † en Lynn (Massachusetts) el 28 de junio de 1889. Astrónoma teórica. Investiga el Sol, Júpiter y Saturno, los cuerpos oscuros entre estos planetas, las nebulosas y los colores de las estrellas. La observación y la clasificación de las estrellas en la primera etapa de su existencia —eran azuladas o de color blanco— muy calientes y muy densas. Así, ella las llamó las "enanas blancas", acuñando una frase que todavía se utiliza hoy. Descubrió un cometa el 1 de octubre de 1847, con un telescopio de dos pulgadas, "Cometa Miss Mitchell", y el rey de Dinamarca le concedió una medalla. Fue la primera mujer que descubrió un cometa. En 1848 ingresó en la American Academy of Arts and Sciences; trabajó como compiladora para el Almanaque Náutico (Nautical Almanach) y en 1865 era profesora de astronomía y primera directora del observatorio del Vassar College, donde enseñó astronomía y formó a muchas astrónomas. Llevó a cabo interesantes investigaciones sobre el Sol, Júpiter y Saturno.

BROWN, Elizabeth

Astrónoma inglesa, † en 1899. Directora de la sección solar de Liverpool Astronomical Society. Estudia fenómenos solares, especialmente eclipses totales. A *few hint for beginners in Solar Observation* (1891), *In pursuift of a Shadow* (1887), *Scientific Notes and News* (1899), *Solar Section* (1891).

BECKER, Lydia Ernestine

Feminista inglesa, nacida en Manchester el 24 de febrero de 1827, † en Ginebra en 1890. Estudió astronomía y botánica, y posteriormente fundaría una sociedad literaria para mujeres. En 1866, oyendo una conferencia que Bárbara Bodichon pronunció en la Social Science Association de Manchester, fue ganada para la causa del sufragismo. Su artículo "Female Suffrage", publicado en la *Contemporary Review* de marzo de 1867, del que posteriormente se imprimirían en Manchester 10.000 ejemplares, la haría famosa. Fue sucesora de Mrs. Elmy en el puesto de secretaria de la National Society for Women's Suffrage de Manchester, cargo que ocupó varios años. A partir de 1870 publicó el *Women's Suffrage Journal* y organizó viajes de propaganda de este movimiento. Es autora además de las obras *The Political Disability of Women* (1872), *Liberty, Equality, Fraternity* (1874), *The Rights and Duties of Women in Local Government* (1879), etc.

MORGENSTERN, Lina (de soltera Bauer)

Escritora y feminista alemana; nacida en Breslau el 25 de noviembre de 1830, † en Berlín el 16 de diciembre de 1909; casada en Berlín en 1854. Estudió astronomía, poesía y música; en 1848 se inició en el campo social. Desde 1849 se dedicó a la protección de niñas menores abandonadas, a la educación de jóvenes, formación científica para la mujer y trabajos profesionales de la misma. Fundó en 1866 la Unión de Cocinas Populares de Berlín; en 1868 la Sociedad de Protección de la Infancia; en 1873 la Sociedad Berlinesa de Mujeres, con una escuela de cocina; en 1880 una escuela de Agronomía y de Artes Domésticas para la formación científica progresiva de la mujer. Organizó el Primer Congreso Internacional de la Mujer en Berlín en 1896. Entre sus obras citaremos solamente: *Das Paradies der Kindheit* (1861), *In der Dämmerung* (1862), *Die kleinen Menschen* (1865), *Liebe und Leid* (1869), *F. Fröbel, Leben und Wirken* (1882) y *Die Frauen des 19. Jahrhundert* (3 vols., 1888-1891).

CLERKE, Ellen M.

Astrónoma inglesa, hermana de Agnes Mary Clerke. Publicó las obras: *Jupiter and his System* (1892) y *The Planet Venus* (1893).

CLERKE, Agnes Mary

Astrónoma y escritora inglesa, nacida en Skibbereen (Irlanda) el 10 de febrero de 1842, † en Londres el 20 de enero de 1907. En 1903 fue elegida miembro honoraria de la Royal Astronomical Society, y distinguida con el premio Actonian.

ALBERTSON, Mary

Bióloga y astrónoma norteamericana, † en 1914. Dirige el Departamento de botánica del Nantucket Maria Mitchell Memorial.

FLEMING, Williamina Patton Stevens

Astrónoma nacionalizada en norteamérica, aunque nacida en Dundee (Escocia) en 1857, † en 1911. Fue ayudante en el observatorio del Harvard College (1879) donde, a partir de 1898, se encargó de la sección de fotografía astronómica. En 1906 fue la primera mujer norteamericana elegida como miembro honorario de la Royal Astronomical Society of London. A principios del siglo XX, el director del observatorio de la Universidad

de Harvard empleó a muchas mujeres como "ordenadoras" para manejar la reducción de datos compleja. Él les pagó 50 centavos de dólar, pero les pagó. Estas mujeres de Harvard fueron personas honorables de la comunidad astronómica. Ms. Fleming era una de esas pioneras, de principios del siglo XX, en astronomía.

BLAGG, Mary Adela

Astrónoma inglesa nacida en 1858, † 1944. Estudió las formaciones lunares y estrellas variables. Es autora de *Collected List of Lunar Formations Named or Lettered in the maps of Nelson, Schmidt and Madler* (1913) y *Lunar Formations* (1935).

CANNON, Annie Jump

Astrónoma norteamericana, nacida en Dower (Delaware) el 11 de diciembre de 1863, † en Cambridge (Massachusetts) el 13 de abril de 1941. En 1897 fue nombrada ayudante del astrónomo Ed. Ch. Pickering, y en 1911 fue encargada del archivo de fotografía astronómica del College Observatory de la Universidad de Harvard. En 1938 ocupó un alto cargo en dicho observatorio, puesto que había sido instituido en honor del fundador del College Observatory, William Cranch Bond. Descubridora de muchas estrellas variables y de cinco novas, también ha catalogado, para el Henry-Draper y otros catálogos, cerca de trescientos cincuenta mil espectros estelares. Por estos trabajos, en 1831 recibió la Medalla Henry-Draper de la National Academy of Sciences. Considerada como la astrónoma más destacada de su época, fue la primera mujer que recibió el título de doctora honoris causa por la Universidad de Oxford, y también la primera en ejercer un alto cargo en la American Astronomical Society. Perteneció a la Royal Astronomical Society de Londres.

LEAVITT, Henrietta Swan

Astrónoma norteamericana, nacida en Lancaster (Massachusetts) el 4 de julio de 1868, † en Cambridge (Massachusetts) el 12 de diciembre de 1921. Estudió en el Radcliffe College; se especializó en fotografía estelar y descubrió entre otras cosas cerca de mil ochocientas "novas" en la nebulosa de Magallanes; halló una ley de relación entre su magnitud y el período de su cambio de intensidad (Ley de Leavitt). Sus observaciones e investigaciones se conservan recopiladas en el Harvard Observatory Circular y en los Anals of the Astronomical Observatory of Harvard College.

FURNESS, Caroline Ellen

Astrónoma norteamericana, nacida en Cleveland (Ohio) el 24 de junio de 1869, † el 9 de febrero de 1936. Discípula de H. Jacoby en la Columbia University (Nueva York), en 1915 fue nombrada profesora del Vassar College de Poughkeepsie (Nueva York). Es autora de la obra *Introduction to the Study of Variable Stars* (1915).

BAC, Calixtine

Astrónoma francesa, nacida en Millau (Aveyron) el 8 de abril de 1881. A partir de 1914 desempeñó durante muchos años un importante cargo en el Observatorio de Lyon. Es autora también de dos obras de astronomía: *Catalogue méridien d'étoiles variables* (1927) y *Deuxième catalogue méridien d'étoiles variables* (1934).

HANSEN, Julia Vinter

Astrónoma danesa, nacida en 1890, † en Suiza el 27 de julio de 1960. Desde 1915 trabajó en el Observatorio Real de Copenhague, dedicándose especialmente a estudios de mecánica estelar. Al iniciarse la Segunda Guerra Mundial, pasó al Observatorio Lick (EE.UU.) y allí se dedicó a la investigación de las estrellas binarias espectroscópicas. Formó parte de numerosas asociaciones astronómicas internacionales, consiguió diversos diplomas y galardones fue presidenta de la Asociación Astronómica Escandinava y editora de la revista *Nordisk Astronomisk Tidsskrift*.

MAKEMSON, Maud (de soltera Worcester)

Astrónoma norteamericana, nacida en Center Harbour (New Hampshire) el 16 de septiembre de 1891; en 1912 se casó con Th. E. Makemson. En 1930 se doctoró en la Universidad de California, y fue profesora de astronomía en el Vassar College. Realizó numerosos estudios astronómicos en Polinesia, y publicó numerosas obras y escritos sobre su especialidad, entre los que destacan: *The Morning Star Rises, An Account of Polinesia Astronomy* (1941) y *The Maya Correlation Problem* (1946).

VELASCO DE MILLÁS, Isolina de

Astrónoma cubana, nacida en Key West (Florida, EE.UU.) en 1898. Estudió en La Habana y en Chicago y fue profesora de la Escuela Normal de La Habana. Publicó las siguientes obras: *Los cráteres de la Luna*

(1925), *Explorando el universo* (1934), *El sistema del Sol y su origen* (1937), *La evolución estelar* (1941) y *Nicolás Copérnico, su vida y su obra* (1944).

GAPOSCHKIN, Cecile (de soltera Payne)

Astrónoma inglesa, nacida en 1900. Octuvo su licenciatura por la universidad de Newnham, de Inglaterra en 1923 y su doctorado en Radcliffe en 1925. En 1931 adquirió la ciudadanía norteamericana, en 1943 casó con Sergei Gaposchkin, después de eso fue conocida como Cecilia Payne-Gaposchkin y en 1956 fue nombrada profesora de astronomía de la Universidad de Harvard, siendo la primera mujer titular de una cátedra por promoción regular. Fue la primera persona en recibir un Ph.D. en astronomía concedido por Radcliffe y ella era la primera persona en recibir un Ph.D. por el trabajo hecho en el observatorio de Harvard. Considerada como una autoridad en el tema de las estrellas variables. Escribió numerosas obras en colaboración con su esposo. Entre ellas se cuentan *Pioneers in Astronomy* y *The Galactic Novae*. En 1977 recibe el prestigioso premio "Norris Russell" de la Sociedad Astronómica Americana. Lo que sigue es un extracto del discurso de aceptación y conferencia conmemorativa para el premio de Russell: "... La recompensa del científico joven es la emoción de ser la primera persona en la historia del mundo en considerar algo o en entender algo. Nada puede compararse con esa experiencia ..."

CANAVAGGIA, Renate

Astrónoma francesa, nacida en 1902. Doctora en ciencias, fue agregada al servicio del mapa celeste en el Observatorio de París, investigó personalmente los espectros estelares y las estrellas variables Ceféidas, de las cuales es una de las especialistas más cualificadas.

Bibliografía

Alicia, Margaret
Ed. Siglo XXI, Madrid 1991, *El legado de Hipatia*

Cambio 16
Revista nº 1000, Enero 1991

Corrales, Capi
Curso post-gradó Universidad de Barcelona, 1990

Enciclopedia Biográfica de la Mujer
Barcelona, 1967

Enciclopedia Larousse

BURBIGDE, Margaret

Astrónoma británica nacida en 1918. Directora del Centro de Astrofísica y Ciencias del Espacio en la Universidad de California, San Diego. En 1972-73 ocupó el puesto de directora del Royal Greenwich Observatory. Integrante del equipo NASA que está perfeccionando la espectrografía de objetos de señal débil para la lanzadera espacial de 1984.

ANDRILLAT, Yvette Ribelaygue de

Astrónoma francesa, nacida en 1925. Tras doctorarse en Ciencias Físicas en 1955, trabajó en el Observatorio de Lyon. Sus investigaciones se orientaron hacia el estudio espectral fotométrico de algunas estrellas y de núcleos de nebulosas planetarias. Ha publicado numerosos trabajos sobre su especialidad.

TERESHKOVA, Valentina

Astronauta soviética nacida en Masleunikovo en 1937. Paracaidista desde 1959, entró en el servicio de cosmonautas en 1961, y fue lanzada al espacio a bordo de la nave "Vostok VI" el 16 de junio de 1963, en la que permaneció tres días efectuando 48 órbitas alrededor de la Tierra. Ha sido la primera mujer astronauta del mundo. Diputada en el Soviet Supremo desde 1962 a 1970, en 1968 fue nombrada jefa del Comité de Mujeres Soviéticas, y en junio de 1974 fue elegida como integrante del Presidium del Soviet Supremo. Participó en la Conferencia Mundial de la ONU para la celebración del Año Internacional de las Mujeres (Mexico 1975).

Levi-Montalcini, Rita.
Elogio de la imperfección
Ed. B, Grupo Z, 1989

Millar, R.
Abelardo y Eloisa
Francés, 1971

Sullivan Navin
Pioneers in Astronomy
Harrap, 1964

Taton
Historia General de las Ciencias,
Tomo 7, pp. 704-705, Ed. Orbis 1988

concurso de trabajos escolares: Aula de Astronomía

BASES

1 El concurso se dirige a los centros escolares de Primaria y Secundaria del Estado español. Podrán presentarse al mismo equipos formados por un profesor, socio de la ApEA, y un máximo de 5 alumnos.

2 **Tema:** cualquiera relacionado con la Astronomía.

3 El concurso se divide en dos **modalidades**, según que el trabajo presentado sea:
Un **cartel**, de tamaño máximo 50x70 cm, que puede incluir fotos, dibujos, texto escrito, etc.
Una **maqueta** (que puede ser un aparato o instrumento, un modelo a escala, un útil didáctico, etc.).

4 Asimismo, el concurso se subdivide en dos niveles: alumnos de Primaria y alumnos de Secundaria. No se admitirán equipos que incluyan alumnos de ambos niveles.

5 **Presentación** de los trabajos:

Los carteles se enviarán a esta dirección:

I.E.S. Rey Pastor

Antonio Arribas / Concurso Aula de Astronomía

José de Pasamonte, 17

28030 Madrid

Si se desea recuperar el cartel una vez finalizado el concurso, deberá adjuntarse el envoltorio adecuado (sobre, tubo de cartón, etc.) para su reenvío.

La presentación de las maquetas se hará en dos fases:

A) Enviar una breve descripción (unas 10 líneas) de la maqueta construida, detallando su tamaño y adjuntando una fotografía de la misma, a la siguiente dirección:

Museo de la Ciencia y el Agua

Simón García / Concurso Aula de Astronomía

Plaza de la Ciencia, 1

30002 Murcia

- B)** La maqueta deberá presentarse en los IV Encuentros para la Enseñanza de la Astronomía, que se celebrarán en Murcia entre los días 5 y 8 de septiembre de 2001.
- 6** Al enviar el cartel o la descripción de la maqueta deberá adjuntarse una **ficha de inscripción**, debidamente cumplimentada.
- 7** El **plazo de presentación** de los carteles y de la descripción de la maqueta finaliza el día 31 de mayo de 2001.
- En la modalidad de maquetas y en cada uno de los niveles (Primaria / Secundaria) se otorgará un primer premio de 30.000 ptas. y un 2º premio de 20.000 ptas. En la modalidad de carteles las cuantías serán de 20.000 y 10.000 ptas. respectivamente.
- Los equipos ganadores se comprometen a utilizar el importe de los premios en la adquisición de materiales astronómicos para mejorar la dotación de su centro y a justificar documentalmente el gasto realizado.
- A cada uno de los componentes de los equipos premiados se les entregará una camiseta y una gorra con el anagrama de la ApEA, así como un diploma acreditativo.

PREMIOS

- 8** El **jurado** estará formado por los profesores de Astronomía que la ApEA determine. Su fallo será inapelable. En la valoración de los trabajos se tendrá en cuenta su interés, utilidad didáctica, originalidad y presentación. El fallo del jurado en la modalidad de carteles se comunicará a los interesados antes del 30 de junio de 2001. El concurso de maquetas se fallará en los IV Encuentros.
- 9** Todos los carteles premiados y las maquetas presentadas se **expondrán** públicamente durante la celebración de los IV Encuentros para la Enseñanza de la Astronomía (Murcia, 5-8 de septiembre de 2001), a lo largo de los cuales tendrá lugar el acto de entrega de premios.
- 10** La participación en el concurso supone la aceptación de estas bases.

FICHA DE INSCRIPCIÓN

Debe incluir el nombre, dirección, teléfono y fax del centro escolar; los nombres del profesor y de los alumnos que constituyen el equipo; el título del trabajo y la modalidad a la que concursa.

Para más información dirigirse a la página web de la ApEA:

<http://pagina.de/apea> o a cualquiera de las direcciones que aparecen en las bases.

Como ya es habitual en nuestro Boletín, esta sección consta de información de actividades o cosas que os pueden resultar de interés. Como acostumbramos a decir, sólo podemos incluir aquello de lo que tenemos noticia. Estoy segura de que la mayoría de vosotros conoce o sabe de actividades de su Comunidad o ciudad que podrían interesar a otros colegas. Por ese motivo, como siempre, os invito a que me enviéis una nota cuando tengáis conocimiento de alguna actividad de Astronomía.

La página web de ApEA

La nueva página web de ApEA, que lleva funcionando desde principio de año, intenta, como ya lo hizo su predecesora, servir de instrumento para una comunicación más eficaz entre los miembros de esta asociación. Con el nuevo formato, creemos que resulta más ágil esta comunicación. Con el fin de animaros a utilizarla, pasamos a describiros brevemente algunas de las novedades más importantes:

Disponemos de dos FOROS, para el intercambio directo de información.

FORO DE ACTUALIDAD: Con este foro se pretende que todo el que quiera pueda de forma directa introducir o solicitar toda aquella información que considere de interés.

FORO DE ACTIVIDADES: Dentro de la sección AULA, aparece el segundo foro, que nos permite el intercambio de actividades de aula, observación o del tipo que queramos.

Un **BOLETÍN**, gracias al cual, y después de inscribirnos en él, podremos recibir también información de interés. Se trata de una base de datos de direcciones, de la que dispone la asociación, y quien crea oportuno pueda enviar a través de ella mensajes a los componentes de dicha base.

Un **CHAT**, con el que gracias a su canal podemos intercambiar información en tiempo real, y que puede servir entre otras cosas para preparar reuniones, etc.

Por último, decir que existen más posibilidades en esta forma de comunicación, que podemos ir poniendo en marcha, si así lo creen los miembros de la ApEA. Nos referimos entre otras a la posibilidad de publicar nuestro boletín, introducir canales para el desarrollo de proyectos con otras asociaciones, etc... Esperando vuestras sugerencias sobre nuestro nuevo formato (que podéis incorporar si lo creéis oportuno en el foro de actualidad), nos despedimos de vosotros hasta la próxima.

Pedro y Jacinto

Curso "El Universo y yo" de la Fundación Sta. María

Concurso de 30 becas dirigido a profs. en activo de todo el país, para participar en un encuentro experiencial, con carácter gratuito, sobre astrofísica, que se celebrará en Tenerife del 24 al 29 de junio de 2001.

Convocatoria: 15 de marzo de 2001.

Solicitudes: hasta el 30 de abril de 2001.

Condiciones: La solicitud deber constar de:

a) presentación de un currículum personal que acredite su interés por estos temas.

b) alguna muestra de reflexión sobre la educación ya realizada.

c) aval del director del centro, con firma y sello, que certifique la veracidad del currículum y autorice, de manera expresa, al profesor a ausentarse del centro durante una semana por razón de formación.

Envío de solicitudes a la sede de la Fundación Santa María, calle Doctor Esquerdo 125, 3º 28007-Madrid. Señalando en el sobre la referencia: **Programa "El Universo y yo"**. Teléfonos 91 573 02 99 y 91 409 28 72

Más información sobre otros cursos en la dirección (URL)

<<http://www.fundacionsantamaria.org>><http://www.fundacionsantamaria.org>

Eduardo Zabala

5th EAAE Summer School. Bad Honnef (Alemania)

Como ya viene siendo habitual, por estas fechas se convoca la Summer School que organiza el WG3 de la EAAE (European Association for Astronomy Education), asociación europea a la que pertenece la ApEA. La información sobre el curso del próximo verano que tendrá lugar en Bad Honnef (Alemania) del 2 al 7 de Julio, se incluye con el Boletín pero en hojas adicionales.

Como se ha hecho ya en las dos convocatorias anteriores, la ApEA debido al vínculo que la une a la EAAE, otorgará una ayuda de 50.000 ptas entre los miembros de nuestra Asociación que asistan a esta escuela de Verano. La ayuda por persona dependerá de si los asistentes son uno, dos o tres.

En la última asamblea de la Directiva de nuestra asociación se acordó que para recibir las ayudas mencionadas, los asistentes se deben comprometer a presentar un resumen del curso o de alguna actividad del curso que les haya llamado la atención de forma especial, para incluirla en nuestro siguiente Boletín.

Otra cosa que merece la pena hacer notar de este curso es que por primera vez será subvencionado por la Comunidad Europea al haber sido aprobado como un Comenius Acción 3.2 para la formación continua del profesorado, con lo que se puede solicitar como tal curso en las oficinas de cada Dirección Provincial de Educación que se haga cargo de los Programas Sócrates.

IV Encuentros para la Enseñanza de la Astronomía. Murcia

De forma muy especial debo recordaros que del 5 al 8 de septiembre tendrán lugar en Murcia los IV Encuentros para la Enseñanza de la Astronomía que organiza la ApEA y que cuenta en esta ocasión con la colaboración del Parque de las Ciencias de Murcia. En este caso, más que una noticia, quiero invitaros a que participéis en los Encuentros, puesto que con las actividades y las relaciones entre nosotros va ser la única forma de que seamos capaces de seguir adelante y sobrevivir.

La información con los plazos y precios de inscripción, de alojamientos, programas y demás os será enviado desde Murcia con suficiente tiempo para que podáis participar, no sólo como asistentes sino también con **comunicaciones**.

También quisiera deciros que la Junta directiva de la ApEA, en su última Asamblea, consideró que sería interesante que los asistentes participaseis con una comunicación y que esa comunicación fuese posteriormente corregida para publicarla en el Boletín. De esta manera se podría también paliar un poco el problema fundamental que tenemos para la continuidad del Boletín, como ya os decía en el Editorial.

bibliografía

THE HISTORY AND PRACTICE OF ANCIENT ASTRONOMY

Autores: James Evans.

Oxford University Press.

The History and Practice of Ancient Astronomy es uno de los libros más excitantes y originales escritos hasta el momento sobre la Astronomía clásica, medieval y del Renacimiento. En este libro, por primera vez, el lector puede aprender no sólo cosas acerca de la Astronomía clásica, sino también cómo rehacer esta Astronomía. La amplitud con que cubre los temas, desde los babilonios y griegos, Tolomeo en particular, por los astrónomos árabes de la Edad Media, hasta Copérnico y Kepler es enciclopédica.

James Evans escribe con un entendimiento y claridad que guía al lector por dos mil años de Astronomía, de forma que puede entenderse tan bien como la ciencia moderna. Este es el camino ideal para escribir la historia de la ciencia y aprender la historia de la ciencia.

EL CALENDARIO

Autor: David Ewing Duncan.

EMECÉ Editores.

Desde las rústicas marcas halladas en los fósiles de la Edad de Piedra hasta los modernos relojes atómicos, ésta es la historia del denodado esfuerzo realizado por el hombre en su afán de medir el tiempo. A lo largo de los siglos, las civilizaciones más diversas libraron una batalla continua por hacerse con el control del tiempo, y así

poder conocer con precisión la evolución de los ciclos naturales que afectaban su supervivencia.

El recorrido abarca los principales hitos de la Historia: desde la sociedad más primitiva, que dejó su huella con los enigmáticos menhires de Stonehenge, hasta los misteriosos sacerdotes egipcios, que guardaban con celo el secreto del cómputo de las estaciones y de las estaciones y de las crecidas del Nilo. Desde los filósofos y astrónomos griegos, cuya contribución queda recogida en los anaques de la Biblioteca de Alejandría, hasta el poderoso Julio César, que creó el primer calendario moderno de Occidente. Sin olvidar a los sabios védicos hindúes, con su peculiar forma de representar los números, y a los maestros de la Casa de la Sabiduría de Bagdad, que midieron los cielos y reinventaron las matemáticas. Finalmente, los monjes y clérigos medievales, quienes a riesgo de enfrentarse con su propia Iglesia abrieron las puertas a la ciencia, y genios como Copérnico y Galileo, que sentaron las bases de la Astronomía moderna. En suma, conocer la historia del calendario supone emprender un viaje fascinante por los usos y costumbres de las distintas culturas que conformaron nuestra civilización actual.

Con una narración tan amena como plena de rigor histórico, salpicada de curiosas anécdotas, *El calendario* ocupó los primeros puestos de las listas de libros más vendidos en Inglaterra y Estados Unidos durante más de sesenta semanas.

Bibliografía coordinada por LIBRERÍA CENTRAL - Corona de Aragón, 40 - ZARAGOZA - Teléfono 976 35 41 65

EDITORIA:

Ederlinda Viñuales

I.E.S. Goya

Avda. Goya, 45 - 50006 ZARAGOZA

Fax 976 56 36 03

E-mail: viñuales@posta.unizar.es

Depósito Legal: Z-2513-98

ISSN:1575-7528

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 Mac o PC y en disco HD) con su transcripción en copia impresa, así como el programa que han utilizado para preparar el documento.

Cualquier duda la resolveréis llamando a la editora. Tel.: 976 75 24 92