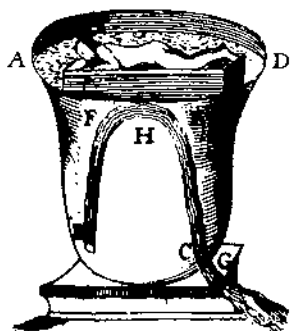


# INTERCAMBIOS, COMENTARIOS



## Y CRITICAS

*En esta sección intentamos recoger, por una parte, los comentarios y críticas sobre los trabajos aparecidos, así como sugerencias de cualquier tipo que puedan contribuir a una mejora de la revista.*

*En segundo lugar pretendemos que estas páginas sirvan para dar a conocer la existencia de grupos de trabajo y facilitar así los contactos e intercambios.*

*También pensamos que puede ser de interés el conocimiento de las líneas de trabajo seguidas por los distintos grupos, que pueden enviar breves resúmenes de sus actividades.*

*Por último contemplamos la posibilidad de favorecer los intercambios objeto de esta sección con la publicación de algunas entrevistas y mesas redondas.*

## DEBATES

### LA ASTRONOMÍA EN LA ENSEÑANZA OBLIGATORIA

*Antonio Arribas de Costa. I.B. Orcasitas (Madrid).*

*Vicente Rivière Gómez. CEP de Ciudad Lineal (Madrid).*

Algunos autores han manifestado su descontento ante la falta de conocimientos sobre Astronomía de nuestros jóvenes y de la sociedad en general (Fernández Uría y Morales Lamuela 1984). Profesores y profesionales quedan, a menudo, asombrados al comprobar la falta de conocimientos elementales sobre esta materia en alumnos de los últimos cursos de EEMM.

Convendría, sin embargo, precisar algo acerca de esta incultura. ¿Qué es lo

que saben y lo que no saben los adolescentes? En líneas generales lo que se echa en falta es un buen conocimiento práctico de cuestiones muy elementales. Los modelos teóricos, como el sistema solar heliocéntrico, son conocidos, pero no comprendidos y no se sabe relacionarlos con las observaciones aparentes. Esto provoca la indignación de algunos profesores al constatar los enormes disparates que pueden decir los alumnos referente a cuestiones como los puntos cardinales, por donde sale la Luna, qué es el Zodíaco, cómo se distingue un planeta de una estrella y otras de la misma índole.

Esta desconexión entre teoría y observación es lo que desespera a muchos profesores. Por otra parte, la ausencia de una base sólida y clara impide que

las noticias que aparecen en los medios de comunicación puedan ser debidamente valoradas y apreciadas (Criado et al. 1985). Pueden causar asombro o admiración, pero no son asimiladas en su justa medida. Ofrecer alguna idea para subsanar tal deficiencia de nuestro sistema educativo es el propósito de este trabajo.

Sin embargo la Astronomía aparece en los programas de EGB y EEMM y en los libros de texto que se suelen utilizar en la práctica docente cotidiana. Los contenidos astronómicos que encontramos en los programas se resumen, sin ánimo de exhaustividad, en las líneas siguientes.

En el ciclo medio de EGB, en el área de Sociales y Naturales, se aprende la

forma de la Tierra, sus movimientos —rotación y traslación— y consecuencias (las estaciones), algo de coordenadas geográficas y cómo orientarse por medio del Sol y de la Estrella Polar. Se describe el Sistema Solar y se habla someramente de estrellas y galaxias.

En el ciclo superior, en las áreas de Sociales y de Naturales, se profundiza un poco en algunos de los temas anteriores, como usos horarios, zonas climáticas de nuestro planeta, distinta duración de los días y las noches según las estaciones. Y se inician temas, tales como la aventura espacial, distancias astronómicas, estructura del Universo a gran escala, algo de Cosmología y de telescopios.

En el Bachillerato, aparece la Astronomía en Ciencias Naturales de 1º, donde se repasan brevemente los temas tratados en el ciclo superior de EGB (movimientos de la Tierra, estaciones y descripción del Universo), y se incluye un poco de historia y algo sobre la precesión. En 2º, en Geografía, se vuelve sobre las estaciones y zonas climáticas.

En Geología de COU, aparece un primer tema en el que se desarrolla, con diferente amplitud según los textos, una introducción a la Cosmología y a la Astrofísica (evolución estelar, posibles orígenes del Universo y del sistema solar), a un nivel francamente desproporcionado para los conocimientos de un alumno medio.

Por último, en FP, sólo los alumnos de la rama Marítimo-Pesquera tienen acceso a conocimientos de Astronomía.

A la vista de lo anterior, no es lícito afirmar que la Astronomía está ausente de los programas oficiales ni de la práctica docente habitual. La Astronomía sí se enseña. Otra cuestión es la corrección de estos contenidos y de la metodología habitual utilizada, así como el tiempo que suele dedicarse. A tenor de los resultados, parece claro que no son adecuados.

Por otra parte se puede decir, con toda propiedad, que la Astronomía goza del favor del público, como pone de manifiesto la abundancia de noticias que aparecen al respecto en los medios de comunicación, la proliferación de publicaciones de carácter divulgativo y el creciente éxito de los planetarios. Muchos profesores, además, encuentran bastantes posibilidades pedagógicas en la Astronomía, e intentan utilizarla como fuente de problemas o situaciones que sean atractivos para los alumnos, como punto de partida ideal

para trabajos interdisciplinares, para plantear aplicaciones de los temas del área de ciencias, etc.

Nos encontramos, pues, ante una curiosa paradoja: interés generalizado por la Astronomía unido a un considerable desconocimiento de cuestiones básicas, en especial las relacionadas con la observación.

¿Cuáles son las causas de esta situación? A nuestro juicio tres fundamentalmente: el diseño incorrecto del currículo escolar, la escasa preparación de gran parte del profesorado y la forma de vida cada vez más urbana.

Los programas, por lo general, adolecen de un excesivo gusto por lo enciclopédico, predomina el conocimiento memorístico sobre la asimilación basada en un trabajo previo de tipo más práctico. Varias cuestiones se repiten, sin avances significativos en más de un curso. No se aprecia auténtica estructura interna en ellos.

Es cierto que hay una necesidad de carácter divulgativo que obliga a dar a conocer el estado actual de la ciencia (modelo heliocéntrico, por ejemplo), necesidad que, en ocasiones, se contraponen a las consideraciones didácticas deseables (exposición gradual avanzando desde lo concreto hacia lo abstracto), lo que obliga a buscar un difícil equilibrio entre ambas cuestiones.

Pero mucho más grave que un currículo inadecuado es un profesorado falto de preparación. Los docentes, habitualmente, se limitan a exponer los modelos teóricos aceptados actualmente sin ningún tipo de crítica o de discusión, sin hacer referencia a su génesis, a los hechos que llevaron a establecer esos modelos. Y no es tan difícil la realización de algunas actividades, con materiales sencillos, que pueden resultar muy formativas (García 1986, Grupo Azarquiel 1986).

En otro orden de cosas, el aumento del porcentaje de población residente en áreas urbanas dificulta esa familiarización con los fenómenos celestes más inmediatos que venimos propugnando (Ten y Monros 1984). Es claro que en las ciudades no es fácil «ver» el cielo, aún cuando se mire hacia él: la polución luminosa, sobre todo, limita considerablemente nuestras posibilidades.

Algunos sectores del profesorado se han mostrado sensibles a esta situación, que ha sido denunciada en diversas publicaciones y «jornadas» en las que los profesionales de la enseñanza hemos

discutido este tema y sus posibles soluciones.

Recogemos, a continuación, las principales propuestas que se vienen barajando en este sentido.

La Astronomía puede utilizarse como apoyo en muchas asignaturas o áreas de nuestros actuales programas educativos, buscando en ella situaciones o problemas que sirvan de ayuda y complemento, como aplicación de lo estudiado o como motivación para ello (Grupo Azarquiel 1987).

Algunos proponen su introducción como asignatura, posiblemente en BUP, asignatura que debería ser obligatoria según unos y optativa según otros.

De hecho, actualmente, cierto número de profesores entusiastas están impartiendo enseñanzas de Astronomía como una EATP más (por tanto voluntaria) dentro del Bachillerato, con dos horas lectivas a la semana y con un carácter marcadamente práctico (Grupo Zero 1987).

Otros organizan, fuera de sus horas lectivas, lo que se ha venido llamando «talleres», voluntarios para todos los alumnos del centro, en los que se desarrollan todo tipo de actividades relacionadas con la Astronomía, a menudo con pocos medios.

Todas estas iniciativas de los sectores más activos de la enseñanza constituyen otros tantos intentos para paliar esta deficiencia de nuestro sistema educativo. Sin embargo creemos que ninguna de ellas puede considerarse como solución definitiva. Por descontado estamos a favor de todas ellas, por cuanto promueven el disfrute de la Astronomía por nuestros jóvenes (nosotros mismos hemos llevado adelante algunas de ellas), pero no dejan de ser ensayos, tanteos y quizá haya llegado el momento de que las autoridades educativas, en respuesta a la demanda en este sentido, busquen algún medio para que todos los estudiantes accedan a unos conocimientos astronómicos básicos.

El sistema educativo español está comprometido en una importante reforma. Quizá sea ésta la ocasión de manifestar distintas opiniones, ofreciendo las alternativas más razonables a nuestro juicio.

La propuesta de trabajo que presentamos se orienta en torno a las siguientes líneas maestras:

*La Astronomía debe estar presente en la enseñanza obligatoria.*

Sería deseable que cualquier adulto tuviera un conocimiento mínimo del mundo físico que le rodea, no sólo del entorno inmediato. Debería saber cuál es su posición en el Universo, conociendo su auténtica dimensión sobre la superficie del planeta Tierra y apreciando la importancia de preservar nuestro limitado hábitat, dado su aislamiento en el Cosmos.

Estos conocimientos adquieren especial relevancia en la situación actual de exploración interplanetaria, de investigación astronómica y de máximo interés por las ciencias del espacio, inclinaciones que, presumiblemente, aumentarán en el futuro.

Hay, además, algunos hechos astronómicos que influyen directa e inmediatamente sobre nuestras vidas, como el ciclo día y noche, las estaciones, el calendario, la hora o la energía solar como fuente de vida en la Tierra. Para que un individuo pueda integrarse adecuadamente en esta sociedad debe conocerlos.

Un primer contacto con la Astronomía bien enfocado puede estimular a los jóvenes a la contemplación del eterno espectáculo celeste y debe permitirles disfrutarlo, tanto estética como intelectualmente (Lanciano 1986).

Conviene dar respuesta al interés general por estos temas. La escuela debe ser algo vivo y hacerse eco de este interés recogiendo y aprovechando las expectativas de los adolescentes.

En este sentido, la enseñanza de la Astronomía tiene algunas características que avalan su presencia en los estudios obligatorios por razones pedagógicas. Muchos de sus temas permiten, con toda naturalidad, un tratamiento interdisciplinar, globalizador; su estudio favorece la adquisición de determinados hábitos de trabajo al exigir una observación metódica y continua, ofrece buenas ocasiones para interrogarse, para discutir críticamente al analizar si un modelo da cuenta de las apariencias; puede ser una iniciación muy adecuada a los métodos de las ciencias experimentales (Estalella 1986).

Finalmente, algunos conocimientos propios del campo de la Astronomía son imprescindibles para abordar ciencias como la Geografía y la Geología o para importantes capítulos de Física, Biología, etc.

*La Astronomía debe integrarse en los currículos dentro de diversas áreas*

Incluirla como una asignatura optati-

va no nos parece correcto puesto que sólo quienes la escogieran accederían a lo que debe ser patrimonio de todos los alumnos.

La propia naturaleza de la Astronomía que requiere observaciones prolongadas (el ciclo anual, por ejemplo) y la graduación de su aprendizaje no abogan a favor de su inclusión como una asignatura obligatoria en la que se trabajen, en un sólo curso, todos sus temas básicos. Parece, por el contrario, mucho más conforme a sus características, una enseñanza cíclica, a lo largo de varios años, que permita sedimentar sólidamente unas bases firmes y claras.

Además, de esta manera, se podrá poner de manifiesto la amplitud de las relaciones entre la Astronomía y distintas materias como Geografía, Matemáticas, Físicas, etc.

## Algunas ideas para el currículo

Es evidente que los contenidos de Astronomía no deben diseñarse únicamente en función de criterios utilitaristas de cada área en particular, pues esto podría llevar a repeticiones, omisiones y, en definitiva, a no cubrir adecuadamente los objetivos propios de la Astronomía en cada etapa.

### Objetivos

En primer lugar se trata de familiarizarse con el aspecto del cielo a simple vista, tanto en sus características inmutables como en las cambiantes. Se debe conocer qué objetos hay en el cielo, cuáles de ellos permanecen siempre en el mismo lugar y cuáles cambian y cómo lo hacen.

Este conocimiento, que se puede conseguir a edades relativamente tempranas, debe llevar a la explicación de todas las apariencias y a ser conscientes de las consecuencias más notorias e influyentes para nuestra forma de vida.

Es de gran importancia conseguir que se valore el «lugar» de la Tierra en el Universo, entendiendo la palabra lugar en su sentido más amplio. Esto quiere decir, entre otras cosas, conocer el entorno más cercano a la Tierra y las características de los objetos que se encuentran en él, además de los órdenes de magnitud de las distancias, masas, etc. de estos objetos. Tener una idea del pasado, presente y futuro de nuestro entorno cercano y del Universo en general también contribuye a «situarnos» en el Universo.

Es indudable que los hechos astronómicos han influido notablemente en la historia de la cultura y en la organización de nuestras vidas. Esta influencia puede hacerse aún de mayor importancia ahora que empieza a ser asequible el espacio exterior a la Tierra y se comienza a vislumbrar la posibilidad de ampliar nuestro hábitat. Conviene, por eso, que en las etapas obligatorias de la enseñanza se incluyan aspectos relativos a cómo se ha llegado a saber lo que se conoce del Universo y cómo y con qué medios se investiga actualmente (Pascual 1986). En definitiva, poner de manifiesto que las ideas actuales sobre el Universo son el producto de un esfuerzo colectivo del hombre en el pasado que continúa actualmente.

Por último, deben apreciarse las posibilidades que tiene el hombre de acceder al espacio exterior al planeta y, sobre todo, que ante la gran cantidad de información sobre este tema que se recibe por todos los medios se debe actuar como receptor inteligente, comprendiéndola y desarrollando una suficiente capacidad crítica, tanto para ser capaces de desechar informaciones no razonables, como para valorar adecuadamente las que sean significativas.

### Contenidos

De las orientaciones anteriores se deduce la inclusión de una serie de contenidos en la enseñanza obligatoria, tal y como se entiende actualmente, es decir, desde los 6 hasta los 16 años.

En la ordenación y distribución por áreas se debería conjugar el fuerte efecto motivador que tienen algunos temas de Astronomía para los alumnos de casi cualquier edad con las necesidades curriculares, tanto de la propia Astronomía como de cada área en particular.

Sin ánimo de ser exhaustivos, ni por la inclusión de todos los contenidos ni por el detalle, vamos a tratar de indicar cuáles nos parecen más adecuados.

### Enseñanza primaria

Sin excluir la posibilidad de un primer contacto con el cielo durante la educación infantil (Van Messen 1986), comenzaría aquí la familiarización con su aspecto. En una primera fase (de 6 a 8 años) se podría limitar a la simple percepción de los objetos visibles más notorios: Sol, Luna y estrellas, y de sus cambios de posición, para pasar, posteriormente, con ayuda de mapas celestes y planisferios, al estudio más sistemático de las constelaciones y al reco-

nocimiento de planetas; en resumen, a las descripciones de todos los objetos apreciables a simple vista.

Otro tema de estudio en esta etapa sería la Tierra y su entorno más próximo. En cuanto a la Tierra, su forma y la localización y situación de puntos a través de las coordenadas terrestres usuales. En cuanto al entorno inmediato, el estudio del sistema Sol-Tierra-Luna, sus movimientos relativos, fases, eclipses, etc., partiendo en los primeros cursos de la simple percepción y descripción de la sucesión de días y noches y de las estaciones y sus características más palpables.

Por otra parte, el conocimiento del cielo y de los movimientos aparentes del Sol y de la Luna debe llevar a adquirir destrezas de orientación diurna y nocturna en los últimos cursos de esta etapa.

Un aspecto de interés en esta edad es el manejo suficiente de la medida del tiempo y su organización. No debe faltar, por consiguiente, el tratamiento de los temas relativos a las unidades en que se divide el día, ni la descripción, completa y justificada, del calendario juliano. Ambas cuestiones deberían desarrollarse paulatinamente, partiendo de las unidades de tiempo elementales, para llegar finalmente al conocimiento de todos los múltiplos y submúltiplos del día.

Por último y como factor de motivación, cabría incorporar algunas nociones sobre la constitución del Universo a gran escala, con las limitaciones que tendría la introducción de este tema.

### *Enseñanza secundaria obligatoria*

En la enseñanza secundaria obligatoria, la etapa 12 a 16 años, deben cubrirse todos los objetivos considerados de alcance obligado. La estructuración de los contenidos que se deban incluir en esta etapa podría girar en torno a cuatro ejes fundamentales: el estudio y explicación de las apariencias, la apreciación de los órdenes de magnitud de las medidas en el Universo, la descripción de las fuentes de información distintas de la «simple vista» y de algunos de los hechos y objetos accesibles por estos medios, y, por último, el estudio de algunos aspectos histórico-sociales relacionados con la Astronomía.

Respecto al primero de estos puntos se trataría de que el estudiante, al acabar la enseñanza obligatoria, fuera capaz de describir y explicar el aspecto del cielo, los movimientos apreciables y los

distintos objetos, más o menos frecuentes, que se puedan observar directamente, valorando la importancia que pueda tener cada objeto y cada movimiento para la vida en la Tierra y para la propia Astronomía.

Sin querer entrar en la polémica de si se deben utilizar sistemas geocéntricos o heliocéntricos en la explicación de las apariencias, conviene hacer notar que, aun desde un punto de vista heliocéntrico, sería conveniente una relación constante entre la observación y la explicación del fenómeno; al ver, por ejemplo, la órbita de Venus, no debe olvidarse relacionarla con su característica de astro matutino o vespertino.

El estudio de las apariencias, aparte de la clasificación de objetos celestes según distintos criterios (tipo, localización, brillo, etc.) y de sus movimientos generales, debe llevar a la descripción, más o menos sistemática, del Sistema Solar a partir de una revisión del sistema Sol-Tierra-Luna tratado con anterioridad. Los nombres de los objetos del Sistema Solar se han hecho ya familiares a todos y se hace necesario el estudio de sus formas, movimientos (geocéntricos y heliocéntricos) y características generales, tanto de los objetos grandes como de los no observables a simple vista (planetas lejanos, satélites, asteroides, etc.). Unido a esto debe ir, por supuesto, alguna descripción del origen y futuro de nuestro sistema.

Pero los objetos apreciables a simple vista no son sólo los del Sistema Solar. La observación intencionada del cielo conduce a la clasificación de los objetos galácticos visibles: estrellas de distintos colores, estrellas dobles, variables, cúmulos, nebulosas. El estudio de la evolución estelar y, en concreto, de las últimas fases de la vida de una estrella, aparte de ser deseable, es un imperativo de los propios estudiantes.

El segundo aspecto que se debe tratar es la familiarización con las magnitudes y medidas en el Universo. La utilización de distintas unidades de medida y el valor de las propias medidas hacen necesario un cierto detenimiento en el estudio de algunas magnitudes como las longitudes (distancias y diámetros), masas, temperaturas, etc. de los objetos del Universo y los tiempos en que se desarrollan distintos fenómenos.

Este estudio debe llevar a justificar la utilización de determinadas unidades y de la notación numérica que permite expresárselas de la forma más útil. La descripción de algunos métodos sencillos

de medida de alguna de estas magnitudes parece obligada, al menos desde un punto de vista didáctico.

En los últimos cursos el estudiante está en condiciones de empezar a conocer cómo es el Universo exterior a nuestra galaxia. Se podrían estudiar los distintos tipos de galaxias, sus agrupaciones, con mención especial al Grupo Local, y los objetos singulares del Universo, junto con los métodos que se han utilizado, y se utilizan, para explorarlo (cómo se puede obtener información y con qué instrumentos).

La descripción, aun somera, de la estructura del Universo a gran escala y de su origen y evolución a grandes rasgos debe ser, en este caso, el eje principal. En todo caso, esta descripción debería tener referencias continuas al propio lugar de la Tierra en el Universo y a la historia del hombre dentro de la evolución global de aquél.

Por último, y relacionado con todo lo anterior, no se deben olvidar los aspectos de la Astronomía y de las ciencias relacionadas con ella que han tenido o tienen una incidencia más o menos importante para el hombre. Muestra de estos aspectos podría ser todo lo relacionado con el calendario, por ejemplo, el estudio de la reforma gregoriana y la descripción de otros calendarios utilizados en la actualidad.

En el mismo sentido, convendría quizá una revisión del papel de la Astronomía en el pasado inmediato y las posibilidades de acceso habitual del hombre al exterior de la Tierra en un futuro no muy lejano.

Los objetivos y contenidos enumerados hasta aquí se deben considerar terminales y, por consiguiente, la secuenciación y distribución por cursos y áreas debe depender del diseño global de la etapa y de los diseños de cada una de las áreas involucradas, y en último término, de la metodología particular que se utilice en cada caso.

### *Enseñanza secundaria postobligatoria*

La enseñanza secundaria postobligatoria tiene condicionantes de distintas índole. La diversidad de opciones que se plantea a los alumnos obliga a que, en cada caso, la Astronomía aporte elementos nuevos en determinadas situaciones, y distintos puntos de vista en otras. Algunos aspectos, como una profundización en cuestiones de Cosmología, se pueden considerar necesarios para todos los estudiantes, mientras que otros, por ser de mayor espe-

cialización, o requerir un aporte matemático de más envergadura, deben ser tratados en asignaturas específicas de cada especialidad. Aquí estarían, por ejemplo, la relación entre Astronomía y Mitología, la importancia de la Astronomía en la Historia de la Cultura, las leyes elementales de la Mecánica Celeste, la Geología planetaria, las coordenadas celestes, etc.

Es claro que el sentido más teórico de los temas propios de esta última etapa puede alejar al estudiante del cielo, por lo que convendría buscar algún momento para retomar el aspecto de observación de la Astronomía. No debe olvidarse que ésta puede ser para muchos una fuente de placer y que es nuestra obligación conseguir que llegue a serlo en cualquier etapa del sistema educativo.

#### Consideraciones metodológicas

En la enseñanza de cualquier materia la metodología tiene un papel preponderante. En Astronomía como en todo hay que cuidar este aspecto, buscando variar de método según el tema y el nivel y teniendo en cuenta los objetivos que se persiguen.

Resulta necesario dar un peso importante a las actividades de observación, a la recogida de datos, que deben realizar los propios alumnos, al menos en una primera etapa que podría ser bastante extensa (Estalella 1986).

El tipo de observaciones, con buenas dosis de paciencia y de métodos, que requiere la Astronomía aconseja, quizá, que el tiempo dedicado a estos temas no se concentre en unas semanas más o menos intensas sino que se reparta a lo largo de todo el curso.

Sería conveniente utilizar con generosidad las imágenes, realizando los alumnos un buen número de dibujos y gráficos aclaratorios y buscando apoyo en las nuevas tecnologías cada vez más a nuestro alcance: el vídeo y los ordenadores.

Para poder visualizar debidamente los complicados movimientos que se obtienen al poner en marcha los modelos, sería muy conveniente la utilización, y aún más si va acompañada de la construcción, de sencillos aparatos o maquetas y manipularlos para apreciar el alcance de ese modelo abstracto (Carbonneaux, Didier y Mathieu 1983).

La introducción de los modelos teóricos, cuando sea pertinente, debe hacerse de forma crítica, buscando una forma de trabajo ajustada en lo posible al

método científico. Hay que procurar que cada alumno sea capaz de aceptar o rechazar cualquier modelo abstracto propuesto, según consiga o no dar cuenta de las apariencias. El alumno debe poseer, previamente, un buen cúmulo de hechos experimentales (observacionales) que le permitan contrastar las hipótesis (Davidson 1985, The Project Physics Course 1970).

En este contexto parece obligado hacer algunas reflexiones y referencias históricas a la hora de presentar uno u otro modelo. Esto no debe hacernos olvidar el aspecto motivador que tienen, por otro lado, las referencias a las noticias de actualidad sobre temas astronómicos que se presentan con bastante frecuencia en los medios de comunicación.

Por último, la Astronomía es una ciencia con múltiples conexiones interdisciplinarias. Es necesario ponerlo de manifiesto de una manera continuada, desarrollando referencias históricas, lingüísticas, mitológicas, físicas, geográficas, etc. y tener en cuenta los conocimientos que se requieren de otras áreas para poder abordar con garantías los temas astronómicos en cada nivel.

#### Formación del profesorado

Es evidente que no basta con tener un currículo correctamente desarrollado para conseguir nuestros objetivos. Los profesores que se encarguen de los temas de Astronomía tienen que estar adecuadamente preparados: poseer suficientes conocimientos técnicos y disponer de un buen arsenal de prácticas, actividades, maquetas construibles, etc.

De hecho, ya se han promovido cursos de perfeccionamiento para el profesorado, en los que, habitualmente, se exponen actividades y programaciones para la enseñanza de la Astronomía con el fin de dotar a los profesores de una base suficiente para poder incorporar estos temas en sus clases.

Hasta ahora estas actividades han surgido por iniciativas particulares sin una estructura de apoyo (salvo en Valencia y Cataluña, que sepamos). Habría que fomentar y extender tales cursos. Las Escuelas de Formación del Profesorado y los CEP o instituciones similares podrían ser los canales adecuados para llevar a cabo esta labor de formación.

#### Referencias bibliográficas

Carbonneaux, B., Didier, P. y Mathieu, C., 1983. *La pratique de l'Astronomie*. (CEDIC: Paris).

Criado, A., Hernández, M.J. y Mesa, J.M., 1985. La Astronomía a nuestro alcance. Un modelo para la formación de maestros, *Enseñanza de las Ciencias*, Vol. extra, p. 70.

Davidson, N., 1985. *Astronomy and the Imagination*. (Routledge & Kegan Paul: London).

Estalella, R., 1986. La Astronomía en la enseñanza básica y media, *Cuadernos de Pedagogía*, Vol. 136, pp. 8-11.

Estalella, R., Cid, S., García-Luengo, E., Molins, M., Padullés, M.C. y Trabal, M., 1986. *Astronomia a l'escola*. (Dossiers Rosa Sensat: Barcelona).

Fabregat, J., García, M. y Sandra, R., 1986. *Curso de Astronomía. Teoría y práctica*. (ECIR: Valencia).

Fernández Uría, E. y Morales Lamuela, M.J., 1984. La Astronomía en el bachillerato. Diferentes enfoques, *Enseñanza de las Ciencias*, pp. 121-124.

García, S., 1986. Herramientas astronómicas... baratas, *Cuadernos de Pedagogía*, Vol. 136, pp. 27-33.

Grupo Azarquiel, 1986. *Astronomía en la escuela*. (Ayuntamiento de Madrid).

Grupo Azarquiel, 1987. *Matemáticas desde la Astronomía*. (MEC-Vicens Vives: Madrid y Barcelona).

Grup Zero, 1987. Programación de una EATP de Astronomía de 2º de BUP, *I Jornadas Nacionales de Astronomía en la enseñanza*. (Cádiz).

Lanciano, N., 1986. Weeks of Astronomy in the countryside, *Proceeds of the GIREP conference*. (Copenhagen).

Pascual, G., 1986. Historia de l'Astronomia, *Jornadas sobre enseñanza de la Astronomía en EGB, BUP y FP*. (Barcelona).

The Project Physics Course, 1970, 1974. *Unità 2: moto nei cieli*. (Zanichelli: Bologna).

Ten, A.E. y Monros, M.A., 1984. Historia y enseñanza de la Astronomía. Los primeros instrumentos y su utilización pedagógica, *Enseñanza de las Ciencias*, Vol. 2 (1), pp. 49-56.

Ten, A.E. y Monros, M.A., 1985. La Astronomía y su enseñanza, *Comunidad escolar*, enero 1985, p. 21.

Van Messen, L., 1986. Aprendizaje de Cosmografía a partir del parvulario y ciclo inicial de la EGB, *Jornadas sobre enseñanza de la Astronomía en EGB, BUP y FP*. (Barcelona).