

# Curso general de Astronomía

## Presentación

Este Curso que tienes ante la vista es el resultado de uno de los proyectos de trabajo desarrollado dentro de las actividades del Grupo Docente de Astronomía Kepler, un equipo de profesores entregado a la enseñanza de esta ciencia y que tiene, como uno de sus centros de interés, servir de apoyo a la buena marcha del Aula de Astronomía de Fuenlabrada.

Elaborado entre 2016 y 2020, la mayor parte de los textos, figuras y animaciones son obra de Antonio Arribas con la colaboración de Agustín Laviña y Juan Carlos Rodríguez. Es el fruto de muchos años (más de 30) de trabajo e investigación. Los autores, profesores de primaria o secundaria en centros públicos hemos enseñado Astronomía, al principio como actividad extra-escolar y después incorporándola como materia optativa o en el curriculum de ciencias, además hemos impartido numerosos cursos de todo tipo (para estudiantes, para profesores, de divulgación) y publicado diferentes materiales, desde libros de texto hasta pequeños artículos sobre alguna práctica concreta pasando por trabajos intermedios en los que se recogen ideas para desarrollar un tema en particular.

Paralelamente hemos acumulado un amplio repertorio de actividades, prácticas, maquetas, simuladores, observaciones e instrumentos sencillos. En el desarrollo de nuestra enseñanza para cada una de las cuestiones a tratar hemos probado continuamente diferentes maneras de exponerlas, ensayando varios acercamientos, ejercicios, ejemplos, dibujos, modelos o simulaciones, hasta quedarnos con las que nos han parecido más eficaces.

Existen multitud de cursos de Astronomía, tanto en libros como en la web. Nos ha parecido que ha llegado el momento de poner el nuestro a disposición pública, procurando una organización clara y buscando su facilidad de uso; este curso nos va a servir como eje vertebrador de todos esos materiales recopilados. Estas son algunas de sus características.

- ¿A quién va dirigido? En principio, a cualquier persona interesada en aprender Astronomía aunque muestra una especial atención por la didáctica, por ayudar a los profesores, a los que quieran o tengan que enseñarla, ofreciéndoles una forma de trabajar que a nosotros nos ha ido convenciendo a lo largo de los años.
- Contenidos. Presenta un recorrido por todos los temas clásicos de nuestra ciencia: constelaciones, Astronomía de posición (movimientos aparentes y reales de los astros, coordenadas celestes), relojes de Sol, Sistema Solar, instrumentos y guías para la observación, Astrofísica y Cosmología.
- Nivel. Es difícil expresarlo claramente. Pensamos siempre inevitablemente en nuestros alumnos de Primaria o de Secundaria, más bien en estos últimos, pero también en profesores cuya formación científica puede no ser más que elemental. No es muy técnico pero tampoco meramente divulgativo. Las cuestiones matemáticas o físicas más complicadas

se abordan aparte, en recuadros de “Ampliación”. Pero la utilización de Matemáticas, digamos de Secundaria, es continua. Poco se podría hacer sin ellas. Quizá podríamos calificarlo de preuniversitario, con la pretensión de exponer lo que debería saber una persona culta con alguna formación científica básica.

- Metodología. Tiene un carácter bastante académico, dividido en lecciones o temas, cada una de ellas con sus correspondientes preguntas o apartados que organizan el conjunto.

Se trata de un curso “on line”, es decir, sin que haya presente un profesor que pueda aclarar cosas o recoger los resultados de tareas (observaciones, ejercicios, prácticas, simulaciones) y organizarlas en una puesta en común. Por lo tanto no hay espacio para las actividades “abiertas”; las respuestas y las conclusiones del trabajo se hacen explícitas.

Estamos convencidos de que los conceptos y los modelos teóricos deben ser presentados después de haber expuesto y recopilado las observaciones que conducen a ellos, siempre que sea posible. Hay que hacer, en este sentido, un poco de caso a la Historia; muchos conceptos ahora familiares tardaron mucho tiempo en ser aceptados y no son para nada intuitivos por lo que no se pueden introducir a bocajarro.

El ritmo de avance no puede ser excesivamente rápido. Después de muchos años enseñando uno de los pocos principios que parece meridiano es este: **lo que se aprende despacio se retiene para siempre**. Conviene insistir pacientemente para que las ideas impregnen y se asienten con firmeza.

El grueso de los textos y las figuras tienen un carácter expositivo, llevando de la mano al lector desde las observaciones hasta los conocimientos más abstractos, pero también se ha dejado espacio para proponer ejercicios que permitan al estudiante el placer de comprobar que ha asimilado lo visto, que ha aprendido.

- Esquema de cada lección. Texto en el que se van desarrollando las ideas con abundante apoyo visual (figuras, fotografías, animaciones). Se incluyen ejercicios o prácticas “resueltas” indicando lo que se debe obtener como solución y lo que eso significa, la conclusión que se debe obtener de esa observación o experiencia, así como ejercicios propuestos para que el lector los resuelva y pueda verificar la correcta comprensión de los contenidos. Un enlace permite ver la solución de estos ejercicios. De vez en cuando aparecen unos “recuadros” con contenidos más técnicos en los que se amplía o se detalla algo que se ofrece sin explicación en el texto.

Al final de casi todos los temas, en el apartado titulado Trabajos Escolares, se han recopilado algunas prácticas, construcción de maquetas o de instrumentos, pensados básicamente para su utilización con un grupo de estudiantes.

- ¿Cómo usar este material? Hay básicamente dos opciones.

La primera y evidente es utilizarlo en tu ordenador con conexión a internet. Así tendrás acceso a todos los textos, animaciones, figuras o gráficas a imprimir, en fin a todo el conjunto.

Pero también puedes descargarte los pdfs de cada lección. Si prefieres trabajar en papel podrías imprimirlo (el primer tema tiene muchas imágenes del cielo con fondo negro;

gastarías mucha tinta) y evitarte las pantallas de los dispositivos electrónicos y estudiarlo sin necesidad de disponer de conexión a internet. Con esta modalidad se pierden las animaciones.

O leer esos pdfs en cualquiera de tus dispositivos (ordenador, tablet o incluso el móvil) sin que sea necesario tener internet. Como antes solo te perderías las animaciones.

## **Agradecimientos**

Muchas de las ideas (prácticas, dibujos, maquetas, simulaciones) elegidas para formar parte de este Curso proceden de lecturas, de libros o de páginas web, y están ya publicadas en otros lugares. O de lo escuchado en reuniones o congresos, especialmente en los Encuentros que, cada dos años, celebra la Asociación para la Enseñanza de la Astronomía en los que nos reunimos los interesados para intercambiar experiencias, trabajos, sugerencias. También queremos mencionar aquí a Juan Tomé por sus valiosas sugerencias cosmológicas y a Javier Domínguez de la Agrupación Astronómica Madrid Sur por su asesoramiento como experto en oculares de telescopios.

Pero otras muchas de esas ideas son el resultado de un trabajo en equipo, de discutir la mejor manera de explicar una cuestión, de inventar y probar nuevas variantes y compartir y valorar sus resultados. En este camino nos han acompañado muchos amigos: Enrique Camacho, Joaquín Pérez Navarro y Vicente Rivière, dentro del Grupo Azarquiel. Inma Fuentes, compañera en el Instituto Rey Pastor y Pedro Granados en el Instituto de Orcasitas. Y, por supuesto, los compañeros de esa pequeña familia del Grupo Kepler, en especial al equipo de GeoGebra, y del Aula de Astronomía de Fuenlabrada.