

## Prácticas virtuales de Astrofísica basadas en *software* libre y bases de datos astronómicos

Amalia Williard Torres y Óscar Gálvez González

Facultad de Ciencias (UNED).

*awilliart@ccia.uned.es*

2

<https://canal.uned.es/video/magic/curnecqt70g0o8gw4404coc0wgkgwo4>

### RESUMEN

Para llevar a cabo la evaluación continua en la asignatura «Astrofísica general», optativa de cuarto curso de los grados en Física y Matemáticas, se han ofertado dos prácticas virtuales voluntarias, basadas en el uso de *software* libre y bases de datos astronómicos. En la primera de ellas se ha usado ALADIN (CDS, 1999), que es un atlas interactivo del universo. Con los datos obtenidos por los estudiantes pudieron obtener los diagramas Hertzsprung-Russell de dos cúmulos estelares abiertos. Con la segunda práctica, usando SIMBAD (CDS, 1979), que es una base de datos astronómicos, pudieron comprobar con datos profesionales que se cumple la ley de Hubble y que el universo está expandiéndose. Estas experiencias han permitido al equipo docente evaluar destrezas y competencias relacionadas con la experimentación en Astrofísica.

### PALABRAS CLAVE

Astronomía y astrofísica, educación *online*, bases de datos astronómicos, atlas astronómico interactivo.

### ABSTRACT

To carry out the continuous evaluation in the subject of "General Astrophysics", optional in the 4th course of the degrees in Physics and Mathematics, two voluntary virtual practices have been offered, based on the use of free software and astronomical data bases. For the first one, ALADIN (CDS, 1999) software has been used, which is an interactive sky atlas. By means of the collected data by the students, they could obtain the Hertzsprung-Russell diagrams of two open star clusters. In the second practice, using SIMBAD (CDS, 1979), which is an astronomical professional database, they could verify that the Hubble's law is fulfilled showing that the universe is expanding. By means of these experiences, the teaching team was able to evaluate skills and competences related to experimentation in Astrophysics.

### KEYWORDS

Astronomy and astrophysics, online education, astronomical database, interactive sky atlas.

## 1. Introducción

Los grados en Física y en Matemáticas de la UNED incluyen como oferta formativa la asignatura optativa «Astrofísica general», común para ambos grados en el cuarto curso. La materia de esta asignatura tiene un fuerte carácter observacional que debe desarrollarse con la realización de prácticas. Estas, a su vez, permiten la evaluación de algunos de los resultados de aprendizaje de la materia y contribuyen a la adquisición de determinadas competencias específicas de la titulación.

Pero en el caso de la enseñanza a distancia, donde la toma de datos presencial no es posible, puede resultar difícil ofrecer unas prácticas accesibles a todos los estudiantes y a la vez con una adecuada calidad científica.

Por ello, se ha optado por el uso de *software* libre y bases de datos astronómicas, de uso profesional (véase Figura 1 y 2). El equipo docente de la asignatura elabora, en cada caso, el guion de la práctica adaptándolo a las circunstancias, necesidades y nivel de nuestros estudiantes, en el que se tutela el trabajo autónomo.

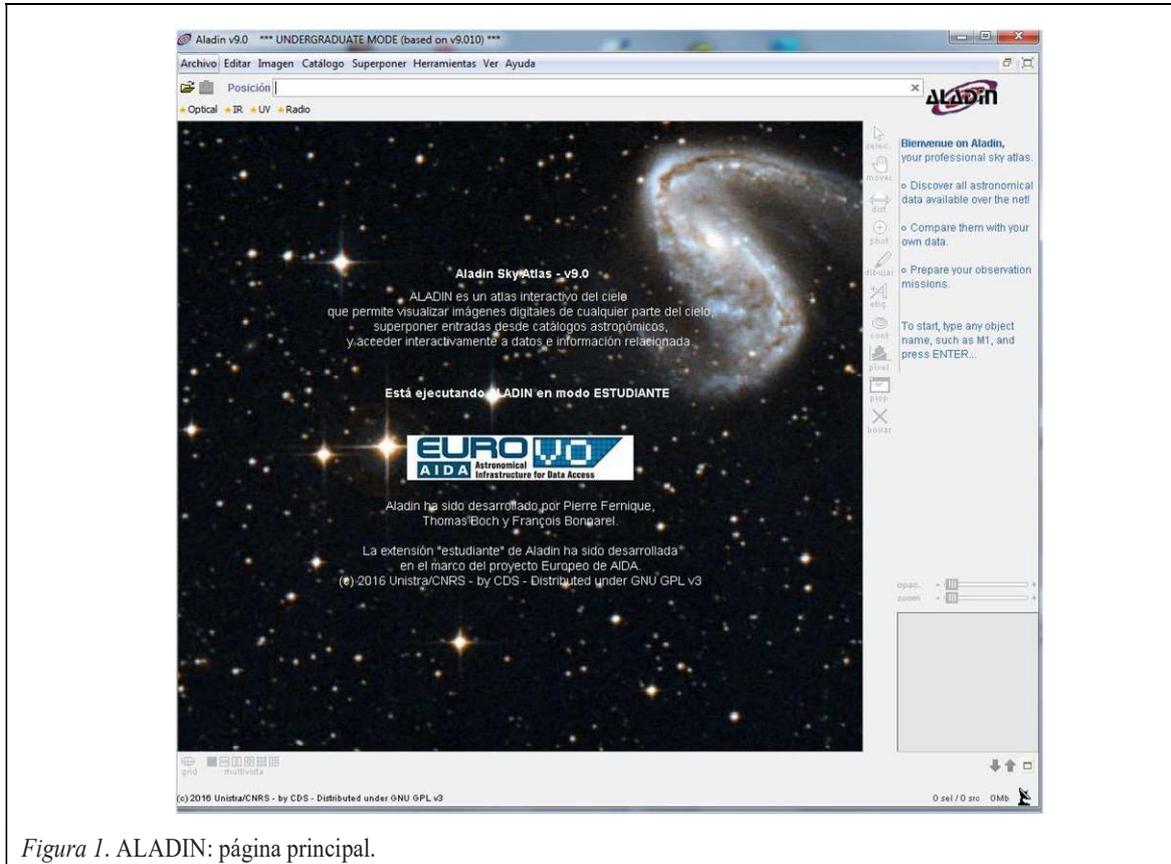


Figura 1. ALADIN: página principal.

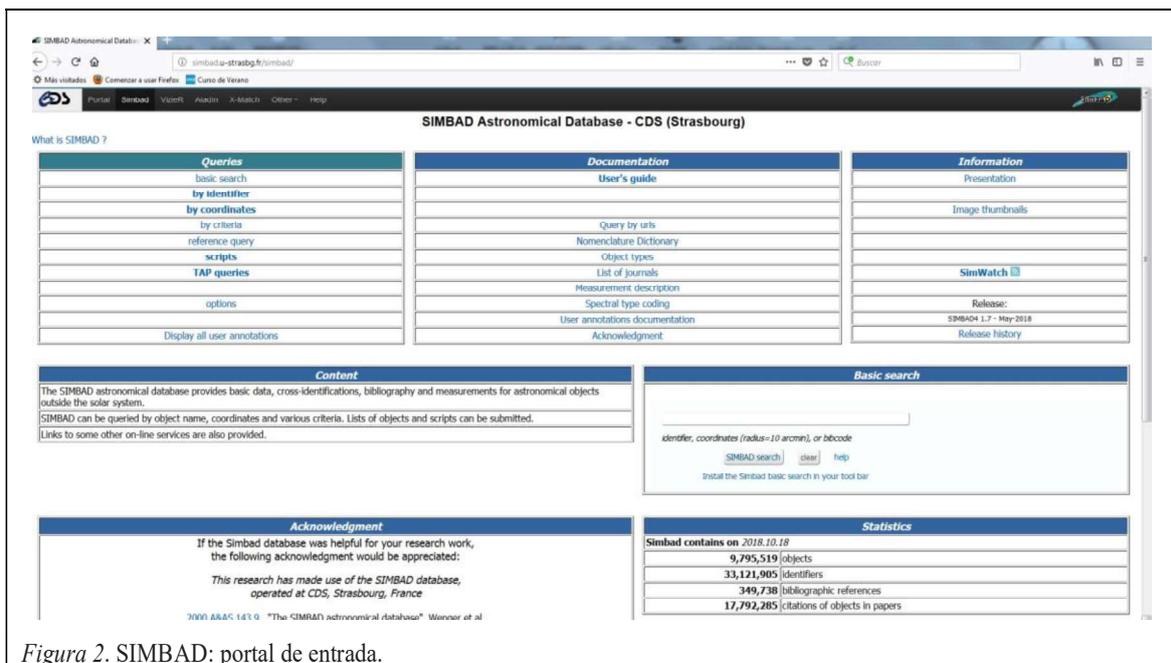


Figura 2. SIMBAD: portal de entrada.

## 2. Metodología

Con el propósito indicado en la introducción, es decir, la oferta de prácticas con datos profesionales accesibles a todos los estudiantes, se han realizado varias experiencias.

### 2.1. Diagramas de Hertzsprung-Russell de Cúmulos Estelares Abiertos con ALADIN

ALADIN es un atlas interactivo del cielo, desarrollado y mantenido por el Centro de Datos Astronómicos de Estrasburgo (CDS, 1999), que permite al usuario visualizar imágenes de cualquier parte del cielo y superponer sobre ellas datos de tablas y catálogos de diferentes archivos astronómicos (véase Figura 1). Es de difusión gratuita.

El objetivo principal de esta práctica es la representación, con los datos estelares profesionales obtenidos con ALADIN, de los diagramas HR de dos Cúmulos Abiertos:

- El Cúmulo de Las Pléyades.
- El Cúmulo de Las Hyades (véase Figura 3).

Para lanzar la aplicación sólo hay que ejecutar el programa AladinOutreach.jar. Este programa se podía descargar del curso virtual de la asignatura desde el comienzo de la actividad.

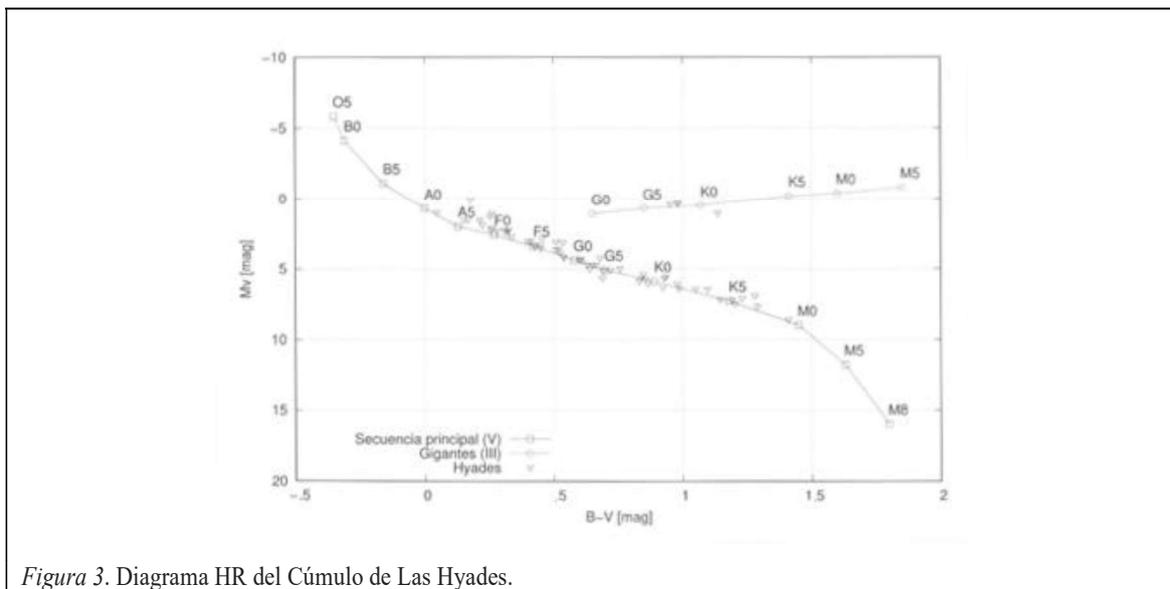


Figura 3. Diagrama HR del Cúmulo de Las Hyades.

En el guion de la práctica, disponible en el curso virtual desde el comienzo de la tarea experimental, además de una introducción teórica complementaria a la teoría del texto base de la asignatura, se explica detalladamente como se realizan los distintos apartados:

- Carga de la imagen astronómica del Cúmulo Estelar considerado.
- Carga de los datos del catálogo de la misión Hipparcos sobre la imagen.
- Toma de los datos que interesan para cada estrella estudiada del Cúmulo, magnitud aparente en el visible, paralaje e índice de color, utilizando las herramientas del programa.
- Representación del diagrama Hertzsprung-Russell.

Por último, el estudiante debe contestar una serie de cuestiones conducentes a las conclusiones del estudio de los Cúmulos Estelares, basando sus razonamientos en las gráficas que ha obtenido.

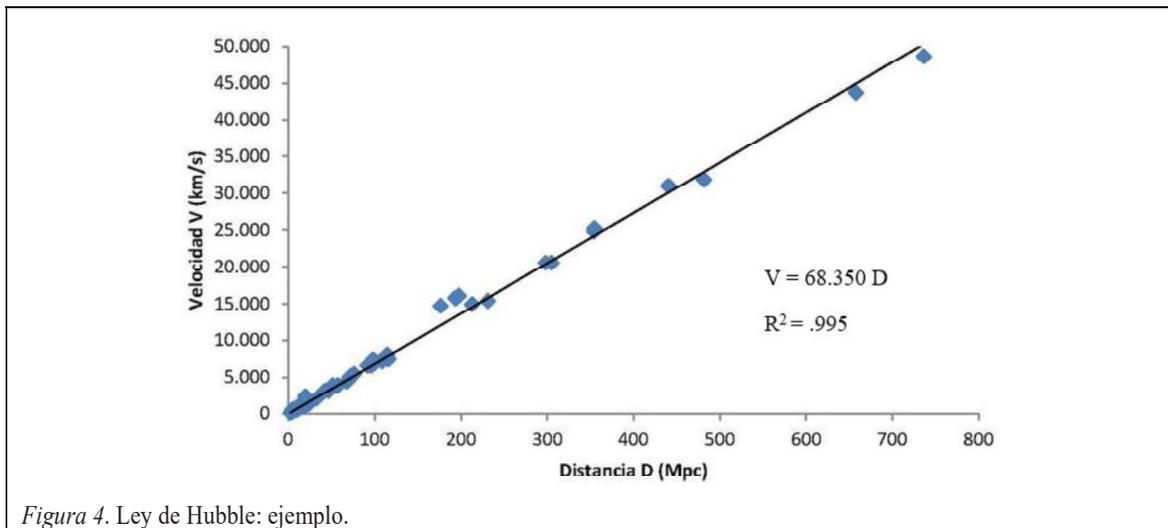
## 2.2. Comprobación de la Ley de Hubble con SIMBAD

SIMBAD es el acrónimo de *Set of Identifications, Measurements and Bibliography for Astronomical Data*.

SIMBAD es una base de datos estelares, desarrollada y mantenida por el Centro de Datos Astronómicos de Estrasburgo (CDS, 1979), que permite al usuario obtener múltiples datos profesionales sobre varios millones de objetos estelares. Los datos que están incluidos provienen de catálogos, tablas y publicaciones de investigación sobre astronomía y astrofísica. Es de difusión gratuita.

El enlace a la página web de la base de datos estaba en el curso virtual desde el comienzo de la actividad.

La práctica consiste en obtener la Constante de Hubble y estimar la edad del universo con datos obtenidos de varias galaxias usando la base de datos estelares SIMBAD (véase Figura 4).



En el guion de la práctica, además de la introducción teórica, se incluye una lista de 86 galaxias, para que al menos con 50 de ellas se sigan los siguientes pasos:

- Obtención de datos de galaxias desde una base de datos estelares.
- Dato de la velocidad en km/s.
- Dato del desplazamiento espectral.
- La magnitud aparente visual.
- Dato de la distancia en Mpc.
- Cálculo de la constante de Hubble para cada galaxia estudiada.
- Obtención del valor medio de la constante de Hubble.
- Estimación de la edad del universo con el valor medio de la constante de Hubble.

## 3. Resultados

Se han desarrollado dos prácticas con sus respectivos guiones que se han ofertado como PEC's de la asignatura «Astrofísica general», ambas de carácter voluntario formando parte de la evaluación continua de la asignatura. Con la realización de cada una de ellas, se ha podido obtener hasta un punto más (sólo en el caso de que se obtuviera una calificación en la práctica mayor o igual a cinco), que se ha sumado a la nota obtenida en la prueba personal, si en esta se obtuvo una calificación de cuatro ó más puntos. Si no se realizaban no influía negativamente en la nota final.

Con la realización de estas prácticas se han podido evaluar una serie de competencias y destrezas:

- Capacidad de utilizar datos experimentales para comprobar los modelos teóricos de Astrofísica.
- Uso de métodos matemáticos y realización de cálculos de manera independiente, obteniendo resultados compatibles con la teoría.

Los estudiantes también han podido desarrollar alguna competencia transversal, como los conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio y el conocimiento de una lengua extranjera.

Durante el curso 2017-2018 realizaron las prácticas aproximadamente el 35 % de los alumnos matriculados en la asignatura, obteniendo en general muy buenos resultados y una crítica muy favorable.

#### 4. Conclusiones

Durante el curso 2017-2018 en la asignatura de «Astrofísica general» se han ofertado dos prácticas virtuales basadas en el uso de *software* libre y bases de datos astronómicos. Para ello el equipo docente ha elaborado sendos guiones adaptados a las especificidades de los estudiantes de la UNED, tutelando en todo momento la toma de datos y obtención de resultados comparables a los modelos teóricos.

Con estas prácticas se han podido evaluar competencias y destrezas que de otra manera hubiera sido más complejo valorar, sobre todo en una materia con fuerte carácter observacional como es la Astrofísica.

#### 5. Referencias bibliográficas

CDS. (1999). *Aladin Sky Atlas*. Disponible en: <https://aladin.u-strasbg.fr/aladin.gml>

CDS. (1979). *Set of Identifications, Measurements and Bibliography for Astronomical Data (SIMBAD)*. Disponible en: <http://simbad.u-strasbg.fr/simbad/>