

Aplicación y uso del Observatorio Virtual en la enseñanza de la Astronomía y la Astrofísica en la Universitat Internacional Valenciana (VIU)



Pascual D. Diago Nebot^{1, 2}
Juan Gutiérrez-Soto^{1, 3}
José Enrique Ruiz del Mazo³
Enrique Solano Márquez⁴

Abstract

El máster en Astronomía y Astrofísica de la Universitat Internacional Valenciana (VIU) es un claro ejemplo de cómo el desarrollo actual de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y de los métodos de e-Learning están revolucionando el sector de la enseñanza a distancia tradicional.

Dentro de este marco, presentamos cómo las herramientas proporcionadas por el Observatorio Virtual (VO) pueden aplicarse a la enseñanza de la Astronomía y la Astrofísica en los modelos de educación superior. Las actividades concebidas que se han llevado a cabo durante los últimos tres años son suficientemente representativas del estado del arte de la investigación en Astrofísica, se aporta una lista descriptiva de ellas y los resultados de este aprendizaje.

El Observatorio Virtual

El Observatorio Virtual (VO) es una iniciativa de carácter internacional cuyo objetivo es facilitar el acceso a todo tipo de información existente en archivos astronómicos, así como el análisis eficiente de los datos adquiridos desde software local o portales web, proporcionando un entorno integrado de trabajo para la investigación astrofísica multifrecuencia.

El Observatorio Virtual Español (SVO) se constituyó en junio de 2004 con el propósito de coordinar las actividades del VO a nivel nacional y servir de punto de unión con otras actividades internacionales de VO.

El grupo de trabajo del SVO está situado en el Centro de Astrobiología (INTA-CSIC), en Madrid.

Máster en Astronomía y Astrofísica

Durante tres cursos académicos se ha impartido en la VIU el máster propio en Astronomía y Astrofísica con una media de 40 alumnos por edición. Este máster es un claro ejemplo de cómo el desarrollo actual de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y de los métodos de e-Learning están revolucionando el sector de la enseñanza a distancia tradicional.

La Universidad

La VIU es una universidad presencial tecnológica con una enseñanza online y audiovisual. A través de la pantalla del ordenador y desde cualquier parte del mundo, los estudiantes reciben clase en tiempo real a través de videoconferencias interactivas en una modalidad conocida como blended learning.

Actividades con VO

Dentro del curso máster en Astronomía y Astrofísica se ofrecen actividades de formación basadas en las herramientas proporcionadas por el Observatorio Virtual (VO), en las cuales el alumnado experimenta y aprende con datos y observaciones reales. Estas actividades se han diseñado poniendo especial interés en que sean suficientemente representativas no sólo de las herramientas y archivos VO sino también de los diferentes campos de investigación en Astrofísica. En la Tabla adjunta se da una descripción de las prácticas basadas en herramientas VO.

Los guiones de las actividades pueden descargarse a través del Observatorio Virtual Español, en la web: <http://svo.cab.inta-csic.es/docs/index.php?pagename=Education/VOcases>

Actividad	Descripción	Elaboración
Composición mineralógica de asteroides	El objetivo de esta práctica es clasificar una muestra de diferentes tipos de asteroides a partir de su espectro y su relación con las especies minerales utilizando la herramienta VOSPEC.	Propia, realizada con la ayuda de la Dra. Julia de León ⁵
Las lunas de Júpiter	En esta práctica se interpreta el movimiento de las lunas de Júpiter como una proyección lineal de un movimiento circular. Se determinan las órbitas y radios de un satélite y la masa total de Júpiter a partir de observaciones usando las leyes de Kepler.	Propia, basada en la guía educativa <i>CLEA</i>
Búsqueda de exoplanetas y zona de habitabilidad	En esta actividad se traza y analiza una curva de luz de un planeta en tránsito. A partir de los datos del tránsito se intentan descubrir propiedades críticas que podrían hacer que el planeta sea habitable o no.	Propia, basada en la guía educativa <i>A Changing Cosmos</i>
Estudio multirrangado de la galaxia NGC 2997 con VO	Esta actividad va dirigida a familiarizarse en el uso de las herramientas básicas de VO (Topcat y Aladin). El objetivo es realizar la astrometría de una serie de imágenes de la galaxia NGC2997 para finalmente poder crear una composición RGB en la que a simple vista se distingan las diferentes regiones de la galaxia.	Basada en la práctica de EURO-AIDA / SVO
Búsqueda de enanas marrones con VO	Esta actividad va dirigida a familiarizarse en el uso de las herramientas básicas de VO (Topcat y Aladin). El objetivo de esta práctica es realizar una búsqueda de enanas marrones mediante el filtrado de catálogos en el rango visible e infrarrojo.	Basada en la práctica de EURO-AIDA / SVO
Astrometría: Movimientos propios	En esta tarea se medirá el movimiento propio de algunas estrellas cercanas. Se hace uso de imágenes procedentes de cartografiados de la esfera celeste accesibles desde VO.	Basada en la práctica de EURO-AIDA / SVO
Cálculo de distancias entre galaxias: Las Cefeidas	Se presentan dos casos prácticos para el cálculo de distancias extragalácticas mediante el método de las Cefeidas que permitirá estimar el valor de la constante de Hubble y la edad del Universo.	Basada en la práctica de EURO-AIDA / SVO
La constante de Hubble	El objetivo de la actividad es la determinación del tamaño físico de galaxias situadas a diferentes distancias (redshifts), con el fin de ilustrar la dependencia de la distancia con el valor de la constante de Hubble y la relación entre distancia angular y redshift.	Propia, basada en la práctica elaborada por el Dr. Alberto Fernández-Soto ⁶
Clasificación espectral	El objetivo de esta práctica es iniciar al alumno en la clasificación de espectros en el rango visible basada en el sistema de Morgan-Keenan. Se proporcionan una serie de espectros de estrellas de diferentes tipos espectrales y clases de luminosidad para su análisis con VOSPEC.	Propia, basada en la práctica elaborada por el Dr. Juan Fabregat ²
Diferenciación de cuásares y radiogalaxias con VO	En esta tarea se estudian diferentes propiedades de objetos presentes en catálogos de radio y rayos X para poder diferenciar entre cuásares y radiogalaxias. A partir de datos reales se obtienen conclusiones sobre la distribución de los objetos estudiados con respecto al redshift, distribución de flujo, etc.	Realizada por José Enrique Ruiz ³

Conclusiones

Con estas aplicaciones concretas de las herramientas de VO queda claro que el diseño de contenidos docentes en entornos de educación superior se enriquece al hacer uso de situaciones reales. El alumno no sólo aprende a resolver un caso práctico concreto, sino que aprende a usar un conjunto de herramientas profesionales para la búsqueda y el análisis de datos astronómicos.

Por lo tanto, los resultados de aprendizaje muestran un doble logro:

- Adquisición de las competencias y objetivos propios de la materia.
- Introducción del alumno en el escenario de la investigación astrofísica gracias a VO.

En palabras de un alumno del Máster al detectar una candidata a enana marrón no referenciada: "**Gracias a VO todo el mundo tiene la posibilidad de soñar**".

Agradecimientos

Gracias a todos los profesores e investigadores que nos han ayudado en la elaboración de estas actividades, así como a las personas que han desarrollado las guías educativas de VO dentro del marco de los proyectos EuroVO-AIDA (INFRA-2007-1.2.1/212104) y SVO (MEC AyA2008-02156, AyA2011-24052). Gracias a todos los alumnos que han realizado estas prácticas y nos han ayudado a mejorarlas.

Afiliaciones

1. Universitat Internacional Valenciana (VIU), Prolongación C/ José Pradas Gallen s/n, edificio B piso 2, 12006 Castellón de la Plana, Spain. Coordinador del Máster en Astronomía y Astrofísica de la VIU. E-mail: pascualdavid.diago@campusviu.es
2. Observatori Astronòmic de la Universitat de València, Edifici Instituts d'Investigació, C/ Catedrático Agustín Escardino, 7, 46980 Paterna, València, Spain
3. Instituto de Astrofísica de Andalucía (CSIC), Glorieta de la Astronomía s/n, 18008, Granada, Spain
4. Departamento de Astrofísica, Centro de Astrobiología (INTA-CSIC), PO Box 78, Villanueva de la Cañada, E-28691 Madrid, Spain; Spanish Virtual Observatory, Spain
5. Universidad de La Laguna, Tenerife.
6. Instituto de Física de Cantabria (CSIC-UC), Santander

