

### PROGRAMA DE CURSO

Código	Nombre			
CC4502	Visualización y Análisis de Imágenes Astronómicas con AstroCloud			
Nombre en Inglés				
Visualization and Analyses of Astronomical Images				
SCT	Unidades Docentes	Horas de Cátedra	Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
3	5	3	0	2
Requisitos			Carácter del Curso	
CC3001 Algoritmos y Estructuras de Datos			Electivo Licenciatura en Computación	
Resultados de Aprendizaje				
<p>La astronomía es uno de los campos de la ciencia que necesita hoy en día gran cantidad de recursos computacionales. Es necesario implementar la tecnología más avanzada en computación para satisfacer los requerimientos de los nuevos observatorios e instrumentación astronómica. Por ello, el curso está orientado a enseñar al alumno a utilizar lenguajes de dominio específico en el desarrollo de herramientas de visualización y análisis de imágenes astronómicas de nueva generación.</p> <p>Al final del curso, el estudiante debe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprender la estructura y manejo de imágenes de observatorios de última tecnología como: ALMA, VLT, Gemini, entre otros.</li> <li>• Manejar conocimientos básicos de la naturaleza física de las imágenes y su estructura</li> <li>• Manejo de datos astronómicos (imágenes en 2 y 3 dimensiones)</li> <li>• Implementar nuevos algoritmos acordes a las necesidades de la comunidad astronómica actual dentro de la plataforma AstroCloud.</li> </ul> <p>El alumno tendrá amplias posibilidades de preparar y cooperar en publicaciones en revistas arbitradas.</p>				

Metodología Docente	Evaluación General
<p>El objetivo del curso es que los estudiantes aprendan a diseñar herramientas para visualizar y hacer análisis sencillo de imágenes.</p> <p>La estrategia a seguir será:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Clases expositivas usando recursos tal como el data show.</li> <li>2. Trabajo personal</li> </ol>	<p>La evaluación contará con las siguientes instancias para medir el progreso de los estudiantes:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tareas por módulo</li> <li>2. Proyecto final</li> </ol>

### Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
1	Conceptos Básicos de Astronomía	1
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<p>1. Astronomía:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Visión general</li> <li>• Observatorios e instrumentación de nueva generación (ALMA, VLT, Gemini).</li> <li>• Distintos tipos de imágenes astronómicas.</li> </ul> <p>2. Visualizadores en Astronomía:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resumen</li> <li>• Ventajas y desventajas de los visualizadores actuales.</li> </ul>	<p>El alumno manejará conceptos generales de astronomía. Tendrá noción de escalas y su relación con la manera de obtener los datos. De esta manera comprenderá la naturaleza de distintos tipos de datos astronómicos.</p> <p>Además, el estudiante obtendrá una visión de las necesidades de la astronomía actual. Entenderá la necesidad de conectar los conceptos innovativos de la computación a la Astronomía y generará nuevas ideas.</p>	A, B, C, D, E

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
2	Programación Orientada a Objetos	2
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<p>Programación orientada a objetos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pharo</li> <li>• Roassal</li> </ul>	<p>El alumno aprenderá a programar en lenguajes de dominio específico para el desarrollo de herramientas de visualización.</p>	F, G, H

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
2	Archivos y Bases de Datos Astronómicas	2
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<p>Archivos de datos Astronómicos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Archivos de observatorios individuales.</li> <li>• El Observatorio Virtual</li> </ul> <p>Formato de los archivos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• FITS (Flexible Image Transport System).</li> <li>• MS (Measurement Set)</li> <li>• Interpretación de "Headers"</li> </ul> <p>Datos multidimensionales</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Imágenes en 2 y 3 dimensiones.</li> </ul>	<p>El alumno adquirirá conocimiento sobre los diversos repositorios de datos y aprenderá a descargarlos.</p> <p>El estudiante aprenderá sobre los formatos más utilizados actualmente, y sobre la estructura de los mismos. También será capaz de interpretar la información provista en el "Header" de la imagen para así extraer la información relevante para un visualizador. Además, el alumno aprenderá sobre la estructura de los datos multidimensionales.</p>	I, J, K

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
3	Introducción a AstroCloud	2
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<p>Introducción a AstroCloud</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transformaciones básicas: <ul style="list-style-type: none"> <li>A. Escala</li> <li>B. Mapas de color</li> <li>C. Zooming</li> <li>D. Exportadores</li> </ul> </li> </ul>	<p>El alumno desarrollará una pequeña herramienta de visualización con la cual será capaz de aplicar transformaciones básicas en la visualización de datos, usando imágenes descargadas de los repositorios. Además, aplicará tareas de exportación en distintos formatos.</p>	F, G, H, L

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
4	AstroCloud	4
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<p>AstroCloud:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transformaciones de escala por regiones.</li> <li>• Transformaciones de mapas de color por regiones.</li> <li>• Composición de imágenes</li> <li>• Gráficos.</li> </ul>	<p>El alumno desarrollará transformaciones por regiones de la imagen utilizando criterios arbitrarios. Con esto comprenderá la importancia de estas transformaciones para incrementar el rango dinámico de análisis. Además será capaz de producir gráficos atractivos a la comunidad científica.</p>	F, G, H, L

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
5	AstroCloud Continuación	4
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<p>AstroCloud:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementación de algoritmos de análisis.</li> <li>• Gráficos a lo largo de la línea de vista.</li> </ul>	<p>El alumno aprenderá a aprovechar la flexibilidad de los lenguajes de dominio específico para la implementación de algoritmos. También utilizará la tercera dimensión de los datos para producir gráficos atractivos a la comunidad científica.</p>	F, G, H, L

### Bibliografía

- A. Frank Shu, *The Physical Universe*, Physics Notes. 1982, University Science Books. 584 pp.
- B. Ian Morison. *Introduction to Astronomy and Cosmology*. 2008, Wiley. ISBN: 978-0-470-03334-0
- C. <http://ds9.si.edu/site/Home.html>
- D. <http://casa.nrao.edu>
- E. <http://www.astrobetter.com/visualizing-astronomical-data-with-blender/>
- F. Alexandre Bergel, Damien Cassou, Stéphane Ducasse, Jannik Laval. *Deep into Pharo*, ESUG 2013 Edition. Square Bracket Associates. ISBN: 978-3-9523341-6-4
- G. <http://pharo.org/documentation>
- H. <http://pharobooks.gforge.inria.fr/PharoByExampleTwo-Eng/latest/Roassal.pdf>
- I. <http://www.ivoa.net>
- J. [http://fits.gsfc.nasa.gov/standard30/fits\\_standard30aa.pdf](http://fits.gsfc.nasa.gov/standard30/fits_standard30aa.pdf)
- K. <http://www.asu.cas.cz/files/pages/alma/alma-school/alma-program/petry-alma-school-02.pdf>
- L. <http://astrocloudy.wordpress.com>

Vigencia desde:	Julio 2014
Elaborado por:	Alexandre Bergel / Faviola Molina