

Implementación del software Iraf para el aprendizaje de conceptos básicos de espectroscopia.
IMPLEMENTATION OF SOFTWARE IRAF FOR LEARNING BASIC CONCEPTS OF SPECTROSCOPY

Carlos Eduardo Fajardo
Esteban Poveda Núñez

Resumen

En esta propuesta hacemos uso del software IRAF como herramienta pedagógica para dar un tratamiento alternativo a los conceptos de la óptica, en relación con la física moderna y la mecánica cuántica. Trabajamos en torno ejercicios sobre espectroscopia que es una técnica de gran importancia en la investigación y experimentación de muchos fenómeno de la física y que dieron pie a diversos descubrimientos en la ciencia. Creemos que hay necesidad de realizar investigaciones en enseñanza de la física en una continua búsqueda de estrategias y técnicas pedagógicas que propicien la comprensión por parte de los estudiantes.

Palabras clave: Herramienta pedagógica, Iraf, Óptica, física moderna, mecánica cuántica.

Abstract

In this proposal we are using the IRAF software as a pedagogical tool to produce an alternative treatment to the concepts of optics, in relation to modern physics and quantum mechanics. We work around exercises on spectroscopy, which is a technique of great importance; in research and experimentation of many physics phenomena and that gave rise to various discoveries in science. We believe that there is a need for research in teaching physics in a continuous search for pedagogical strategies and techniques that encourage students to understand.

Keyword: Pedagogical tool, Iraf, optics, modern physics, quantum mechanics.

1. Introducción.

La principal función de un detector es captar luz, las imágenes CCD logran esto mediante un mecanismo de elementos fotosensibles denominados pixeles, en los cuales un numero de fotones emitidos por una fuente de iluminación (objetos de estudio) son absorbidos por un material, en la mayoría de los casos el silicón, mediante efecto fotoeléctrico se emite un numero de electrones proveniente del metal se acumulan en un sector de los pixeles y por medio de decodificadores esta información llega al computador para posteriormente ser analizada por IRAF.

En el objeto que se está estudiando no solo se observa la fuente de electrones en un CCD si no otros elementos presentes emitidos por fuentes de radiación ajenas a la imagen, todo este conjunto de factores externos que no pertenecen a la imagen pero que son captados por el detector se les denomina fuentes de ruido, para extraer la imagen o la información del objeto

que nos interesa se deben remover esa información de ruido haciendo uso de IRAF, a esta técnica se le llama reducción de imágenes en espectroscopia.

2. Propuesta didáctica.

2.1. Introducción a las fuentes de radiación electromagnética y fuentes de ruido.

Se introduce a los estudiantes en el tratamiento y análisis de datos observacionales, con la utilización del paquete de reducción IRAF. Una vez introducidos los conceptos necesarios, los estudiantes realizan un trabajo de investigación bibliográfica sobre un tema de una lista propuesta. Estos temas están relacionados con los fundamentos físicos de la instrumentación astronómica y óptica o con el desarrollo técnico de instrumentos. Se analizan los instrumentos y técnicas empleados en la detección de la radiación en diferentes regiones del espectro electromagnético. Se describen los fundamentos y las características principales de la fotometría espectroscopia. Instrumentos todos que requieren un detector, en la actualidad un CCO (Charge-Coupled Device o Dispositivo Acoplado de Carga). Finalmente, se presentan las técnicas específicas para la obtención de imágenes en las bandas UV, X y gamma del espectro electromagnético. El trabajo se presenta y se discute en clases propuestas a desarrollar.

2.2. Estudio de las clases de ruido. (Parte practica).

El estudiante se afianzara con los conceptos de los diferentes tipos de ruido generados por el CCO para luego ser analizadas en IRAF, las fuentes de ruido más importante en una imagen CCO son: Ruido de lectura: cuando la señal generada por el CCO es colectada, amplificada y digitalizada por un sistema electrónico) se introduce ruido en cada instancia. Además se introduce ruido por otros componentes en la electrónica por ejemplo conexión polo a tierra, el aprendiz se encargara de detectar este ruido en la imagen con el uso de software.

Ruido térmico: Nivel de cuentas debido a la agitación térmica de los electrones en el silicón, este fenómeno produce electrones aun en ausencia de luz se estudiara en el software después de tener claro todos los conceptos acerca del tema.

Ruido fondo del cielo : El fondo de cielo tiene un cierto brillo, por lo que contribuye electrones que se superponen a los producidos por el objeto de interés, este ruido obedece a la distribución de poisson.

Practica para calcular el ruido total: El estudiante después de hacer todas estas pequeñas practicas estará en capacidad de superponer los cálculos de ruido en IRAF para así llegar a conclusiones del ruido total de la imagen observada. Posterior al proceso anterior el alumno estará en condiciones de reducir una imagen en IRAF.

2.3. Reducción de imágenes y evaluación. (Parte final) .

El objetivo final al procesar imágenes digitales obtenidas por un CCD es eliminar las fuentes de ruido y recuperar los fotoelectrones producidos por los objetos de interés, el estudiante ya deberá tener las nociones para hacer este proceso, se obtendrá una imagen lista para analizar y hacer la espectroscopia pertinente y sacar las conclusiones físicas del espectro, es decir características físicas que se pueden deducir después del proceso como temperatura,

longitudes de onda, velocidades, energía irradiada todas estas características del objeto observado además de las nociones básicas del uso de IRAF.

La evaluación de la comprensión de los conceptos fundamentales y de su formulación se efectúa mediante la realización de ejercicios prácticos (problemas y simulaciones) propuestos a los estudiantes durante el curso, trabajos prácticos de tratamiento y análisis de datos realizados con IRAF.

Referencias

- [1] J Eugene Hecht. Optica. Pearson Addison Wesley. 1998.
- [2] web-site: <http://www.iac.es/galeriafjap/IRAFnotes/index.html>.
- [3] Requena. Espectroscopia. Pearson. 2003.