

AST 0212 – Introducción al análisis de datos

Semestre 2016-1

Profesor:

Alejandro Clocchiatti

Ayudantes:

Francisco Aros – Nicolás Castro

Tarea 4:

Análisis simple de imágenes astronómicas Corrección de efectos instrumentales Medición de parámetros fotométricos básicos

Entrega: Lunes 27 de Junio hasta las 17:00hs

Texto y gráficos: En casilla del profesor – Instituto de Astrofísica.

Programas, “scripts”, y archivos de parámetros IRAF usados: En buzón usual de tareas.

Imágenes finales reducidas: En espacio “ftp” de astro.puc.cl que se informará oportunamente.

Problema 1: Reducción de imágenes CCD .

Obtenga del espacio público ftp de astro.puc.cl sus imágenes, de acuerdo a la lista de distribución que está en la página web del curso. Utilizando la tarea *imheader* de IRAF produzca listas de imágenes de tipo *Bias*, *Flat Field*, y objetos de ciencia. Utilizando la misma *imheader* explore los *headers* de la imagen y extraiga el *Read Out Noise* y la ganancia (*gain*) del CCD.

Problema 2: Reducción de imágenes CCD .

- 1: Utilice los recursos de IRAF (noao.imred.ccdred), o sus propias rutinas de lectura y graficación de secciones de imágenes en Phyton si prefiere, para ubicar las secciones de *overscan* (escalón electrónico), en las imágenes. Recomendando que usen una imagen de *flat field* para esta parte de la tarea. Usando la tarea *implot*, y las opciones del comando “:.snap” produzca un gráfico donde se vea claramente la región de *overscan*. Note que “:.snap” produce archivos tipo *PostScript* o *Encapsulated PostScript*. Esos pueden convertirse a su vez en tipo *pdf* utilizando la tarea de Linux “ps2pdf”. Hecho esto, corrija todas sus imágenes por *overscan* y recórtelas al tamaño convencional de 2048x4096 manteniendo solamente la sección del CCD que fue iluminada. Recomendando

que guarden una copia de las imágenes originales, por si comenten un error y tienen que volver a empezar. Esto pueden hacerlo a mano, desde el sistema operativo Linux, o usando la opción de “back-up” del paquete de tareas *ccdred* de IRAF (ver usando *help ccdred* y *epar ccdred*. Guarde una copia del archivo de parámetros usados en la tarea *ccdproc* (ejemplo: `lpar ccdproc > nombre_archivo_texto_simple`). ¿Cuál es la incerteza en el valor individual de cada pixel que resulta de la corrección de *overscan*?

- 2: Analice las imágenes tipo *Bias* y combínelas entre sí, descartando aquellas que tengan huellas de contaminación lumínica, si las hubiera. Para decidir esto último utilice criterios cualitativos (visuales) y cuantitativos (estadísticos). Al hacer la combinación utilice algún mecanismo de rechazo de pixels con valores anormales. Guarde una copia del archivo de parámetros usado en la tarea *zerocombine* (o *imcombine*). Guarde una copia del archivo de parámetros usados en la tarea *ccdproc*. Corrija todas las imágenes restantes usando su imagen de Bias final. ¿Cuál es la incerteza en el valor individual de cada pixel que resulta de la corrección de *bias*.
- 3: Analice las imágenes de tipo *dome flat field* y combine todas aquellas cuyas estadísticas no le despierten sospechas. Guarde una copia del archivo de parámetros usado en la tarea *flatcombine* (o *imcombine*). Utilizando su imagen de flat field combinada, corrija todas las imágenes de objetos que tenga en su conjunto de imágenes. Guarde una copia del archivo de parámetros usados en la tarea *ccdproc* ¿Cuál es la incerteza relativa que agrega la corrección de *flat field*?

Problema 2: Parámetros de fotometría .

Escoja una de las imágenes de ciencia y, usando la tarea *imexamine* determine el valor del cielo en ADU, el valor de la dispersión del cielo en ADU, y el ancho típico a altura media (FWHM) de la *Point Spread Function* de esa imagen. Usando las opciones de la pantalla gráfica, produzca un gráfico que muestre el ajuste de la PSF que le permitió medir el FWHM (comando “r” en *imexam*). Determine el círculo que debería usar para incluir toda la luz que fue grabada por una estrella típica (ni muy brillante ni muy débil, pero indique las coordenadas de la que usa), y conteste: ¿Cuál es el error en la medición de flujo (en ADU) de la estrella que proviene de las correcciones de overscan y bias? ¿Cuál es el flujo, en ADU, que debe tener la estrella para que el error relativo de overscan y bias combinados sea menor que el 1%? ¿Cuál es el error relativo que proviene de la corrección por flat field?

Problema 3: Corrección de defectos del CCD vía imágenes con *off-set* .

Combine las imágenes del mismo campo obtenidas con desplazamiento y produzca una imagen final con los defectos del CCD y rayos cósmicos corregidos.