

Cátedra de Sistemas Estelares

Trabajo práctico N°8:

Propiedades fotométricas de galaxias de tipo temprano

Fecha de entrega: 26/11/2019

Se observó la galaxia elíptica gigante ESO 325-G004 perteneciente al cúmulo Abell S0704, utilizando el telescopio de 8 m Gemini Sur y la cámara GMOS, a través del filtro g' del sistema fotométrico de Sloan. Descargue la imagen ESO-325-G004_g.fits de dicha galaxia desde la web de la cátedra. Luego realice las siguientes tareas para obtener el perfil de brillo superficial, calibrado al sistema estándar, y los distintos parámetros fotométricos solicitados.

Nota: la imagen ya ha sido procesada y registrada, tiene restada la emisión de fondo del cielo, y se han eliminado los rayos cósmicos. En dicha imagen, ESO 325-G004 es la galaxia ubicada aproximadamente en el centro.

1. Estime la posición del centro de la galaxia. Para ello, despliegue la imagen utilizando el programa DS9 tipeando en IRAF el siguiente comando:

```
display ESO-325-G004_g.fits 1 zsc- zr- z1=0 z2=125000
```

Modifique los parámetros `z1` y `z2` de manera tal de poder estimar el tamaño de la misma, así como también el ángulo de posición del semieje mayor (medido desde el eje y positivo, en sentido antihorario) y la elipticidad $\epsilon = 1 - b/a$. Esto puede realizarse utilizando los contornos isofotales y las regiones tipo vector dentro del DS9. Empleando la tarea `imexamine`, estime un valor para el *seeing* de la imagen. Para ello, adopte como un valor indicativo de tal cantidad el ancho a mitad de la altura de una imagen estelar aislada (*FWHM* de acuerdo a sus siglas en inglés).

Obtenga del *header* de la imagen también la escala de placa, el tiempo de exposición y la masa de aire.

2. Edite el archivo de parámetros de la tarea `ellipse` del paquete `stdas.analysis.isophote`, completando lo siguiente:

```
input (nombre de la imagen)
```

```
output (nombre de la tabla de salida)
```

```
interact (colocar en yes)
```

y en el submenú `geompar`, complete con valores adecuados: `x0`, `y0`, `ellip0`, `pa0`, `sma0`, `minsma`, `maxsma`, `step`, `linear`, `maxrit`.

3. Obtenga los ajustes isofotales con la tarea `ellipse`.

Luego, con la tarea `tdump` extraiga de la tabla generada por `ellipse` las columnas necesarias para los análisis siguientes (cada variable con sus correspondientes errores).

Note que la columna `SMA` contiene la longitud del semieje mayor medida en píxeles. Para los gráficos siguientes, debe expresar el semieje mayor en segundos de arco. Además, el brillo superficial de cada isofota está expresado en magnitudes instrumentales por píxel

al cuadrado. Deberá convertirlo a magnitudes por segundo de arco al cuadrado, teniendo en cuenta la escala de la imagen y su tiempo de exposición.

Obtenga el ángulo de posición en el sistema estándar (desde el Norte hacia el Este)¹.

4. Grafique el ángulo de posición de las isofotas, su elipticidad y las coordenadas de sus centros (x_0, y_0) en función de su semieje mayor. Describa esos gráficos e indique las posibles causas de sus variaciones. Considere el efecto del *seeing*.
5. Realice un gráfico del flujo integrado para cada isofota (columna TFLUX_E de la tabla de salida de `ellipse`) en función del semieje mayor de las isofotas. Esa sería la **curva de crecimiento del flujo**. Obtenga, además, una estimación directa del semieje mayor efectivo (a_{ef}), del semieje menor efectivo (b_{ef}), y del radio equivalente efectivo (r_{ef}).
6. Transforme al sistema estándar los perfiles de brillo superficial instrumentales, obteniendo así, el **perfil de brillo** buscado. Utilice el coeficiente de extinción atmosférica $k_g = 0.18$ y el punto de cero para la magnitud $z_g = 28.33$ mag. Corrija además por extinción interestelar utilizando los valores disponibles en NED (<https://ned.ipac.caltech.edu>).
NOTA: incluya en el gráfico del perfil de brillo superficial el valor $\mu'_g = 22.4$ mag/arcsec² el cual han sido estimado por la cátedra para el brillo del cielo durante las observaciones. Comente.
¿Es posible apreciar el efecto de seeing en los gráficos?
7. Obtenga valores para los radios isofotales r_{25} y r_{27} . Con el valor de r_{ef} obtenido, obtenga además un valor del brillo superficial efectivo en la banda g' . Esto es, μ_{ef} en el filtro g' .
8. Realice una estimación de la magnitud total en la banda g' .

¹En la imagen, el Norte está hacia la izquierda, y el Este hacia arriba