

Cátedra de Sistemas Estelares

Trabajo práctico N^o 7: Medio interestelar

Fecha de entrega: 29/10/2023

1. a) Descargue del Classroom el archivo `polarizacion.dat` que contiene los datos de polarización en la banda R de un conjunto de estrellas en el campo del *blazar* 1ES 1959+650 ¹ (ver Sosa et al. 2017 [S17]).
- b) Usando las ecuaciones (1), (2) y (3) de S17, calcule la polarización (P) y el ángulo de polarización observado (θ_{obs}).
Tome en cuenta que es necesario corregir los índices de Stokes observados (Q_{obs} y U_{obs}) por la polarización instrumental (Q_{ins} y U_{ins}), de acuerdo a las relaciones

$$Q = Q_{obs} - Q_{ins}$$

y

$$U = U_{obs} - U_{ins}$$

donde $Q_{ins} = 0.029\%$ y $U_{ins} = 0.015\%$.

Lleve los ángulos de polarización observados al sistema estándar, aplicando la corrección

$$\theta_s = \theta_{obs} + \Delta\theta,$$

donde $\Delta\theta = 175.1^\circ$.

- c) Represente los resultados graficando las direcciones e intensidades de P sobre la imagen del campo tomada con el polarímetro (archivo `vonC_0053_PRO.fits`).
 - d) Identifique las estrellas cuya polarización parece debida al medio interestelar. Con esas estrellas, calcule la polarización promedio $\langle P \rangle$ y el ángulo de polarización promedio en el sistema estándar $\langle \theta_s \rangle$ del medio interestelar en esa dirección.
2. En el archivo `NGC6250_pol.dat` se encuentran las medidas de polarización en las bandas fotométricas UBVRI de cuatro estrellas del cúmulo abierto NGC 6250. Verifique si es posible ajustar la ley de Serkowski a dichas medidas. Cuando sea posible, obtenga los valores de la polarización máxima y su correspondiente longitud de onda, para cada caso. ¿Qué puede decir acerca del origen de la polarización medida?
En la ley de Serkowski, adopte un valor de $k = 1.15$ (típico para el medio interestelar en nuestra galaxia).
 3. En los alrededores del Sol, el gas interestelar difuso tiene una densidad del orden de 1 molécula cm^{-3} . Calcule hasta qué volumen sería necesario comprimir un cubo de gas interestelar de 30 km de lado para llevarlo a la densidad normal de la atmósfera terrestre (6.02×10^{23} moléculas en 22.4 litros). Comparar ambas densidades entre sí y con la del mejor vacío que se puede obtener con bombas de vacío (10^5 a 10^7 cm^{-3}).

¹Datos obtenidos con el polarímetro CAFOS (*Calar Alto Faint Spectrograph*) en el telescopio de 2.2 m del Observatorio de Calar Alto en la noche del 29 de Julio de 2011.