

Cátedra de Sistemas Estelares

Trabajo práctico N^o4: Cúmulos globulares

Fecha de entrega: 30/09/2024

Distancia, metalicidad y edad de un cúmulo globular

1. Consulte la base de datos VizieR (<http://vizier.u-strasbg.fr/viz-bin/VizieR>), y obtenga los datos fotométricos de las estrellas del cúmulo globular NGC 1261 (Kravtsov et al. 2010). Busque en la base de datos NED (<http://ned.ipac.caltech.edu>) los valores de las absorciones en las bandas fotométricas presentes en la tabla.

Utilizando esos datos, haga lo siguiente:

- a) Seleccione solamente los objetos de la tabla cuya distancia al centro del cúmulo es mayor que 40 segundos de arco. Corrija por extinción los índices de color y las magnitudes de las estrellas dados en la tabla. Luego realice los diagramas color – magnitud: V_0 vs. $(B - V)_0$, I_0 vs. $(V - I)_0$ y V_0 vs. $(B - I)_0$.

Datos adicionales: la escala de las imágenes es 0.417 segundos de arco por pixel. El centro del cúmulo se encuentra aproximadamente en las coordenadas $x_c = 1075.6$; $y_c = 1157.8$ pixeles.

- b) Describa detalladamente los diagramas, indicando las distintas estructuras, de acuerdo a lo desarrollado en las clases de teoría.
- c) Estime la metalicidad total $[m/H]$ de NGC 1261 por medio de dos métodos fotométricos diferentes:

- 1) midiendo el índice $\Delta V_{1.4}$ y aplicando luego la relación

$$[m/H] = -0.280(\Delta V_{1.4})^2 + 0.717(\Delta V_{1.4}) - 0.918$$

- 2) midiendo el índice $S2.0$ y aplicando luego la relación

$$[m/H] = -0.29(S2.0) + 0.53$$

Adopte el promedio de estas dos estimaciones como valor aproximado de la metalicidad total y obtenga el valor correspondiente de la fracción de masa Z , considerando $Z_{\odot} = 0.0152$.

Las relaciones 1) y 2) fueron tomadas de la Tabla 4 de Ferraro et al. (1999).

- d) Estime el módulo de distancia del cúmulo empleando la magnitud V de la rama horizontal $V(\text{HB})$ y la relación:

$$M_V(\text{HB}) = 0.15[Fe/H] + 0.80,$$

donde $[Fe/H]$ se puede obtener mediante la relación aproximada

$$[Fe/H] = [m/H] - 0.9[\alpha/Fe],$$

con $[\alpha/Fe] \sim 0.28$

e) Utilice las isócronas de 6.3, 8.3, 10.3 y 12.3 Giga años (1 Giga año = 10^9 años) que se encuentran en el Classroom¹ para:

- **verificar** y eventualmente **corregir**, el módulo de distancia obtenido anteriormente $(m - M)_V$;
- estimar la edad del cúmulo;
- **verificar** y eventualmente **corregir**, la fracción de masa Z obtenida anteriormente.

Realice este procedimiento empleando los diagramas V_0 vs. $(B - V)_0$ y V_0 vs. $(B - I)_0$.

f) Compare la metalicidad obtenida con la determinada por Kravtsov et al. (2010).

¹Las isocronas fueron obtenidas de la base de datos de isocronas y trayectorias evolutivas de Padua (PARSEC release v1.2S + COLIBRI release PR16, Marigo et al. 2017) disponibles en <http://stev.oapd.inaf.it/cgi-bin/cmd>.