

INTERSTELLAR EXTINCTION AND PHOTOMETRIC TWO-DIMENSIONAL CLASSIFICATION OF STARS IN THE COALSACK

EXTINCION INTERSTELAR Y CLASIFICACION FOTOMETRICA BIDIMENSIONAL DE ESTRELLAS EN EL SACO DE CARBON

J.J. Clariá¹, V. Straizys², A.E. Piatti¹ y A. Kazlauskas²

1 : Observatorio Astronómico de Córdoba, CONICET

2 : Institute of Theoretical Physics and Astronomy, Vilnius, Lithuania

ABSTRACT : Spectral types, absolute magnitudes, interstellar absorption and distances of 76 stars in the Coalsack are determined using photoelectric photometry in the Vilnius system. The UPXYZVS measurements confirm visual absorptions of up to 5.6 mag in the main dark cloud at 200 pc from the sun and suggest the existence of another dust cloud at about 400 pc. This paper has been published in detail in *Baltic Astronomy*, 3, 199 (1994).

RESUMEN : A partir de fotometría fotoeléctrica en el sistema de Vilnius, se determinan tipos espectrales, magnitudes absolutas y distancias de 76 estrellas en el Saco de Carbón. Las mediciones confirman absorciones visuales de hasta 5.6 magnitudes en la principal nube oscura a 200 pc del sol y sugieren la existencia de otra nube de polvo a unos 400 pc. Este trabajo ha sido publicado en detalle en *Baltic Astronomy*, 3, 199 (1994).

OBSERVACIONES EN LAS BANDAS UPXYZVS

El presente estudio tiende a mejorar nuestro conocimiento acerca de la población estelar en dirección hacia el Saco de Carbón. La región seleccionada ($303^\circ < l < 305^\circ$, $+0.9^\circ < b < +1.8^\circ$) prácticamente coincide con el área I investigada por Rodgers (1960).

Un total de 76 estrellas ($V < 13.4$) del Saco de Carbón fueron medidas en las bandas UPXYZVS del sistema de Vilnius (Straizys 1992) usando el telescopio de 1.0 m del Observatorio Interamericano de Cerro Tololo (Chile).

RESULTADOS

Los tipos espectrales y magnitudes absolutas M_v fueron determinados principalmente a partir de las calibraciones de los diagramas (libres de enrojecimiento) Q(UPY) vs Q(PYV); Q(UPV) vs Q(XYV); Q(UXY) vs Q(UPYV); Q(UPY) vs Q(XZS) y Q(XZS) vs Q(XYZ), establecidas por Straizys et al. (1982).

Las estrellas para las cuales el parámetro $Q(YSYV) = (Y-S) - [(Y-S)/E(Y-V)](Y-V)$ resultó mayor o igual que 0.13 fueron reconocidas como del tipo M.

Los excesos $E(Y-V)$, absorciones A_v y distancias r de las estrellas observadas fueron determinadas a partir de :

$$E(Y-V) = (Y-V) - (Y-V)_0, \quad (1)$$

$$A_v = 4.5 E(Y-V), \quad (2)$$

$$5 \log r = V - M_v + 5 - A_v, \quad (3)$$

donde $(Y-V)$ es el color observado e $(Y-V)_0$ representa el índice intrínseco calibrado por Straizys (1992) para los diferentes tipos espectrales y clases de luminosidad. El coeficiente 4.5 en (2) corresponde a la ley normal de enrojecimiento, según la cual $R = A_v/E(B-V) = 3.15$ para las estrellas tempranas.

En la Fig. 1 se aprecia un pronunciado aumento de la extinción A_v a 200 pc del sol, distancia de la principal nube oscura. Sólo dos estrellas con $A_v < 0.5$ magnitudes y ubicadas a menos de 100 pc del sol, son claramente objetos de primer plano. Las restantes tienen extinciones que oscilan entre 0.7 magnitudes, en los bordes de la nube, y 5.6 magnitudes, en las regiones más densas.

Prácticamente todas las estrellas observadas son objetos de fondo, visibles a través de la pantalla de polvo del Saco de Carbón. Esta población está compuesta por estrellas B y A próximas a la secuencia principal, gigantes y subgigantes G, K y M e incluso supergigantes de diferentes tipos espectrales. Las curvas de la Fig. 1 ilustran las distancias dentro de las cuales son visibles estrellas de $M_v = 0$ (B8V y K5III, por ejemplo) y $V = 12$ (curva inferior) o $V = 13$ (curva superior), afectadas por diferentes cantidades de enrojecimiento. Por encima de estas curvas sólo se observan estrellas de mayor luminosidad, principalmente gigantes y supergigantes de tipo B.

De la Fig. 1 se desprende que la principal nube oscura aporta $\sim 2,5$ magnitudes a la extinción visual observada de las estrellas más distantes, altamente enrojecidas. Esta conclusión proviene de la ausencia observada de estrellas con $A_v > 2.3$ magnitudes a distancias menores que 400 pc y a la tendencia exhibida por la mayoría de las estrellas a concentrarse entre $A_v = 1.0$ y 2.5 magnitudes. El predominio de esta extinción moderada no excluye la posibilidad de que en algunas regiones particulares la extinción pueda alcanzar valores muy elevados. Existe, sin embargo, cierta evidencia respecto a la existencia de una segunda nube oscura (probablemente más tenue) a unos 400 pc del sol. En nuestro caso, esta evidencia se basa sólo en 2 estrellas de tipo B (Nos. 51 y 54), ubicadas muy próximas en el cielo. Una de ellas (No. 51) es la más enrojecida de la muestra examinada. Si bien ambas podrían formar parte de una concentración más densa

de polvo en el mismo Saco de Carbón, la evidencia en favor de una segunda nube a 400 pc se ve reforzada por el pronunciado aumento de la extinción hacia $V_0 - M_V = 8.0$ ($d = 400$ pc) que se observa en la Fig. 3 de Siedensticker y Schmidt-Kaler (1989). Si esta segunda nube realmente existe, debe tener grandes ventanas transparentes a través de las cuales se perciben numerosas estrellas enrojecidas sólo por la principal nube oscura.

En La Fig. 1 cinco objetos muy enrojecidos se ubican entre el Saco de Carbón y el brazo espiral de Carina-Sagitario a 1.3 kpc del sol, en tanto que un grupo de estrellas B gigantes y supergigantes, altamente enrojecidas, forman parte del mencionado brazo espiral. Las nubes de polvo a 200 pc y probablemente a 400 pc del sol son sin duda responsables de la muy baja densidad superficial de estrellas en la región.

REFERENCIAS

- Rodgers, A.W., 1960, MNRAS, 120, 163.
 Seidensticker, K.J. y Schmidt-Kaler, Th., 1989, Astron. Astrophys., 225, 192.
 Straizys, V., 1992, Multicolor Stellar Photometry, Packart Publ., House, Tucson, Arizona.

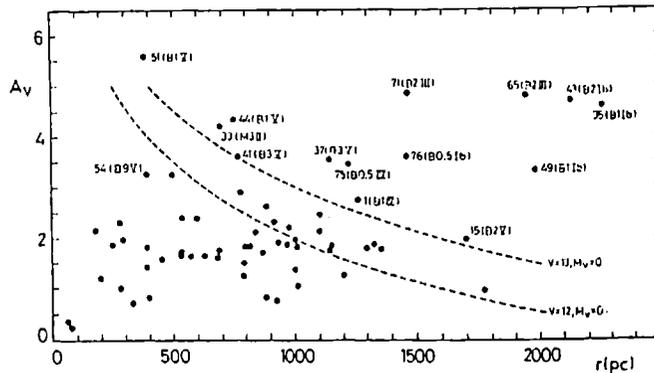


Figura 1: Variación de la extinción interestelar A_v en función de la distancia de las estrellas en el saco de Carbón. Las curvas ilustran las distancias dentro de las cuales son visibles estrellas de $M_V=0$ y $V=12.0$ (curva inferior) y $V=13.0$ (curva superior), afectadas por diferentes cantidades de enrojecimiento. Cinco objetos muy enrojecidos (Nros. 33, 37, 41, 44 y 75) se ubican entre el Saco de Carbón y el brazo espiral de Carina-Sagitario, en tanto que un grupo de estrellas B gigantes y supergigantes (Nros. 35, 43, 49, 65, 71 y 76), altamente enrojecidas, forman parte del mencionado brazo espiral.