

CLASIFICACION ESPECTRAL DE V CrA E Y MUS

SPECTRAL CLASSIFICATION OF V CrA AND Y MUS

D. Minniti

Observatorio Astronómico de Córdoba

RESUMEN: Espectros de baja dispersión de V CrA e Y Mus son descritos con algún detalle. Las características corresponden a estrellas de carbón deficientes en hidrógeno, de acuerdo con su pertenencia al grupo de las variables de tipo R CrB. Estos espectros son clasificados en el sistema C de clasificación de Keenan y Morgan (1941), siguiendo el procedimiento de Yamashita (1967). Se encuentra que V CrA e Y Mus son de tipos C1,2 y C1,0, respectivamente. Las temperaturas derivadas están de acuerdo con otras determinaciones.

ABSTRACT: Low-dispersion spectra of V CrA and Y Mus are described with some detail. They correspond to hydrogen deficient carbon stars, according to their membership to the R CrB-type variable group. These spectra are classified in the C-system of Keenan and Morgan (1941), following the procedure of Yamashita (1967). It was found that V CrA and Y Mus are C1,2 and C1,0, respectively. The temperatures derived are in agreement with other determinations.

I. INTRODUCCION

Se estudian los espectros de dos estrellas variables de tipo R CrB. Las dos características que las definen como grupo son las caídas de brillo aparentemente al azar y el ser estrellas de carbón deficientes en hidrógeno.

Son pocas las estrellas de tipo R CrB conocidas, y la mayoría de ellas son muy débiles, de tal manera que cualquier aporte observacional es importante. En tal sentido y apuntando a tener una idea de sus temperaturas, es que se las clasifica en el sistema C de clasificación de estrellas de carbón.

II. MATERIAL OBSERVACIONAL

Los espectros analizados fueron tomados en la Estación Astrofísica de Bosque Alegre, con el telescopio de 154 cm y el espectrógrafo Ridell-Spotz recientemente puesto en operación. Se empleó una red de difracción que da dispersiones de 240 \AA/mm en primer orden en la región roja del espectro y 120 \AA/mm , en segundo orden, en la región azul. Ambos órdenes del espectro aparecen en una sola placa, permitiendo su análisis simultáneo.

Dado que son estrellas relativamente débiles para el instrumental utilizado, los espectros están algo subexposados, pero no lo bastante como para impedir su clasificación.

Disponemos de dos espectros de V CrA y tres de Y Mus. Los tiempos de exposición resultaron del orden de 4 a 5 horas para cada uno.

Dentro de este programa, también se tomaron espectros de distintas estrellas de carbón con tipos espectrales del sistema C de clasificación conocidos, los cuales fueron utilizados en la clasificación de V CrA e Y Mus.

III. CRITERIOS EMPLEADOS

En el presente trabajo se emplea el sistema C de clasificación tal como fue definido por Keenan y Morgan (1941), con los criterios adicionales propuestos por Yamashita (1969).

Este sistema pretende establecer una secuencia real de temperaturas, aparentemente no reflejada por las subdivisiones del sistema R-N. Para ello se basa en cocientes e intensidades de líneas atómicas sensibles a la temperatura, y no en la apariencia del continuo seriamente afectada por absorción selectiva en el azul y UV causada por compuestos moleculares.

Las intensidades de las líneas consideradas son:

- líneas del H
- Na I 5890 y 5896 (doblete D del sodio)
- Ca I 4227
- Fe I 4427/31
- Cr-Fe I 4496
- Ba II 4454
- Sr I 4607
- Ba II 4934

Además, se miden intensidades de las líneas V I 4406, Fe I 4383, Fe I 4325, Sr II 4216, Sr II 4077, Cr I

4256, 4270 y 4285, y de las bandas de C2, CN, CH y de Merrill Sanford, y el cociente de bandas isotrópicas C12/C13.

En este sistema, se caracteriza a las estrellas por la letra C seguida de dos números, el primero indica la subdivisión (de 0 a 9) de temperatura en la manera usual, y el segundo da la clase de abundancia de C proporcional a la abundancia verdadera. Este es un número entre 1 y 5 que indica la intensidad de la banda (0.1) del sistema de Swan.

Se puede establecer la equivalencia con el sistema MKK para estrellas normales de acuerdo con sus temperaturas fotosféricas.

IV. CLASIFICACION DE V CrA E Y MUS

Los espectros se analizaron a través del microscopio; también se hicieron reproducciones fotográficas ampliadas y se obtuvieron los perfiles densitométricos.

Los gráficos de calibración (Figuras 1 y 2) se realizaron con los espectros de estrellas de carbón con tipos C_{i,j} conocidos tomados en Bosque Alegre y con el Atlas de Estrellas Tardías de Keenan y Mc Neil (1976).

Interpolando en los gráficos de calibración obtenemos los tipos espectrales de V CrA e Y Mus y también de las estrellas de carbón HD 202874 y HD 182040. Estas últimas fueron clasificadas para control. En la siguiente tabla figuran los valores de intensidades medidas y los tipos espectrales determinados.

La comparación con tipos espectrales anteriores evidencia una coincidencia con los presentados en este trabajo. Los errores se estiman en una subdivisión para el subtipo C y para la clase de abundancia de carbón. La clasificación de Y Mus es menos precisa que la de V CrA porque los espectros están subexpuestos.

TABLA I

Estrella	Sr	Ba	Cr	Fe	V	Ti	Ba	Sr	Ba	H	C ₂	C ₁₃	CN	CH G	D	CN	C ₂	Tipo Espectral Det. Ant. Actual
HD 202874	3.5	4.5	2.5	3	3.5	3	3	4	3.5	1	3.5	3	2	3	3	2	2	C5.2 C5.3
HD 182040	2	2	1	2	1	1.5	1.5	1.5	2	0	2	3	2.5	~3	2	1	3	C1.2 C2.2
V CrA	0	1	0?	1.5	1	.5	1	1	0	0	1.5	3	1?	~1	1	.5	2	K0 C1.2
Y Mus	?	2	?	?	1.5	?	1.5	2	?	?	0	?	1.5?	~1	2	1.5	1.5	— C1.0

A semejanza con la estrella de carbón deficiente en hidrógeno HD 182040, las líneas del hidrógeno no se observan en los espectros de V CrA e Y Mus, y la banda G del CH está muy debilitada. Asimismo, las bandas isotópicas del C12C13 están ausentes en las tres estrellas mencionadas.

V. DISCUSION Y CONCLUSIONES

Se han estudiado los espectros de las estrellas V CrA e Y Mus, variables del tipo R CrB, comparándolos con espectros de estrellas normales de carbón y con estrellas de carbón deficientes en hidrógeno (HdC).

Se concluye que existe una marcada semejanza de estas variables con las estrellas HdC, dada por la ausencia de las líneas de la serie de Balmer, debilitamiento de la banda G y ausencia de las bandas del sistema Swan del C2, debidas al isótopo C13. Obtuvimos entonces la evidencia espectroscópica que confirma la pertenencia de V CrA e Y Mus al grupo de las variables de tipo R CrB, con la salvedad de que para Y Mus los resultados son menos confiables.

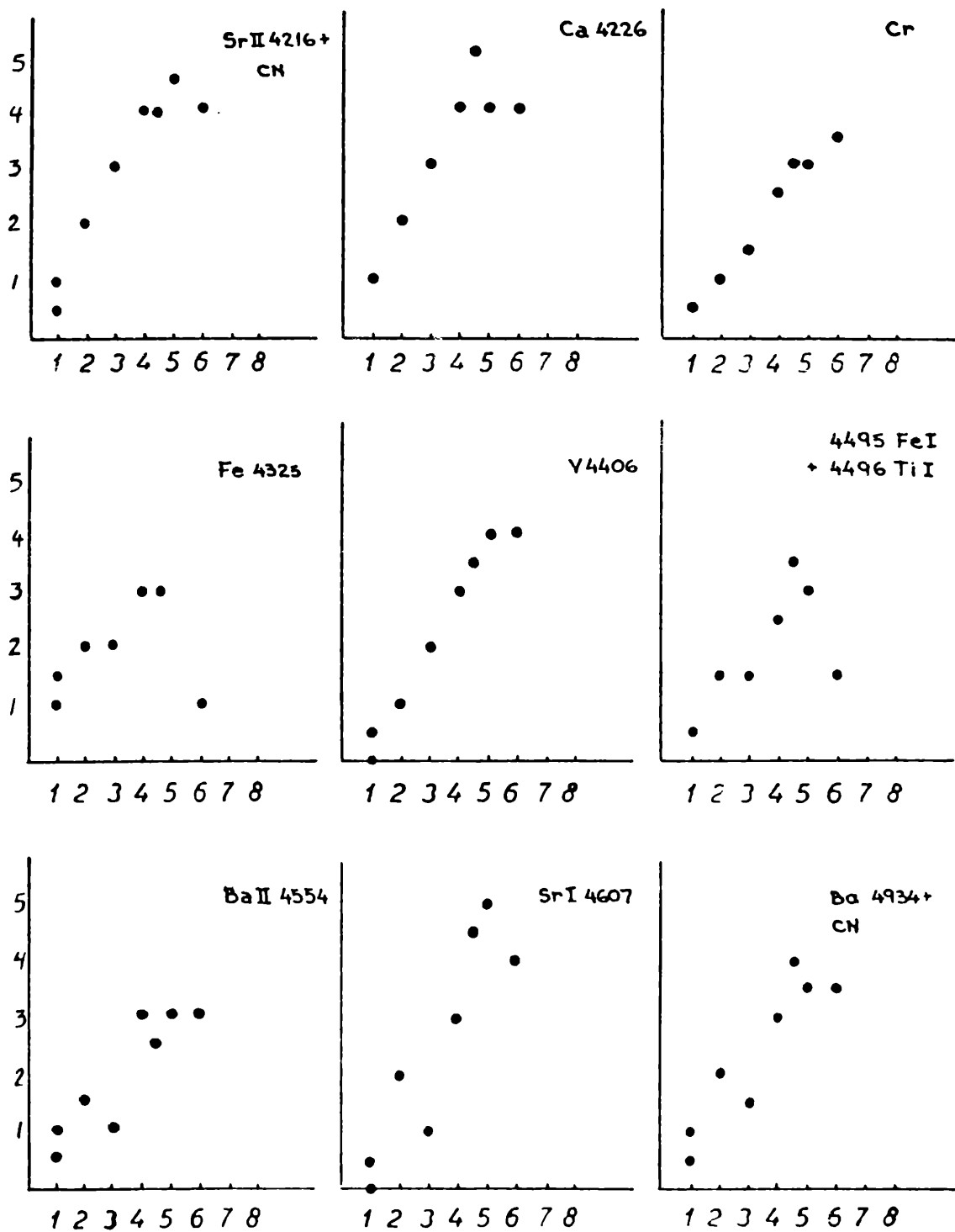


Figura 1: Gráficos de calibración para la clasificación. Cada punto representa la intensidad de la característica espectral en una estrella standard. En las abscisas figuran los subtipos C y en las ordenadas las intensidades medidas en unidades arbitrarias.

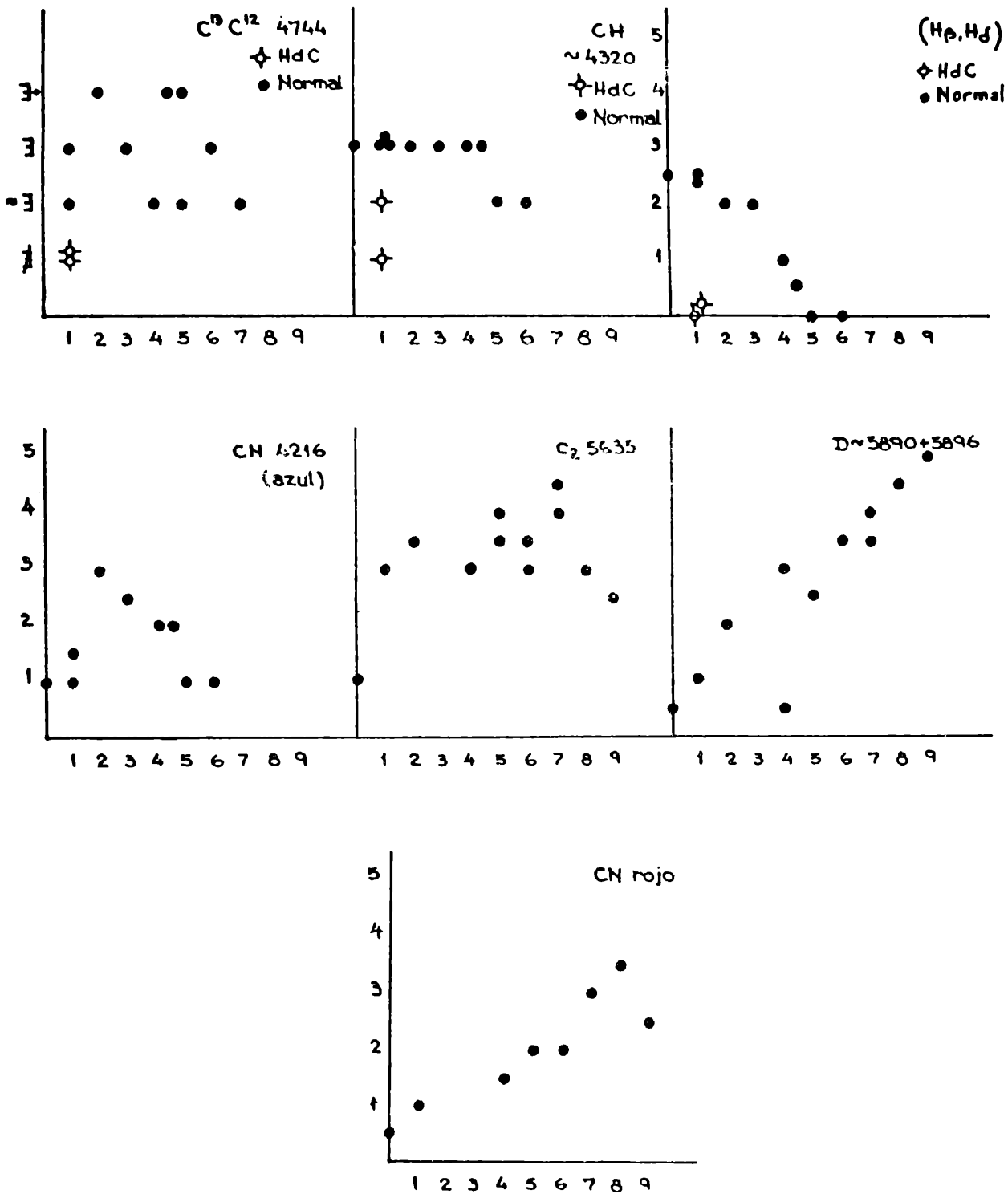


Figura 2: Ideo Fig. 1. El símbolo } significa existencia.

Además, se clasificaron estas dos estrellas en el sistema C de clasificación para estrellas de carbón, siguiendo los procedimientos usuales en la literatura. Se determinó que V CrA e Y Mus son de tipo C1,2 y C1,0, respectivamente, lo que indica que se trata de estrellas HdC más bien tempranas (de tipos equivalentes a G8-K0) y no sobreabundantes en carbón, ubicándolas entre las R CrB más tempranas. Las temperaturas que corresponden a esos tipos espectrales están en amplio acuerdo con otras determinaciones (e.g. fotométricas).

Agradecimientos

Al Dr. L. Milone (OAC) por su dirección. A M.E. Aladro (CASLEO), por su ayuda en la confección del Panel.

BIBLIOGRAFIA

- Keenan y McNeil. 1976, Ohio Obs. Pub.
Keenan y Morgan. 1941, Ap.J. 129, 540.
Yamashita. 1967, Pub. Dom. Aph. Obs. 13, 45.