

EL ESPECTRO DE α CIRCINI

Carlos J. Lavagnino
(Observatorio Astronómico, La Plata).

En relación con un estudio de la probable correlación entre peculiaridad espectral, variación espectral y variación magnética, nos propusimos investigar la existencia de una variación espectral periódica en la estrella "de estroncio" α Circini (*).

Como las variaciones espectrales se refieren generalmente a las intensidades de ciertas líneas, y puesto que no disponemos actualmente de recursos para medir campos magnéticos ni de dispersiones superiores a 20 Å/mm, los resultados que podíamos esperar debían basarse principalmente en una discusión plausible de velocidades radiales. Esto es lo que presentamos aquí.

α Circini (HD128898) figura en el Draper con la indicación de poseer las líneas 4077 y 4215 del SrII más intensas que α Car. Como por otra parte 4435 y 4455 son tan intensas como en las enanas F. Shapley sugirió más tarde que tal peculiaridad podía explicarse por diferencias de abundancia⁽¹⁾. Su clasificación como peculiar data de 1953: se hizo en el curso de un trabajo sobre magnitudes y colores, y casi seguramente se empleó los datos de Harvard⁽²⁾. Información adicional sobre el tipo espectral y la velocidad radial se encuentra en³⁾ y⁴⁾, pero no difiere fundamentalmente de la reproducida en (*).

Nuestro material consiste de 34 placas tomadas con el espectrógrafo de dos prismas Hussey que da 20 Å/mm en H_{γ} . Distribuidas durante 800 días, sólo consideramos 26 placas donde 4481MgII aparece con definición satisfactoria. El tiempo de exposición estuvo alrededor de 65^m y la emulsión fué 103a-0. Hubo 7 noches en que se tomó 2 y 3 placas.

La velocidad radial de 9 placas cualesquiera, obtenida con longitudes de onda de Petrie⁵⁾, dió un promedio coincidente con el valor de catálogo (+7,4). Sin embargo existían dentro de una noche discrepancias incompatibles con el error probable de las medidas (1,5 km/seg). Además

$$\begin{aligned}
 (*) \quad \alpha &= 14^{\text{h}} 34^{\text{m}} 4^{\text{s}} & : \quad \delta &= -64^{\circ} 32' \\
 l &= 251^{\circ} 8' & & b &= -5^{\circ} 0' \\
 m_v &= 3,4 \\
 \pi &= +0.049 \pm 8 \text{ (trig)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{VR} &= + 8 \text{ km/seg} \\
 &\text{Doble visual. Comp. m. 9 a 16"} \\
 \text{Sp.} &= \text{FO III (o V) SrII} \\
 C &= -0.06:
 \end{aligned}$$

observamos cambios de aspecto en algunas líneas, principalmente 4233 FeII 4215 SrII, etc. Consiguientemente, medimos en todas las placas la velocidad radial según 4481 MgII y 4130 SiII, encontrando una aparente diferencia sistemática entre ambos elementos para placas de una misma noche. Más aún, la representación según la fecha indicaba una posible variación de alrededor de 215^d , si bien insegura, para los valores del MgII, (Fig.1).

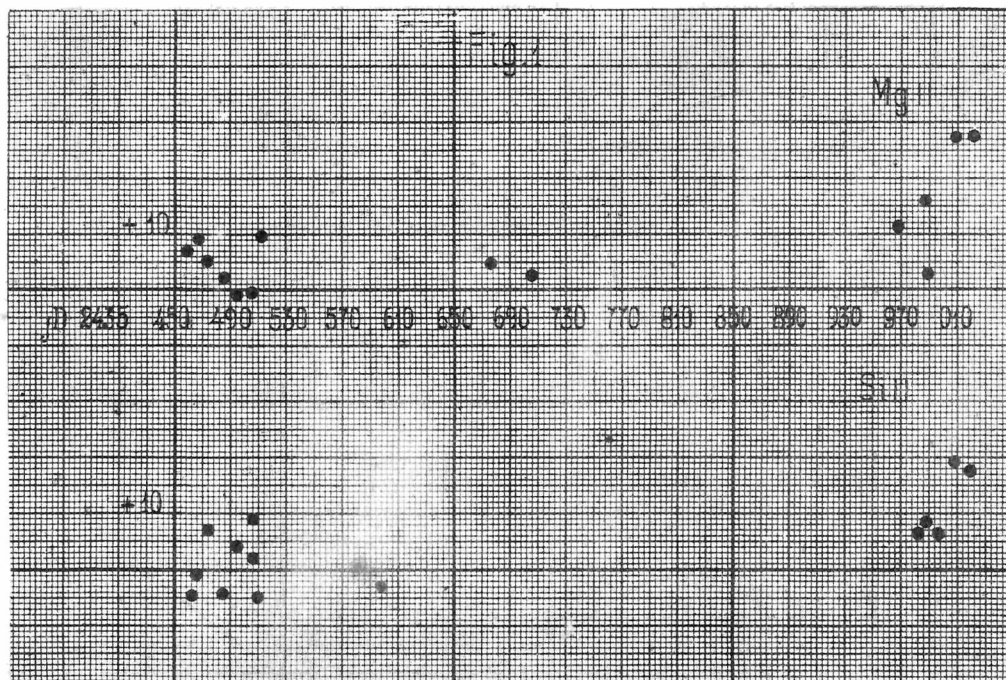


Fig. 1

Por otra parte, encontramos una dependencia tan fuerte del ángulo horario (Fig.2) que se hizo necesario probar un período del orden de un día,

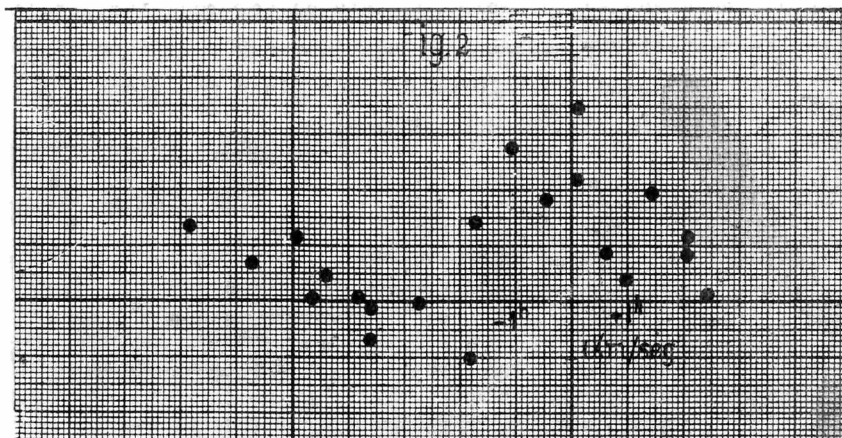


Fig. 2

para lo cual empleamos la fórmula de Hagen-Shapley considerando al período de 215 días como conjugado de uno de $1^d \pm \epsilon$. El resultado fué $1^d,00465$. Gráficamente aproximamos el valor final de $1^d,00440$, que permite poner en evidencia una variación real de la VR para el MgII y el SiII, con amplitudes diferentes y fases casi iguales (Fig. 3 y 4).

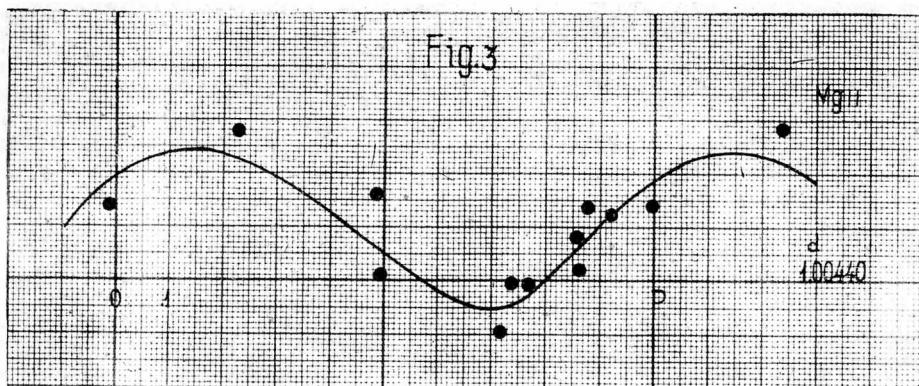


Fig. 3

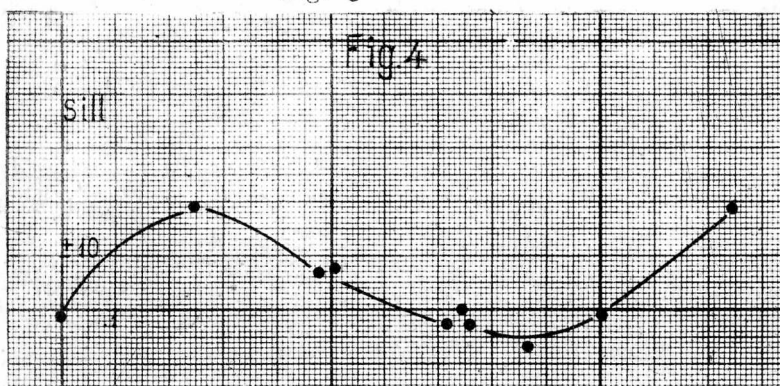


Fig. 4

Si esta conclusión es correcta, debería de ser real también la diferencia entre las respectivas medias (+9 y +4 km seg). Esto es más notable en la representación de los valores de cada placa individual (Fig. 5 y 6).

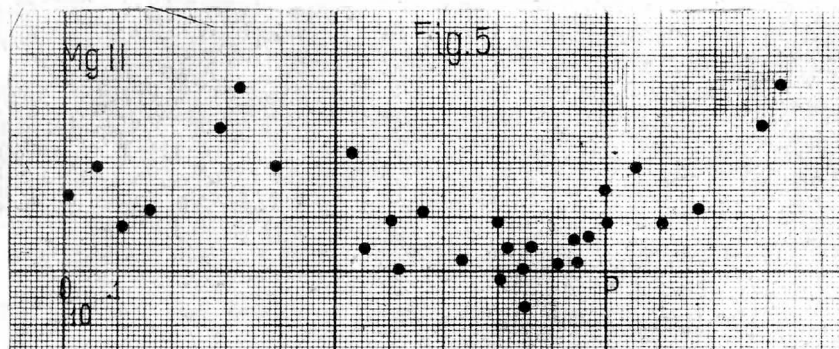


Fig. 5

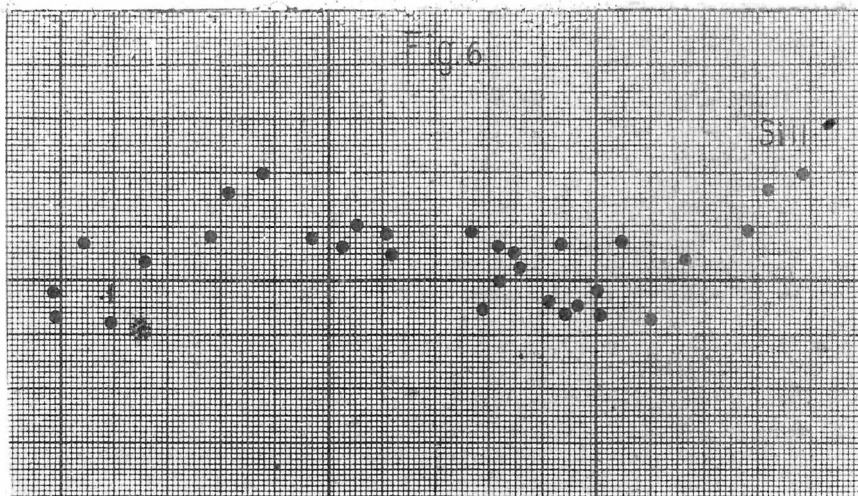


Fig. 6

Por razones obvias no hemos podido determinar una variación acusadamente periódica en otras líneas que las citadas del Mg y del Si. De modo que fué necesario, para interpretar los cambios de aspecto de ciertas líneas, incorporar un dato más: el ancho total. Y en efecto, los anchos de 4481 MgII no presentan una marcha concluyente con la fase, sobre todo si se tiene en cuenta la densidad variable de las placas (Fig. 7)

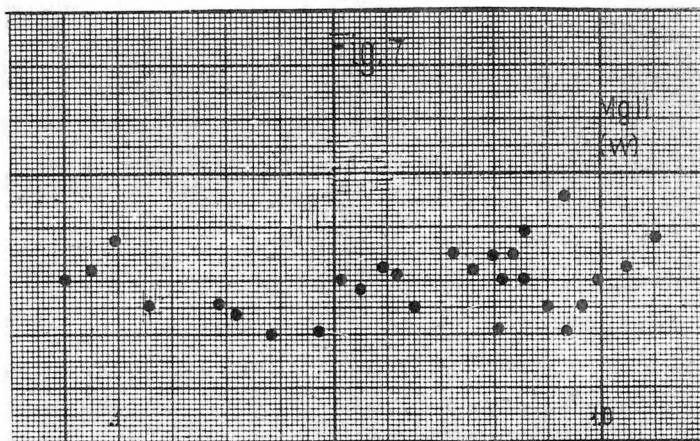


Fig. 7

Ocurre lo contrario en 4233 FeII (Fig. 8b). Esto podría deberse tanto a una velocidad radial variable en oposición de fase para dos elementos o iones diferentes, como a una intensidad o ancho variable. Para decidir

entre las dos posibilidades, medimos la separación entre las dos componentes del grupo 4233 cuando tal cosa resultó posible (Fig.8a).

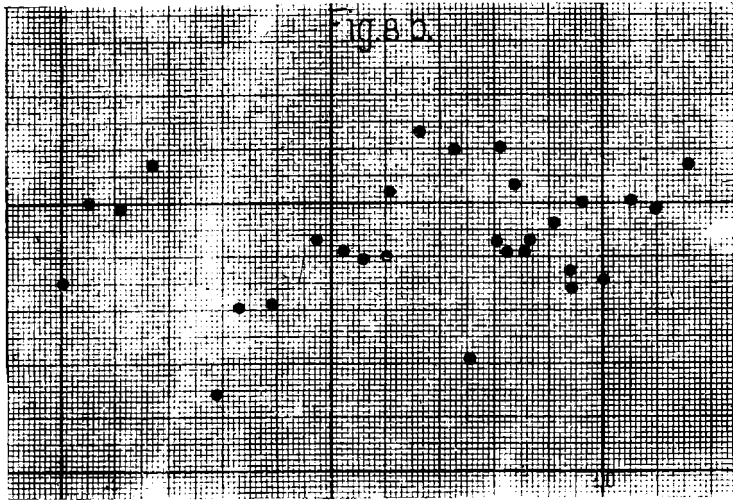


Fig.8b

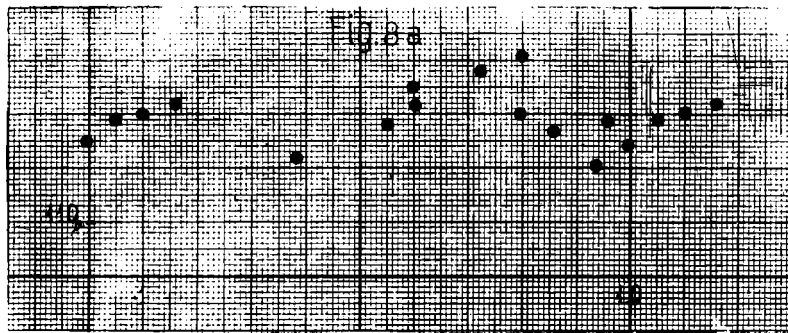


Fig.8a

Así, una variación de intensidad originada por composición de velocidades se debería manifestar por una marcha no paralela de ambas curvas. Lo contrario es lo que aparentemente se observa: las intensidades estimadas y la posible velocidad compuesta varían en fase. Por lo tanto, la variación de intensidad no se debe a la composición de velocidades, pues si así fuera, la intensidad sería máxima cuando la separación Δ en Fig. 8a fuese mínima.

No es improbable que la variación de intensidad en 4233 tenga raíz en un "crossover effect" (según se conoce ya en varias estrellas) detectado por la capacidad analizadora del espectrógrafo. En ese orden de ideas, quizá sea casual que nuestras placas 971 y 981, donde aparece la

variación extrema, estén separadas por medio período -tal como debería resultar del efecto "crossover".-

La participación de líneas de otros elementos (incluso no identificadas) no es de descartar a esta altura de la investigación, pero nos parece significativo que un fenómeno análogo al discutido en 4233 no se manifieste en 4215 SrII.

En resumen, α Circini presenta variaciones de velocidad radial con período algo mayor que un día. Si la hipótesis de un efecto Zeeman parece por el momento poco fundada, entonces los metales y las tierras raras varían en oposición de fase. Pero siendo α Circini -según se acaba de mostrar- una variable espectral, periódica, es con grandísima probabilidad una variable magnética; así resulta de la comparación estadística de las dos listas de variables espectrales compiladas por Deutsch^(6),7), o del examen del catálogo de magnéticas de Babcock⁽⁸⁾.

No obstante carecer de dispersiones elevadas, confiamos en obtener resultados más firmes aplicando recursos espectrofotométricos a un material mayor.

Los resultados completos de este trabajo se publicarán en otro lugar. Agradecemos al Dr. Livio Gratton el haberme llamado la atención sobre α Circini.

Referencias

1. Shapley, H. Harvard Bulletin N° 798. Año 1924
2. Cape Mimeograph N.1, Año 1953
3. Luyten, W.J. Harvard Circular N° 251, Año 1924
4. Woods, M.L. Memoirs of Mount Stromlo Obs. N° 12. Año 1955
5. Petrie, R.M. Contr. D.A.O. Victoria. N° 10. Año 1947
6. Deutsch, A.J. Ap.J. 105, p. 298. Año 1947
7. Deutsch, A.J. H. der Ph. B. LI, p. 695. Año 1958.
8. Babcock, H. Ap. J. 128, p. 228.

Summary.

THE SPECTRUM OF α CIRCINI

In the course of a search for spectral variations in southern peculiar stars, it was found that α Cir presents regular variations of radial velocity, within a period of 1^d00440 and a range of 30km/sec, as determined from 4481 MgII and 4215 SrII. Some features of the spectrum are discussed and it is suggested that α Cir may possess a magnetic field.

Further results -to be reported elsewhere- will indicate if this line of reasoning is suitable for detecting magnetic fields in stars.