

# FOTOMETRIA INFRARROJA

*Horacio Tignanelli*

Observatorio Astronómico de La Plata

## RESUMEN

*Se presentan aquí los resultados obtenidos por intermedio de un programa de observaciones fotométricas sobre estrellas tipo Mira y Be, en las bandas JKL del infrarrojo cercano. Las observaciones fueron realizadas con el fotómetro infrarrojo del OALP, bajo la dirección del Dr. Alejandro Feinstein.*

## OBSERVACIONES

Se utilizó el telescopio reflector de 83 cm del Observatorio Astronómico de La Plata, durante el período Octubre de 1980-Marzo de 1982. El fotómetro empleado funciona a partir de un detector de sulfuro de plomo enfriado con nitrógeno líquido, y un juego de filtros correspondientes a las bandas J (1.25 micr.), K (2.20 micr.) y L (3.50 micr.) del infrarrojo cercano. Las estrellas seleccionadas fueron 100 en total, 70 de las cuales presentan espectros tardíos entre M3 y M8, encontrándose además algunas R y K; las restantes estrellas son tempranas de tipo B con emisión (Be). Las standards utilizadas para la calibración, fueron extraídas de la lista de Glass (MNSSA, vol. 13, 1974).

Todas las estrellas de programa son brillantes, con magnitudes visuales entre 4<sup>m</sup> y 5<sup>m</sup>, elegidas en una distribución regular de ascensiones rectas.

En la reducción se siguió el siguiente método: una vez determinado el promedio de conteos correspondiente a cada banda, se calcula la magnitud instrumental por medio de la expresión  $m = -2.5 \log (C)$ , donde "C" es el número de cuenta. Esto se realiza para todas las estrellas, incluidas las standards. La diferencia entre la magnitud observada y la magnitud propia definida por Glass para las estrellas de referencia, nos define la corrección (Obs-Cal) que luego aplicaremos a las estrellas de programa, en cada banda, para obtener así la magnitud definitiva.

Durante varias noches se analizó el (Obs-Cal) a fin de determinar su correlación con la masa de aire, encontrándose que los valores para la extinción son mínimos y despreciables para el tipo de reducción utilizada. Asimismo, la dispersión encontrada es de 0<sup>m</sup>03 en todos los filtros.

## RESULTADOS

Las observaciones muestran que casi la totalidad de las estrellas seleccionadas presentan variaciones en el infrarrojo, siendo ésta más pronunciada en la banda de 3.5 micrones (L), (Gráfico I). Estrellas como la HD 181312 presentan muy pequeñas variaciones en el filtro J y K, siendo la correspondiente al L considerablemente mayor (alrededor de  $0^m2$ ), valor que se repite para casi la totalidad de las estrellas de este tipo espectral, en esta banda. Por otra parte las máximas variaciones encontradas en las otras bandas es de  $0^m1$ , como por ejemplo las determinadas en la HD 11695, (Gráfico II).

Como era de esperar, graficando el logaritmo del flujo contra la longitud de onda, encontramos una diferencia importante para estrellas de diferente tipo espectral, (Gráfico III); al mismo tiempo, graficando los resultados hallados para estrellas del mismo tipo, podemos identificar a aquellas que presentan un exceso de radiación considerable, (Gráfico IV), como por ejemplo la HD 20720, que en gráficos de Flujo/Flujo en (J) contra longitud de onda, vuelve a presentar un apartamiento representativo de dicho exceso, el cual podría atribuirse a una posible envoltura nebulosa (Gráficos V y VI).

Tomando en cuenta los colores (J-K) y (K-L), graficamos en primera instancia la correlación de estrellas de secuencia dada por Johnson, (Gráfico VII); en él identificamos la rama correspondiente a las estrellas de secuencia principal (enanas) y la rama de las gigantes. Si en este diagrama ubicamos a las estrellas observadas, (Gráfico VIII), encontramos que las que presentan mayores variaciones de radiación se encuentran separadas de la rama principal hacia la derecha evidenciando un exceso en las longitudes de onda más largas (HD 20720, R Car, L2 Pup, etc.), y otras, como R Lep y WY Vel, que muestran una variación en todas las bandas.

Repitiendo el diagrama color-color para las estrellas standard, (Gráfico IX), identificamos a las estrellas variables, ya que presentan un desplazamiento lateral debido a su exceso de radiación (algunas de ellas con grandes valores, como por ejemplo la HD 93308, Etha Car). En este mismo gráfico se han consignado las estrellas Be, las cuales son fácilmente identificables pues presentan un desplazamiento lateral hacia la derecha, que demuestra un exceso de radiación hacia las longitudes de onda más largas.

Analizando los resultados obtenidos notamos que las estrellas Be emiten un exceso de radiación en la región del infrarrojo, en comparación con las estrellas B normales, siendo este exceso incrementado con la longitud de onda que, de acuerdo con White y Barlow (1975), sería característico de estrellas tempranas con una envoltura gaseosa alrededor. Al mismo tiempo, el índice de color infrarrojo tiene estrecha vinculación con la emisión en la línea H alfa, según lo recientemente detectado por A. Feinstein y H. Marraco, y Neto y Pacheco, (ambos en 1981).

Entre las estrellas Be observadas, se hizo hincapié en el estudio de aquellas que se presentaban como variables infrarrojas, siendo el caso de la HD 45677 uno de los más notables. Esta estrella presenta variaciones de brillo considerable, presentando un comportamiento en todo singular respecto de las restantes Be. Algo similar ocurre con la HD 158427, alfa Ara, (Gráfico X), la cual presenta una sistemática disminución de su brillo en las sucesivas observaciones.

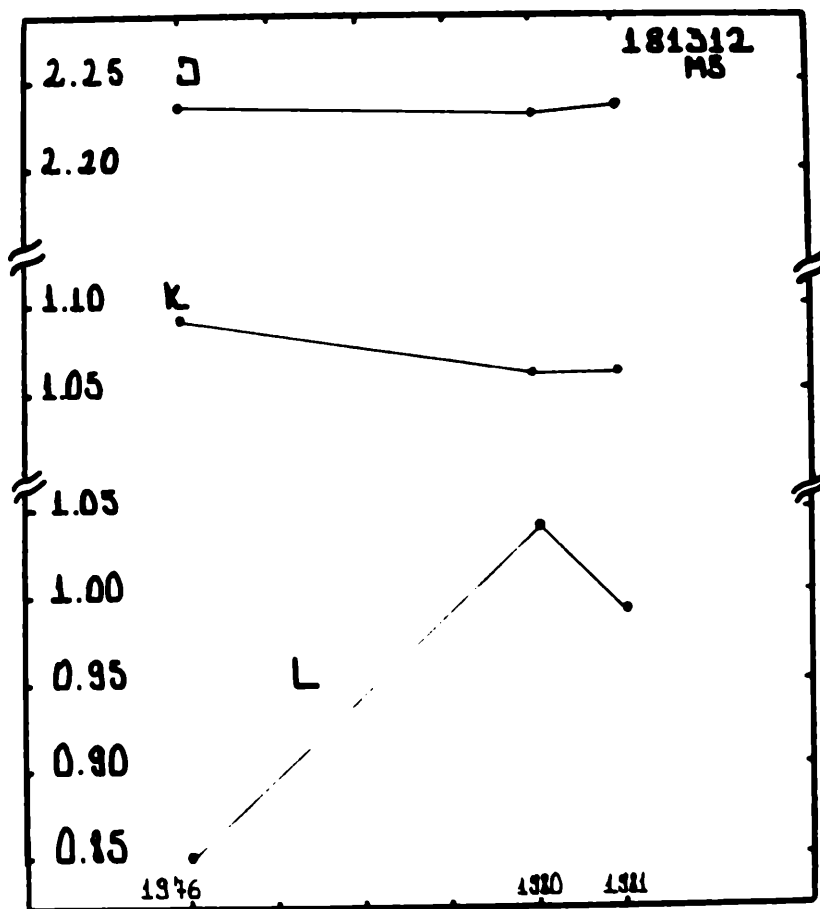


Gráfico I

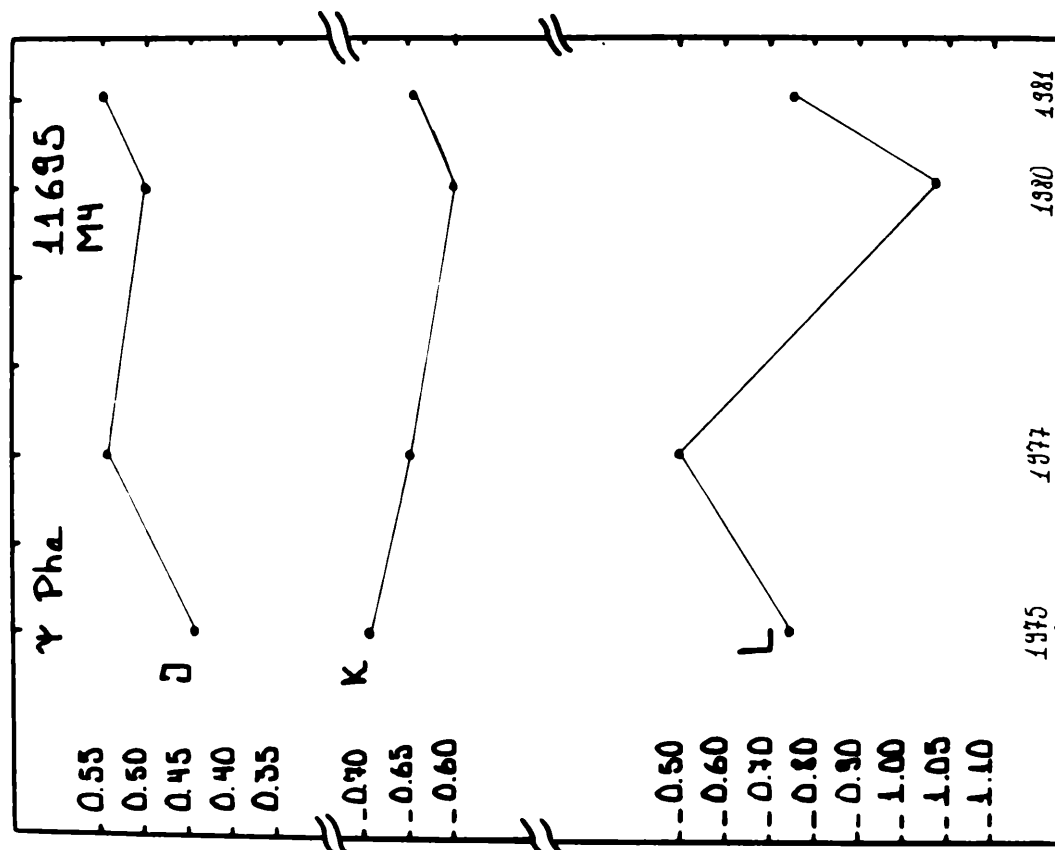


Gráfico II

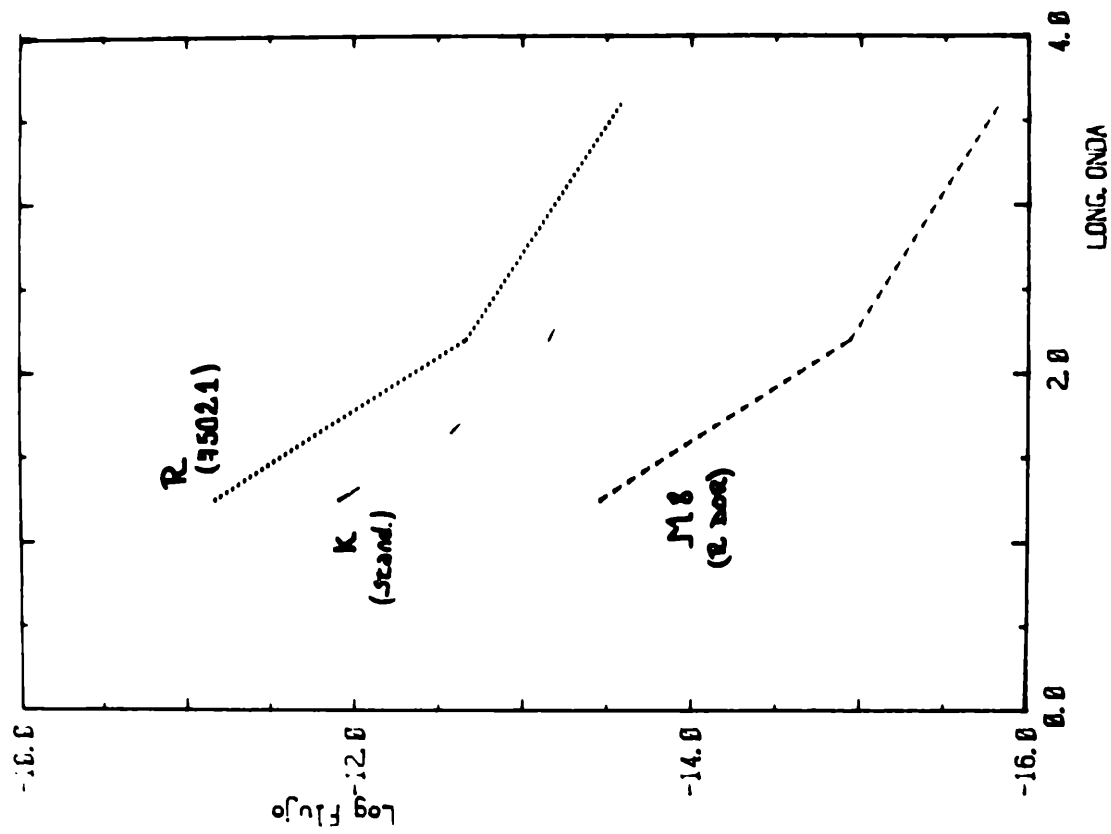


Gráfico III

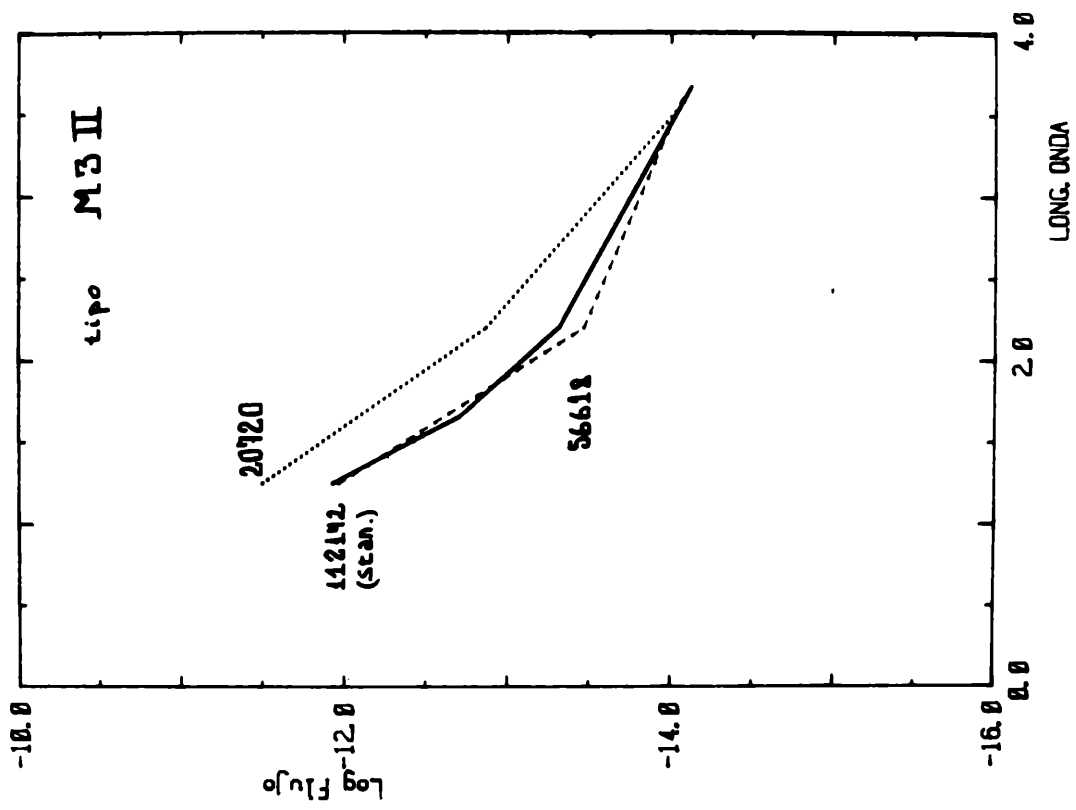


Gráfico IV

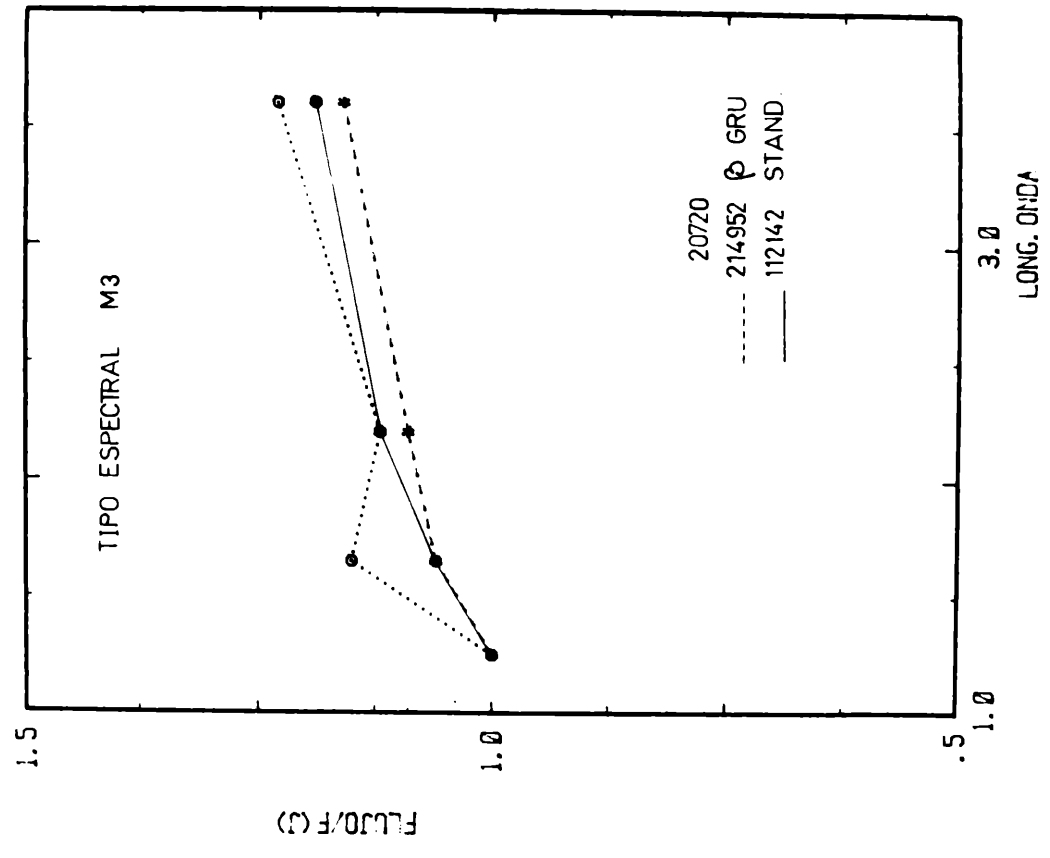


Gráfico V

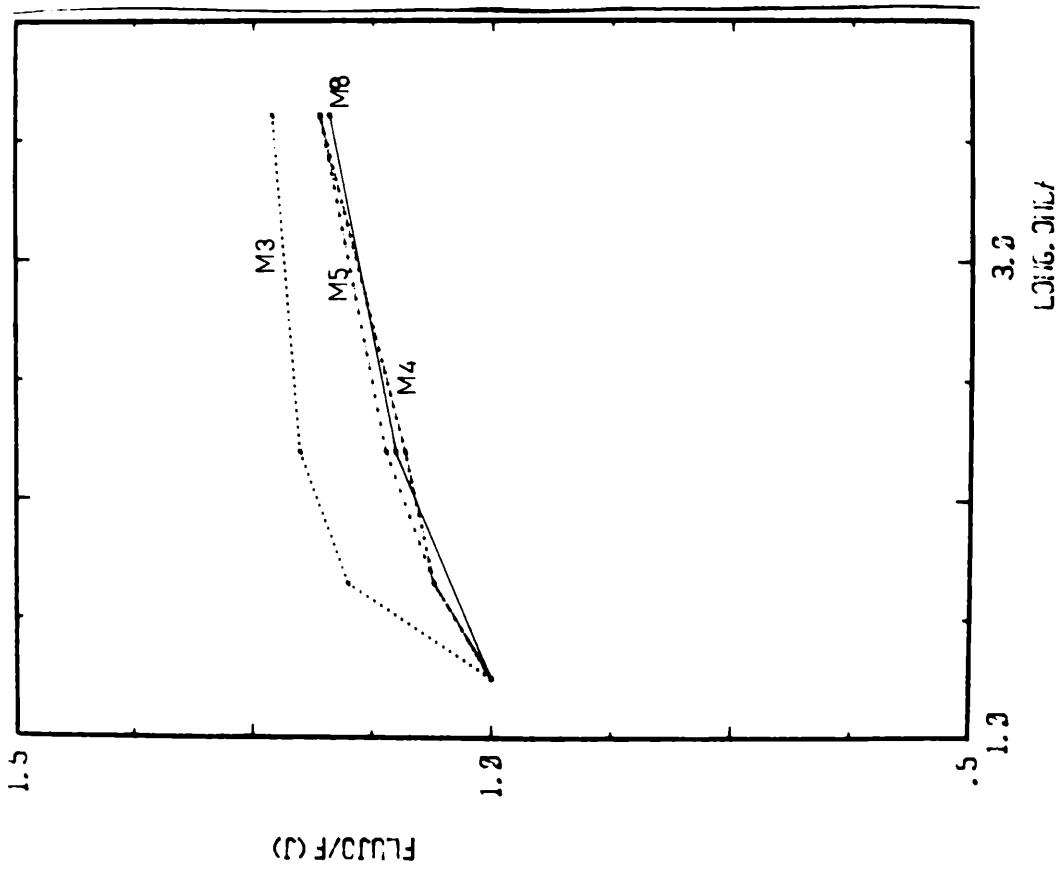


Gráfico VI

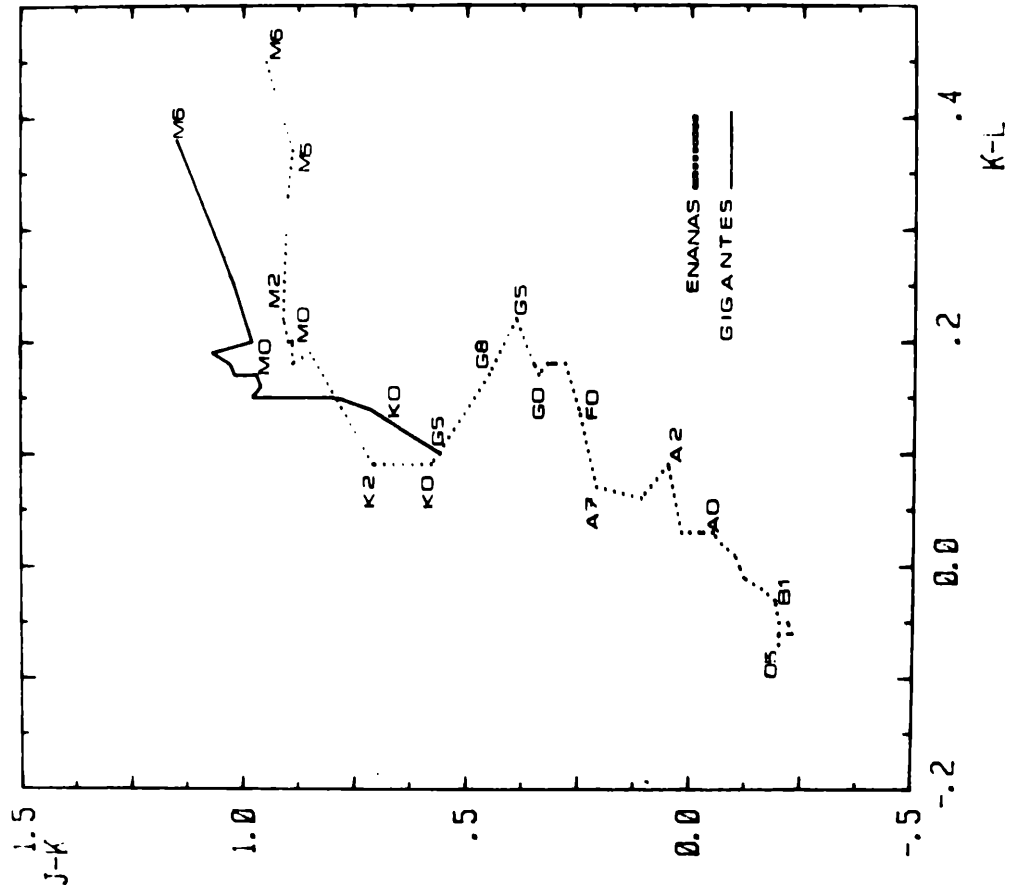


Gráfico VII

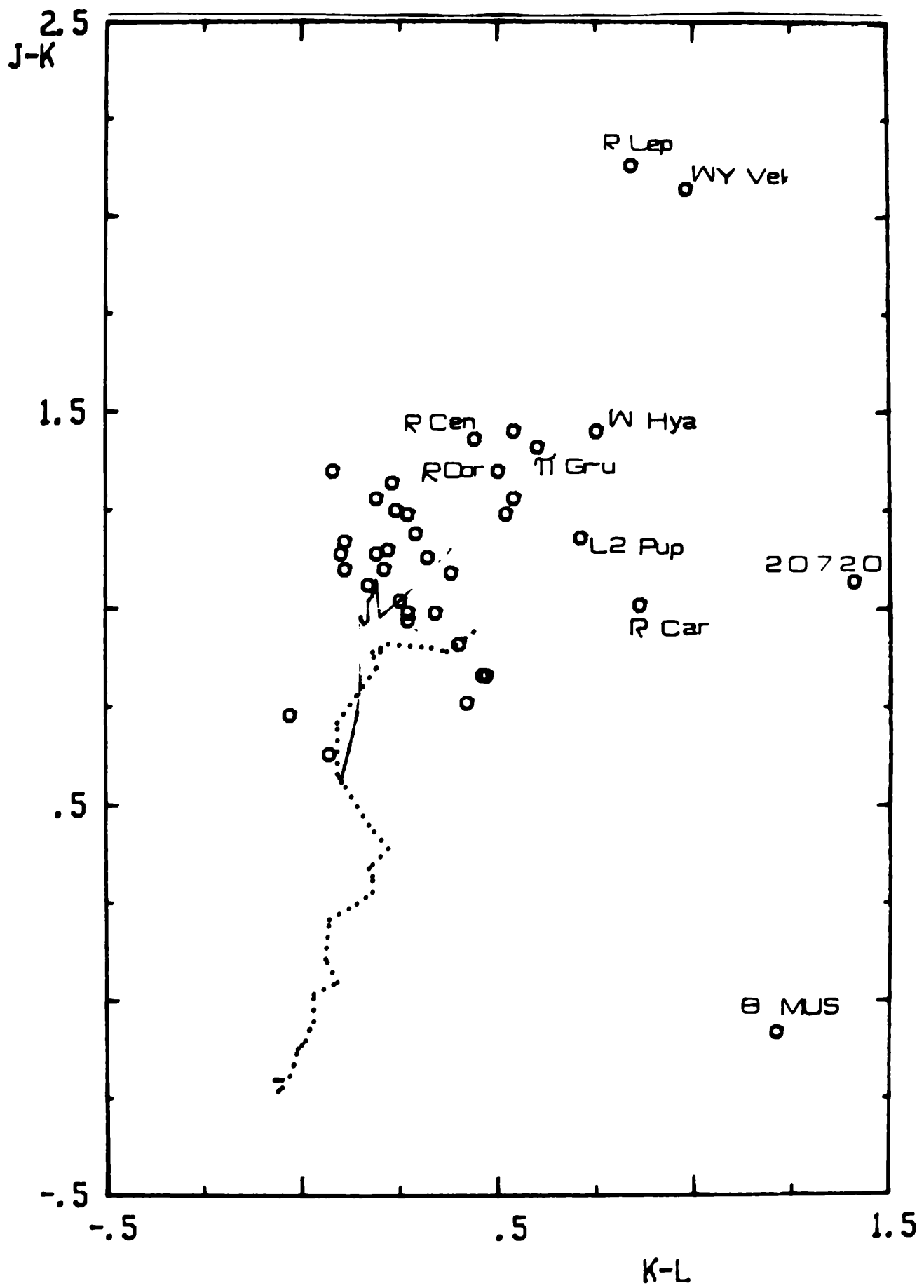


Gráfico VIII

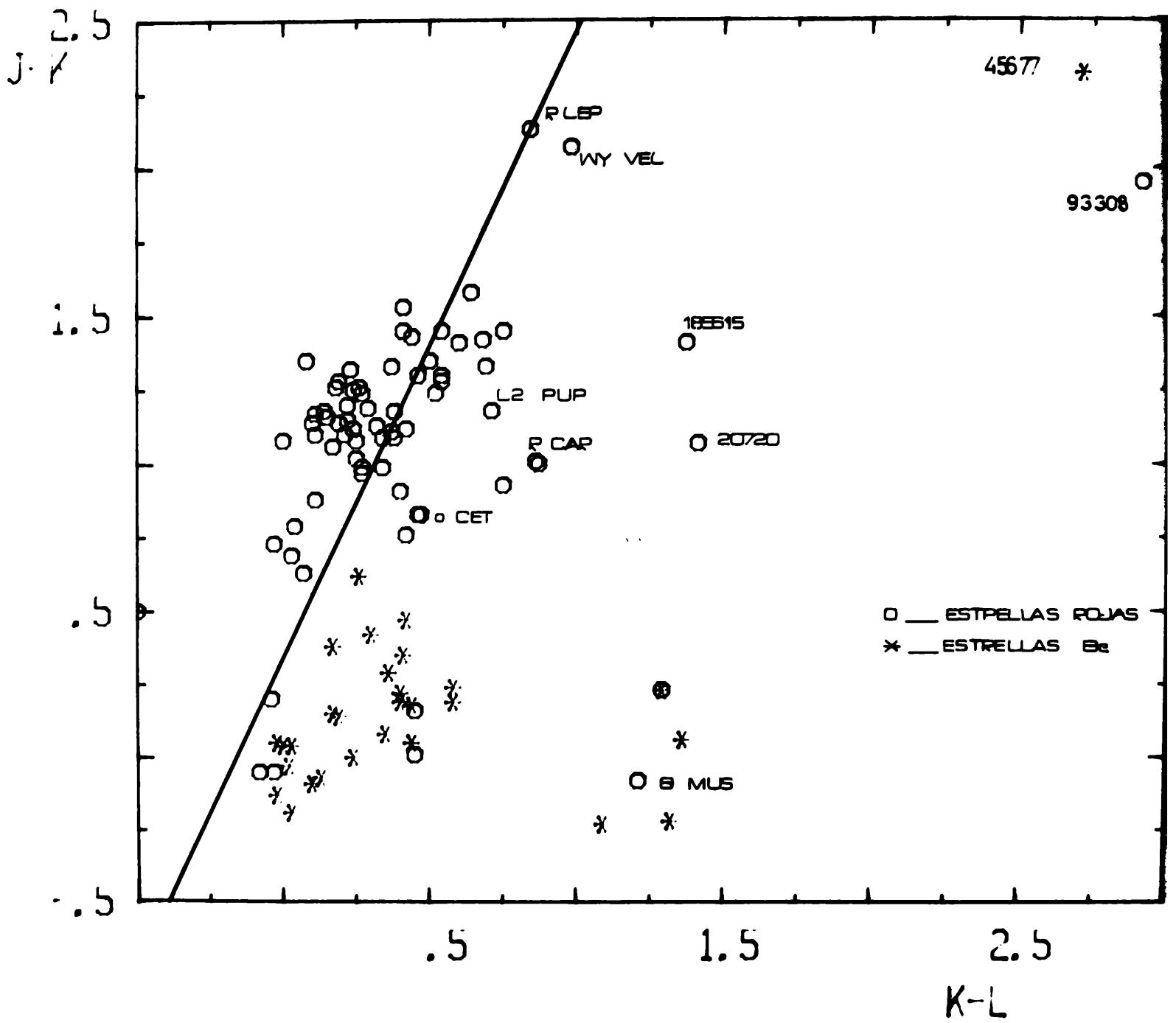


Gráfico IX



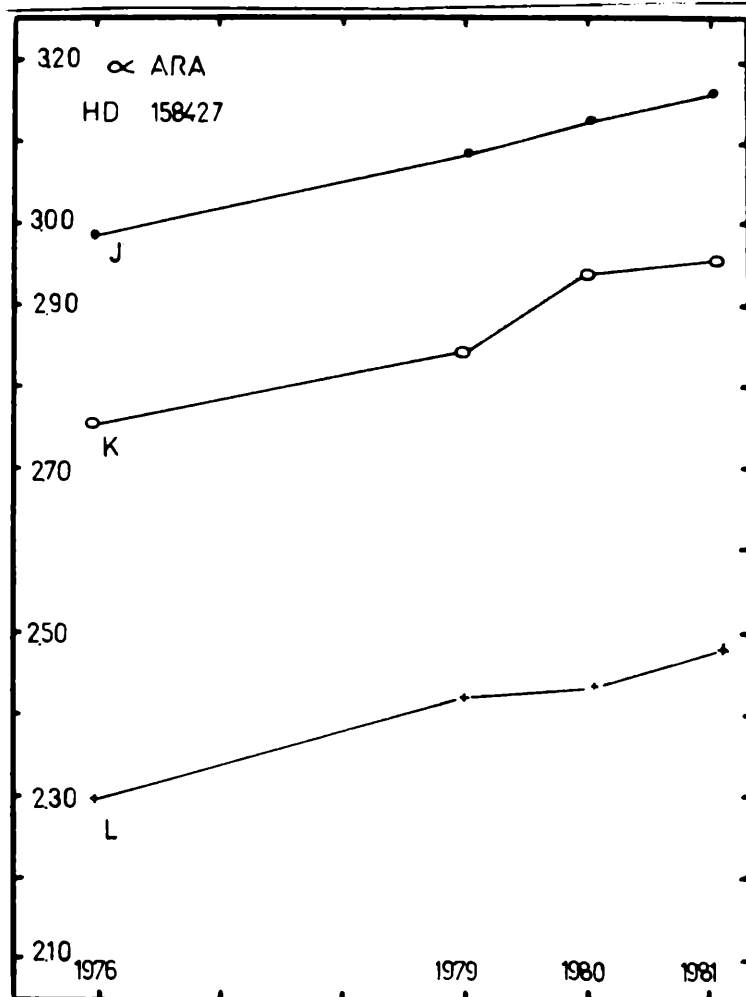


Gráfico X