

# Determinación del E(B-V) de estrellas peculiares. Método de los Tres Puntos

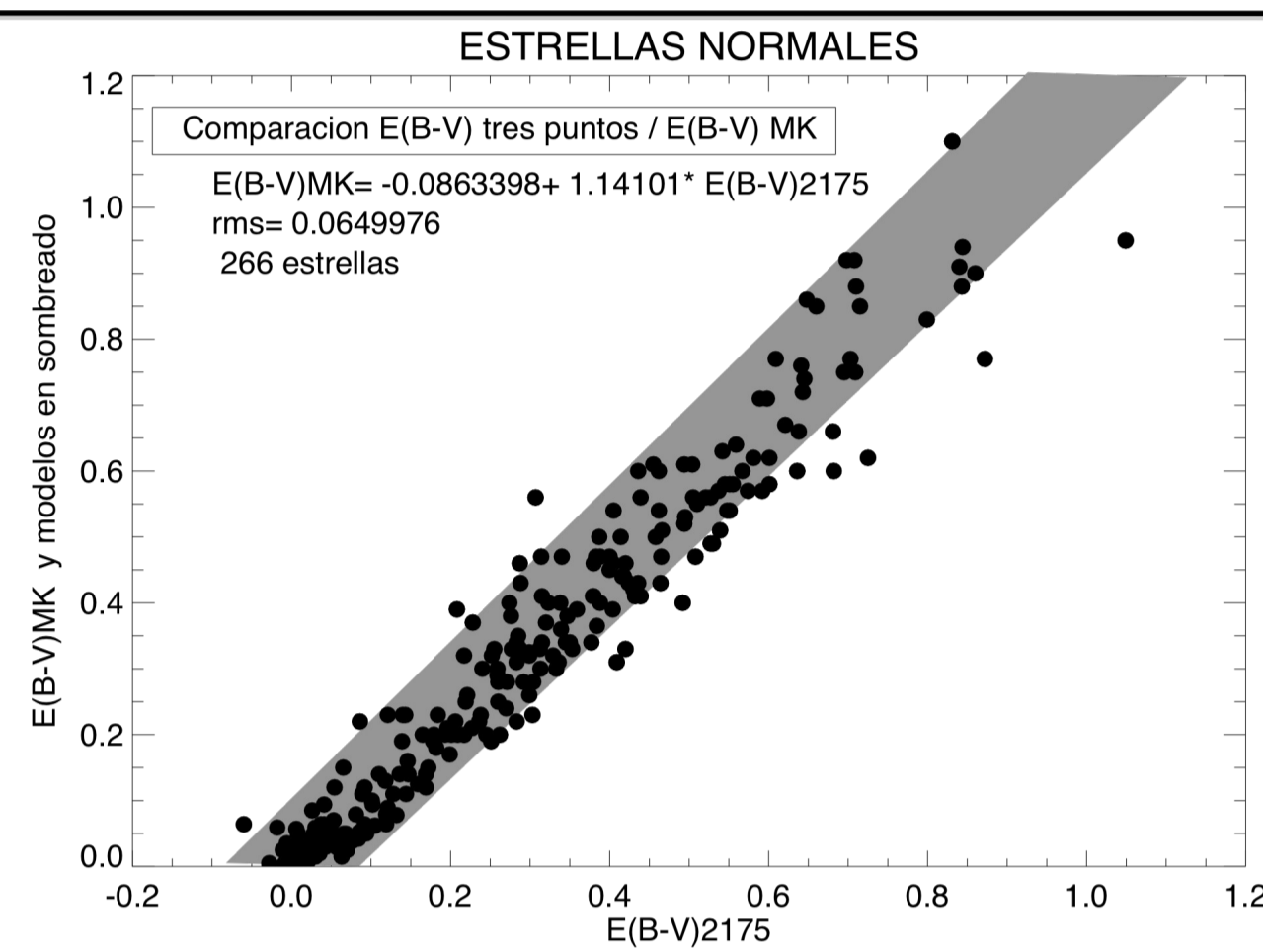


C. Morales-Durán, A. Cassatella, J. Lillo-Box, R. Hedrosa  
CAB (INTA-CSIC), ESAC, 28091 Villanueva de la Cañada, Madrid

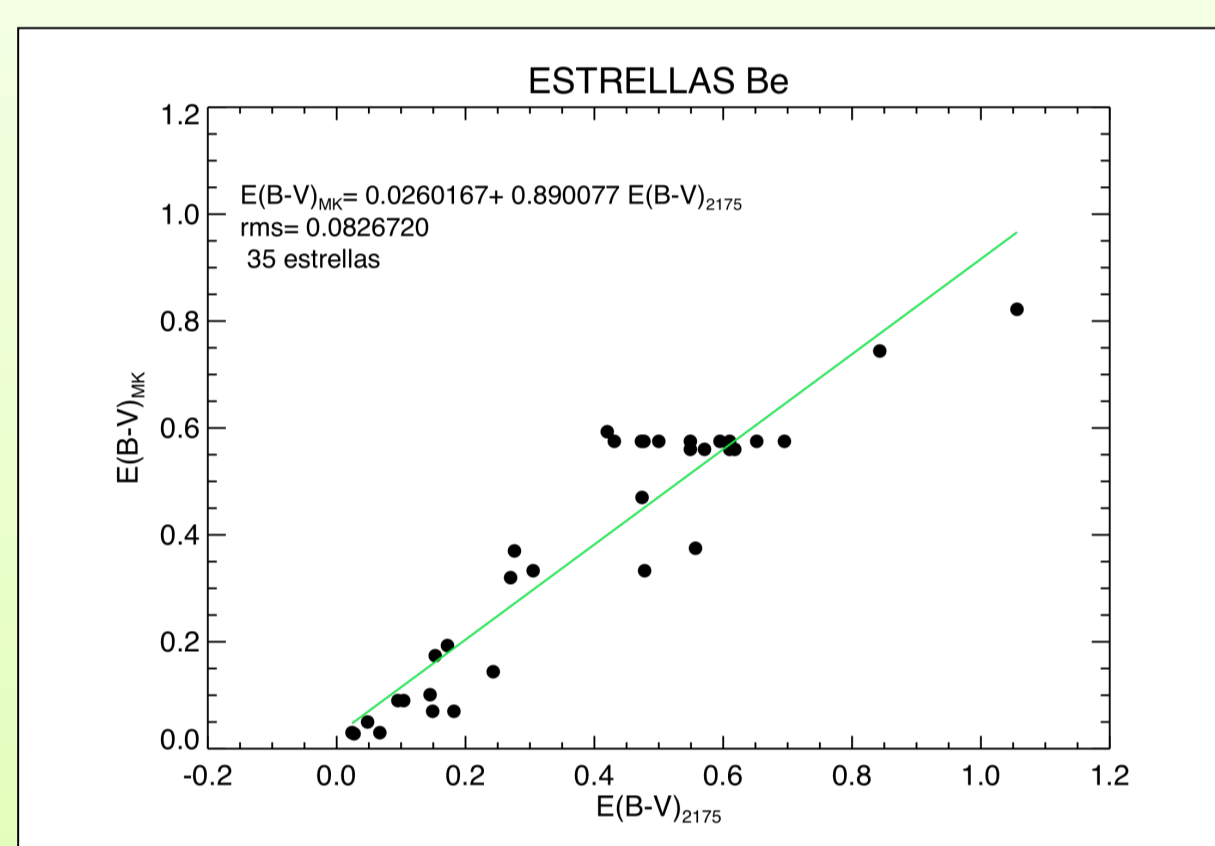
## Abstract

EL método de los tres puntos se basa en que la ley de extinción interestelar galáctica en el ultravioleta presenta dos longitudes de onda, 1700 y 2420 Å, que tienen el mismo valor de la extinción y, entre ellas, la extinción tiene un máximo situado en 2175 Å. La profundidad de la absorción en 2175 Å, si se mide con respecto al flujo interpolado entre los flujos observados en 1700 y 2420 Å proporciona un parámetro que es directamente proporcional al exceso de color E(B-V), siendo al mismo tiempo independiente del tipo espectral o clase de luminosidad de la estrella considerada. La ventaja de este método es que se puede determinar el exceso de color a partir de medidas en tres bandas en el ultravioleta centradas en 1700, 2175 y 2420 Å sin conocimiento previo del tipo espectral o clase de luminosidad del objeto.

En Cassatella & Morales (2010) hemos comprobado la validez del método con varios cientos de estrellas B con tipos espectrales MK bien determinados y desprovistas de cualquier peculiaridad. En la Figura 1 representamos el E(B-V) de cada estrella determinado por el método de los tres puntos, frente al E(B-V) de la misma a partir de su tipo espectral.

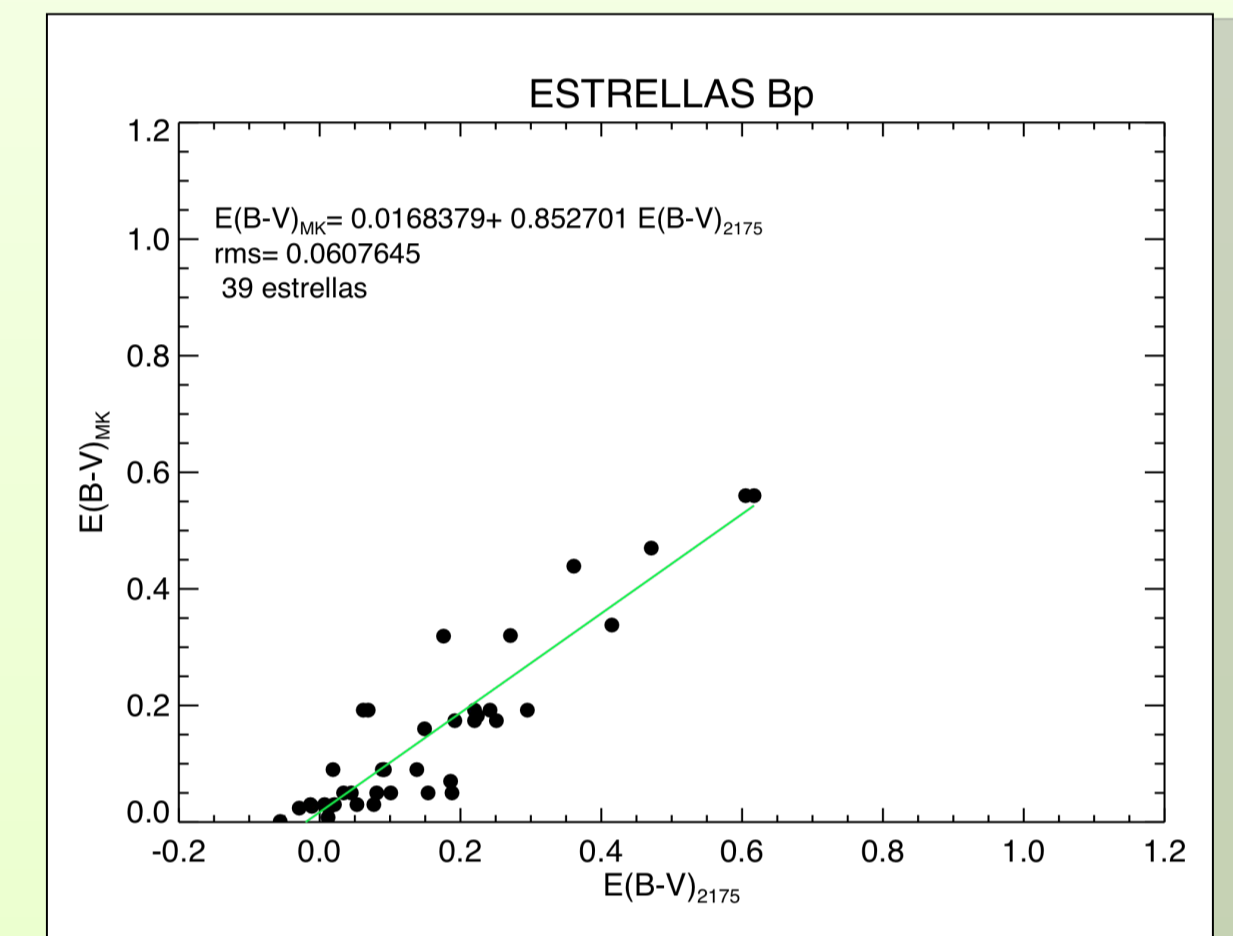


Para explicar la dispersión de los datos de la figura se ha hecho una simulación con modelos teóricos de estrellas B con  $3.0 < \log(g) < 4.5$ ,  $-1.0 < z < 0.5$ ,  $2.5 < R_v < 4.5$  y  $10000K < T < 30000K$ . A los modelos se le ha aplicado el método de los tres puntos después de haber simulado un enrojecimiento E(B-V) comprendido entre 0 y 1.2. Como puede apreciarse, la zona sombreada, que representa el lugar geométrico de los resultados teóricos, es muy consistente con las observaciones.



**ESTRELLAS Be.** Hemos empleado 32 estrellas Be de cúmulos observadas por el satélite IUE. En la Figura 2 podemos ver la representación del E(B-V) obtenido por el método de los tres puntos para las estrellas Be frente al E(B-V) del cúmulo al que pertenecen, tomado de la base de datos WEBDA (<http://www.univie.ac.at/webda/>).

Además de las estrellas Be clásicas, la muestra incluye estrellas de tipo Orión, variables irregulares y variables pulsantes, todas ellas clasificadas en la base WEBDA como estrellas Be de cúmulo. Es interesante notar que la línea de regresión que se obtiene en este caso es consistente con la de las estrellas normales.



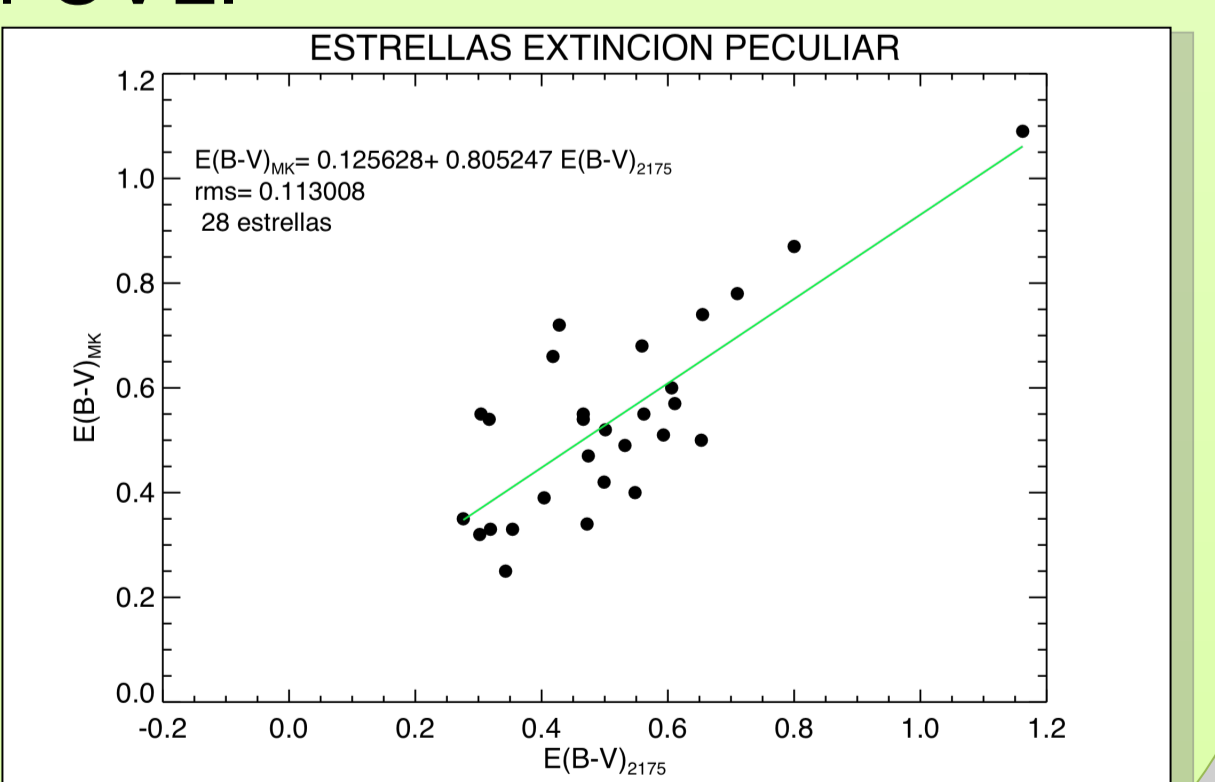
**ESTRELLAS Bp.** Para las estrellas Bp se ha aplicado el mismo método que en los casos anteriores.

La Figura 4 muestra el E(B-V) obtenido por el método de los tres puntos frente al E(B-V) del cúmulo al que pertenece cada estrella. La línea de regresión que se obtiene, también en este caso, es consistente con la de las estrellas normales.

## ESTRELLAS CON EXTINCIÓN PECULIAR.

Hemos considerado también una muestra de 28 estrellas en regiones con extinción peculiar, tales como nebulosas de reflexión, nebulosas oscuras y regiones HII, así como estrellas con un alto valor de E(B-V) / distancia.

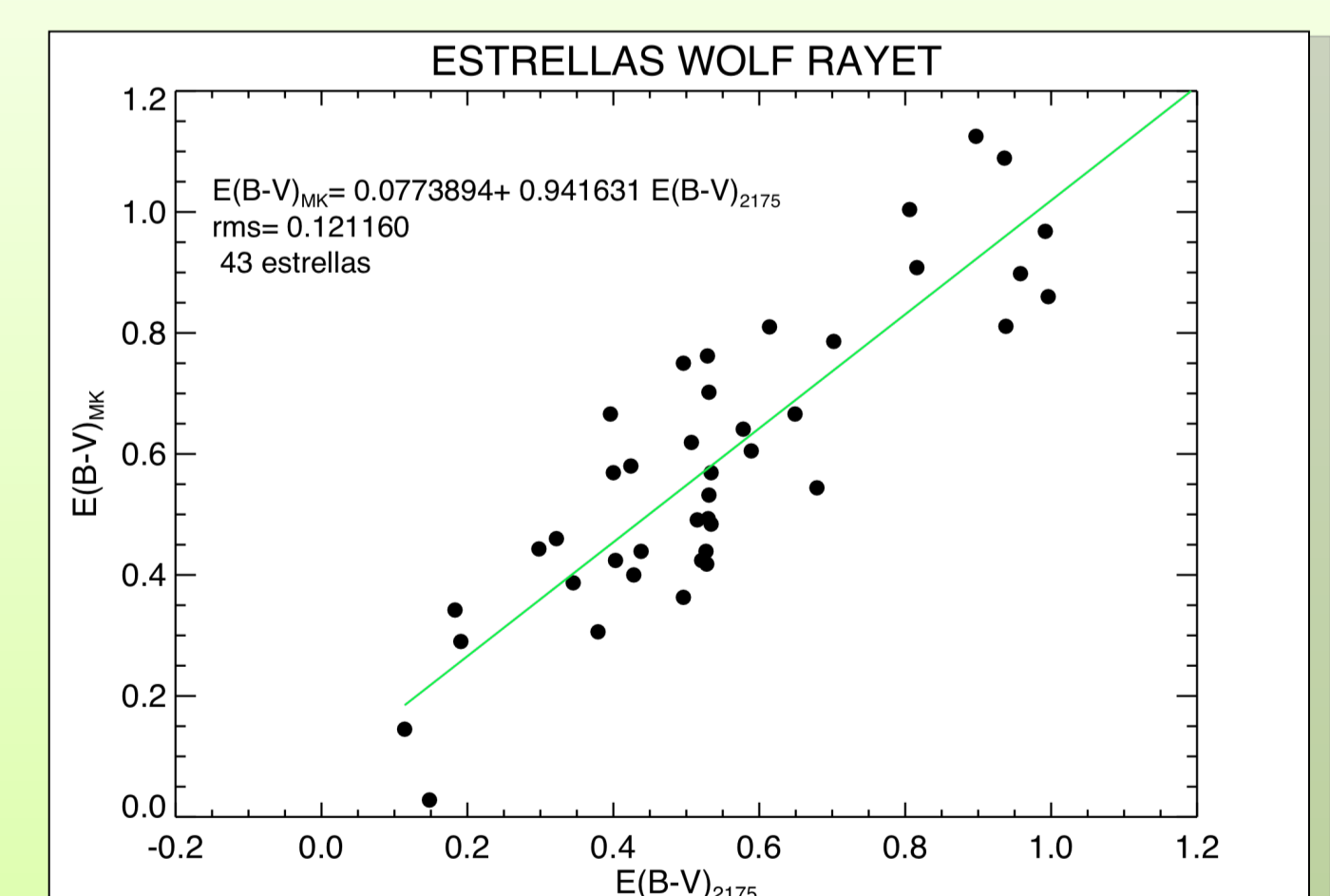
El exceso de color de esta muestra ha sido determinado por Fitzpatrick y Massa (1990) por el método del par de estrellas. Además, hemos incluido objetos que presentan una ley de extinción anormal en el UVL.



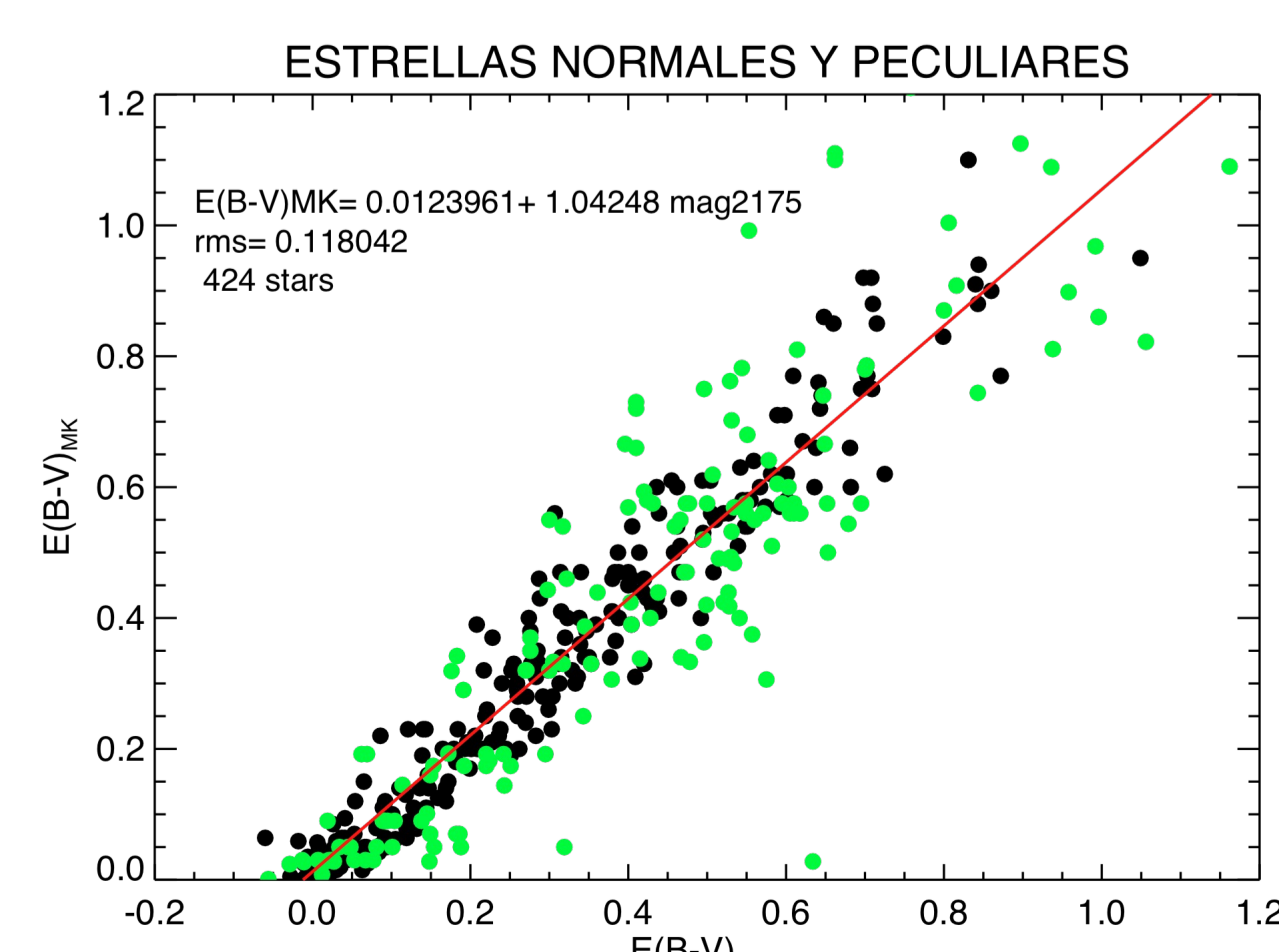
## Universalidad del método

En este trabajo hemos querido comprobar que el método es aplicable, no solamente a estrellas normales, sino también a estrellas peculiares. Hemos buscado grupos de estrellas que presenten peculiaridades tales que no sea posible la utilización de los métodos tradicionales de determinación del E(B-V) y aplicado el método de los tres puntos para comprobar su validez. En este trabajo presentamos los resultados obtenidos para una muestra de estrellas Wolf-Rayet (WR), estrellas con líneas de emisión de tipo Be, estrellas con peculiaridades químicas (Bp) y estrellas situadas en zonas del cielo con extinción anómala.

**ESTRELLAS WOLF-RAYET.** En la Figura 3 se ha considerado un grupo de 18 estrellas pertenecientes a cúmulos abiertos, y 23 estrellas cuyo E(B-V) ha sido determinado por Hamman (2006) por comparación con modelos de atmósferas. La dispersión es mayor que en el caso de las estrellas Bp o Be, probablemente debido al hecho de que las estrellas WR presentan una intensa línea de NIV con perfil P Cygni precisamente en 1700 Å. Para un análisis fino del enrojecimiento de estas estrellas, se podría establecer manualmente el valor del continuo a 1700 eliminando así la línea mencionada de NIV.



**RESULTADOS.** Como se puede apreciar en la Figura 6, que muestra el conjunto de todas las medidas, incluyendo estrellas y zonas normales y peculiares, todas las medidas se agrupan en torno a la diagonal principal, con mayor dispersión las estrellas anormales (puntos verdes) que las estrellas normales (puntos negros). Tal dispersión puede ser debida al error intrínseco en los valores de E(B-V)MK que se han utilizado como referencia.



**En conclusión, se ha podido comprobar que es posible determinar fiablemente el exceso de color E(B-V) de una estrella, aunque sea peculiar, sin conocimiento previo de su clasificación espectral, a partir de medidas de flujo en tres bandas oportunamente seleccionadas alrededor del máximo de absorción interestelar de 2175 Å.**