

Diagrama Hertzsprung-Russell

Ejnar Hertzsprung publicó en 1905 una relación entre M_v y $B-V$ en forma de tabla y en 1911 en forma de gráfico

Henry Norris Russell publicó en 1913 una relación similar, M_v Vs TE , en forma de gráfico

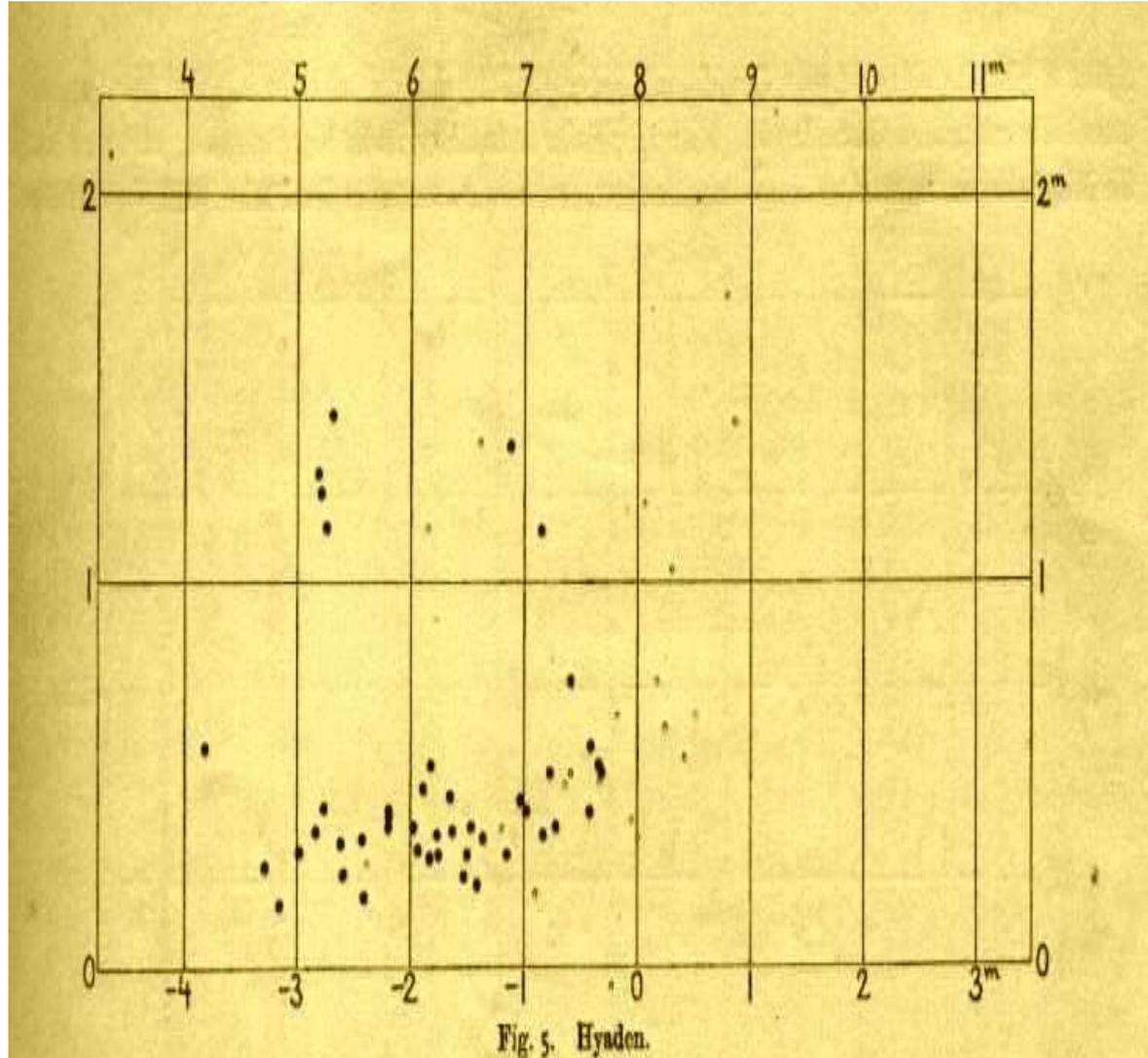
actualmente se le atribuye el descubrimiento a ambos científicos y la relación se muestra en la forma de un gráfico conocido como ***Diagrama H-R***

la forma exacta del Diagrama H-R depende del grupo de estrellas elegido

**Diagrama
obtenido por
Hertzsprung
para estrellas
pertenecientes
al cúmulo de las
Hyades en 1911!**

índice de color

magnitud aparente



magnitud absoluta

Tipo Espectral

**Diagrama
obtenido por
Russell para
estrellas en los
alrededores del
sol en 1913!**

Magnitud Absoluta

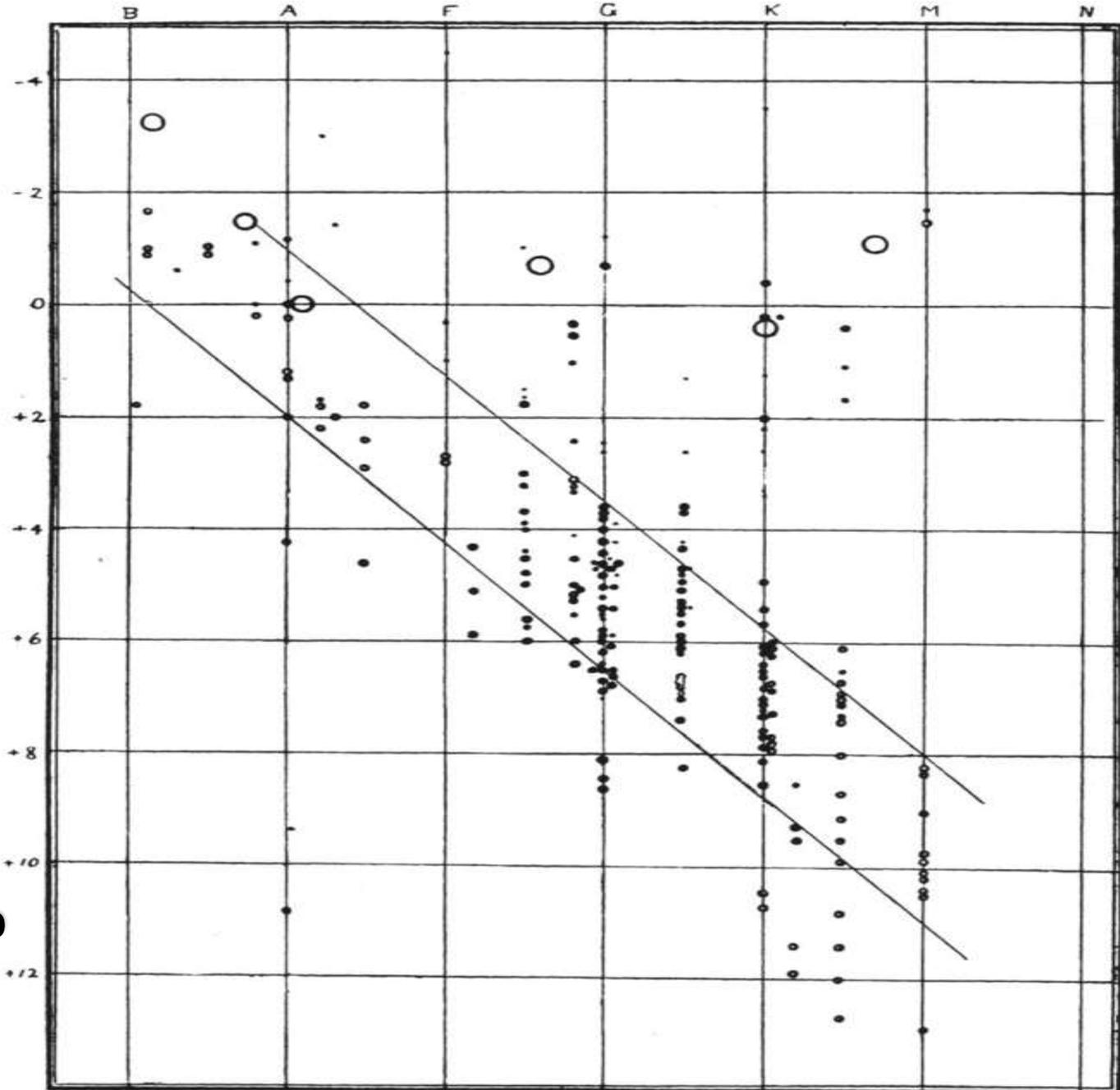


Diagrama
obtenido en
1950! por
Struve para
estrellas en
los
alrededores
del sol
observadas
en el
observatorio
de Yerkes

M_v
-5
0
5
10
15

O B0 A0 F0 G0 K0 M TE

20000°K
10000°K
5000°K

L / L_s
10000
100
1
0.01
0.0001

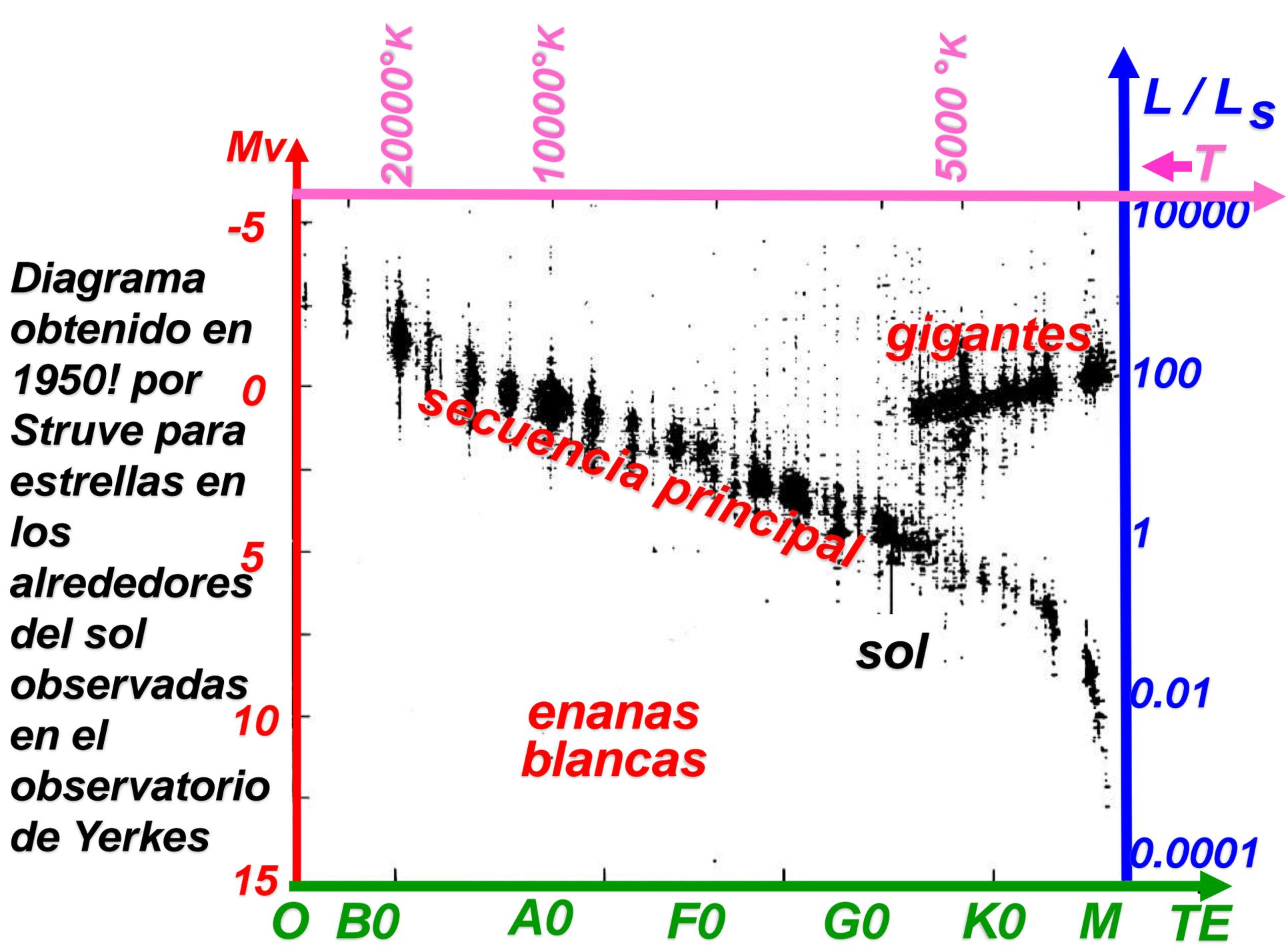
secuencia principal

gigantes

sol

enanas
blancas

T



observando estrellas más lejanas ...

temperatura

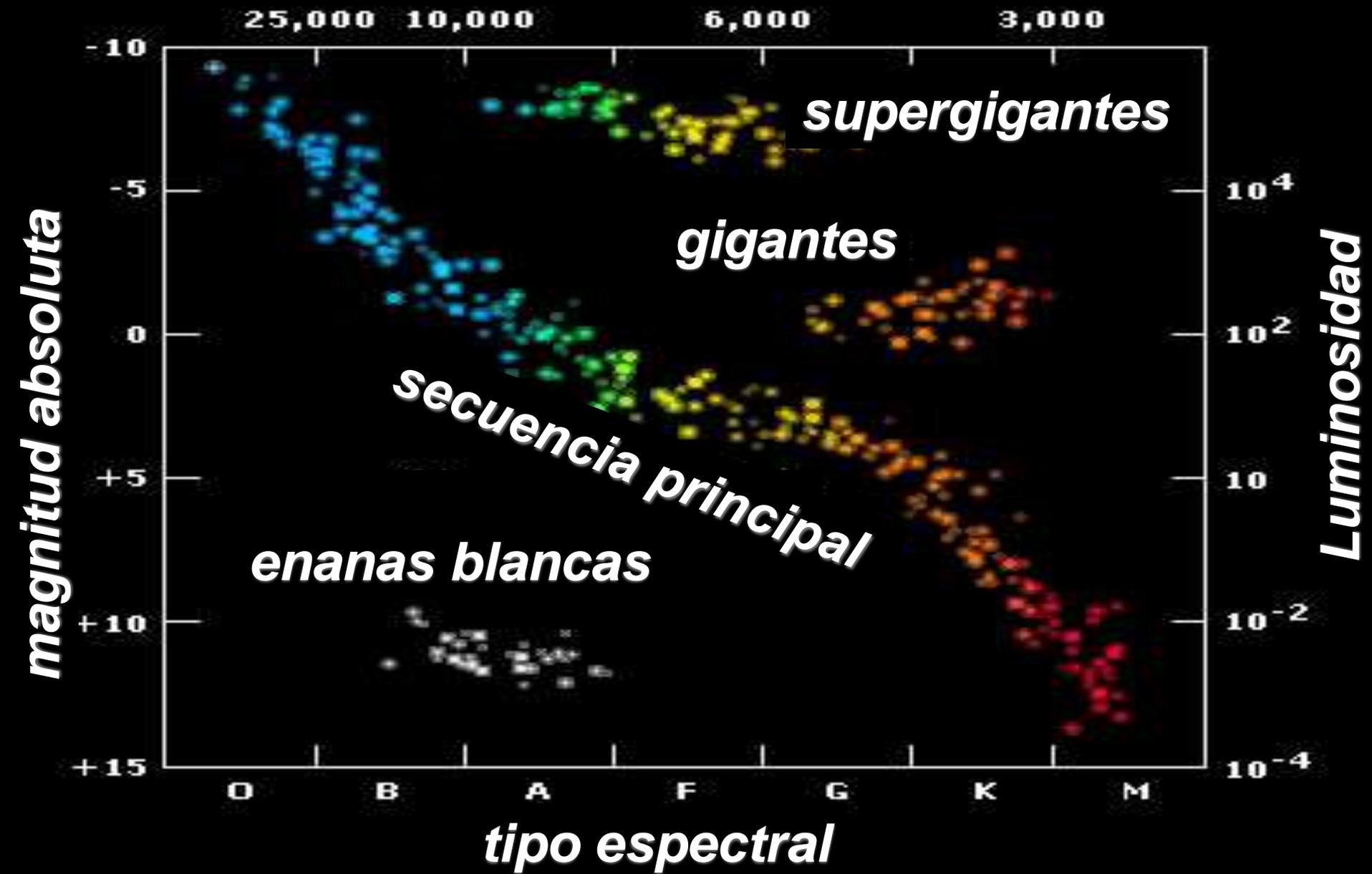


Diagrama HR esquemático

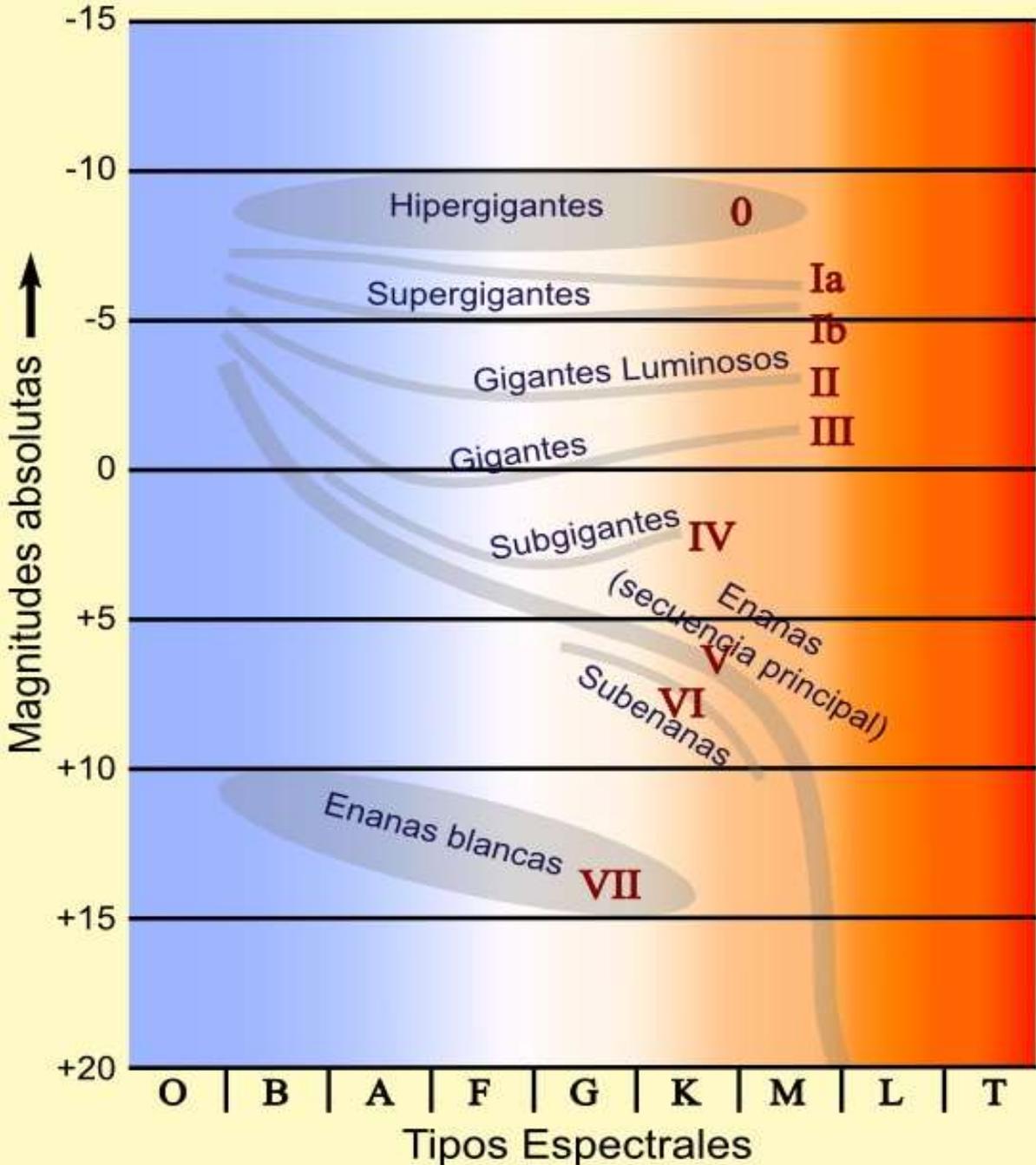


Diagrama H-R clásico utiliza como parámetros el tipo espectral y la magnitud absoluta.

Diagrama Color-Magnitud utiliza un índice de color (por ejemplo el B-V) en lugar del tipo espectral.

Diagrama H-R teórico utiliza la temperatura superficial de la estrella y la energía por unidad de tiempo (luminosidad) emitida por ella, dos parámetros surgidos de modelos.

Diagrama HR en función del índice de color: Diagrama color magnitud

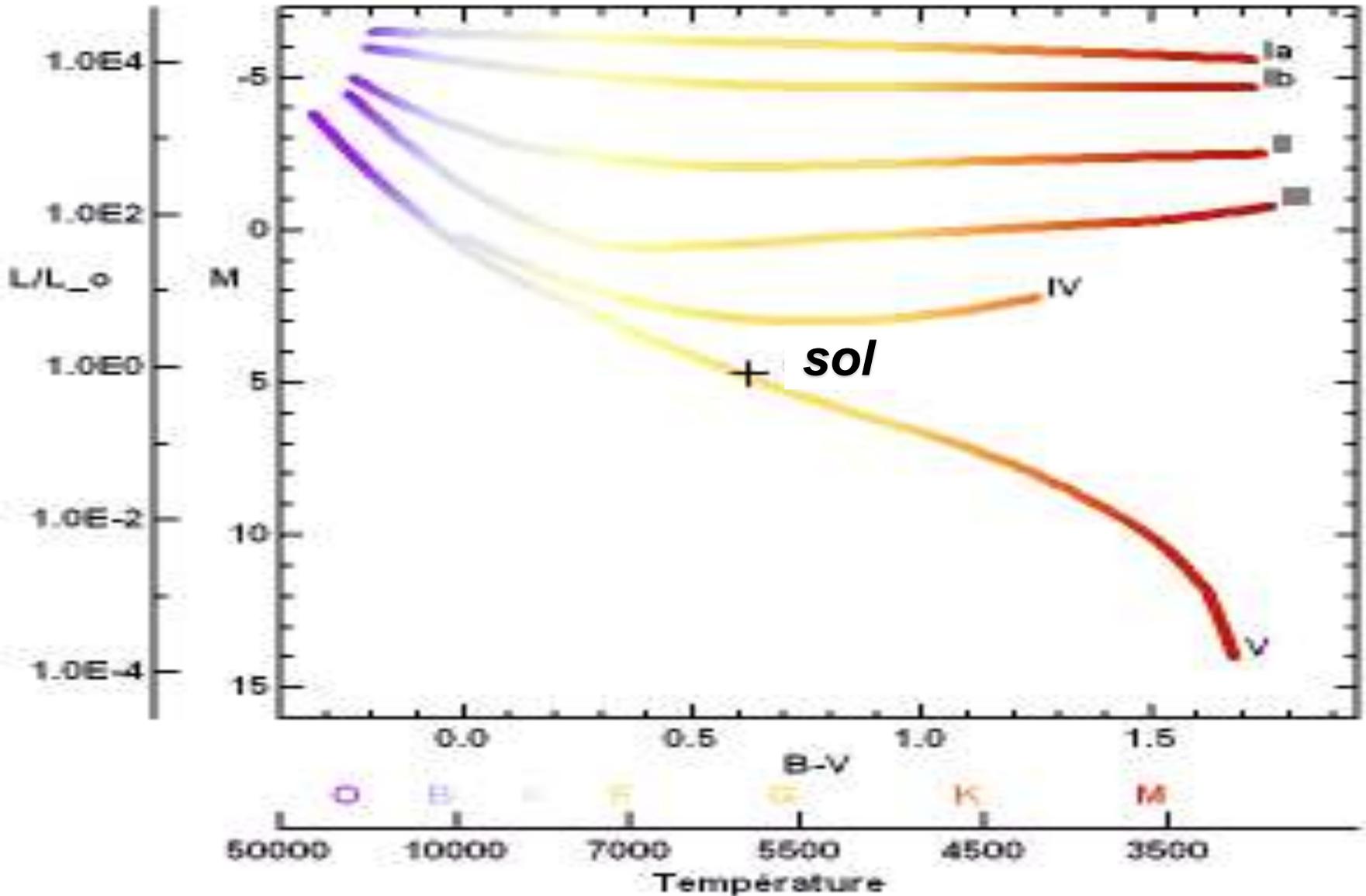
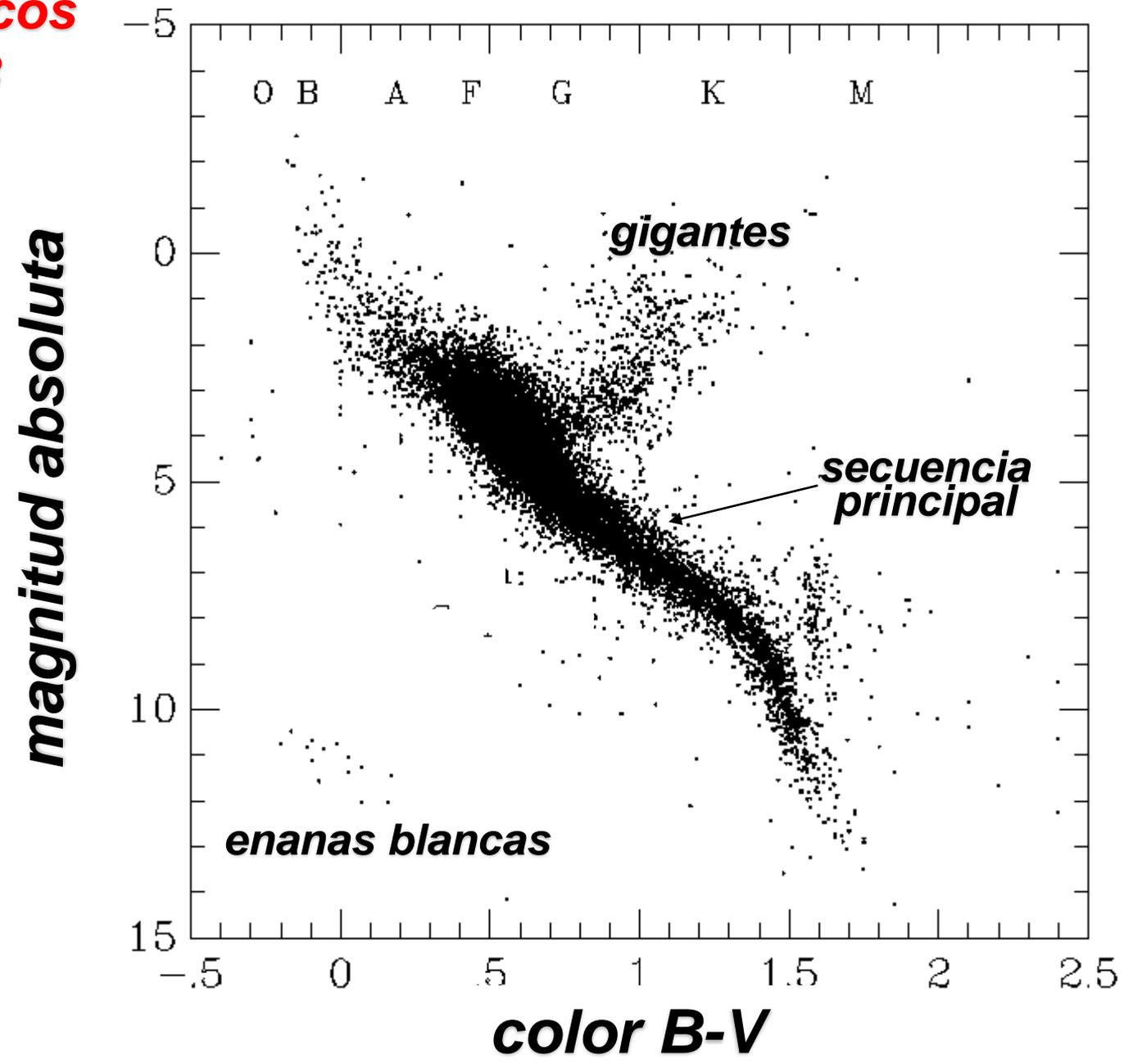
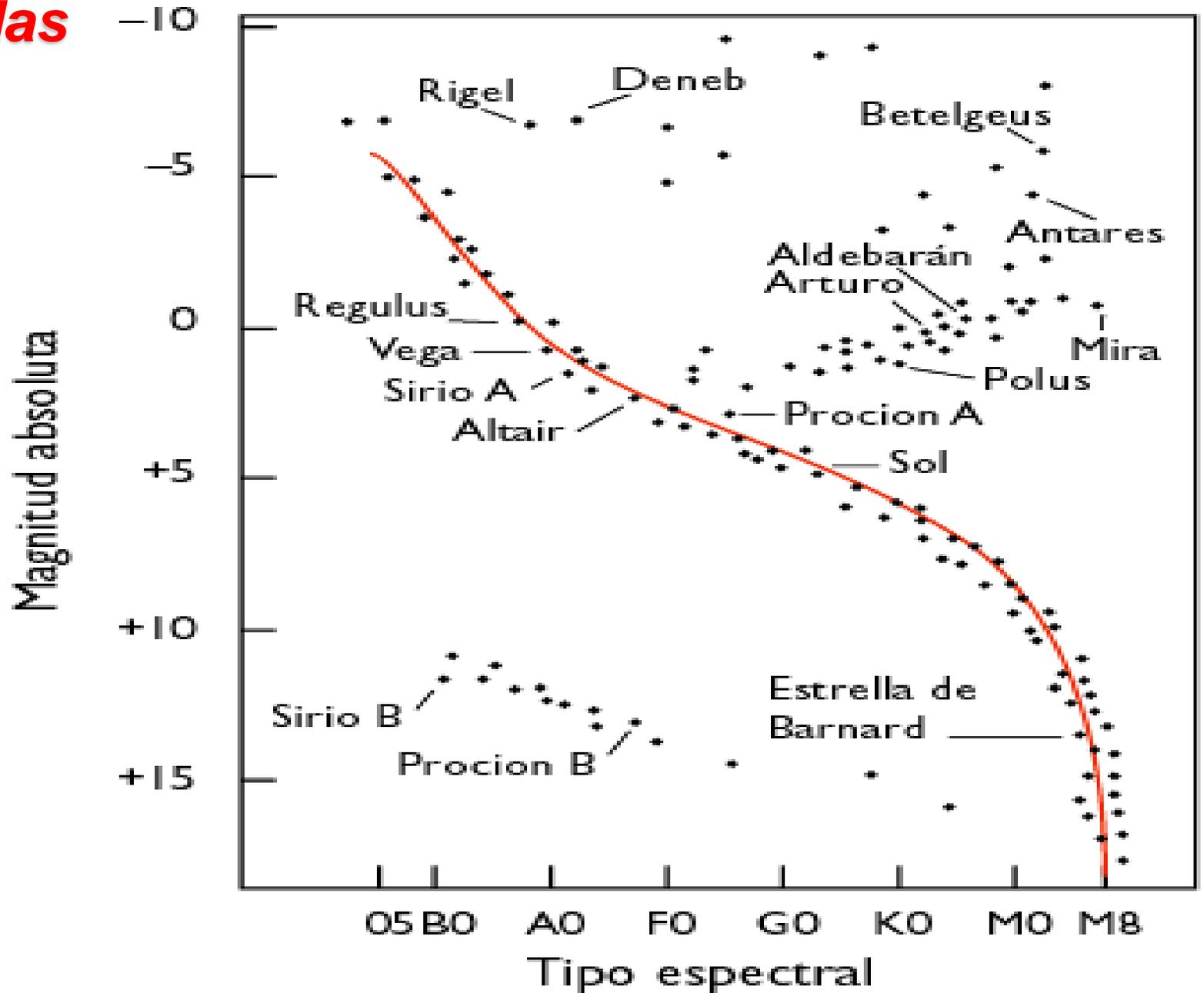


Diagrama obtenido para estrellas con $d < 150 \text{ pc}$ observadas con el satélite Hipparcos entre 1989 y 1993

el 90% de las estrellas se ubica en la secuencia principal

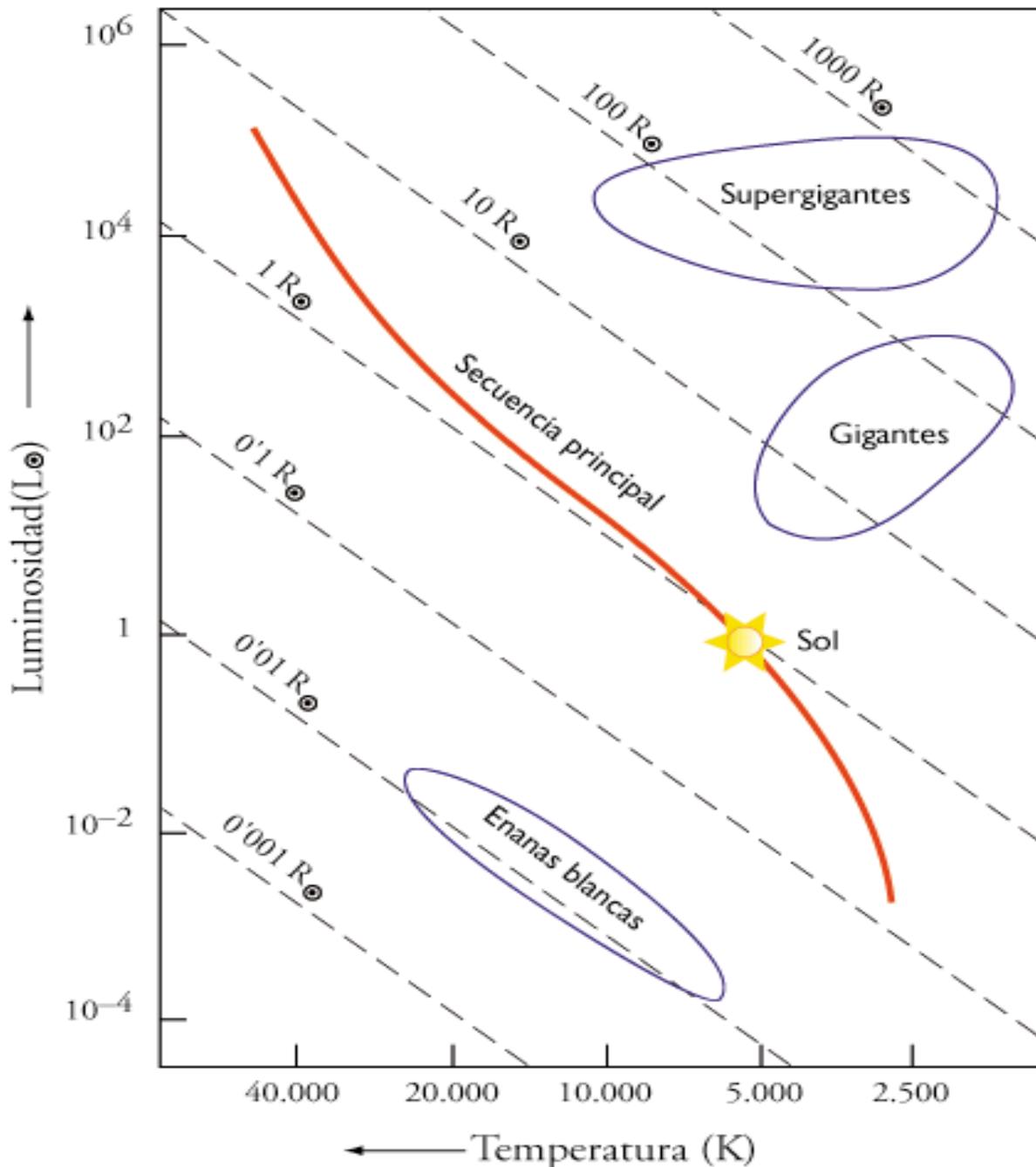


ubicación en el Diagrama H-R de algunas estrellas conocidas



radios estelares

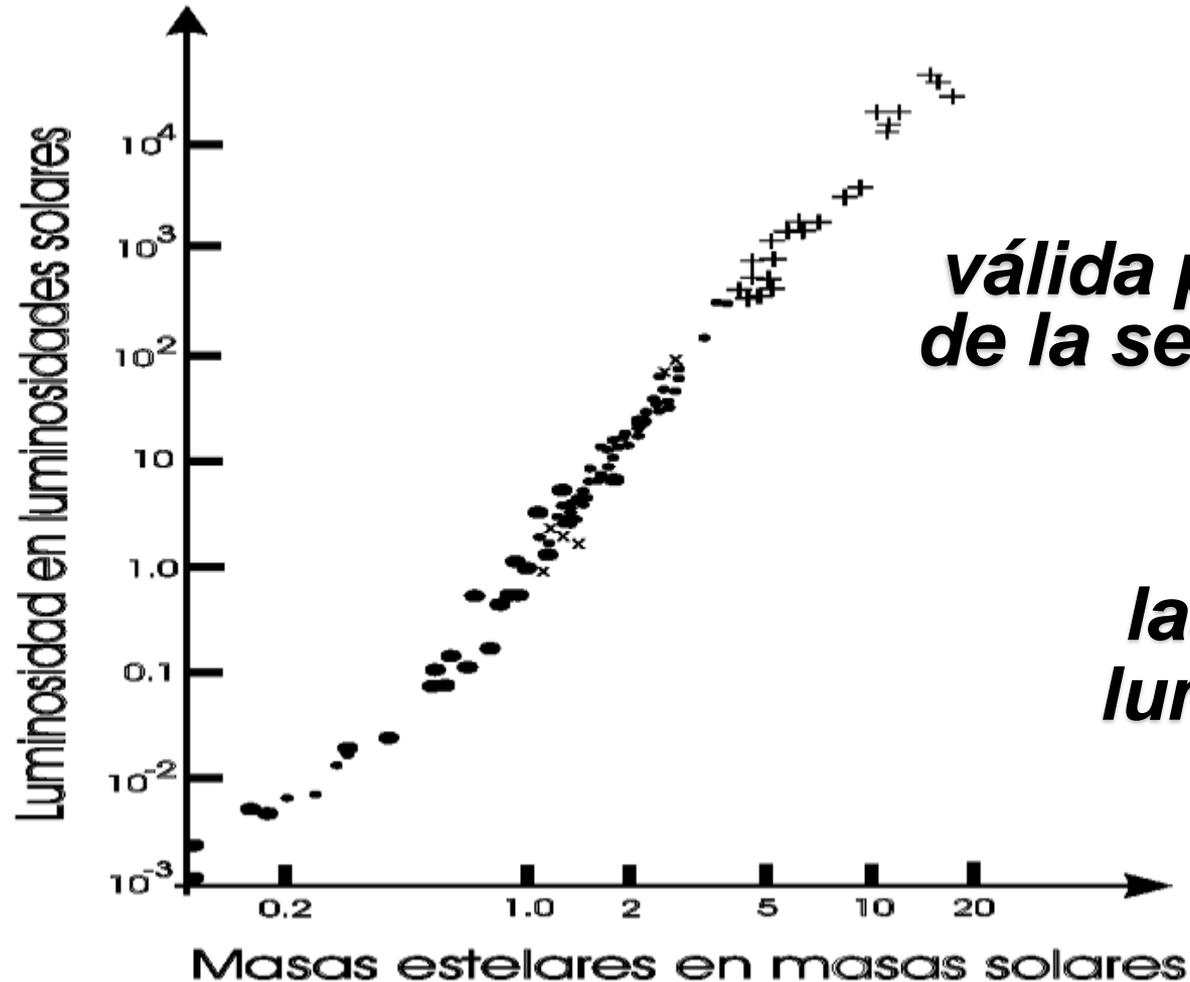
**el radio de las
estrellas
disminuye a lo
largo de la SP
desde las O
hacia las M**



masas estelares

relación masa luminosidad

gráfico construido con las masas deducidas de sistemas binarios

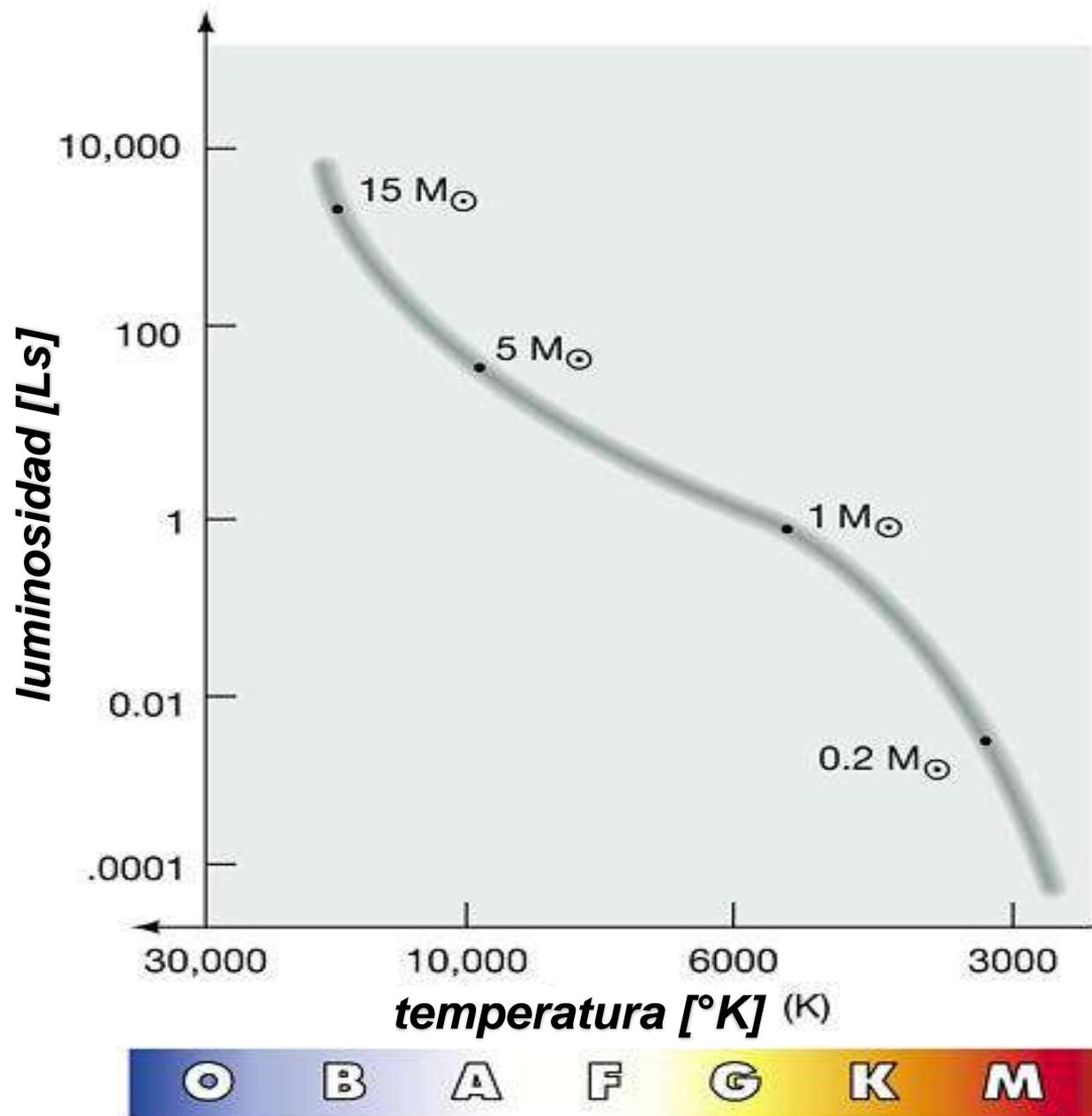


$$L \sim M^{3.5}$$

válida para las estrellas de la secuencia principal

las estrellas más luminosas son las más masivas

**la masa de las
estrellas
disminuye a lo
largo de la SP
desde las O
hacia las M**



cúmulos estelares

**grupos de estrellas que se encuentran unidas
por la atracción gravitacional mutua**

**todas las estrellas del cúmulo se encuentran
a la misma distancia de la tierra**

todas nacieron al mismo tiempo = misma edad

de la misma nube interestelar = misma composición

**toda participan de un movimiento común
dentro de la galaxia**

cúmulos { **abiertos o galácticos:**
formados por miles
de estrellas **jóvenes**

globulares:
formados por cientos de miles
de estrellas **viejas**

cúmulo globular →



← ***cúmulo abierto***

**dos cúmulos abiertos
cercanos en la
constelación de Tauro**

**Hyades
d=151 años luz**



M45 (c) Peter W. Ienerroither <http://homepage.univie.ac.at/~pww>



Pleyades
las siete hermanas
los siete cabritos
d=444 años luz



M43 Hyades (c) Peter W. Ienerroither <http://homepage.univie.ac.at/~pww>

**diagrama HR de dos
cúmulos abiertos**

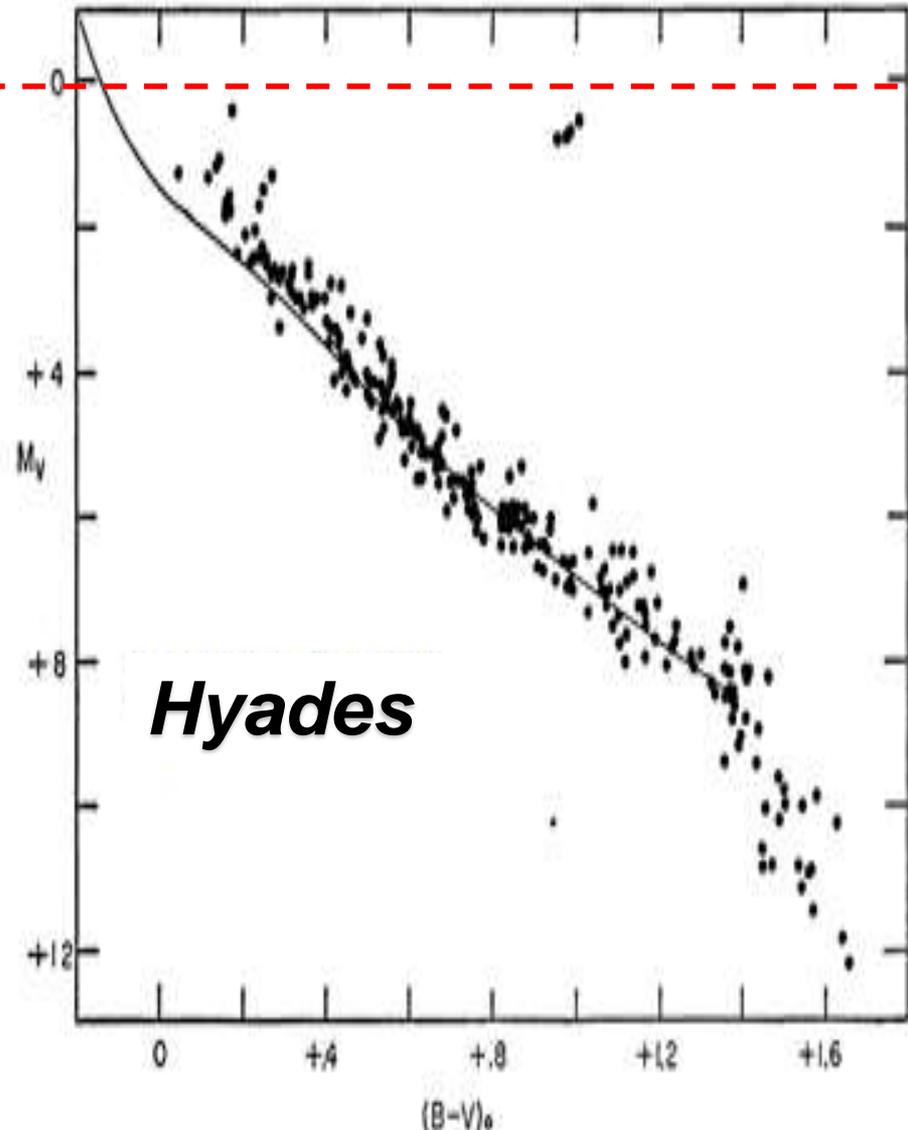
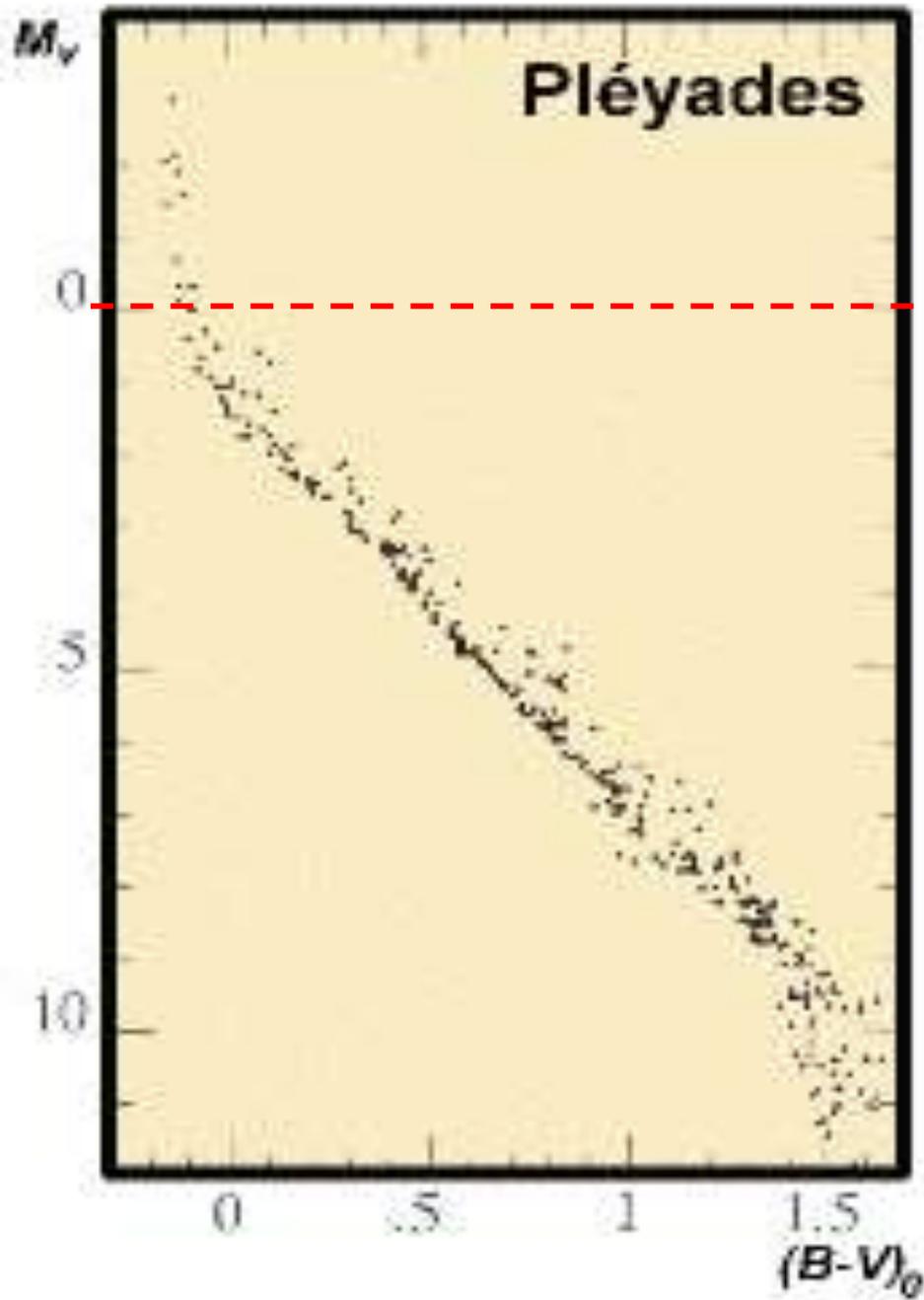
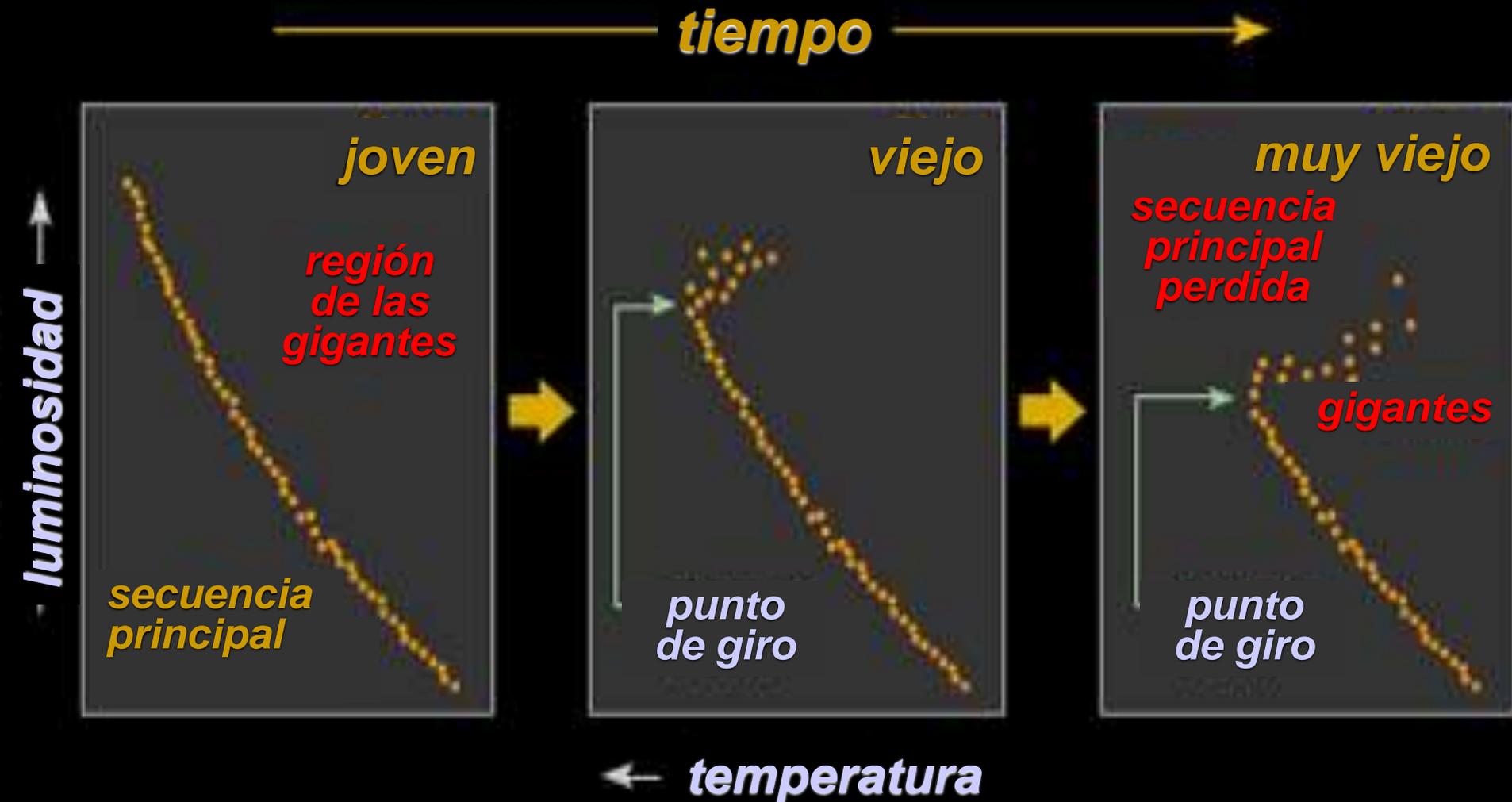
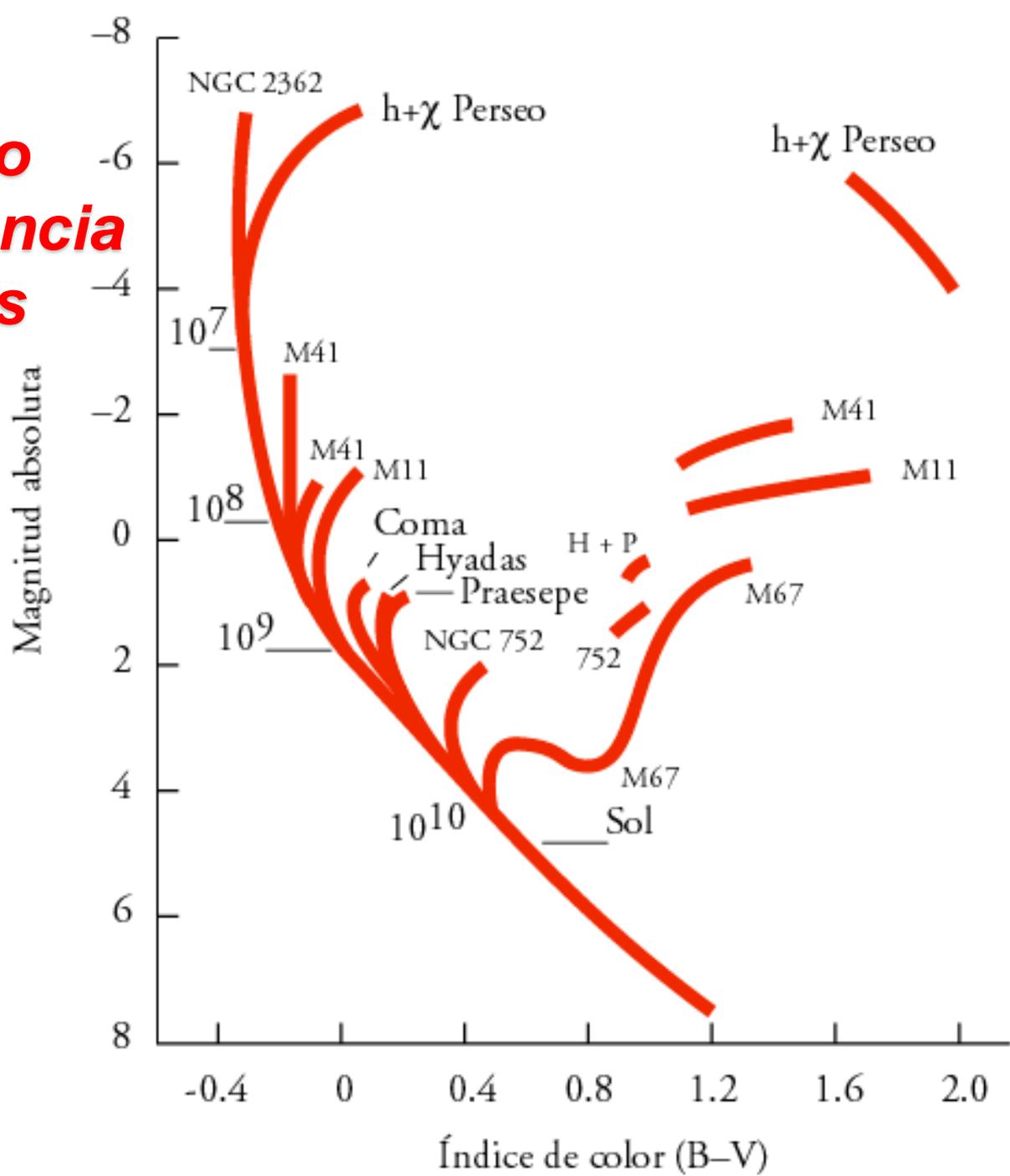


diagrama HR esquemático de tres cúmulos abiertos



**diagrama HR
obtenido haciendo
coincidir la secuencia
principal de varios
cúmulos abiertos
observados**



Brecha de Hertzsprung

zona del diagrama H-R de cúmulos abiertos donde no se observan estrellas

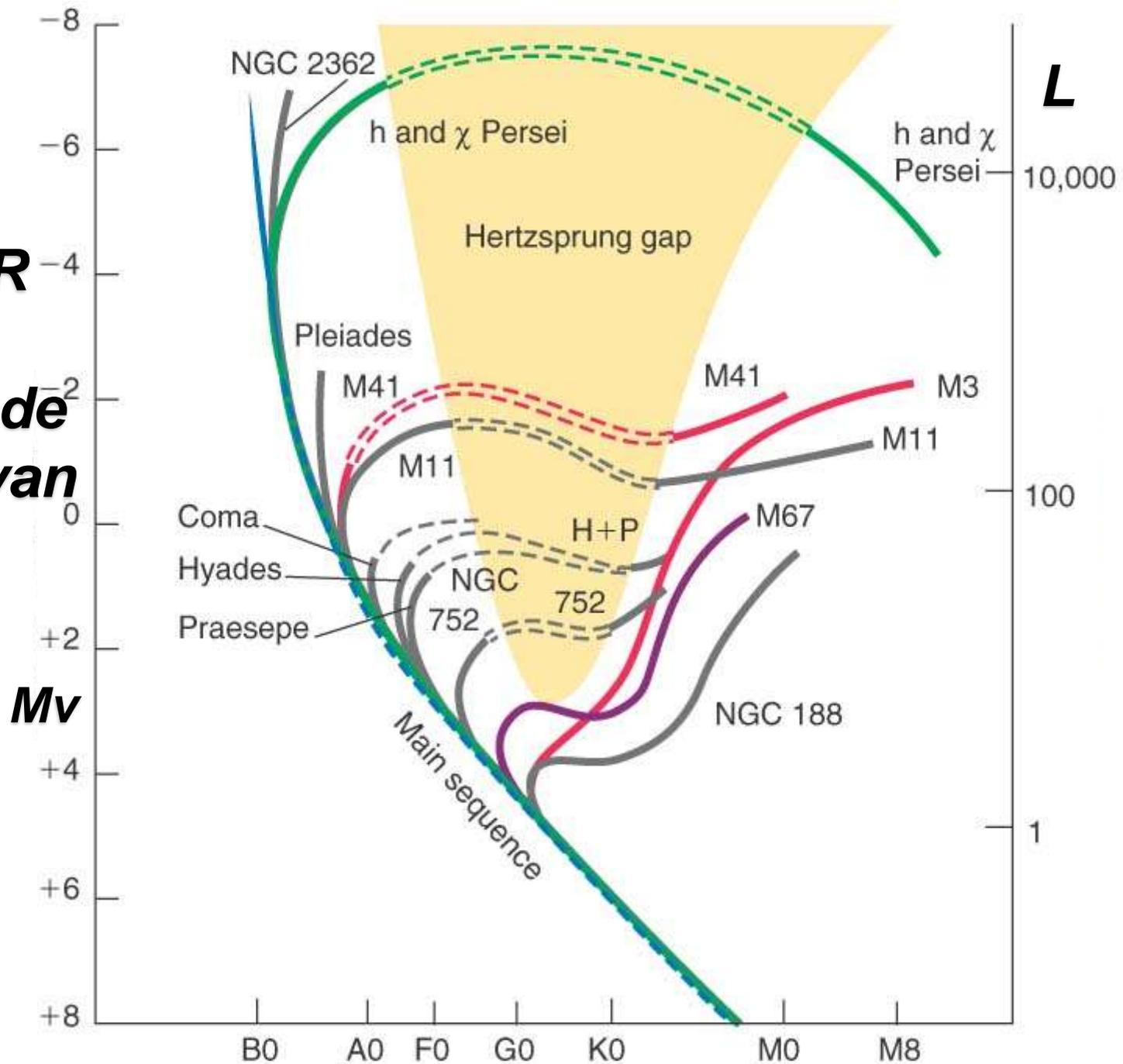


diagrama HR del cúmulo globular M55

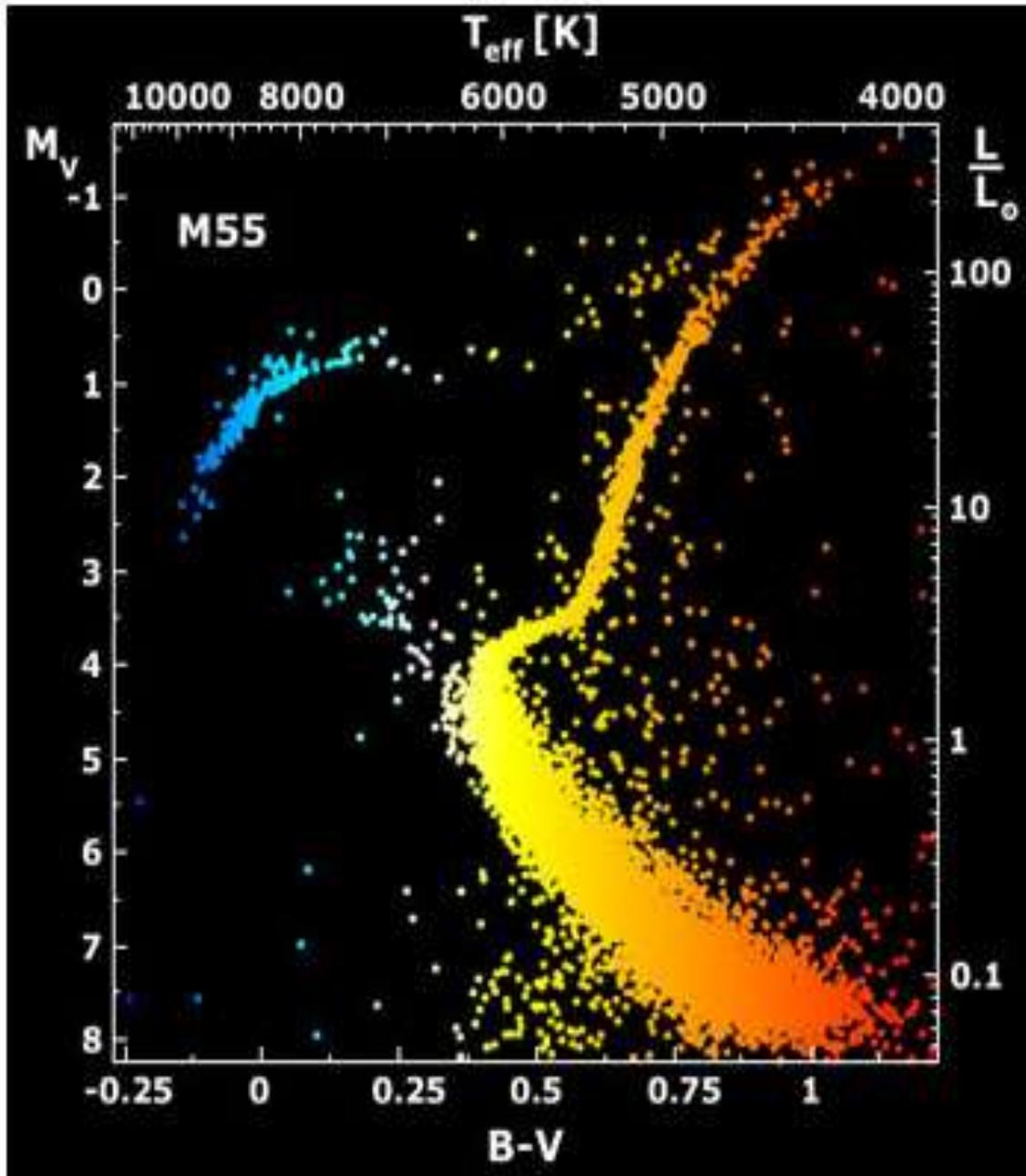
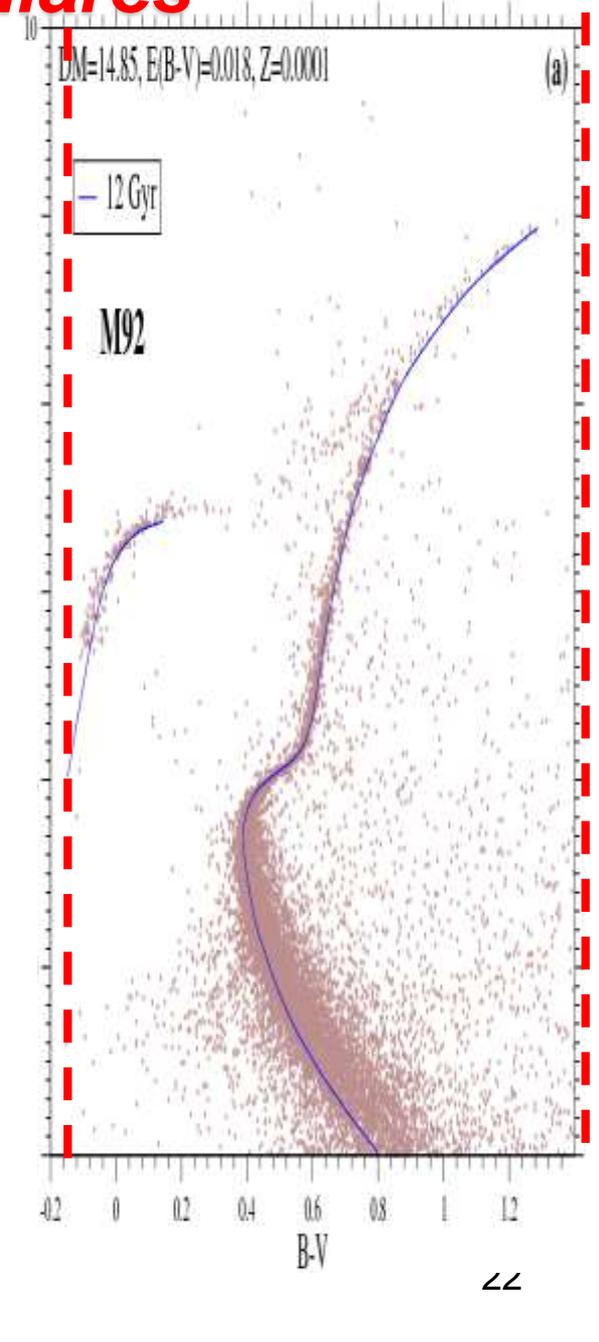
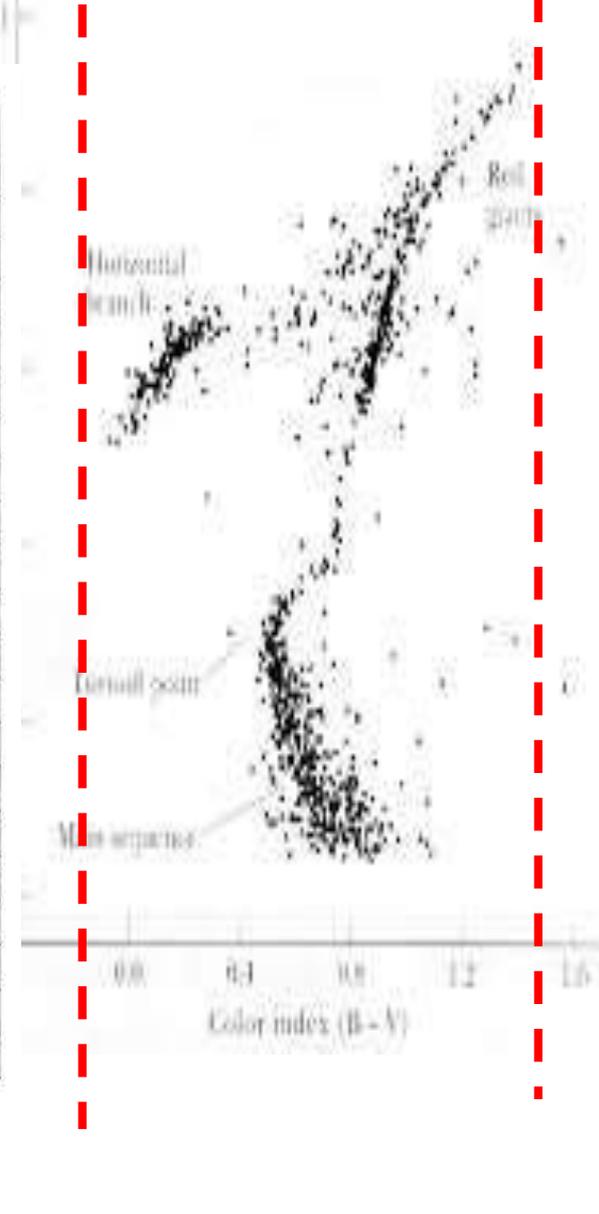
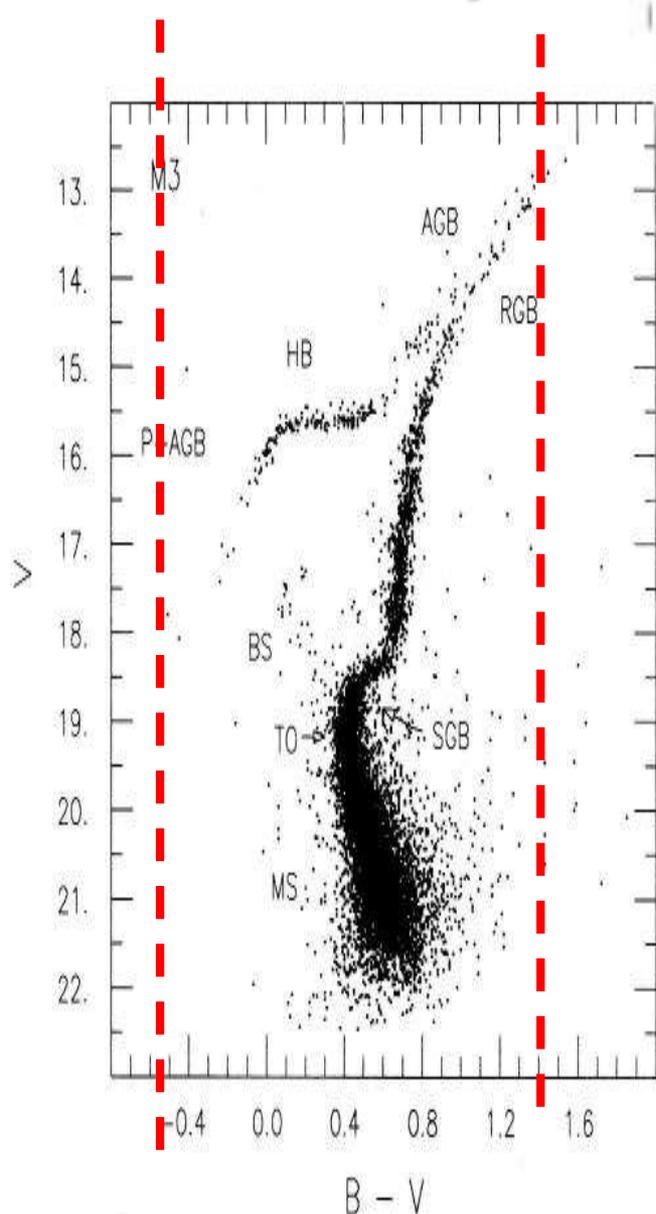


Diagrama HR de tres cúmulos globulares

atención! m_V Vs $B-V$

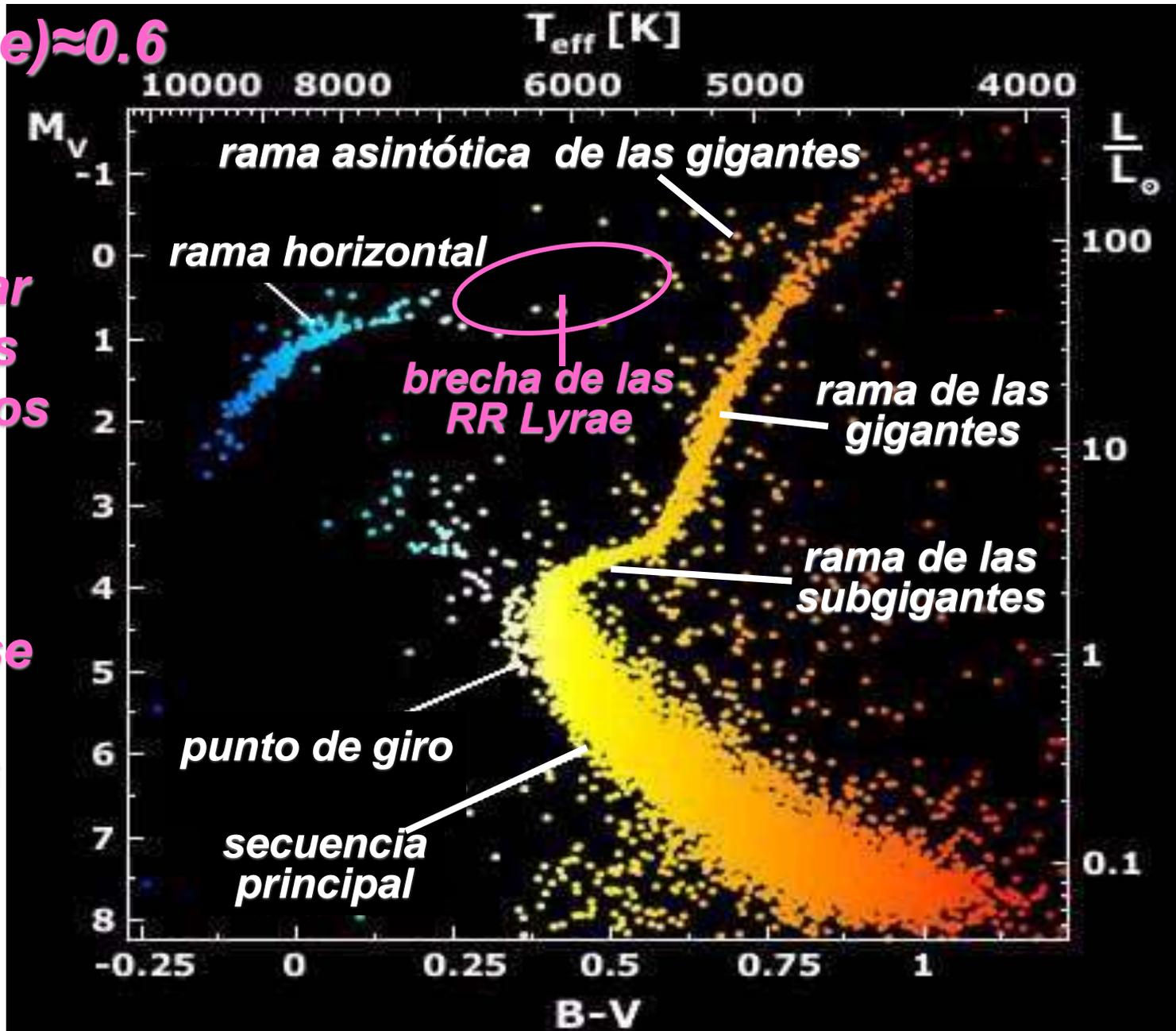


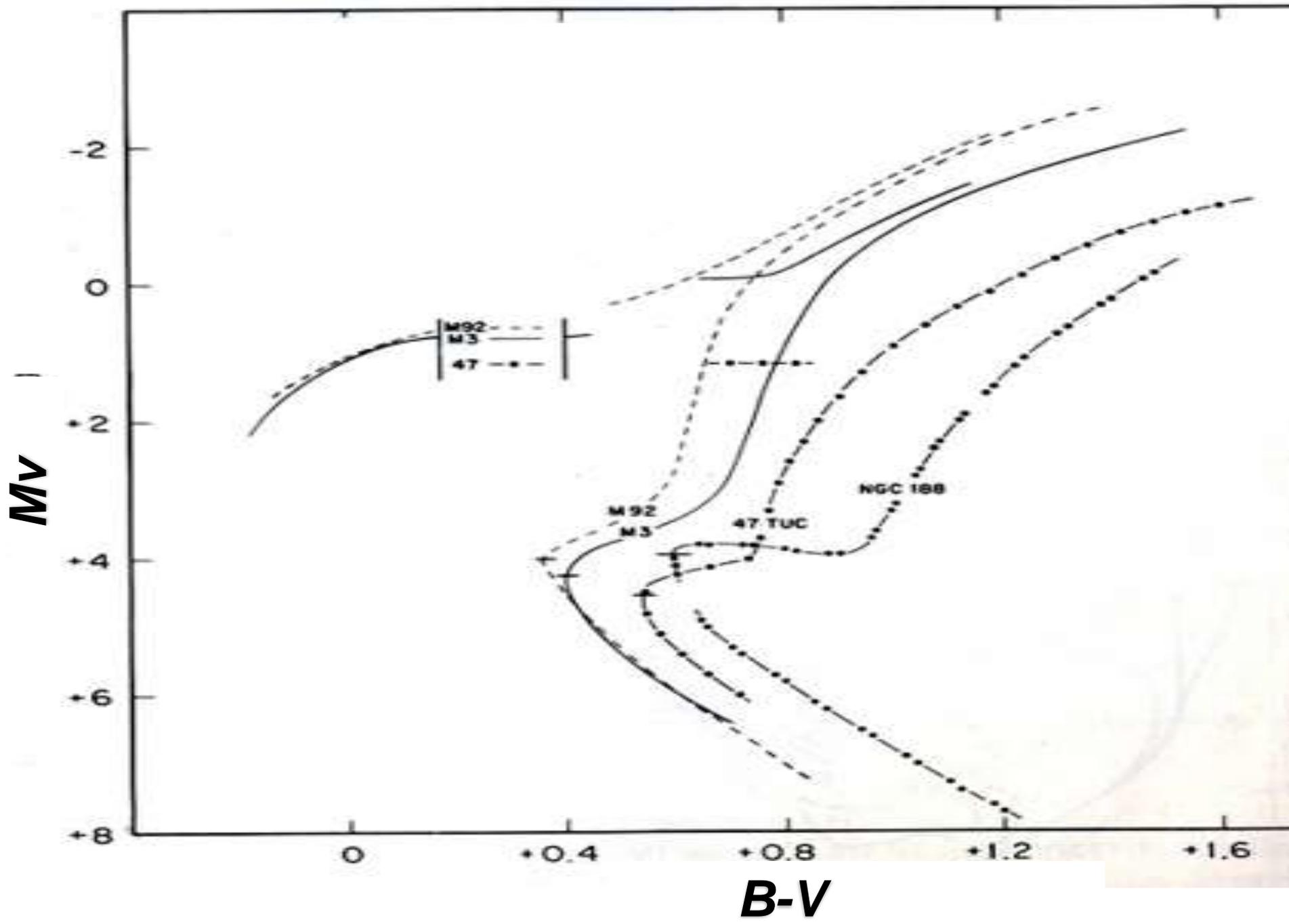
zonas en el diagrama H-R de los cúmulos globulares

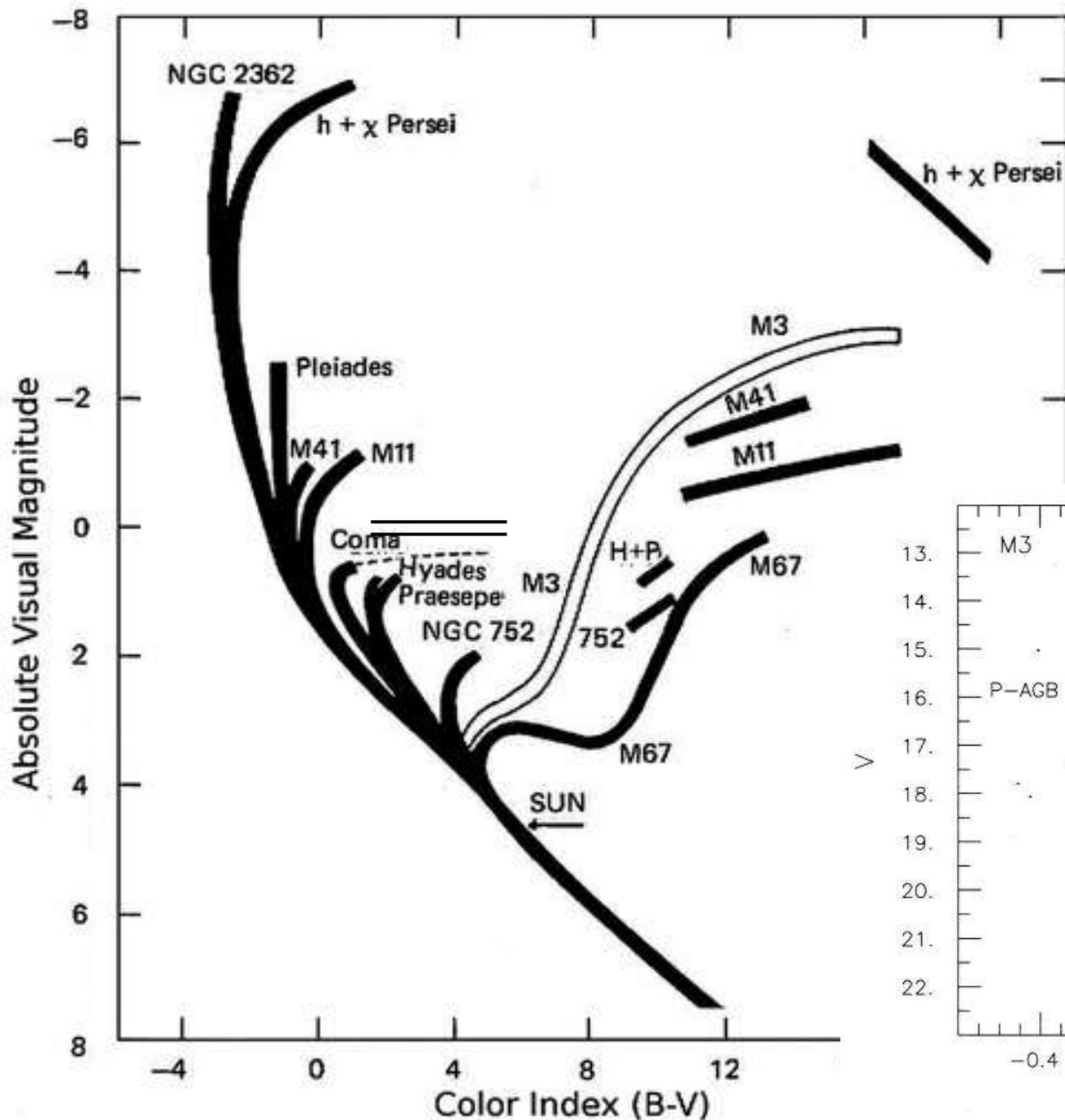
$M_V(\text{RR Lyrae}) \approx 0.6$



para comparar los diagramas HR observados de varios cúmulos globulares puede hacerse coincidir la brecha de las RR Lyrae







*diagrama H-R
de varios
cúmulos
abiertos y el
cúmulo
globular M3*

