

## Resumen

Las estrellas aparecen de tres formas en el Universo. Pueden ser solitarias, formar sistemas binarios, o pertenecer a grandes agrupaciones o cúmulos. Éstos últimos pueden ser abiertos o globulares. En este trabajo hemos **comparado** las diferencias existentes entre un **cúmulo estelar abierto (M39)** y uno **globular (M13)**, mediante el estudio de su **luminosidad**, ya que a partir de esta magnitud se pueden obtener el resto de características, como la metalicidad, la edad o su distancia de la Tierra.

## Metodología

Antes de poder analizar los datos de las estrellas del cúmulo, es preciso aplicar una serie de correcciones a las imágenes (*Flats, Bias, Darks*) para eliminar datos introducidos por agentes indeseados. Una vez corregidas se empieza la extracción de datos utilizando el programa de análisis DS9 para obtener el área en píxeles, la cantidad de fotones y el posible error cometido. Despues de esto, aplicando ecuaciones diferenciales específicas se transforman los datos obtenidos en magnitudes reales. Con estos se realiza un diagrama HR y se compara con los datos de referencia.

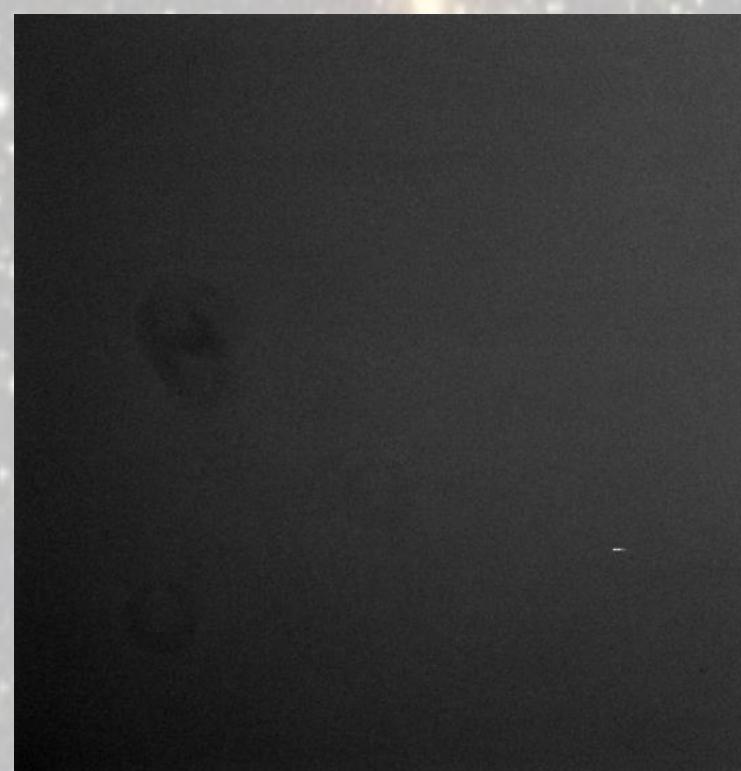
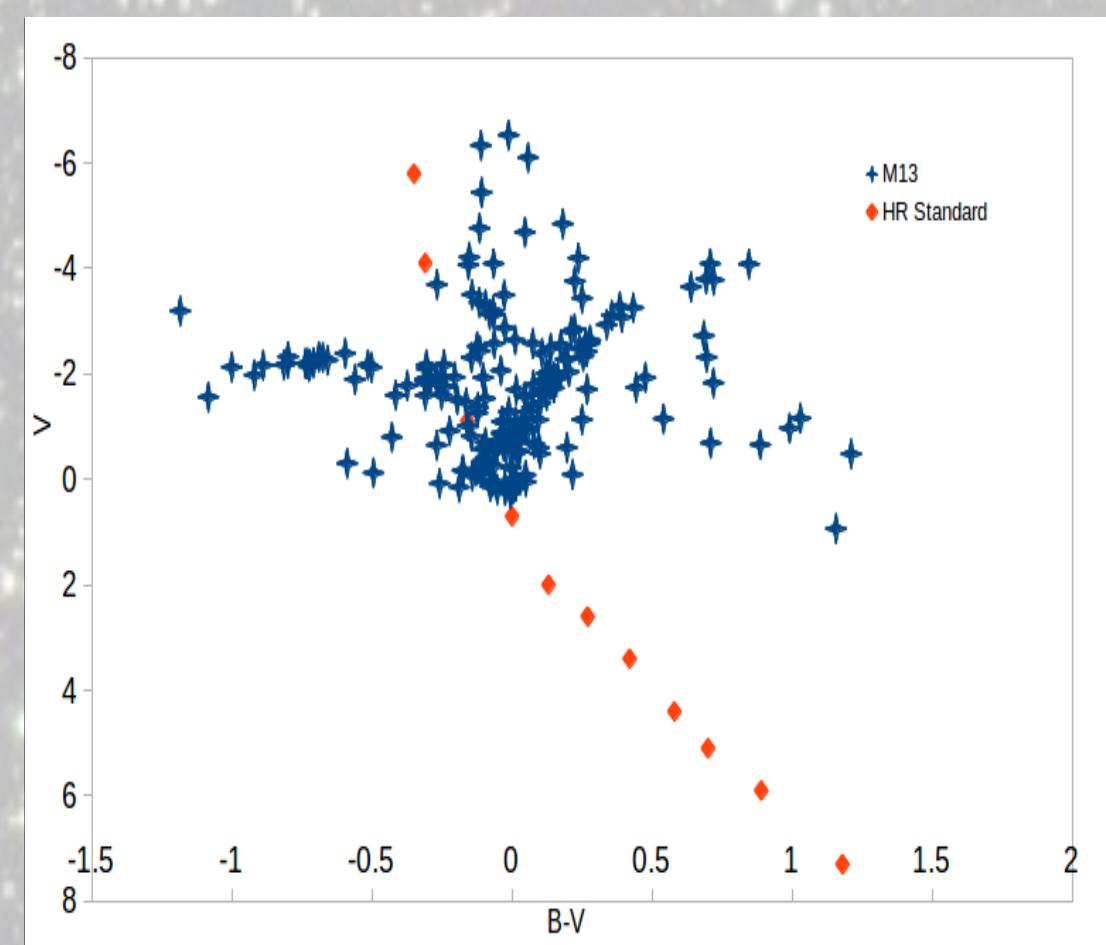


Imagen tipo flat

Imagen tipo dark

## M13 Resultados

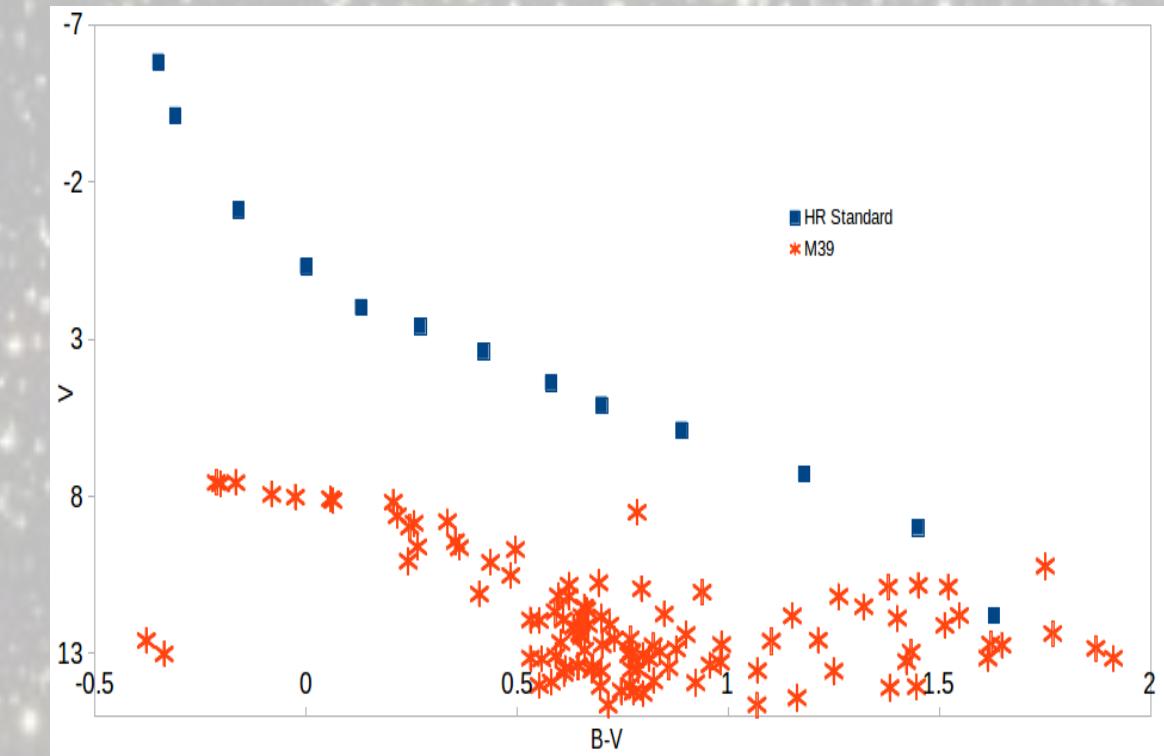


Gráfica de la distancia del cúmulo M13

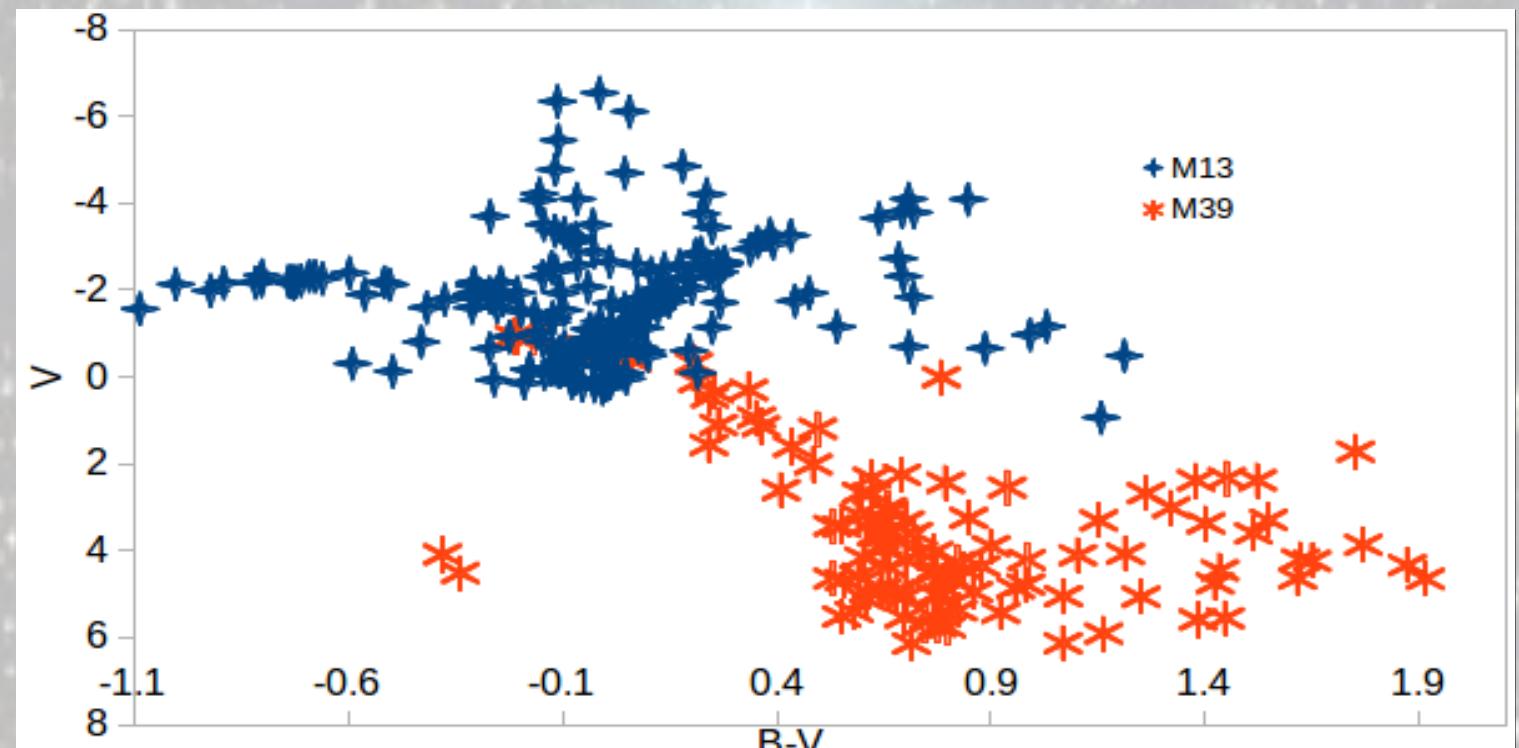
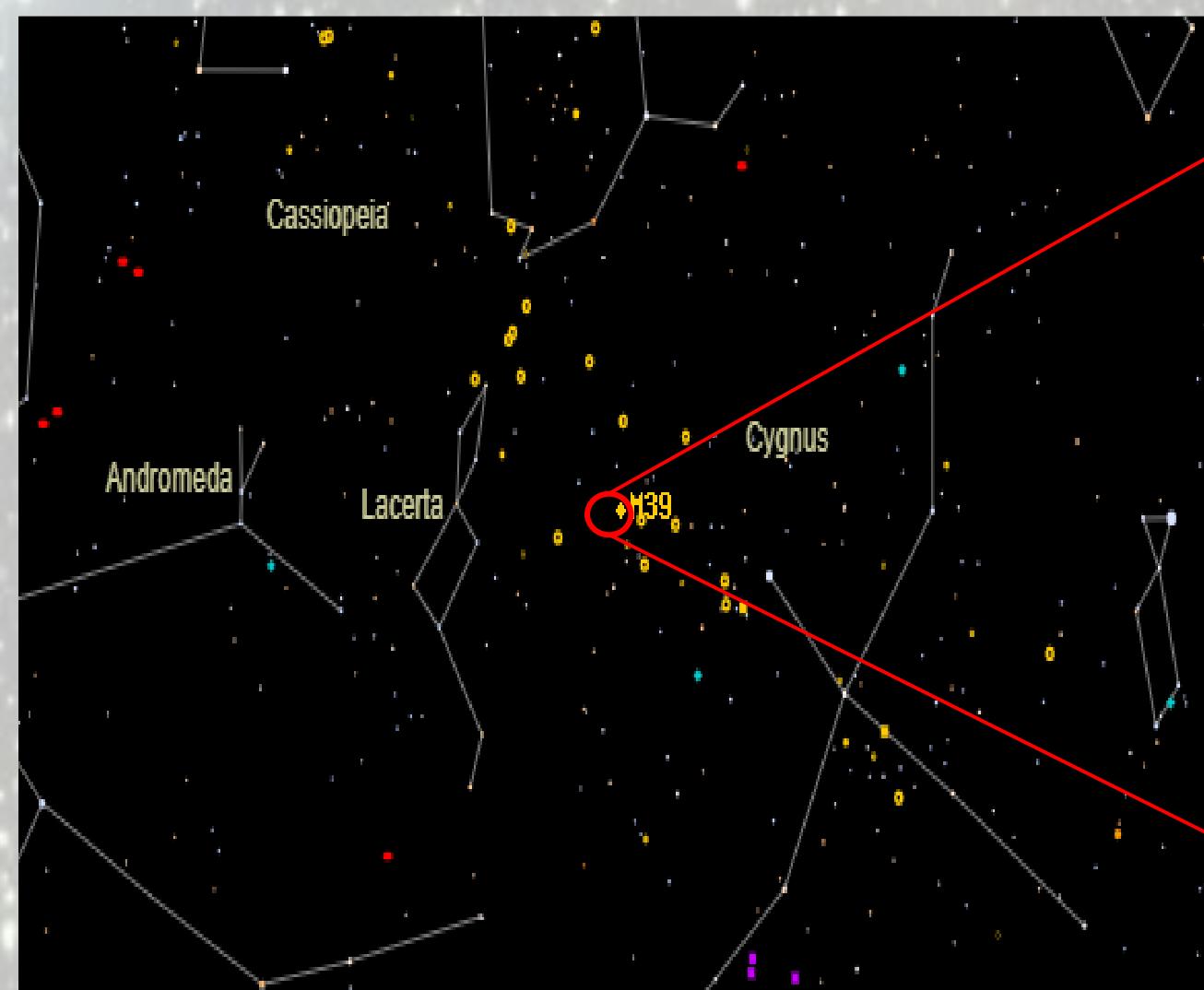
Los resultados del clúster M13 (Cúmulo de Hércules) son los siguientes: La distancia a la Tierra del cúmulo globular M13 es de  **$6300 \pm 400$  pársecos** (un pársec equivale a 3.26 años luz), la edad de dicho cúmulo es **11.5 GYr** y su metalicidad es **-1.5 [Fe/H]**.

## M39 Resultados

Los resultados del clúster M39 (constelación Cygnus) son los siguientes: Su distancia a la Tierra del cúmulo abierto M39 es de  **$315 \pm 20$  pársecos**, la edad de este es de **300 MYr** y su metalicidad es de **0,2 [Fe/H]**.



Gráfica de la distancia del clúster M39



M13 (azul) y M39 (naranja)

## Comparativa

Dada la baja densidad de estrellas en los cúmulos abiertos (M39), su estructura es muy vulnerable a los efectos debidos a las diferentes fuerzas de gravedad en el plano de nuestra galaxia. A lo largo de sus órbitas alrededor de la Vía Láctea, estos cúmulos van sufriendo encuentros con nubes moleculares gigantes y padecen perturbaciones al chocar con los brazos espirales. Así, los cúmulos abiertos van expandiéndose y disgregándose con el paso del tiempo. Los cúmulos globulares (M13), a diferencia de los cúmulos abiertos, menos densos, estos objetos celestes son verdaderas nubes de estrellas, que se apiñan unas junto a otras en concentraciones de miles o millones. En sólo un año luz puede haber decenas de estrellas. Forman un halo que rodea el plano galáctico y están compuestas por estrellas viejas en lugar de las jóvenes de los cúmulos abiertos.

## Conclusiones

Los datos que hemos obtenido de los análisis de los 2 cúmulos son prácticamente idénticos a los datos reales de la NASA u otras agencias, por lo que estos datos son los reales.

La comparativa de ambos cúmulos demuestran la diferencia entre ellos debido a la antigüedad y metalicidad de estos.

## Bibliografía

Web de la metalicidad y la edad: <http://stev.oapd.inaf.it/cgi-bin/cmd>

Libro astrofísica: The new cosmos (Albrecht Unsöld)