

LOS DIÁMETROS DE LOS CUMULOS GLOBULARES Y SUS VARIABLES

Herbert Wilkens
(Observatorio Astronómico, La Plata)

El punto de partida para esta investigación fué el artículo de Shapley y Sayer (1935) "The angular diameters of globular clusters". Allí se estableció la relación siguiente entre el diámetro aparente ω (en minuto de arco) y la distancia R (en Kiloparsec) de los cúmulos globulares:

$$\omega_s \cdot R_s = 215 = 3.44 D_m \quad (1)$$

El subíndice s, indica que los valores no están corregidos por absorción interestelar. D_m es el diámetro lineal, medido en parsec. Una investigación posterior de Mowbray (1946) dejó entrever, sin embargo, que los diámetros lineales no son constantes y que dependen de la luminosidad absoluta, la cual según Parenago, Kukarkin y Floria (1949) depende de la clase de concentración.

La dispersión en todas las relaciones citadas es muy grande, por dos razones:

1) Es muy difícil estimar o medir el diámetro aparente de un cúmulo globular.

2) Aunque estuviese determinado con seguridad, todavía ignoramos en cuanto hay que corregirlo por absorción interestelar.

En este trabajo se hizo el ensayo de eliminar estas dos dificultades por el siguiente camino:

1) Si un cúmulo contiene una cantidad relativamente grande de estrellas variables, su diámetro puede ser definido por el círculo que contiene todas sus variables. Este diámetro aparente se llama ω porque es independiente de la absorción interestelar.

2) En una cantidad grande de cúmulos no han sido descubiertas todavía bastantes variables.

Por la comparación de nuestras dos figuras 1a. con 2a., y 1b. con 2b., obtuvimos sin embargo una fórmula simple para corregir los diámetros apa-

rentes ω_g de Shapley y Sayer por absorción interestelar, es decir, para reducirlos a ω .

Se han excluido de antemano de esta investigación todos los cúmulos que, por falta de variables, por su gran distancia o por otras causas, tienen datos de observación inseguros. Estos son 43 cúmulos "mal visibles". De los 65 cúmulos "bien visibles" sólo 55 de ellos ofrecen en 1955 bastantes datos de observación para entrar en la solución definitiva de los problemas considerados.

Estos problemas se ven claramente, considerando las dos siguientes relaciones, independientes para cada cúmulo:

$$\frac{m}{5} - \frac{W}{5} = \lg R \quad (2)$$

$$\lg \omega - \lg D_m = 0.54 - \lg R \quad (3)$$

donde $W = M + 10$. De los datos observacionales m , R , ω , resulta de la ecuación (2) un valor para W y de la (3) un valor para $\lg D_m$, es decir, se puede encontrar una relación entre W y $\lg D_m$.

Nosotros no conocemos, sin embargo, los datos m , R y ω , sino m_g, R_g y ω_g , es decir, los valores falsados por la absorción interestelar S . Esta fue calculada según la fórmula:

$$S_{ob} = \frac{E_{ob}}{E_{ta}(B;R)} \cdot S_{ta}(B;R)$$

donde $E_{ob} = 0.05 + E_{st}$. E_{st} es el exceso de color observado por Stebbins y Whitford (1936) en los cúmulos globulares. E_{ta} y S_{ta} fueron tomados de las publicaciones de H. Wilkens (1945, Tabla 15).

Para resolver la ecuación (3), es decir, para calcular $\lg D_m$, falta ahora solamente el diámetro aparente ω . Sólo unos 15 cúmulos contienen un número suficiente de variables y distribuidas en forma regular, para que se pueda determinar por ellas directamente y con exactitud, el diámetro aparente ω .

Ahora los datos observados: m_g , $\lg R_g$ y $\log \omega_g$, al entrar en las figuras, se corrigen por absorción interestelar s . Si todas las coordenadas observadas se corrigen por el mismo valor $\frac{S}{5}$, entonces la constelación de todos los cúmulos, como se ven en conjunto en la figura 1, no se reproduce bien en la figura 2; además, esos diámetros ω verdaderos resultan entonces realmente demasiado grandes, sobre todo cuando la absorción es fuerte.

Por eso la ordenada de la figura 2, se ha corregido excepcionalmente, según la fórmula:

$$\lg \omega_g + \frac{S}{10} = \lg \omega$$

La figura 1 muestra, sin duda alguna, que las magnitudes absolutas W de los cúmulos globulares, se extienden sobre varias magnitudes que corresponden a varias rectas inclinadas en esta figura.

Asimismo, la figura 2 muestra que los diámetros lineales D_m de los cúmulos globulares varían casi en un factor 10. La relación entre luminosidad absoluta y diámetro lineal fué buscada en base a una fórmula de Mowbray

$$\text{Const.} - \frac{W}{5} = \lg D_m$$

Tomando en cuenta las dos fórmulas básicas (2) y (3) resulta la otra relación:

$$\text{Const.} + 0.54 - \frac{m}{5} = \lg \omega$$

Esta última se puede comprobar directamente por los datos observacionales, como se vé en la figura 3. Lo mismo se ve en la figura 4, que se refiere a las magnitudes absolutas y los diámetros lineales.

El valor de la constante resultó = 2.20
 ± 0.01

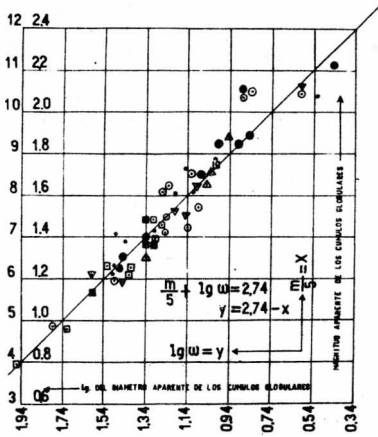


Fig.3

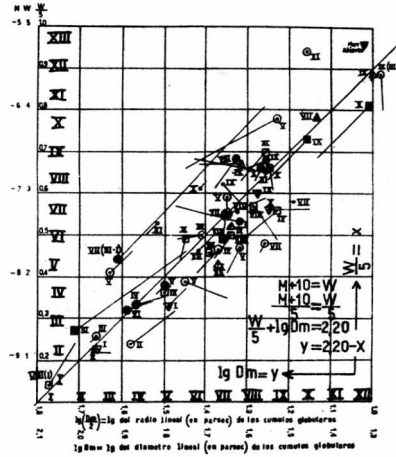


Fig. 4

Summary:

THE DIAMETERS OF THE GLOBULAR CLUSTERS AND THEIR VARIABLES

In this theoretical investigation (which was published in 1960, Serie Circular N°16, La Plata Observatory) for 55 among 65 globular cluster well visibles, a strictly linear relation has been found between the logarithm of the diameter of the cluster defined by its variables and the total luminosity of the cluster, in apparent scale as well as in absolute or linear scale.