

Asociación Argentina de Astronomía
BAAA, Vol. 54, 2011
J.J. Clariá, P. Benaglia, R. Barba, A.E. Piatti & F.A. Bareilles, eds.

PRESENTACIÓN MURAL

Propiedades astrofísicas de objetos catalogados como cúmulos estelares en la Nube Menor de Magallanes

A.E. Piatti^{1,2}

(1) *Instituto de Astronomía y Física del Espacio, Buenos Aires*

(2) *CONICET*

Abstract. We present the results on the age estimates of 11 Small Magellanic Cloud (SMC) clusters obtained for the first time from CCD Washington CT_1T_2 photometry. CMD cluster features - mainly cluster RCs and MSTOs - turn out to be identifiable when performing annular extractions around their respective centres, once they were cleaned from field star contamination. We estimated ages for the cluster sample using the δT_1 index, and metallicities from the SGB technique. The resultant ages and metallicities for the control clusters are in excellent agreement with those previously published, thus confirming our present age/metallicity scale. We also confirmed the ages and metallicities derived for the clusters by fitting theoretical isochrones.

Resumen. Presentamos los resultados de las edades estimadas de 11 cúmulos de la Nube Menor de Magallanes (NMM) obtenidas por primera vez a partir de fotometría CCD en el sistema de Washington CT_1T_2 . Las características de los cúmulos en los diagramas color-magnitud (DCM) -principalmente el clump de las gigantes y el turnoff de la Secuencia Principal- se identificaron a partir de extracciones circulares alrededor de los centros de los cúmulos, una vez que los DCM fueron limpiados de la contaminación de estrellas del campo. Estimamos las edades de la muestra de cúmulos empleando el índice δT_1 , y las metalicidades a partir de la técnica SGB. Las edades y las metalicidades resultantes para cúmulos de control están en excelente acuerdo con estimaciones previamente publicadas, confirmando así nuestra presente escala de edad/metalicidad. Confirmamos también las edades y las metalicidades derivadas para los cúmulos a partir de ajustes de isócronas teóricas.

1. Estimación de los parámetros fundamentales de cúmulos estelares en la NMM

Los datos de los cúmulos estudiados provienen del archivo público del National Optical Astronomy Observatory (NOAO). La reducción de los mismos se llevó a cabo siguiendo los pasos estándares (Piatti, 2011).

En primer lugar, obtuvimos los radios de los cúmulos a partir de recuentos de estrellas por unidad de área, para diferentes distancias desde el centro de los mismos. Luego estimamos un valor para la densidad del campo y adoptamos

como radio de los cúmulos el valor de la distancia para la cual el perfil de densidad del cúmulo intercepta el valor del campo. La Fig. 1 muestra los perfiles de densidad estelar obtenidos, a partir de los cuales derivamos los radios de los cúmulos que se listan en la Tabla 1.

Para limpiar los diagramas color-magnitud (DCM) de los cúmulos de estrellas que potencialmente pertenecen al campo o tienen errores fotométricos grandes, sustrajimos de ellos el número correspondiente de estrellas contadas en los DCM del campo, para diferentes intervalos $[T_1, C - T_1] = (0.20, 0.05)$ mag. Finalmente, aplicamos los criterios de Clariá & Lapasset (1986) para eliminar estrellas del campo no sustraídas anteriormente. Las Figs. 2a,b,c ilustran este proceso: en cada una de ellas, a la izquierda, se muestran los DCM observados de las regiones centrales de los cúmulos. Los DCM de los campos lejos de los cúmulos se muestra en el medio, mientras que a la derecha incluimos los DCM límpios de los cúmulos. Los parámetros de los cúmulos los derivamos utilizando estos DCM.

Los valores de los enrojecimientos de los cúmulos que se listan en la Tabla 1 fueron estimados por interpolación en los mapas de extinción de Burstein & Heiles (1982), y adoptamos para todos los cúmulos un módulo de distancia de $(m - M)_o = (18.90 \pm 0.10)$ mag.

Luego, estimamos sus edades a partir del índice $\delta(T_1)$ (Geisler et al. 1997), que mide la diferencia de magnitud T_1 entre el *turnoff* de la Secuencia Principal ($T_1(\text{MSTO})$) y el *clump* de las gigantes ($T_1(\text{RC})$). Los valores obtenidos para $T_1(\text{MSTO})$, $T_1(\text{RC})$, $\delta(T_1)$ y las edades estimadas se listan en la Tabla 1.

Finalmente, estimamos las metalicidades de los cúmulos utilizando el método de Geisler & Sarajedini (1999) y corregimos por efecto de edad los valores obtenidos de acuerdo a las prescripciones de Geisler et al. (2003). Los valores finales de las metalicidades de los cúmulos se listan en la Tabla 1. Nótese que las edades y metalicidades derivadas para los 11 cúmulos a partir del índice $\delta(T_1)$ y de las líneas de isoabundancia de Geisler & Sarajedini (1999), respectivamente, están en excelente acuerdo con los valores que se obtienen de estas cantidades al realizar ajustes de isócronas teóricas en los DCM. Las Figs. 2a,b,c (paneles de la derecha) presentan las isócronas de Girardi et al. (2002) que mejor ajustan las secuencias fiduciaras de los cúmulos. Hemos incluido en cada panel los valores de $\log t$ y Z correspondientes.

Referencias

- Burstein, D., Heiles, C., 1982, AJ, 87, 1165
 Clariá, J.J., Lapasset, E., 1986, AJ, 91, 326
 Geisler, D., et al., 1997, AJ, 114, 1920
 Geisler, D., Piatti, A.E., Bica, E., Clariá, J.J., 2003, MNRAS, 341, 771
 Geisler, D., Sarajedini, A., 1999, AJ, 117, 308
 Girardi, L., Bertelli, G., Bressan, A., Chiosi, C., Groenewegen, M.A.T., Marigo, P., Salasnich, B., Weiss, A., 2002, A&A, 391, 195
 Piatti, A.E., 2011, MNRAS 416, L89

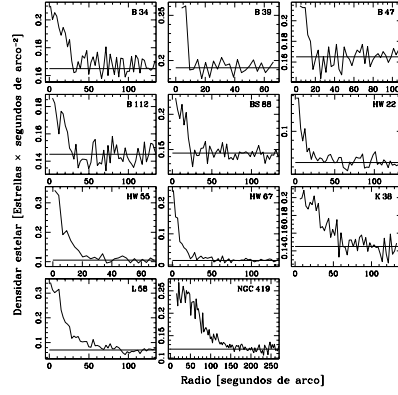


Figura 1. Perfiles de densidad radiales obtenidos para cada cúmulo.

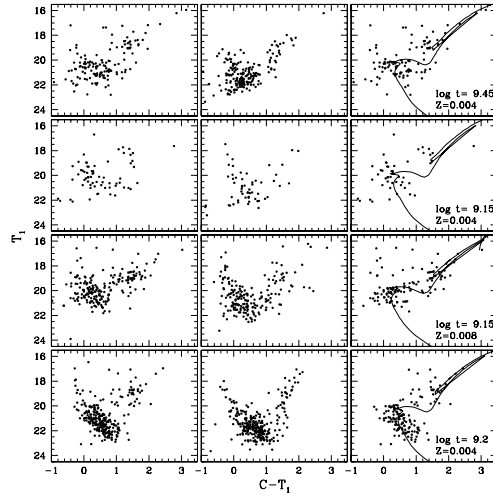

 Figura 2. a) Diagramas T_1 vs $C - T_1$ de cúmulos en la NMM: B 34 (arriba), B 39 (medio-arriba), B 47 (medio-abajo), B 112 (abajo).

Tabla 1. Parámetros fundamentales de cúmulos en la NMM.

| Name | r (segs) | $\langle E(B - V) \rangle$ (mag) | T_1 (MSTO) (mag) | T_1 (RC) (mag) | δT_1 (mag) | Edad ($\times 10^9$) años | [Fe/H] |
|---------|---------------|-------------------------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|--------------------------------|------------------|
| B 34 | 30 ± 10 | 0.03 | 20.20 ± 0.10 | 19.00 ± 0.05 | 1.20 ± 0.15 | 1.50 ± 0.10 | -0.70 ± 0.25 |
| B 39 | 10 ± 5 | 0.01 | 19.20 ± 0.10 | 18.00 ± 0.10 | 1.20 ± 0.20 | 1.50 ± 0.15 | — |
| B 47 | 15 ± 5 | 0.01 | 20.00 ± 0.20 | 18.90 ± 0.10 | 1.10 ± 0.30 | 1.40 ± 0.20 | -0.30 ± 0.25 |
| B 112 | 30 ± 10 | 0.05 | 20.10 ± 0.10 | 18.80 ± 0.05 | 1.30 ± 0.15 | 1.60 ± 0.15 | -0.70 ± 0.25 |
| BS 88 | 20 ± 5 | 0.04 | 20.40 ± 0.10 | 18.80 ± 0.05 | 1.60 ± 0.15 | 2.00 ± 0.20 | -0.70 ± 0.25 |
| HW 22 | 20 ± 10 | 0.06 | 21.50 ± 0.15 | 18.90 ± 0.05 | 2.70 ± 0.20 | 6.00 ± 1.30 | -1.30 ± 0.25 |
| HW 55 | 20 ± 5 | 0.02 | 20.90 ± 0.20 | 19.00 ± 0.10 | 1.90 ± 0.30 | 2.50 ± 0.70 | -1.00 ± 0.25 |
| HW 67 | 20 ± 5 | 0.02 | 20.70 ± 0.10 | 18.70 ± 0.10 | 2.00 ± 0.20 | 2.80 ± 0.60 | -1.20 ± 0.25 |
| K 38 | 60 ± 10 | 0.02 | 20.90 ± 0.20 | 18.80 ± 0.15 | 2.10 ± 0.35 | 3.10 ± 1.10 | -1.10 ± 0.25 |
| L 58 | 70 ± 10 | 0.02 | 20.40 ± 0.15 | 18.80 ± 0.05 | 1.60 ± 0.20 | 2.00 ± 0.30 | -0.90 ± 0.25 |
| NGC 419 | 150 ± 20 | 0.03 | 20.00 ± 0.15 | 18.90 ± 0.10 | 1.10 ± 0.25 | 1.40 ± 0.20 | -0.50 ± 0.25 |

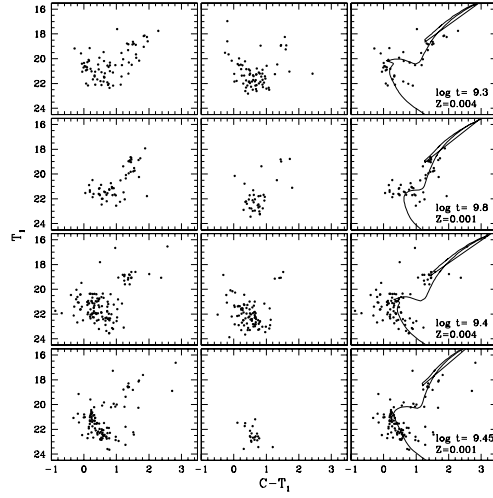


Figura 2. b) Diagramas T_1 vs $C-T_1$ de cúmulos en la NMM: BS 88 (arriba), HW 22 (medio-arriba), HW 55 (medio-abajo), HW 67 (abajo).

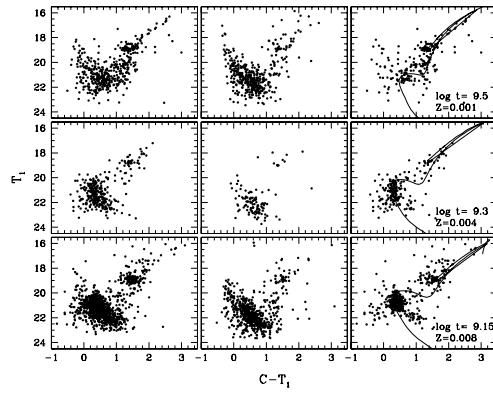


Figura 2. c) Diagramas T_1 vs $C-T_1$ de cúmulos en la NMM: K 38 (arriba), L 58 (medio), NGC 419 (abajo).