

PRESENTACIÓN MURAL

Parámetros fundamentales de 4 cúmulos estelares débiles de la Nube Mayor de Magallanes determinados a partir de fotometría de Washington

T. Palma^{1,2}, J.J. Clariá^{1,2}, D. Geisler³, L. P. Bassino^{2,4,5}, A. E. Piatti^{2,6} & A. V. Ahumada^{1,2,7,8}

- (1) *Observatorio Astronómico, Universidad Nacional de Córdoba*
- (2) *CONICET*
- (3) *Departamento de Astronomía - UDEC, Concepción, Chile*
- (4) *Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas - UNLP*
- (5) *Instituto de Astrofísica de La Plata - CONICET - UNLP*
- (6) *Instituto de Astronomía y Física del Espacio (IAFE)*
- (7) *European Southern Observatory (ESO) - Chile*
- (8) *Osservatorio Astronomico di Bologna, Italia*

Abstract. As part of our uninterrupted systematic study of star clusters in the Large Magellanic Cloud (LMC), we present preliminary results for 4 faint, unstudied LMC star clusters. Based on CCD images in the Washington system obtained with the 4 m telescope at Cerro Tololo Inter-American Observatory (Chile), we derive approximate ages and metallicities using theoretical isochrones in the (T_C-T_1) diagrams. The clusters are aged between 550 and 1300 Myr, being all of them relatively metal-poor. Their approximate radii were estimated from stellar density profiles. The current study will be soon extended into a vast LMC region wherein numerous unstudied star clusters can be found (Palma 2011).

Resumen. Continuando nuestro estudio sistemático de cúmulos estelares de la Nube Mayor de Magallanes (NMM), presentamos resultados preliminares para 4 cúmulos estelares débiles de la NMM sin estudios previos. En base a imágenes CCD obtenidas en el sistema de Washington con el telescopio de 4 m del Observatorio Inter-Americano de Cerro Tololo (Chile), derivamos edades y metalicidades aproximadas usando isócronas teóricas en los diagramas (T_C-T_1) . Los cúmulos tienen edades entre 550 y 1300 millones de años y son todos relativamente pobres en metales. Usando perfiles de densidad estelar estimamos los radios aproximados de los 4 objetos. El presente estudio será próximamente extendido a una amplia región de la NMM en la cual yacen muchos cúmulos aún no estudiados (Palma 2011).

1. Observaciones

Los cúmulos estudiados se presentan en la Tabla 1, juntamente con sus coordenadas ecuatoriales y galácticas y sus tamaños aproximados reportados por Bonatto & Bica (2010). Las observaciones fueron realizadas con el telescopio de 4.0 m del Observa-

torio Inter-Americano de Cerro Tololo (Chile) usando los filtros C y T₁ del sistema de Washington. Este sistema ha mostrado ser particularmente sensible a la metalicidad (Geisler et al. 1991, Geisler & Sarajedini 1999). El telescopio utilizado posee un arreglo de 8 CCDs de 2048 x 4096 píxeles cada uno, ordenados como un detector de 8192 x 8192 píxeles, los cuales son leídos a través de un único amplificador. Un píxel de la cámara de “mosaico” subtiende 0.27'' en el cielo, por lo que el campo resultante es de 36' x 36' (~ 500 x 500 pc² a la distancia de la NMM). Los tiempos de exposición fueron típicamente de 450 y 150 segundos para los filtros C y T₁, respectivamente. La reducción de las imágenes se llevó a cabo en el Observatorio Astronómico de Córdoba usando IRAF¹ y el código DAOPHOT II desarrollado por Peter Stetson (Stetson 1987).

Tabla 1. Cúmulos estudiados.

Cúmulo	α (2000.0) (h m s)	δ (2000.0) (° ')	l (°)	b (°)	a (')	b (')
LW 217, SL 490, KMHK 939	05 27 18	-73 40.8	284.9	-31.8	1.20	1.10
LW 231, KMHK 1031	05 30 26	-75 20.9	286.8	-31.3	0.90	0.90
LW 327, SL 775, KMHK 1506	05 53 27	-71 43.0	282.4	-30.2	1.20	1.20
KMHK 1507	05 53 27	-71 41.2	282.3	-36.0	0.70	0.65

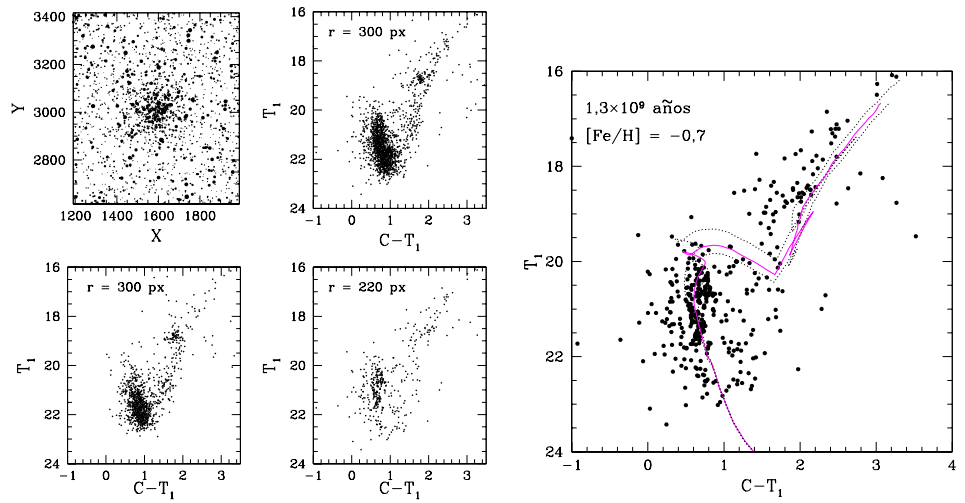
2. Diagramas Color-Magnitud

Un aspecto importante a tener en cuenta en el análisis de los diagramas color-magnitud (CM) de los cúmulos estelares de la NMM, es la contaminación por estrellas del campo. Para filtrar estas estrellas, se aplicó un procedimiento estadístico descrito por Piatti et al. (2011). Los diagramas CM observados y descontaminados de los cúmulos estudiados pueden verse en las Figuras 1, 2 y 3.

3. Radios lineales y enrojecimiento interestelar

Los perfiles de densidad estelar de los cúmulos fueron determinados en base a recuentos estelares y ajustes de distribuciones Gaussianas, siguiendo el procedimiento descrito en Piatti et al. (2011). Aceptando que la NMM se ubica a 50 kpc del Sol, se adoptó, para todos los cúmulos, el módulo verdadero de distancia de la NMM: $(m - M)_0 = 18.50 \pm 0.10$, reportado recientemente por Saha et al. (2010). Los radios lineales - distancias desde los respectivos centros de los cúmulos hasta donde los perfiles interceptan el nivel de fondo estelar - son los indicados en la Tabla 2. Los excesos de color $E(B - V)$ que afectan a los cúmulos fueron estimados por interpolación en los mapas de Burstein & Heiles (1982).

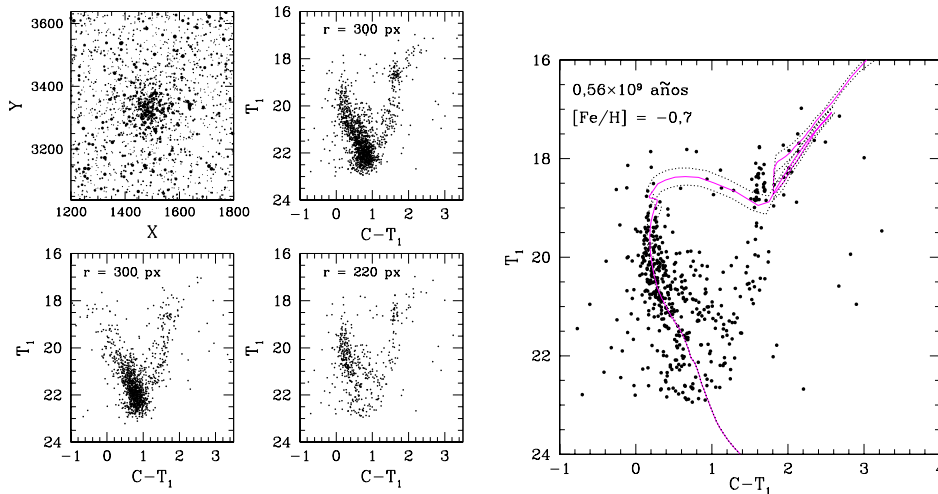
¹IRAF es distribuido por el “National Optical Astronomy Observatory”, el cual es operado por la “Association of Universities for Research in Astronomy (AURA)”, Inc., bajo contrato con la “National Science Foundation”.



(a) Estrellas observadas en LW 217 (izquierda arriba). Diagramas CM observado de LW 217 (derecha arriba) y de un campo alejado del mismo (izquierda abajo), ambos del mismo tamaño. Diagrama descontaminado de LW 217 para el radio adoptado (derecha abajo).

(b) Isócronas que ajustan el diagrama CM descontaminado (línea llena) de LW 217. Las líneas punteadas corresponden a isócronas obtenidas teniendo en cuenta los errores asociados a los ajustes.

Figura 1. Diagramas CM y ajuste de isócronas para LW 217.



(a) Idem Figura 1(a) para LW 327.

(b) Idem Figura 1(b) para LW 327.

Figura 2. Diagramas CM y ajuste de isócronas para LW 327.

4. Edades y Metalicidades

Estos parámetros se estimaron a partir de los diagramas $(T_1, C-T_1)$, usando las isócronas teóricas de Lejeune & Schaerer (2001). Los resultados de los ajustes se muestran en las

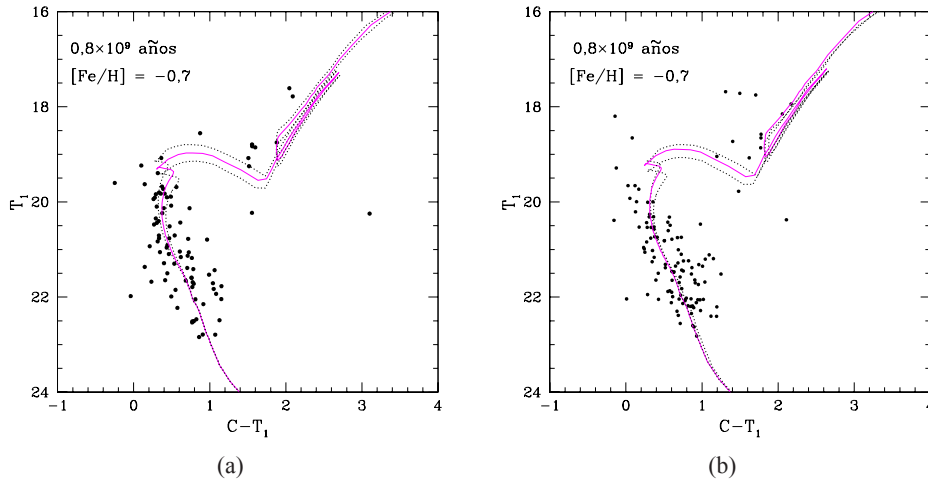


Figura 3. Diagramas CM descontaminados y ajuste de isócronas para LW 231 (a) y KMHK 1507 (b).

Figuras 1, 2, y 3, en tanto que en la Tabla 2 se incluyen las edades de las isócronas adoptadas y las correspondientes metalicidades. El error estimado en la razón $[Fe/H]$ es ± 0.2 en todos los casos. Los cúmulos estudiados tienen edades comprendidas entre 550 y 1300 millones de años, siendo todos relativamente pobres en metales.

Tabla 2. Resultados obtenidos para los cúmulos estudiados.

Cúmulo	$E(B - V)$ adoptado	Radio lineal (píxeles); (pc)	Edad ($\times 10^9$ años)	Metalicidad $[Fe/H]$
LW 217	0.12	220 ± 30 ; 14 ± 2	1.30 ± 0.30	-0.7
LW 231	0.12	120 ± 30 ; 8 ± 2	0.80 ± 0.30	-0.7
LW 327	0.09	220 ± 30 ; 14 ± 2	0.56 ± 0.30	-0.7
KMHK 1507	0.09	100 ± 30 ; 6 ± 2	0.80 ± 0.30	-0.7

Referencias

- Bonatto, C. & Bica, E., 2010, MNRAS, 403, 996
 Burstein, D. & Heiles, C., 1982, AJ, 87, 1165
 Geisler, D., Clariá, J.J. & Minniti, D., 1991, AJ, 102, 1836
 Geisler, D. & Sarajedini, A., 1999, AJ, 117, 308
 Lejeune, T. & Schaerer, D., 2001, A&A, 366, 538
 Palma, T., 2011, Tesis Doctoral, en preparación
 Piatti, A.E., Clariá, J.J., Parisi, M.C., Ahumada, A.V., 2011, PASP, 123, 519
 Saha, A., Olzewski, E.W., Brondel, B. et al., 2010, AJ, 140, 1719
 Stetson, P.B., 1987, PASP, 99, 191