

PRESENTACIÓN MURAL

Analysis of radial velocities in the Antlia cluster

F. R. Faifer^{1,2}, A. V. Smith Castelli^{1,2}, J. P. Calderón^{1,2}, J. P. Caso^{1,2},
L. P. Bassino^{1,2}, S. A. Cellone^{1,2} & T. Richtler³

(1) *Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas - UNLP*

(2) *Instituto de Astrofísica de La Plata (CCT La Plata - CONICET - UNLP); and CONICET*

(3) *Universidad de Concepción, Chile*

Abstract. We present preliminary results of a radial velocity survey in the central region of the Antlia cluster. These velocities have been measured on spectra obtained, in the 2008A and 2009A semesters, with GMOS (GEMINI South). In this way, several dwarf galaxies that had no previous radial velocities, have been confirmed as cluster members. Our work is based on the Ferguson & Sandage (1990) catalogue, in which originally only 6% of the catalogued galaxies (375) had radial velocities. Thanks to the newly determined radial velocities we are able to begin to disentangle the cluster internal structure.

Resumen. Se presentan resultados preliminares de un relevamiento de velocidades radiales en la región central del cúmulo de galaxias de Antlia. Dichas velocidades fueron obtenidas a partir de espectros tomados durante los semestres 2008A y 2009A, con GMOS (GEMINI Sur). Las mismas nos han permitido confirmar, como miembros del cúmulo, a varias galaxias enanas que no contaban previamente con velocidades radiales. Nuestro trabajo se basa en el catálogo de Ferguson & Sandage (1990), en el cual solo el 6% de las galaxias catalogadas (375) contaban con velocidades al momento de su publicación. Las nuevas velocidades radiales nos permiten comenzar a delinear la estructura interna del cúmulo.

1. Introducción

El cúmulo de Antlia ($d \sim 35 \text{ Mpc}$) fue descrito por Sandage (1975) como un “pequeño y hermoso grupo dominado por dos galaxias de tipo E igualmente brillantes, NGC 3258 y NGC 3268”. Hopp & Materne (1985) encuentran, a partir de la identificación de 258 galaxias dentro de la región que ellos denominan “Antlia”, una distribución espacial proyectada elongada. Posteriormente, Ferguson & Sandage (1990, de aquí en más FS90) señalan la existencia de tal estructura elongada en la región central de Antlia, que muestra dos concentraciones principales en torno a las dos galaxias previamente mencionadas. Estudios subsiguientes en rayos-X (Pedersen et al. 1997, Nakazawa et al. 2000) así como de los sistemas de cúmulos globulares (Dirsch et al. 2003, Bassino et al. 2008) con-

firman dicha presunción. Para una descripción más detallada de este cúmulo, referimos a los trabajos de Calderón et al. y Caso et al. en este mismo volumen.

2. Observaciones y reducciones

Los espectros utilizados para medir las velocidades radiales (VR) fueron obtenidos en febrero y marzo de 2008 (Programa GS-2008A-Q-56, PI: T. Richtler), y en marzo de 2009 (Programa GS-2009A-Q-25, PI: L. Bassino), con la cámara GMOS de GEMINI Sur, en el modo multi-objeto. Se utilizó la red B600_G5303 centrada en 5000 \AA con ranuras de $1''$ de ancho. Esta configuración provee una cobertura en longitud de onda de aproximadamente $3500 - 7200 \text{ \AA}$ dependiendo de las posiciones de las ranuras, y una resolución (FWHM) de $\approx 4.6 \text{ \AA}$.

La reducción se realizó de la manera usual, utilizando el paquete GEMINI.GMOS dentro del software IRAF, y las VR fueron medidas con la tarea *fxcor*, también en IRAF. Se darán más detalles sobre ambos procesos en uno de los próximos artículos (Faifer et al., en preparación) pertenecientes a la serie sobre el cúmulo de Antlia (Smith Castelli et al. 2008a, 2008b).

3. Análisis de las velocidades radiales

En la Figura 1 se presenta un histograma correspondiente a la distribución de VR disponibles hasta el momento para las galaxias de FS90, tanto miembros del cúmulo como de fondo. Claramente, Antlia queda delimitado por valores de VR menores a $\sim 5000 \text{ km/s}$, observándose subestructuras más alejadas recién a partir de $\sim 9000 \text{ km/s}$. Utilizando los datos existentes al momento de la publicación, Hopp & Materne (1985) determinan para las galaxias E/S0 de Antlia $\langle VR \rangle = 2718 \text{ km/s}$ y $\sigma = 469 \text{ km/s}$. Posteriormente, FS90 obtienen $\langle VR \rangle = 2786 \text{ km/s}$ y $\sigma = 561 \text{ km/s}$.

Al agregar los nuevos datos obtenidos con GMOS a las VR recopiladas previamente por Smith Castelli et al. (2008a) en la región central de Antlia, y por Calderón (2010) en las regiones exteriores del cúmulo, obtenemos la distribución de VR correspondiente a galaxias asociadas al mismo, que se muestra en la Figura 2. Ajustando una Gaussiana a esta distribución se obtiene $\langle VR \rangle = 2660 \pm 67 \text{ km/s}$ y $\sigma = 608 \pm 47 \text{ km/s}$, incluyendo todo tipo de galaxias. Este último valor de dispersión, mayor a los obtenidos en trabajos previos, indicaría que Antlia puede tener una masa dinámica superior a $31.7 \times 10^{13} M_{\odot}$, que es la estimada por FS90 a partir de sus mediciones. No se han encontrado diferencias significativas entre las $\langle VR \rangle$ y sus respectivas dispersiones separando entre galaxias brillantes y débiles (i.e., entre objetos de alta y baja masa). Asimismo, los sistemas de tipo tardío presentan $\langle VR \rangle = 2770 \pm 100 \text{ km/s}$, un valor ligeramente superior al obtenido para galaxias de tipo temprano ($\langle VR \rangle = 2570 \pm 80 \text{ km/s}$), siendo la diferencia entre ambos menor que la hallada por Hopp & Materne.

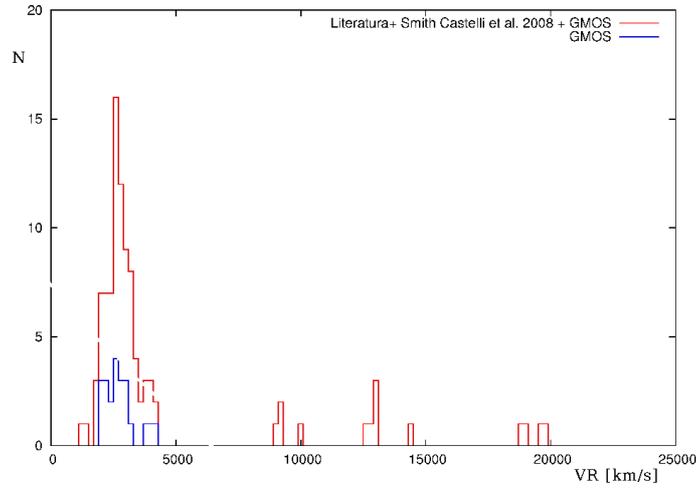


Figura 1. Distribución de VR de galaxias en dirección hacia Antlia. Se muestran en azul las obtenidas con los nuevos espectros de GMOS.

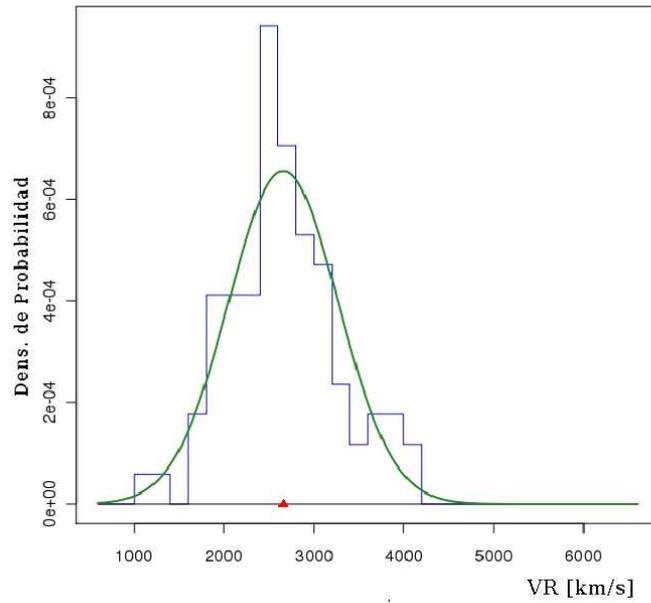


Figura 2. Distribución de VR de galaxias miembro del cúmulo de Antlia.

4. Distribución espacial proyectada

En el catálogo FS90 de Antlia, se asigna a cada objeto un “estatus” de pertenencia: 1 (miembro definitivo), 2 (miembro probable), y 3 (miembro poco probable). Esta asignación se encuentra basada en criterios morfológicos dado que, al mo-

mento de su publicación, sólo el 6 % de estas galaxias contaban con velocidades radiales. A fin de comprobar la existencia de una estructura elongada, se seleccionan solo las tipo 1 y 2, i.e. las de mayor probabilidad de pertenencia, sumadas a las que ya son miembros confirmados espectroscópicamente. Con esta muestra, se realiza el diagrama de curvas de isodensidad que se presenta en la Figura 3, donde la escala de grises es representativa de la densidad numérica proyectada.

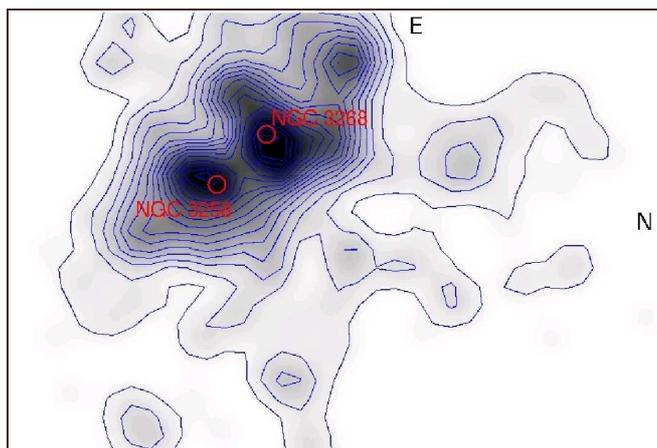


Figura 3. Diagrama de isodensidad de la distribución espacial proyectada de las galaxias en el cúmulo de Antlia.

Se observa una concentración de galaxias en torno a las dos E gigantes, NGC 3258 y NGC 3268, y es notable un tercer agrupamiento hacia el NE, en los alrededores de NGC 3281. Esta última es una galaxia de tipo tardío, miembro del cúmulo, y de brillo comparable a las dos E centrales. Dada su posición en las regiones exteriores del cúmulo, se refuerza la posibilidad que la estructura de Antlia sea más compleja de lo inicialmente considerado.

Agradecimientos. Este trabajo ha sido realizado mediante el apoyo de proyectos de CONICET, ANPCyT y UNLP (Argentina). TR ha recibido el apoyo del Centro de Astrofísica de Chile, FONDAF No. 15010003.

Referencias

- Bassino L.P., Dirsch B., Richtler T., 2008, MNRAS, 386, 1145
 Calderón J. P., 2010, Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional de La Plata
 Dirsch B., Richtler T., Bassino L. P., 2003, A&A, 408, 929
 Hopp U., Matérne J., 1985, A&AS, 61, 93
 Ferguson H., Sandage A., 1990, AJ, 100, 1
 Nakazawa K., Makishima K., Fukazawa Y., Tamura T., 2000, PASJ, 52, 623
 Pedersen K., Yoshii Y., Sommer-Larsen J., 1997, ApJ, 485, L17
 Sandage A., 1975, ApJ, 202, 563
 Smith Castelli A.V., Bassino L.P., Richtler T., Cellone S.A. et al., 2008a, MNRAS, 386, 2311
 Smith Castelli A.V., Faifer F.R., Richtler T., Bassino L.P., 2008b, MNRAS, 391, 685