

Las galaxias del Universo local se dividen en dos poblaciones principales en el diagrama color magnitud: la secuencia roja (RS), formada por galaxias de tipo temprano (elíptica, lenticulares y espirales tempranas) con una formación estelar residual, y la nube azul, formada por galaxias de tipo tardío (espirales tardías e irregulares) con una intensa formación estelar (Strateva et al. 2001). Las galaxias más masivas son las primeras en formar sus estrellas y poblar la RS (Thomas et al. 2005), un resultado que presenta un reto para los populares modelos cosmológicos de materia oscura fría, los cuales proponen las fusiones de galaxias en tiempos recientes como uno de los principales mecanismos en el establecimiento de la RS. Sin embargo, y pese a su importancia, aún se desconoce la frecuencia real de fusiones entre galaxias y su papel en la evolución de la RS.

En la tesis “**Fusiones de Galaxias a Distancias Cosmológicas**” se ha estudiado la fracción de fusiones y su papel en el crecimiento de la RS en el rango $z = 0 - 1$. Para ello se ha determinado la fracción de fusiones con dos métodos complementarios: mediante criterios morfológicos y mediante estadística de pares cercanos. En el primer caso se seleccionan como remanentes de fusiones mayores (diferencia de masa 1:1 a 1:3) entre galaxias ricas en gas (galaxias pertenecientes a la nube azul) aquellas fuentes con un alto índice de asimetría (A , Abraham et al. 1996). La principal novedad respecto a anteriores estudios ha sido el desarrollo de un método de máxima verosimilitud para tener en cuenta los errores observacionales en z y en A a la hora de obtener la fracción de fusiones (López-Sanjuan et al. 2008). Mediante simulaciones se comprobó que estos errores dan lugar a una sobrestimación en la fracción de fusiones de hasta un factor dos. Con esta nueva metodología se ha determinado la fracción de fusiones en la tira de Groth (López-Sanjuan et al. 2009a) y en GOODS-S (López-Sanjuan et al. 2009b). Se encontró que la fracción de fusiones es menor de 6% a $z < 1$ y que depende de la selección de la muestra, siendo mayor para muestras seleccionadas en la banda B que en aquellas seleccionadas en masa.

En los estudios mediante estadística de pares se seleccionan como sistemas en fusión aquellas galaxias cercanas en el plano del cielo y con velocidades relativas pequeñas en el espacio de z . Debido a la segunda condición, estudios anteriores se han centrado en muestras espectroscópicas. Durante esta tesis se ha desarrollado una nueva metodología para obtener pares cercanos en muestras fotométricas, lo cual permitirá la explotación de los extensos muestreos fotométricos actuales. En esta ocasión se ha obtenido la tasa de fusiones mayores en GOODS-S para galaxias con una masa estelar $M_{\star} \geq 10^{10} M_{\odot}$, y se comparó con la obtenida anteriormente mediante criterios morfológicos para el mismo rango de masa, obteniéndose un buen acuerdo entre ambas metodologías (López-Sanjuan et al. 2010b). Destacar que anteriores estudios encontraban discrepancias de hasta un orden de magnitud entre ambos métodos (p. ej. Lin et al. 2004).

Una vez obtenida una tasa de fusiones mayores robusta, se puede comparar con la evolución de la RS desde $z = 1$ para galaxias con $M_{\star} \geq 10^{10} M_{\odot}$ (suponiendo que cada fusión mayor da lugar a una galaxia de la RS). Para ello se estudió la estructura (galaxias tempranas versus galaxias tardías, López-Sanjuan et al. 2010a) y la formación estelar (galaxias pasivas versus galaxias con formación estelar, López-Sanjuan et al. 2010c) en GOODS-S. Se encontró que las fusiones mayores sólo pueden dar cuenta de un 20% de la evolución en la RS, en buen acuerdo con estudios previos (Wild et al. 2009, de Ravel et al. 2009). Además se ha encontrado una población de galaxias tempranas con formación estelar, lo cual sugiere que la transición entre la nube azul y la RS es debida principalmente a fusiones menores y procesos seculares. Esto daría lugar a una población de espirales tempranas y pasivas como la observada por Bundy et al. (2009b).

Finalmente, y por primera vez en la literatura, se ha estimado la fracción de fusiones menores mediante estadística de pares (relación de masas 1:3 a 1:10, López-Sanjuan et al. 2010b), encontrándose que son dos veces más numerosas que las mayores, en buen acuerdo con los modelos cosmológicos (González-García et al. 2009, Stewart et al. 2009). El estudio de las fusiones mayores y menores en función de la masa, el entorno o el color es crucial para comprender la evolución de la RS desde $z = 1$ y a desplazamientos al rojo mayores, donde los estudios son escasos. En la actualidad me encuentro estudiando estos temas, mediante la aplicación de las metodologías desarrolladas durante la tesis, en los muestreos VVDS, COSMOS y WIRDS, los cuales cuentan con una amplia cobertura multibanda y un orden de magnitud más fuentes que el campo de GOODS-S.

REFERENCIAS

- Abraham, R. G., 1996, ApJS, 107, 1
Bundy, K., et al. 2009a, ApJ, 697, 1369
Bundy, K., et al. 2009b, ApJ, enviado (astro-ph: 0912.1077)
de Ravel, L., et al. 2009, A&A, 498, 379
González-García, A. C., 2009, A&A, 393, 1531
Lin, L., et al. 2004, ApJ, 617, L9
López-Sanjuan, C., García-Dabó, C. E., & Balcells, M. 2008, PASP, 120, 571
López-Sanjuan, C., et al. 2009a, ApJ, 694, 643
López-Sanjuan, C., et al. 2009b, A&A, 501, 505
López-Sanjuan, C., et al. 2010a, ApJ, 710, 1170
López-Sanjuan, C., et al. 2010b, A&A, enviado (astro-ph: 1002.2145)
López-Sanjuan, C., et al. 2010c, en preparación
Stewart, K., et al. 2009, 702, 1005
Strateva, I., et al. 2001, AJ, 122, 1861
Thomas, D., et al. 2005, ApJ, 621, 673
Wild, V., et al. 2009, MNRAS, 395, 144