

**Tesis:** Fusión Galáctica: Conteo de Fuentes y Dinámica de Acrecimientos de Satélites

**Autora:** María del Carmen Eliche Moral

**Resumen:** En esta tesis, se ha estudiado el papel de las fusiones galácticas tanto en la aparición de la población galáctica de tipo temprano (a nivel observacional, a través de modelos de cuentas de galaxias), como en la evolución de los bulbos galácticos (a nivel computacional, mediante simulaciones N-cuerpos de acrecimientos galácticos).

**Resultados más relevantes:** (*entre paréntesis, se indica el artículo de publicación del resultado*)

- Se han obtenido las cuentas diferenciales de galaxias en  $U$  y  $B$  con mayor producto área×profundidad en su momento, obtenidas sobre un campo del muestreo GOYA. Presentamos modelos de cuentas de galaxias que, por primera vez, reproducen simultáneamente las cuentas observacionales en  $U$  y  $B$  y las de  $K_s$ , empleando sólo parámetros medidos observacionalmente y sin necesidad de introducir poblaciones exóticas de origen desconocido, ni diferentes ritmos de fusión para cada banda. El cambio de la pendiente que se observa en las cuentas infrarrojas en  $K_s = 17,5$  mag se puede reproducir considerando que la eficiencia de formación estelar en las elípticas de campo es máxima a un desplazamiento al rojo de  $z_f \sim 1,5$ , lo cual es coherente con los resultados observacionales más recientes que atribuyen una edad media a estas galaxias de 9,5 Gaños. Nuestros modelos explican el origen y la evolución de las galaxias débiles azules hasta  $z \sim 1,5 - 2$ , a partir de la evolución natural de la mezcla local inherente a un Universo  $\Lambda$ -CDM (*artículos 2, 4*).

- Hemos estudiado la influencia de las fusiones en el crecimiento de la estructura central de las galaxias, mediante simulaciones no colisionales de N-cuerpos de acrecimientos de satélites sobre galaxias de disco. El bulbo del remanente crece independientemente de si el satélite, que se destruye completamente en todos los experimentos, llega al centro del remanente o no. Este crecimiento del bulbo se debe básicamente al flujo hacia el centro de material del disco primario durante el decaimiento del satélite (*artículo 1*).

### **Posible impacto en el campo de especialidad:**

Nuestros modelos de cuentas son los primeros en establecer un escenario de evolución galáctica a grandes rasgos que es capaz de reproducir las cuentas en bandas azules e infrarrojas simultáneamente, únicamente basándose en resultados observacionales independientes. Indican que la mayor parte de la población estelar que domina actualmente la luz en las elípticas de campo debió aparecer hace 9,5 Gaños, edad media (pesada por la luz) que muchos estudios observacionales recientes les atribuyen. Estamos aportando otro resultado independiente que apoya este hecho. Por otra parte, actualmente los pseudobulbos suelen relacionarse con procesos de formación seculares o lentos, en los que el material del disco constituye el bulbo. Por lo general, a estos procesos se les atribuye un origen interno a la galaxia (barras), pero su origen externo a la galaxia (acrecimientos de satélites), a pesar de postularse, no se había comprobado. Nuestros modelos son los primeros en confirmar que el crecimiento del bulbo a partir del material del disco, uno de los ingredientes centrales de los modelos de evolución secular, puede ser inducido desde fuera de la galaxia mediante acrecimientos de satélites. De hecho, este mecanismo de crecimiento de los bulbos se está observando como uno de los más frecuentes en las simulaciones cosmológicas jerárquicas más recientes.

### **Futuras líneas de investigación:**

- Actualmente se está implementando un nuevo algoritmo de fusión en los modelos de cuentas basado en los ritmos de fusión observacionales, para tratar de comprobar si es factible atribuir un origen por fusión a las galaxias elípticas de campo (*artículo 5*). También se está estudiando la evolución de las funciones de luminosidad, extrayéndola de los propios modelos de cuentas (*artículo 7*). Además, los catálogos en  $U$  y  $B$  desarrollados en la tesis están siendo utilizados en otros estudios, al estar incluidos en la base de datos del proyecto GOYA (*arts. 3, 8, 9 y 10*).

- En lo referente a los modelos N-cuerpos, se está estudiando la relevancia de las órbitas y del bulbo de la galaxia principal en el crecimiento de la estructura central en acrecimientos de satélites (*art. 6*).

### **Artículos publicados o en preparación:**

- **Art. 1: *Growth of Galactic Bulges by Mergers. II- Low-density Satellites.*** Eliche-Moral, M.C., Balcells, M., Aguerri, J.A.L., & González-García, A.C. 2006, A&A, 457, 91.

- **Art. 2: *GOYA Survey: U & B Number Counts in the Groth-Westphal Strip.*** Eliche-Moral, M.C., Balcells, M., Prieto, M., García-Dabó, C.E., Edwin, P., & Cristóbal-Hornillos, D. 2006, ApJ, 639, 644

- **Art. 3: *The Nature of Luminous X-Ray Sources with Mid-Infrared Counterparts.*** Alonso-Herrero, A. et al. (incluye Eliche-Moral). 2004, ApJS, 154, 155

- **Art. 4: *An Objective Method for Spurious Sources Rejection.*** Eliche-Moral, M.C., Balcells, M., Pascual, S., Cardiel, N., & Gallego, J. En preparación, para ser enviado a ApJ en 2008.

- **Art. 5: *On the Origin of Field Ellipticals through Galaxy Number Count Models.*** Eliche-Moral, M.C., Prieto, M., Gallego, J., Balcells, M., et al. En preparación, para ser enviado a ApJ.

- **Art. 6: *Growth of Galactic Bulges by Mergers. III- The Relevance of the Orbits.*** Eliche-Moral, M.C., Balcells, M., González-García, A.C., Aguerri, J.A.L., Gallego, J., & Zamorano, J. En preparación, para ser enviado a A&A.

- **Art. 7: *On the Nature of the Extragalactic K-counts.*** Barro, G., Gallego, J., Pérez-González, P.G., Eliche-Moral, M.C., et al. En preparación, para ser enviado a MNRAS en 2008.

- **Art 8: *Bulges of disk galaxies at intermediate redshifts. I. Samples with and without bulges in the Groth Strip.*** Domínguez-Palmero, L., et al (incluye Eliche-Moral). En preparación, para ser enviado a A&A en 2008.

- **Art. 9 y 10:** Dos artículos liderados respectivamente por C. López-San Juan (sobre ritmos de fusión galáctica) y por D. Abreu (sobre funciones de luminosidad en  $K$ ) en el IAC.