

EVOLUCIÓN DE LA MASA Y LA TASA DE FORMACIÓN ESTELAR DE GALAXIAS SELECCIONADAS EN EL INFRARROJO EN EL CAMPO COSMOS

En esta Tesis hemos estudiado dos aspectos fundamentales y complementarios para comprender mejor la formación de las galaxias: la evolución de la masa y de la tasa de formación estelar (SFR) a partir de una muestra de galaxias seleccionadas en el infrarrojo utilizando datos multi-banda del campo COSMOS.

En la primera parte de la tesis hemos analizado una muestra de ~ 80000 galaxias en el campo COSMOS seleccionadas en la banda $3.6 \mu\text{m}$ de IRAC con $\text{mag}_{3.6} < 22.0$ y hemos calculado sus desplazamientos al rojo (z) a partir de la información fotométrica. Hemos estudiado en mayor detalle una sub-muestra de ~ 20000 galaxias con alto z ($1.4 < z < 3.0$), calculando importantes parámetros físicos como la masa, la SFR o la edad, a partir de sus distribuciones espectrales de energía. Hemos dividido nuestras galaxias en 3 tipos dependiendo de su tasa de formación específica ($\text{SSFR}=\text{SFR}/M$): galaxias pasivas, galaxias con formación estelar activa y galaxias de tipo intermedio. Hemos calculado la Función de Masa Estelar (FME) para la población total y para los 3 tipos de galaxias en 4 bins de z , así como la evolución de la densidad de masa estelar. Uno de los resultados más importantes es el hecho de que, al contrario de lo que sucede en el Universo local, las galaxias con formación estelar activa dominan la FME a alto z ; a partir de $z \sim 1.5$ las galaxias de tipos intermedios y pasivos empiezan a ser más importantes, sobre todo a altas masas ($\log M \sim 11 M_{\odot}$). Es uno de los primeros trabajos en los que ha sido posible confirmar que en el Universo joven ($\sim 2 \text{ Gyr}$) la mayor parte de las galaxias son de tipos tardíos (LTGs). También hemos comparado nuestros resultados con distintos modelos teóricos y, pese a que todos ellos predicen un aumento de la fracción de galaxias pasivas con el tiempo cósmico, sólo el modelo de Kitzbichler&White (2007), que incluye procesos de retroalimentación de las galaxias centrales de los cúmulos, es capaz de reproducir tanto la forma como la normalización de los datos. La comparación de datos observacionales con modelos teóricos es muy importante para comprobar la validez de las teorías de formación y evolución de las galaxias.

Por otra parte, ya que la SFR es un parámetro fundamental en el estudio de la evolución galáctica, hemos utilizado los nuevos datos del Telescopio Espacial de la Agencia Espacial Europea Herschel para probar la validez de la receta para calcular SFR a partir de la luminosidad infrarroja (L_{IR}). Para este propósito hemos utilizado una muestra de 474 galaxias seleccionadas en el infrarrojo lejano (100 y $160 \mu\text{m}$) con $0 < z < 0.46$, que tienen también asociada luminosidad $H\alpha$ del estudio 20k en el campo COSMOS. Hemos calculado la $\text{SFR}(L_{\text{IR}})$ multiplicando la L_{IR} por la constante derivada por Kennicutt 1998. Para probar la validez de esta fórmula hemos comparado el resultado con la $\text{SFR}(H\alpha)$, después de corregir la luminosidad $H\alpha$ por el efecto de la extinción del polvo. Los dos indicadores de SFR están en muy buen acuerdo (con una pendiente de $m=1.11 \pm 0.04$ en el diagrama $\log \text{SFR}(\text{IR})$ vs $\log \text{SFR}(H\alpha)$). Hemos estudiado en mayor profundidad la dependencia de los resultados con distintas propiedades de las galaxias (z , masa, metalicidad o tipo morfológico). La metalicidad parece ser el parámetro que más afecta la comparación de los dos indicadores, con diferencias de $\log [\text{SFR}(L_{\text{IR}})/\text{SFR}(H\alpha)] \sim 0.6 \text{ dex}$ para las galaxias muy/poco metálicas. La comparación de indicadores de SFR es crucial para su utilización en estudios a alto z , permitiendonos calcular con precisión SFRs para galaxias lejanas cuando conocemos su L_{IR} . Por otra parte, este estudio sugiere precaución al estudiar SFRs para galaxias con metalicidades extremas.

En futuros proyectos queremos extender el análisis de la FME a mayores z , centrandonos en las galaxias masivas, que es donde la mayor parte de los modelos teóricos discrepa, haciendo uso de nuevos datos profundos infrarrojos, como ULTRA-VISTA o CANDELS. Por otra parte, utilizando datos espectroscópicos en el infrarrojo, compararemos los dos indicadores de SFR utilizados en esta tesis, pero a más alto z ($z \sim 1$).

References:

Kennicutt, 1998b, ApJ, 498, 541
Kitzbichler M.G., White S. D. M., 2007, MNRAS, 376,2

Publicaciones:

- **The evolution of quiescent galaxies at high z ($z > 1.4$)**

Domínguez Sánchez, H. et al.

Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 417, Issue 2, pp. 900-915

- **Comparison of star formation rates from H α and infrared luminosities as seen by Herschel**

Domínguez Sánchez, H. et al.

Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 426, Issue 1, pp. 330-341