

La tasa de formación estelar del Universo a $z=0.24$ y $z=0.4$ a partir de $H\alpha$

Sergio Pascual Ramírez spr@astrax.fis.ucm.es

Director/es: Jesús Gallego Maestro y Jaime Zamorano Calvo

Centro: Departamento de Astrofísica, Universidad Complutense de Madrid

Lectura: 9 de julio de 2004

El objetivo principal de esta tesis es extender la exploración de la Universidad Complutense de Madrid (UCM) de galaxias con formación estelar. Este objetivo está profundamente conectado con el estudio de historia de la formación estelar en el Universo.

El problema que surge al intentar obtener una imagen homogénea de la historia de la formación estelar es que las diversas muestras de galaxias se seleccionan con criterios distintos y además se usan distintos trazadores de la tasa de formación estelar (SFR). La extensión de la exploración a mayores desplazamientos hacia el rojo permite una comparación directa de la SFR entre las dos exploraciones.

Para realizar una exploración similar a la exploración UCM, en la que los objetos son seleccionados por su línea de emisión $H\alpha$ mediante el procedimiento del prisma-objetivo, se utiliza la técnica de los filtros estrechos. La longitud de onda central de los filtros utilizados coincide con dos ventanas en el espectro de emisión del cielo nocturno, en 8200 Å y 9200 Å, que para la línea $H\alpha$ corresponde a $z=0.24$ y $z=0.4$. La exploración mediante filtros estrechos está abierta a líneas de emisión a mayores desplazamientos hacia el rojo. En el caso del filtro a 8200 Å, [OII] λ 3727 a $z=1.2$ y [OIII] λ 5007 a $z=0.6$ y en el del filtro a 9200 Å, [OII] λ 3727 a $z=1.5$ y [OIII] λ 5007 a $z=0.8$.

En la tesis se estudió en detalle el proceso de selección de objetos mediante filtros estrechos y cómo obtener el flujo y anchura equivalente de la línea de emisión a partir de las magnitudes en la banda estrecha y en una banda ancha de comparación. También se desarrolló una herramienta que permite la simulación de imágenes de banda ancha y estrecha, lo que constituye una ayuda inestimable a la hora de diseñar filtros estrechos para futuras exploraciones.

En el observatorio de Calar Alto se realizaron observaciones con un filtro estrecho centrado a 8200 Å de los campos ELAIS-N1 y SA114 en el instrumento CAFOS, mientras que en el observatorio de La Palma, utilizando la cámara de gran campo del telescopio INT y los filtros de 8200 y 9200 Å se observaron los campos ELAIS-N1, SA114 y SA95. Los candidatos se seleccionaron utilizando una herramienta diseñada específicamente. Parte de los candidatos eran estrellas, lo que se tuvo en cuenta utilizando uno de los parámetros de salida de *SExtractor*, que es un índice de "estelaridad". Se tuvo en cuenta la contaminación por galaxias con línea de emisión a mayores desplazamientos hacia el rojo mediante el método analítico de Jones & Bland-Hawthorn (2001)

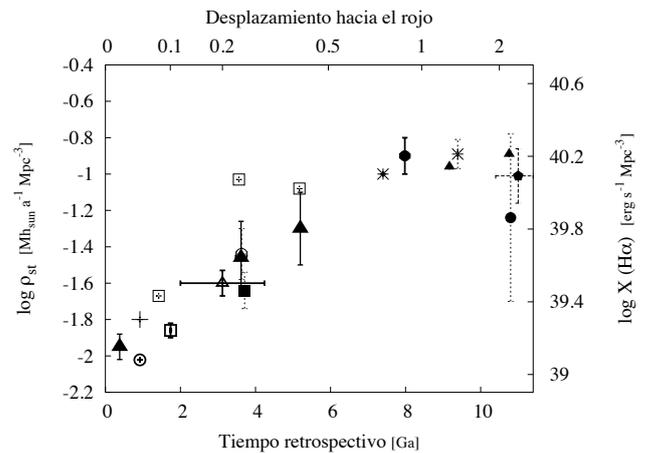


Fig. 2.: Evolución de la densidad de tasa de formación estelar en función del tiempo retrospectivo, utilizando como trazador de SFR la línea $H\alpha$. Los puntos obtenidos en la tesis se encuentran a $z=0.24$ y $z=0.4$ marcados como triángulos sólidos.

A partir de las muestras se construye la función de luminosidad, teniendo en cuenta la corrección por contaminación, y se obtiene la densidad de tasa de formación estelar. Cuando se compara los resultados con el valor local de la exploración UCM se obtiene una evolución $\propto (1+z)^\beta$, con $\beta = 4.1 \pm 0.1$, compatible con una evolución intensa de la densidad de tasa de formación estelar (figura 1).

Conocida la evolución de la SFR, se estudió también la naturaleza de las galaxias responsables de la formación estelar. Este estudio se realizó mediante dos métodos alternativos: desplazamientos hacia el rojo fotométricos y espectroscopía. Para una fracción de la muestra obtenida con el filtro de 8200 Å se disponía de colores *Ugriz* del *Wide Field Survey*, lo que permitió obtener su desplazamiento hacia el rojo fotométrico utilizando *hyperz* (Bolzonella *et al.* 2000). Se encontraron también contaminantes a mayor z , en un número mucho mayor al previsto inicialmente mediante el método analítico.

Se comenzó la confirmación espectroscópica de la submuestra analizada mediante desplazamientos hacia el rojo fotométricos, lo que permitió confirmar el 60% de los emisores $H\alpha$. Se confirmaron también dos emisores [OIII] λ 5007 a $z=0.6$. La contaminación por objetos a mayor desplazamiento hacia el rojo no era tan grande como la prevista por los desplazamientos hacia el rojo fotométricos, pero sí mucho mayor que la calculada por el método analítico. El estudio mediante diagramas de diagnóstico y curvas de rotación de las galaxias con emisión $H\alpha$ a $z=0.24$ permitió concluir que son de naturaleza muy similar a las galaxias del Universo local seleccionadas por su línea de emisión.