RevMexAA (Serie de Conferencias), **14**, 80–80 (2002)

FORMACIÓN DE GALAXIAS Y EVOLUCIÓN QUíMICA

M. Mosconi

Observatorio Astronómico, OAC, Córdoba, Argentina

En este trabajo se presenta el desarrollo de un modelo de formación y evolución de galaxias que incluye la formación de estrellas y el consiguiente enriquecimiento químico. El modelo está basado en simulaciones numéricas hidrodinámicas cosmológicas que contienen materia oscura y gas primordial. Utilizamos la técnica de hidrodinámica de partículas suavizada, SPH, para el tratamiento de la componente gaseosa, teniendo en cuenta el enfriamiento radiativo debido al proceso de bremstrahlung de acuerdo a la aproximación de Dalgarno & Mc Cray (ARA&A, 10, 375, 1972).

En el esquema adoptado la tasa de formación estelar es proporcional a una potencia de la densidad local de gas, en acuerdo con las observaciones locales. Se adopta la aproximación de Salpeter para el espectro inicial de masas estelares. La eyección de elementos químicos debido a vientos estelares y explosiones de supernovas I y II fueron consideradas mediante los modelos de Woosley & Weaver (ApJ 101, 181, 1995) y Portinari et al. (A&A 334, 505, 1998). Los diversos elementos producidos en la nucleosíntesis estelar se distribuyen de acuerdo con el suavizado impuesto por la hidrodinámica SPH. Se llevaron a cabo una serie de tests que incluyeron todos los aspectos que se consideraron posteriormente en las simulaciones cosmológicas (modelos de formación estelar, de eyección y dispersión de elementos) para estudiar el esquema de distribución de metales y la dependencia de los resultados con los parámetros del modelo.

Los resultados de nuestros modelos en cuanto a propiedades globales muestran que el valor medio de la densidad comóvil de la formación estelar observada en el rango de redshifts $0 < z < 4$, puede ser reproducida en las simulaciones y está de acuerdo con la densidad de producción de metales del Universo calculada por Madau et al. (MNRAS 283, 1388, 1996). Aunque para $z < 1$ de la densidad media comóvil de formación estelar no puede ser reproducida en los modelos analizados. Diversos factores pueden dar cuenta de este hecho, entre ellos: a) la ausencia de mecanismos inhibitorios de formación estelar debido a efectos de retroalimentación en el medio interestelar, principalmente aquellos debidos a los vientos de supernovas; b) el modelo cosmológico adoptado; pues un valor menor del parámetro de densidad tendería a generar un gradiente negativo en la tasa media comóvil de formación estelar con respecto al modelo con densidad crítica debido a que en este último caso existe una acreción continua de material hacia los objetos virializados que mantiene con altos valores $\dot{\rho}$; c) el tipo de materia oscura dominante; el caso de materia oscura fría adoptado corresponde a una componente puramente no colisional lo que genera una gran concentración a objetos galácticos.

Los cocientes de metalicidad observados pueden ser razonablemente reproducidos con los modelos considerados. De singular importancia es el hecho que se reproduce favorablemente la abundancia media del oxígeno como función de la fracción de gas observada en galaxias tardías. Los gradientes de abundancias en objetos galácticos correspondientes al cociente [N/H] y [O/H] muestran una significativa disminución en la región central ($< 5Kpc$) manteniendo valores aproximadamente constantes para distancias mayores. Estos resultados están en acuerdo con las observaciones que sugieren un aplanamiento de estos gradientes. El análisis de objetos galácticos individuales muestra un buen acuerdo con las observaciones en cuanto a los cocientes de [α/Fe] vs. [Fe/H]. Encontramos una gran dispersión de metalicidades para estrellas con similares edades, consistente con las estimas observacionales. Se predice también una población de estrellas de extremadamente baja metalicidad ($Fe/H < -3$) con edades mayores a 10 Gy. Finalmente, los estudios de la evolución del contenido de metales en la componente gaseosa en las simulaciones muestran que es posible entender la metalicidad determinada para las galaxias (o protogalaxias) "damped Lyα" a partir de las absorciones débiles de los espectros de quasars. Este resultado apoya la hipótesis de que estos sistemas serían los progenitores de las galaxias espirales locales, mostrando además, que los modelos de síntesis químicos y evolución estelar son apropiados para reproducir las abundancias observadas a alto redshift.