

RESUMEN

En esta tesis he realizado un análisis detallado y homogéneo de la composición química y el polvo presente en una muestra de nebulosas planetarias (NPs) de nuestra galaxia. Un estudio de este tipo, combinando el cálculo del factor de depleción de hierro, el cociente de abundancias C/O y los rasgos de polvo en el infrarrojo es único en la literatura. He estudiado 57 NPs que han sido escogidas por tener espectros profundos y de alta resolución en el intervalo visible, de forma que podemos obtener buenas determinaciones de las condiciones físicas y de las abundancias iónicas.

Uno de los resultados interesantes de este análisis es que encontramos mucha dispersión en las abundancias totales calculadas, y aunque parte de esta dispersión es real (y podría deberse a las diferentes masas de las estrellas progenitoras o a su posición en la Galaxia), nuestros resultados apuntan a que los FCI y la estructura en T_e considerada pueden estar introduciendo sesgos en los resultados. Estos sesgos pueden estar relacionados con el grado de ionización de los objetos, tal y como muestra el estudio detallado que hemos realizado con modelos de fotoionización para el caso del azufre. Pretendemos ampliar este estudio detallado a otros elementos como argón y neón. Además, sería muy interesante explorar nuevos ICFs y comprobar si funcionan mejor que los que se utilizan en la actualidad. Esta línea de trabajo arrojaría resultados de gran utilidad en el cálculo de las abundancias químicas en regiones ionizadas, así como en todos los análisis que se derivan de ellas.

Las abundancias de hierro que obtenemos indican que, en la mayoría de las NPs de la muestra, más de un 90% de los átomos de hierro se encontrarían depositados en granos de polvo. Esto apunta a que la eficiencia con la que el hierro se deposita en granos de polvo es alta y que la eficiencia con la que estos granos se destruyen es baja. Sin embargo, existen diferencias significativas en las depleciones de hierro que obtenemos de una nebulosa a otra, que cubren dos órdenes de magnitud, y que podrían deberse a diferencias en la eficiencia de formación y/o destrucción de los granos de un objeto a otro. Estas diferencias entre objetos no parecen estar relacionadas con la naturaleza del polvo presente en las NPs, es decir, si tienen polvo carbonáceo o polvo rico en oxígeno (como óxidos y/o silicatos) ni con el valor del cociente C/O. Este resultado indica que la eficiencia con la que los átomos de hierro se depositan en granos de polvo no depende del tipo de ambiente en el que se formaron [si la atmósfera de la estrella progenitora de la NP era rica en O ($C/O > 1$) o rica en C ($C/O < 1$)].

Casi todas las NPs de la muestra presentan rasgos de PAHs independientemente del valor de C/O en el objeto, lo que indica que la formación de estas moléculas no es exclusiva de ambientes ricos en carbono. Todas las NPs de la muestra con $C/O < 1$ y espectro infrarrojo disponible muestran silicatos. Un objetivo a futuro es ampliar el análisis a objetos extragalácticos para estudiar el efecto de la metalicidad en la formación y destrucción de los granos de polvo.

Artículos derivados de esta tesis:

- 1) Iron depletions, C/O ratios, and infrared dust features in Galactic planetary nebulae. Delgado-Inglada, G. and Rodríguez, M. (en preparación, se planea enviar en verano de 2012).
- 2) *The Oxygen Abundance in the Solar Neighborhood*. Rodríguez, M. and Delgado-Inglada, G. 2011, ApJL, 733, 50.
- 3) *Chlorine and Sulfur in Nearby Planetary Nebulae and H II Regions* (arXiv:1109.1861). G. Delgado-Inglada and M. Rodríguez. Por aparecer en las memorias de "Planetary Nebulae: An Eye to the Future" IAU Symp. 283, Tenerife, Spain, 2011.
- 4) *C/O Abundance Ratios and Dust Features in Galactic Planetary Nebulae* (arXiv:1109.1867). M. Rodríguez and G. Delgado-Inglada. Por aparecer en las memorias de "Planetary Nebulae: An Eye to the Future" IAU Symp. 283, Tenerife, Spain, 2011.
- 5) *Iron Depletion in ionized Nebulae of the Large Magellanic Cloud*. G. Delgado-Inglada, M. Rodríguez, García-Rojas, J. Peña, M. and Ruiz, M. T. 2011, RMAAC, 40, 165. En las memorias de "XIII Latin American Regional IAU Meeting", Morelia, Mexico.
- 6) *An overabundance of oxygen in planetary nebulae of the solar neighborhood*. M. Rodríguez and G. Delgado-Inglada 2011, RMAAC, 40, 179. En las memorias de "XIII Latin American Regional IAU Meeting", Morelia, Mexico.
- 7) *Iron Depletion onto Dust Grains in Galactic Planetary Nebulae*. G. Delgado-Inglada and M. Rodríguez. En las memorias de "Asymmetric Planetary Nebulae V", United Kingdom 2011, pp 40-43.
- 8) *Iron Depletion and Dust Features in Galactic Planetary Nebulae*. G. Delgado-Inglada and M. Rodríguez 2011, ASP, 445, 321. En las memorias de "Why Galaxies care about AGB stars II", Viena, Austria.
- 9) *The Iron Abundance in Galactic Planetary Nebulae*. Delgado-Inglada, G.; Rodríguez, M.; Mampaso, A. and Viironen, K., 2009, ApJ, 694, 1335.