

Actividad Nuclear y Formación Estelar en Galaxias

Autor: Cristina Ramos Almeida

Tesis doctoral dirigida por: José Miguel Rodríguez Espinosa y José Antonio Acosta Pulido

Centro: Universidad de La Laguna

Fecha de lectura: 17 de julio de 2009

Desde su descubrimiento hace ya más de cincuenta años, los núcleos de galaxias activas (AGNs) han despertado un gran interés por conocer el tipo de mecanismo capaz de generar cantidades de energía tan descomunales y averiguar qué características definen el que una galaxia contenga un núcleo activo o no. Un tema de creciente actualidad es el estudio de la relación existente entre la presencia de actividad nuclear y la formación estelar en galaxias. El AGN calienta y consume el material del que se alimenta la formación estelar, por lo que la presencia de actividad nuclear implicaría la paulatina supresión de ésta. Así pues, parece claro que ambos fenómenos están relacionados desde su inicio, aunque las condiciones y escalas de tiempo en los que tienen lugar están aún por definir. El trabajo de investigación desarrollado en esta tesis doctoral aporta nuevos conocimientos sobre la relación existente entre la actividad nuclear y las propiedades que definen a las galaxias que la albergan. Hemos estudiado esta conexión partiendo del estudio de las galaxias activas de tipo Seyfert en el universo local, y terminando con el caso más general de los núcleos activos situados a distancias cosmológicas, seleccionados en campos profundos.

En la primera parte de la tesis caracterizamos espectroscópicamente la emisión de la Región de Líneas Estrechas (NLR) de las galaxias Seyfert de Tipo 2 en el infrarrojo cercano (NIR) con un nivel de detalle sin precedentes, dado que en la actualidad existen muy pocos trabajos en este rango. Logramos reproducir, de manera precisa, la forma de sus continuos, y modelamos las condiciones de una NLR típica mediante el uso de códigos de fotoionización. Confirmamos, además, la existen-

cia de un nuevo tipo de AGN, las Seyfert 1 de líneas estrechas oscurecidas, cuya naturaleza no puede ser detectada en el óptico. Actualmente sólo existen cuatro objetos clasificados en este grupo, de ahí la importancia del descubrimiento.

En segundo lugar, estudiamos la emisión en el rango infrarrojo medio (MIR), aun menos explorado que el NIR, de una muestra completa de galaxias Seyfert haciendo uso de imágenes del satélite ISO. A partir de ellas confirmamos que la emisión de estos objetos en el MIR es anisótropa, apoyando la existencia de una estructura toroidal como la propuesta en el Modelo Unificado de AGNs. Además, mediante la comparación entre los flujos nucleares en el MIR y en rayos X duros de las galaxias analizadas, proporcionamos nuevo soporte observacional a los modelos de toro no homogéneos. En esta línea de trabajo, y gracias al uso combinado de nuevos datos infrarrojos de alta resolución espacial y modelado de los mismos haciendo uso de técnicas de ajuste sofisticadas (análisis bayesiano y redes neuronales), encontramos indicios de una posible diferencia intrínseca entre los toros moleculares de las galaxias Seyfert 1 y 2, lo cual pondría en entredicho el esquema clásico del Modelo Unificado de AGNs. En la actualidad, disponemos de nuevas observaciones realizadas con telescopios de 8 metros que confirmarán o no este polémico resultado.

Por último, con el objetivo de investigar cómo varían las propiedades de los AGNs y sus galaxias anfitrionas con la distancia, estudiamos las distribuciones espectrales de energía (SEDs) de un centenar de AGNs, que clasificamos en diferentes grupos dependiendo del grado de preponderancia del núcleo activo en los distintos rangos de longitud de onda. Con todo ello, establecemos una secuencia evolutiva en la que el AGN extinguiría progresivamente la formación estelar, para hacerse cada vez más luminoso y finalmente decaer hasta el punto de resultar enmascarado por la emisión de la galaxia subyacente. Concluimos, pues, que la presencia de actividad nuclear en una galaxia determina la evolución de la misma.

Esta tesis doctoral proporciona novedosos resultados, que resultan de gran importancia para cuestiones tan fundamentales como la validez del Modelo Unificado de AGNs, o la conexión existente entre formación estelar y actividad nuclear en galaxias, tanto en el universo local como a distancias cosmológicas.