



Universidad de Concepción

Dirección de Postgrado

Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas

Programa de Doctorado en Ciencias Físicas

Herramientas eficientes para trazar la evolución de galaxias. (Efficient tools to trace the evolution of galaxies.)

Tesis para optar al grado de Doctor
en Ciencias Físicas

Gustavo Adolfo Orellana González
Concepción - Chile
Agosto 2016

Profesor Guía: Neil Mark Nagar
Departamento de Astronomía
Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas
Universidad de Concepción

Resumen

La formación y evolución de galaxias es uno de los tópicos de mayor importancia en la astronomía y del cual sólo tenemos un conocimiento parcial.

Uno de los métodos para estudiar este tópico es usando la medición de parámetros fundamentales de las galaxias, tales como: la tasa de formación estelar (SFR), la masa estelar (M_*) y características del medio interestelar (ISM). Ya que la formación de estrellas ocurre en el ISM, es necesario comprender sus condiciones físicas y los mecanismos a los que se encuentra sometido. Los principales componentes del ISM son el gas (atómico y molecular) y el polvo. Este último es el menos estudiado, debido a que históricamente sólo se ha medido en algunas (<100) galaxias. Sin embargo, actualmente los telescopios espaciales *Herschel* y *Planck* nos han entregado información de miles de galaxias.

El objetivo de esta tesis es la construcción de relaciones de escala que faciliten la estimación de múltiples parámetros. Para ello, construimos el mayor (~ 1.600) catálogo de galaxias cercanas ($z < 0.1$) con datos en el infrarrojo (IR) y sub-milimétrico (sub-mm).

Uno de los resultados más útiles de nuestro primer estudio es el plano formado por la masa del gas molecular trazada desde la línea de CO, la luminosidad IR (trazador de SFR) y la luminosidad sub-mm (relacionado con la masa del polvo), el cual es consistente tanto para galaxias cercanas como lejanas. Estas últimas, obtenidas desde la literatura. Usando este plano, podemos obtener masas de gas desde simples mediciones IR y sub-mm.

Utilizando modelos de emisión de polvo, encontramos que la masa total del gas y la masa del polvo se encuentran estrechamente relacionadas, pero la conversión de luminosidad sub-mm a masa de gas no es constante, lo cual indica la necesidad de mayor información. También encontramos que la masa de polvo, la luminosidad IR y la temperatura del polvo forman un plano, '*the dust plane*'. Este plano nos permite construir múltiples relaciones de escalas para calcular masa de polvo y luminosidad IR desde mediciones en el rango sub-mm y la temperatura del polvo. Finalmente, construimos una gran gama de colores IR y sub-mm con la finalidad de calcular la temperatura del polvo. Además, obtuvimos una calibración entre las mediciones de *Planck* y SCUBA.

Este trabajo podrá ser utilizado para futuros estudios sobre formación y evolución de galaxias. Los resultados presentados en esta tesis podrán dar estimaciones de parámetros fundamentales a estudiar, basándose en menos observaciones comparadas con estudios previos. Aprovechando la vasta cantidad de datos entregados por los últimos grandes surveys, estos resultados podrán hacer una gran diferencia en el tiempo utilizado y la precisión de los resultados a obtener por futuras investigaciones.