

**Mirian Fernández Lorenzo**

Tesis leída en diciembre de 2010

**TÍTULO:**

EVOLUCIÓN DE RELACIONES FUNDAMENTALES DE GALAXIAS

**Trabajo dirigido por:**

Jordi Cepa Nogué (IAC)

**RESUMEN/ABSTRACT:**

Las estrechas relaciones existentes entre parámetros fundamentales de galaxias, tanto espirales como elípticas, son un reflejo de su formación y evolución. Concretamente, la relación de Tully-Fisher y el Plano Fundamental son un indicativo de la relación existente entre la masa total y la masa luminosa de las galaxias. Ambas relaciones han sido de gran importancia para la astronomía extragaláctica, primero como indicadores de distancia, y posteriormente como un método para determinar la constante de Hubble,  $H_0$ . Además, cualquier modelo de formación y evolución de galaxias debe ser capaz de reproducir estas relaciones. Entender cómo es su evolución es, por tanto, de gran importancia y son numerosos los estudios que se han ocupado de ello.

Sin embargo, en la actualidad las evidencias que existen acerca de la posible evolución de la relación de Tully-Fisher, tanto en la ordenada en el origen como en la pendiente, no son concluyentes, y los resultados varían de unos autores a otros. Lo mismo ocurre con la evolución del Plano Fundamental. Una de las razones principales de las discrepancias

encontradas son los efectos de selección de las muestras utilizadas. Las limitaciones instrumentales aumentan a medida que se observan desplazamientos al rojo cada vez mayores, de forma que es difícil comparar muestras con el mismo rango de luminosidad. En el caso de los parámetros dinámicos, la dificultad reside por una parte en la visibilidad de las líneas utilizadas para determinar la velocidad, y por otra parte en la resolución espectral.

En esta Tesis doctoral, hemos realizado un estudio de la relación de Tully-Fisher de las galaxias espirales, y del Plano Fundamental de las galaxias de tipo temprano, para muestras situadas a distintas distancias cosmológicas. Con el objetivo de minimizar las dificultades que surgen en los trabajos que comparan diferentes desplazamientos al rojo, se ha realizado un estudio detallado de los parámetros involucrados en la relación de Tully-Fisher y en el Plano Fundamental, así como de los distintos métodos utilizados para obtenerlos. Asimismo, se ha establecido una muestra local de referencia, a partir de datos obtenidos y analizados de forma similar a los de alto desplazamiento al rojo.

En la primera parte de la Tesis, nos hemos centrado en estudiar la relación de Tully-Fisher en las bandas ópticas B, R e I, para una muestra de galaxias en 6 rangos de desplazamiento al rojo entre 0.1

A continuación, se amplió la muestra de galaxias en el rango de desplazamiento al rojo más alto, así como en el rango local (0.1

En la banda I, la diferencia era ya menor de  $1\sigma$ , y en la banda  $K_S$ , la relación local y a alto  $z$  eran prácticamente iguales. Debido a las controversias existentes con respecto a la pendiente de la relación de Tully-Fisher local en la banda K

s  
, que parece dependiente del rango de luminosidad de la muestra, usamos los datos simulados de Millenium para obtener una relación local en el mismo rango de luminosidad que los datos a alto  $z$ . Al comparar nuestra muestra con la nueva relación local obtuvimos el mismo resultado, confirmando la no evolución de la relación de Tully-Fisher en la banda K

s  
. A continuación, representamos los colores (R-I) y (V-K

s  
) frente a la velocidad de rotación para las galaxias locales y a alto  $z$ . Encontramos en ambos casos una evolución de  $\approx 0.3$  mag, en el sentido de que las galaxias habrían sido más azules en el pasado que ahora, que podría interpretarse como un envejecimiento de las poblaciones estelares como consecuencia del decrecimiento de la tasa de formación estelar desde  $z=1.25$ . Además, encontramos que las galaxias espirales podrían haber doblado su masa estelar en los

últimos 8.6 Gyr.

Finalmente, estudiamos la evolución del Plano Fundamental en las bandas B y g, para una muestra de galaxias de tipo temprano en el rango 0.2