

tudiar, va a permitir mejorar nuestra comprensión de los procesos físicos también en otras fuentes de alta energía.

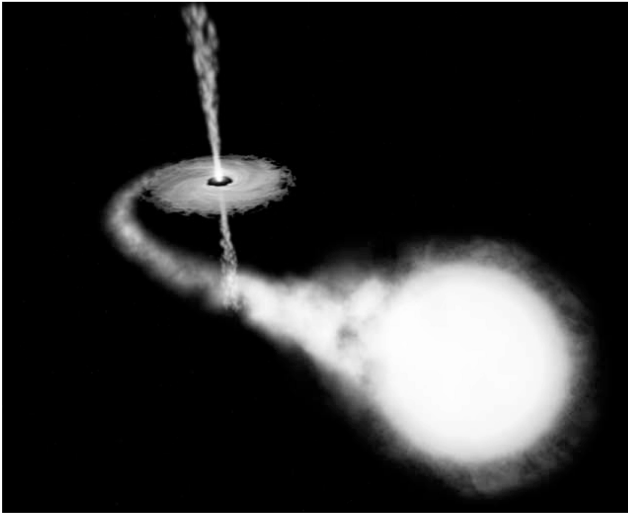


Figura 1 — Representación artística de un microcuásar (<http://imgsrc.hubblesite.org/hu/db/2002/30/>). La materia fluye desde la estrella compañera hasta el objeto compacto formando un disco de acreción, donde sufre calentamiento viscoso y termina siendo eyectada en parte en forma de chorros relativistas.

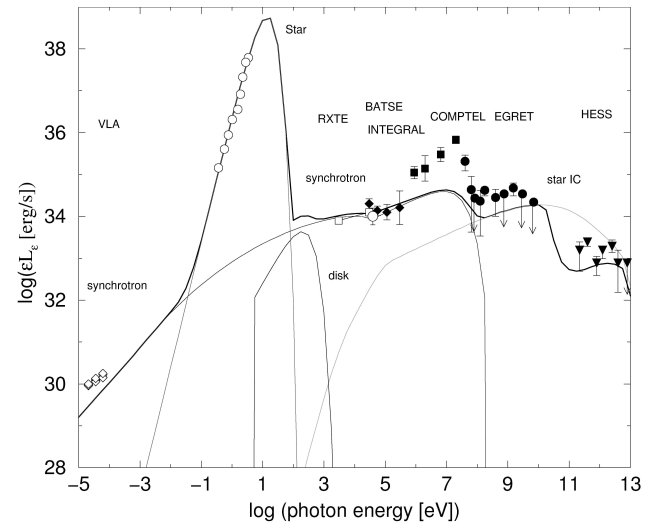


Figura 2 — Distribución espectral de energía teórica del microcuásar LS 5039 comparada con puntos observacionales (no es un ajuste estadístico). La emisión radio es sincrotrón, los rayos X pueden ser también radiación de tipo sincrotrónico o provenir de la materia del disco de acreción. En este caso, los rayos gamma son generados por efecto Compton inverso en el chorro, siendo dominante la contribución debido a la interacción de los electrones relativistas del chorro con los fotones de la estrella compañera de alta masa.

PROPIEDADES DEL GAS NEUTRO EN GALAXIAS AISLADAS

Daniel Espada Fernández

daniel@iaa.es

Tesis doctoral dirigida por Lourdes Verdes-Montenegro Atalaya

Centro: Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA)

Fecha de lectura: 23 de junio de 2006

La finalidad de esta Tesis Doctoral es la de caracterizar las propiedades del gas neutro de una muestra de galaxias aisladas en sus fases atómica (HI) y molecular (H_2). Esto servirá como referencia para determinar la influencia de las interacciones en la evolución de las galaxias. Este estudio se enmarca dentro del proyecto AMIGA (Análisis del Medio Interestelar en Galaxias Aisladas, <http://www.iaa.es/AMIGA.html>).

En esta Tesis se presentan los datos de HI para 910 galaxias y de CO(1-0) (trazador de H_2) para 278, procedentes de nuevas observaciones así como de una recopilación de la bibliografía. Una vez obtenidos estos datos hemos realizado los siguientes estudios: i) obtención de las correlaciones que

permiten predecir el contenido de HI (M_{HI}) y H_2 (M_{H_2}) a partir de diferentes parámetros ópticos de la galaxia, y revisión de las existentes en la bibliografía; ii) obtención de la tasa y origen de las asimetrías en el HI en galaxias aisladas; iii) origen de galaxias aisladas de tipo temprano ricas en HI; y por último, iv) caracterización del H_2 y gas neutro total para una submuestra de galaxias aisladas, en comparación con galaxias en interacción.

En primer lugar se presentan las referencias de normalidad de M_{HI} y M_{H_2} calculadas a partir de las correlaciones entre estas dos magnitudes y la información óptica (luminosidad, tamaño óptico lineal y tipo morfológico). Nuestro estudio supone las siguientes mejoras con respecto a trabajos anterior-

res: a) utilizamos muestras con mayor completitud, b) aumentamos el número de galaxias en cada intervalo de morfología, y c) contamos con un rango mayor en M_{HI} , luminosidades y tamaños.

Un resultado sorprendente encontrado en la bibliografía es que la tasa de asimetrías de los perfiles de HI no parece variar con el entorno, incluso en galaxias aisladas (Haynes et al. 1998). Sin embargo la tasa que hemos obtenido para nuestra muestra de galaxias aisladas es considerablemente menor que la encontrada para galaxias en entornos más densos (un 20 % frente a un 50 %, aproximadamente). En nuestro estudio concluimos que el porcentaje de perfiles asimétricos puede ser explicado principalmente por interacciones entre galaxias, una vez excluidos aquellos perfiles afectados por problemas de apuntado. Aún así tenemos un pequeño pero significativo porcentaje de galaxias aisladas con perfiles asimétricos. Con el fin de entender cuál es su origen, hemos observado en el VLA, en su configuración más compacta, 8 galaxias con perfiles asimétricos y 4 con perfiles simétricos como submuestra de control. Encontramos que: a) todas las galaxias tienen un HI bastante simétrico en comparación con galaxias en entornos más densos, excepto NGC 864 (ver Fig. 1), b) la mayoría de los perfiles asimétricos pueden ser explicados por irregularidades en el campo de velocidades, y sólo en algunos casos por la distribución de HI, c) no hay colas de marea ni otros signos de interacción con galaxias de masas similares, y d) no hay galaxias satélites ricas en gas suficientemente masivas para producir en principio las asimetrías observadas. Con estos datos podemos inferir que, o bien las asimetrías son más duraderas de lo que

se piensa, o bien estamos viendo diferentes etapas en la relajación de un evento de acreción de una galaxia satélite.

También hemos estudiado el origen de las galaxias de tipo temprano de nuestra muestra (*ETIGs*), y en especial aquellas detectadas en HI. Aunque la mayoría de las *ETIGs* son normalmente pobres en gas frío, hay excepciones, y se piensa que el origen de este gas podría ser externo. Descartamos que nuestras *ETIGs* sean grupos fósiles de galaxias, puesto que son muy poco luminosas. No obstante pensamos que el origen de nuestras *ETIGs* está relacionado con el entorno, puesto que encontramos en muchos casos peculiaridades notables en sus morfologías ópticas, colores, HI y luminosidades en infrarrojo lejano. En general se trataría de acreciones de galaxias pequeñas y por tanto no serían elípticas primordiales que han evolucionado de forma pasiva.

Por último, hemos estudiado los cocientes entre M_{H_2} , M_{HI} , M_{gas} y L_B para la submuestra con datos de CO(1-0), y comparado con los resultados obtenidos por Young & Knezek (1989) para una muestra conteniendo galaxias en interacción. Confirmamos que el contenido total de gas es una componente fundamental que principalmente depende del tipo morfológico, y que se ve afectado sólo en segundo orden por el entorno. Encontramos asimismo que M_{HI} es mayor en espirales aisladas con respecto a las que se encuentran en interacción, al contrario de lo que ocurre para M_{H_2} . Para las *ETIGs* el contenido de gas, tanto M_{HI} como M_{H_2} , es inferior al encontrado en galaxias en interacción, apoyando el origen externo para el medio interestelar de estas últimas.

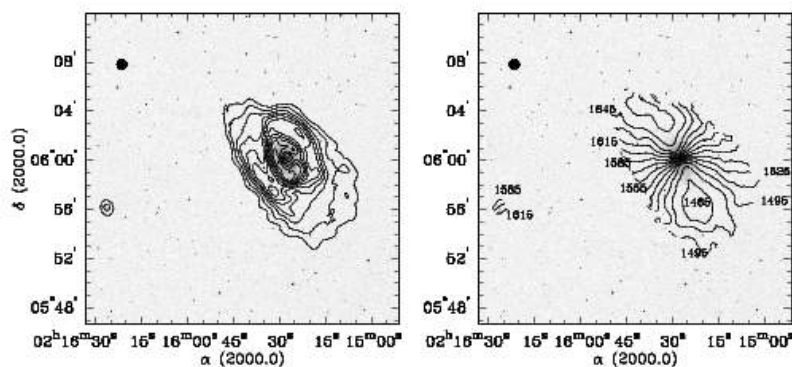


Figura 1 — NGC 864, una de las galaxias más asimétricas en HI de nuestra muestra (Espada y col. 2005, A&A, 442, 455). Mostramos la distribución de HI (izqda.) y su campo de velocidades (dcha.), en contornos, sobre la imagen óptica del POSSII.