



Los primeros “fotones mexicanos” del telescopio óptico más grande de mundo: el Gran Telescopio Canarias

Tonantzintla, a 23 de junio.- En marzo del 2009 se llevaron a cabo las primeras observaciones científicas con el Gran Telescopio Canarias (GTC), uno de los instrumentos astronómicos más grandes y tecnológicamente más avanzados del mundo. Uno de los proyectos de este primer ciclo de observaciones es el estudio de poblaciones estelares en galaxias huéspedes de los llamados objetos **BL Lacertae**, a cargo de investigadores de México e Italia.

El equipo de trabajo responsable de esta propuesta está integrado por Miguel Chávez Dagostino (investigador principal), Emanuele Bertone, Luis Carrasco, Vahram Chavushyan, Divakara Mayya, Raúl Mujica y José Ramón Valdés, del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE en Puebla, México), así como por Alessandro Bressan, Renato Falomo y Roberto Rampazzo, del Observatorio Astronómico de Padova (Italia). Este equipo ha recibido con gran entusiasmo las valiosas imágenes que ha colectado OSIRIS sistema de imágenes y un espectrógrafo de baja resolución acoplado al GTC, que con una apertura de 10.4 metros en su espejo primario, lo hace el telescopio más grande del mundo.

¿Qué es el GTC? El Gran Telescopio Canarias es el telescopio óptico más grande del mundo. Está situado en el Observatorio Roque de los Muchachos (ORM), en la isla de La Palma del archipiélago de las Canarias, España. Este sitio cuenta con una atmósfera muy estable y carece de contaminación lumínica por lo que es uno de los mejores sitios del planeta para realizar observaciones astronómicas. El GTC vió su primera luz a mediados del 2007 y poco menos de dos años después ya realiza observaciones con fines científicos. El GTC es un proyecto multinacional gracias a los convenios que se firmaron con México (INAOE e Instituto de Astronomía de la UNAM) y los Estados Unidos (Universidad de Florida).

¿Qué es OSIRIS? (*Optical System for Imaging and low-Intermediate-Resolution Integrated Spectroscopy*). Es un instrumento de alta tecnología que permite llevar a cabo observaciones mediante técnicas fotométricas con filtros sintonizables y técnicas espectroscópicas que dispersan la luz de los cuerpos celestes en sus “colores”. OSIRIS fue concebido para funcionar como el primer instrumento que permitiría, a través de sofisticados sistemas ópticos, la captura de ondas electromagnéticas de una gran variedad de objetos celestes.

¿Qué es un objeto BL Lacertae (o BL Lac)? Los BL Lacs deben este nombre a su prototipo ***BL Lacertae***, que originalmente fue catalogado como una estrella variable. Sin embargo, ahora se sabe que los BL Lacs constituyen un tipo de las denominadas galaxias activas (AGN por sus siglas en inglés) en cuyos centros tienen lugar procesos físicos asociados a un disco de material que “alimenta” a un agujero negro central (black hole) de gran masa. Son objetos muy luminosos y variables en todas las longitudes de onda, desde Radio hasta Rayos Gamma. En general los BL Lacs están asociados a una galaxia huésped de tipo esferoidal (como las galaxias de forma elíptica).

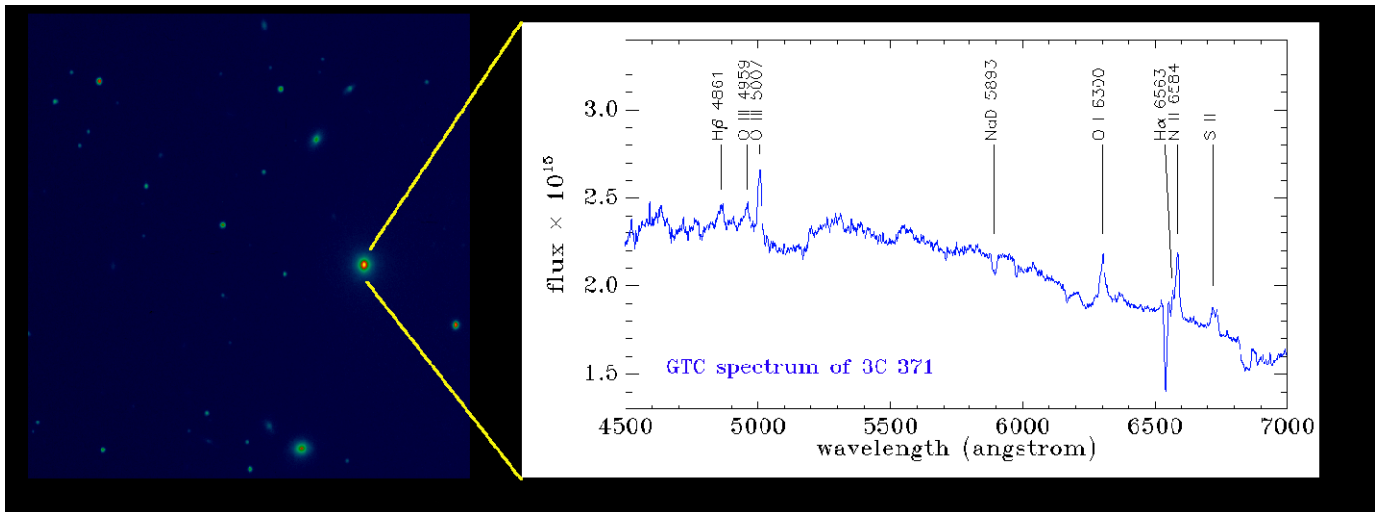
Una característica muy importante de estos objetos es que presentan flujos (chorros o jets) de material expulsados en dos direcciones a grandes velocidades (cercanas a la de la luz). Son precisamente estos jets que distinguen a los BL Lacs de otros tipos de núcleos activos de galaxias, ya que se encuentran alineados con la visual (la línea imaginaria que une al observador y al objeto). Esta alineación hace muy difícil detectar (y en consecuencia estudiar) la luz de la galaxia huésped que es aproximadamente 100 veces menos luminosa. Es como querer detectar una lámpara de mano apuntando hacia nosotros cuando está ubicada enfrente de un auto con las luces encendidas.

El proyecto de INAOE y el Observatorio Astronómico de Padova se propone estudiar las *Poblaciones Estelares* en las Galaxias Huéspedes de los Núcleos Activos. Se han utilizado las capacidades espectroscópicas de OSIRIS para obtener la distribución espectral de energía de dos objetos del tipo ***BL Lacertae***: Mrk180 y 3C 371, en el intervalo visible del espectro electromagnético, de 3600 a 7800 angstrom. Cada galaxia se observó durante aproximadamente 2.5 horas. Si bien estas galaxias han sido objeto de numerosos estudios en los últimos 30 años, la mayoría de estas investigaciones se concentran en el análisis de la variabilidad de su luz, en particular en el dominio de los rayos X. En este sentido, las capacidades del GTC+OSIRIS y las bondades climáticas del ORM han permitido obtener imágenes espectroscópicas de calidad sin precedentes que darán la oportunidad de estudiar detalladamente las *poblaciones estelares*, es decir, determinar la contribución de diferentes tipos de estrellas al espectro integrado de las galaxias en diferentes regiones de estos sistemas. Además, se podrá establecer si se han producido brotes de formación estelar en el pasado reciente (hace pocos millones de años).

El equipo de trabajo ha llevado a cabo un análisis preliminar de estas observaciones con el sistema GTC+OSIRIS y, a reserva de confirmar los resultados, se ha encontrado que el objeto 3C 371 (que está a una distancia de 720 millones de años luz) muestra un espectro rico en líneas de emisión (excluyendo la energía que emerge directamente de la región nuclear), lo que puede indicar la existencia de formación de nuevas generaciones de estrellas y/o que el jet o chorro de material que emerge desde el centro está chocando el material que rodea al núcleo. Comprobar si la emisión detectada tiene un

carácter extendido permitirá comprobar cuál de estas dos posibilidades tiene una mayor contribución a diferentes distancias del centro de la galaxia. Por otro lado, el objeto Mrk180 (que está a una distancia relativamente menor de 625 millones años luz) muestra un espectro de absorción que indica una evolución pasiva en las estrellas que circundan la región central. Se espera que los resultados tengan un gran impacto en el estudio de la coexistencia de BL Lacs y galaxias huéspedes.

La siguiente figura muestra, a la izquierda la imagen del GTC de la región de 3C 371 y a la derecha uno de los espectros (aún no completamente procesado para su análisis) colectados por OSIRIS. En este espectro se indican algunas de las características espectrales más prominentes que se utilizarán para establecer el contenido estelar subyacente y otras propiedades físicas del BL Lac y la galaxia huésped.



Mayor información: Miguel Chávez Dagostino (Investigador Principal), INAOE, mchavez@inaoep.mx, tel +52-222-2663100 ext. 1312