

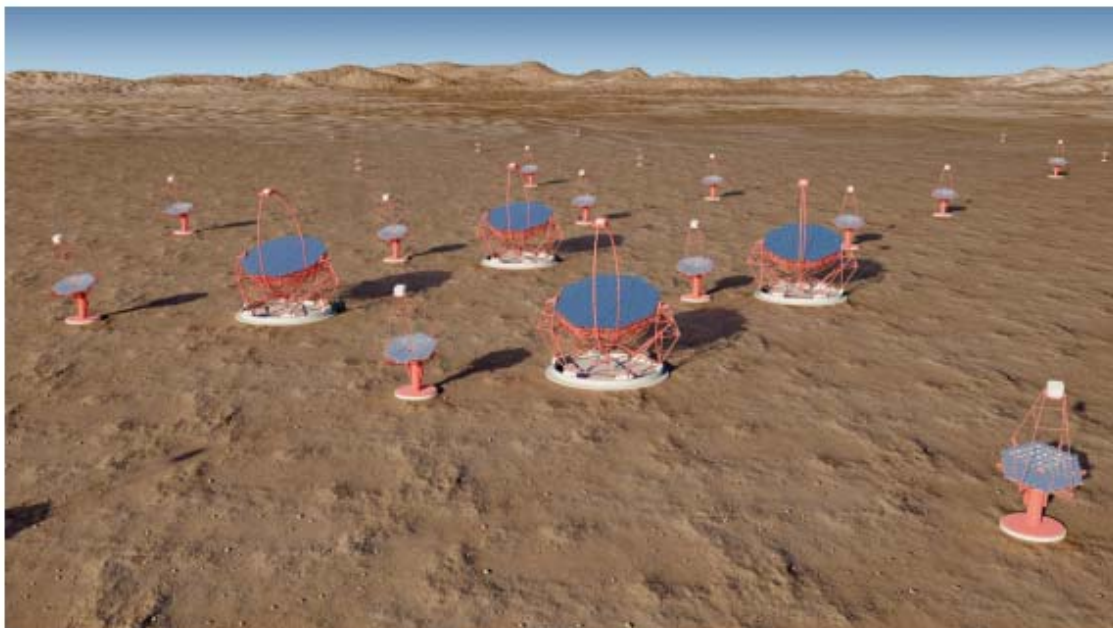
## La investigación Complutense, en la Red de Telescopios Cherenkov

Publicado el 21/07/2015 a las 10:44 horas

El Observatorio del Roque de los Muchachos, emplazado en la isla de La Palma, ha sido seleccionado para acoger la batería de telescopios de nueva generación de la Red de Telescopios Cherenkov (CTA, en sus siglas en inglés) en el hemisferio norte. En las investigaciones y en los logros científicos de este proyecto está involucrada desde hace años la Universidad Complutense, a través de dos grupos de investigación de la Facultad de Ciencias Físicas.

CTA será una infraestructura astrofísica formada por dos observatorios, uno en cada hemisferio, constituidos por una batería de telescopios Cherenkov de nueva generación para el estudio de los rayos gamma de muy alta energía. La red consistirá en 100 telescopios, 20 de los cuales se instalarán en la sede norte. El Observatorio del Roque de los Muchachos, de La Palma, ha sido elegido por delante del de San Pedro Mártir, en México, con el que competía en la ronda final. En la elección se han evaluado las condiciones ambientales, el rendimiento científico y los costos de construcción y operación de cada candidatura.

Con la Complutense desde el principio del proyecto, la comunidad científica española coordinada en CTA-España ha trabajado para lograr que esta importante instalación tenga su sede en Canarias. España aportará 40 millones de euros para su construcción, en su mayoría con cofinanciación del Fondo Europeo para el Desarrollo Regional (FEDER). Esta cantidad representa aproximadamente la mitad del coste total de esta infraestructura astrofísica en el hemisferio norte.



El CTA es una de las pocas infraestructuras científicas que Europa califica como estratégica. La participación de diez países europeos junto a Japón, Brasil, Sudáfrica y Estados Unidos lo convierte en un auténtico proyecto de ciencia global.

La elección del Observatorio del Roque de los Muchachos como el emplazamiento para CTA-Norte es un reconocimiento al impacto y la visibilidad de la investigación española especializada en astronomía de rayos gamma. En este éxito están implicados desde hace años unos 90 científicos de distintas instituciones: Universidad Complutense de Madrid, Instituto de Física de Altas Energías (IFAE), Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC), Universidad Autónoma de Barcelona, Instituto de Ciencias del Cosmos de la Universidad de Barcelona (ICCUB), Instituto de Ciencias del Espacio-CSIC/Instituto de Estudios Espaciales de Cataluña (ICE-CSIC/IEEC), Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT) y Universidad de Jaén.

### **Importancia de los telescopios Cherenkov**

Los telescopios Cherenkov son los mejores instrumentos de que disponemos para observar los fotones de más alta energía conocidos, de hasta más de 10 billones de veces la energía de los fotones de la luz ordinaria. Los detectan de manera indirecta, registrando las trazas luminosas que, por efecto Cherenkov, dejan en el cielo estos fotones cuando interactúan con la atmósfera. Podemos hacer la analogía con las estelas de las estrellas fugaces pero con una duración millones de veces más corta. Observarlos nos permite acceder a los fenómenos más violentos del universo, como los chorros gigantes que se emiten desde el entorno de los agujeros negros supermasivos de las galaxias activas, las señales intermitentes de estrellas de neutrones o la radiación cósmica acelerada en restos de supernovas.

Cuando varios telescopios Cherenkov observan el cielo conjuntamente formando una batería o matriz su visión estereoscópica permite mejorar la resolución de las medidas y la extensión de la matriz aumenta el número de fotones detectado. Los observatorios de CTA son grandes matrices de telescopios. El observatorio de La Palma en concreto contará con 20 telescopios, extendidos sobre una superficie de decenas de hectáreas. La necesidad de detectar pequeñísimas cantidades de luz hace que consten de reflectores enormes, 23 metros de diámetro para el caso de los mayores telescopios de CTA. Su construcción y operación es un desafío técnico no sólo por el tamaño sino por su electrónica rápida y el elevado flujo de datos que generan.

### **Papel de la Complutense**

El Grupo de Altas Energías del Departamento de Física Atómica Molecular y Nuclear de la UCM ha sido el pionero en este campo en España. Desde 1987 el grupo contribuye a construir detectores para esta radiación en el Observatorio del Roque de los Muchachos. Ha participado en los experimentos HEGRA, MAGIC y ahora CTA, en una tarea iniciada por los profesores M.V. Fonseca y F. Arqueros. En este tiempo los observatorios han pasado de detectar la nebulosa del Cangrejo, primera fuente descubierta en el rango de las Muy Altas Energías (1989), hasta las cerca de 150 conocidas actualmente y las 1.000 que se esperan encontrar con CTA. En la actualidad los investigadores principales del proyecto MAGIC en el grupo son Juan Abel Barrio y Marcos López; el del proyecto CTA es José Luis Contreras.

Formado por 14 personas y de carácter netamente experimental, el grupo de Altas Energías de la Complutense, GAE-UCM, es el mayor grupo universitario del campo de la Astrofísica de Muy Altas Energías. Trabaja en Física de Astropartículas desde 1987, habiendo sido el pionero en España en el campo de la Física de Rayos cósmicos y Astrofísicas de Muy Altas y Energías (rangos VHE de sus siglas en inglés). Comenzó su trabajo en el campo participando, como único grupo español, en la colaboración HEGRA (1987-2002) que construyó los primeros telescopios Cherenkov europeos en el Observatorio del Roque de los Muchachos en la Isla de La Palma.

Tras su trabajo en HEGRA, miembros del grupo han participado en MAGIC, GRAAL, el observatorio Pierre Auger y CTA. Su trabajo ha tenido tres vertientes: análisis de datos con objetivos físicos, desarrollos instrumentales y de software. Dentro de la Física se ha centrado en el estudio de señales de Púlsares y Núcleos Galácticos Activos y en las búsquedas de Materia Oscura. Entre los desarrollos instrumentales se puede destacar su colaboración en la construcción de las matrices de fotomultiplicadores de HEGRA, el desarrollo del pixel central de la cámara de MAGIC para la observación de señales ópticas, la contribución a la electrónica de las cámaras, el diseño y construcción de los módulos de distribución de tiempos, caracterización de fotomultiplicadores de silicio, etc. En software ha colaborado en el desarrollo de los programas de simulación Monte Carlo de los detectores y es responsable del análisis rápido de los datos y otros paquetes.

Dentro de CTA, miembros del grupo lideran actividades de trigger de las cámaras, modelo de datos y componentes comunes.

La participación de la Complutense en la Red de Telescopios Cherenkov va todavía más allá. Profesores del Departamento de Física Aplicada III de la UCM, liderados por el profesor José Miguel Miranda, colaboran asimismo en los proyectos MAGIC y CTA desde hace más de 10 años. Su grupo diseñó los amplificadores de pulsos que se utilizan en los receptores de los telescopios MAGIC y dentro de la colaboración CTA su trabajo se centra en acondicionamiento de señales para fotomultiplicadores de silicio, control de calidad, fiabilidad y transferencia de tecnología, principalmente para aplicaciones biomédicas. José Miguel Miranda es actualmente miembro del comité ejecutivo del proyecto LST de CTA, que se ocupa de la construcción de los telescopios más grandes del observatorio.

### **Más información**

<http://www.cta-observatory.org> (Portal del Observatorio CTA)

<http://www.observatorio-cta.es> (Web de CTA-España)

<http://magic.mpp.mpg.de> ( Web del observatorio MAGIC)

<http://www.gae.ucm.es> (/Web del GAE UCM)

<http://desayunoconfotones.org/2014/04/25/los-fotones-mas-energeticos-que-conocemos/>

(Divulgación sobre telescopios Cherenkov)