

CRÓNICA DE LA "PRIMERA LUZ" DEL TELESCOPIO MAGIC-II

Los gemelos MAGIC ya observan juntos el Universo

El último fin de semana de abril se presentó el segundo de los telescopios MAGIC, el mayor proyecto internacional para detectar los rayos gamma de muy alta energía del Universo. Desde el Observatorio del Roque de los Muchachos en la isla de La Palma (Canarias) el MAGIC-II ya trabaja "en estéreo" junto a su hermano gemelo, el MAGIC-I, para conocer mejor las explosiones de las estrellas, los núcleos activos de las galaxias y los agujeros negros.

[Enrique Sacristán](#)

30/4/2009 14:52 CEST



[Telescopio MAGIC-II](#), junto a la placa en memoria de Florian Goebel. Imagen: SINC

La isla canaria de La Palma acogió durante el 24 y 25 de abril a los máximos responsables de la '[colaboración MAGIC](#)', un equipo de unos 150 científicos procedentes de 24 centros de investigación europeos y de EE UU dedicados al estudio de los rayos gamma de muy alta energía. Este tipo de luz no visible es la más energética de todas, y generalmente se asocia a fenómenos muy violentos, como las tremendas explosiones de las estrellas y las galaxias.

El objetivo del encuentro fue la presentación oficial o “primera luz” del telescopio MAGIC-II, una celebración prevista para septiembre de 2008, pero que quedó aplazada tras el accidente mortal que sufrió el astrofísico alemán Florian Goebel mientras daba los últimos retoques al aparato.

Goebel estuvo en la mente de todos durante las ponencias que se impartieron el primer día del encuentro, desde la introducción que realizó el representante español, Manel Martínez, del [Institut de Física d'Altes Energies \(IFAE\)](#), hasta la intervención del portavoz oficial de MAGIC, el científico japonés Masahiro Teshima, del Instituto Max Planck de Física de Munich (MPI Munich, Alemania). La colaboración MAGIC se gestiona como un estado democrático, dirigido por un equipo de gobierno, con un “primer ministro”, Teshima, y un parlamento, presidido por Martínez, en el que están representados todos los institutos.

La primera ponencia de la reunión la impartió uno de los padres de MAGIC, el profesor ya jubilado Eckart Lorenz, también del MPI Munich. El científico repasó la evolución del proyecto desde los años 80, recordando las múltiples reuniones de preparación -a veces celebradas en alguna cervecería-, y la importancia del experimento HEGRA, una iniciativa con la que ya se instalaron en La Palma seis telescopios de 3 metros de diámetro para estudiar la radiación cósmica de alta energía, y en la que participó activamente la Universidad Complutense de Madrid (UCM). Lorenz mencionó además el sueño “de la mujer embarazada de un telescopio” que tuvo la hija de otro de los investigadores del instituto, el armenio y experto en rayos cósmicos Razmik Mirzoyan.

El sueño del primer telescopio MAGIC (por sus siglas en inglés, *Major Atmospheric Gamma-ray Imaging Cherenkov*: rayos gamma por emisión de radiación Cherenkov) se hizo realidad en 2004, cuando se inauguró en el Observatorio del Roque de los Muchachos. La radiación Cherenkov (denominada así por el físico ruso Pavel A. Cherenkov) es un tipo de onda de choque generada por los rayos gamma de alta energía que, cuando atraviesan la atmósfera, producen un brillo azulado muy breve, de mil-millonésimas de segundo. Esta radiación es la que detectan telescopios Cherenkov como el MAGIC. Sólo existen otros tres de este tipo en el mundo: HESS en Namibia, VERITAS en el desierto de Arizona de EEUU y CANGAROO en Australia. Los gemelos MAGIC son los mayores de todos y las

características de ambos son muy similares: un enorme espejo de 17 metros de diámetro -como un edificio de seis plantas-, un peso en torno a las 65 toneladas y un coste estimado de entre 4 y 5 millones de euros.

El “primer ministro” Teshima destacó, no obstante, que [la incorporación de un segundo telescopio triplicará la sensibilidad de las observaciones](#). El investigador español Juan Cortina, del IFAE, explicó a SINC que la gran mejora se produce porque los dos telescopios se usan “en estéreo”. “Es como la ventaja que experimentamos cuando miramos con dos ojos en lugar de uno: estimamos mejor la distancia de los objetos que vemos y tenemos una sensación tridimensional. O sea, con dos MAGIC podemos mirar las cascadas que producen los rayos gamma en la atmósfera en 3D y medir con más precisión su energía, su dirección, además de que tardaremos cuatro veces menos tiempo para ver las mismas fuentes astronómicas”.

Remanentes, núcleos activos y púlsares

Entre las fuentes de rayos gamma de alta energía (VHE por sus siglas en inglés: *Very High Energy*) del Universo se encuentran los remanentes o restos de supernova (nubes de gas en expansión originadas tras la explosión de una estrella) y los núcleos activos de galaxias, de los que parten inmensos chorros de materia que generan cantidades ingentes de rayos X y gamma. Además de estos objetos celestes, los científicos también analizarán con MAGIC los púlsares, estrellas de neutrones rotatorias que, como un faro, emiten periódicamente radiación. Con MAGIC-I ya han conseguido detectar por primera vez los VHE de un pulsar, “de un tamaño similar a la isla de La Palma”, según comparó Teshima.

La investigadora de la UCM, María Victoria Fonseca, pionera en España de Astrofísica de altas energías, recordó a SINC que se trata del pulsar de la Nebulosa del Cangrejo, y como todos los proyectos de MAGIC, es fruto de la colaboración. En este caso los [investigadores de esta universidad](#) desarrollaron el “píxel central” de la cámara, esencial para obtener la medida de la pulsación de esta estrella de neutrones, que rota cada 0,033 segundos.

Además del IFAE y la UCM, en la colaboración MAGIC participan otros cinco grupos de investigación españoles. La [Universidad Autónoma de Barcelona](#) (UAB, representada en el evento por Carmen Baixeras) interviene en el

funcionamiento de la estación meteorológica auxiliar de los telescopios, así como en la caracterización óptica y el montaje de los espejos, que se ajustan con precisión utilizando tecnología láser. El [equipo de la Universidad de Barcelona \(UB\)](#), dirigido por José M^a Paredes, contribuye con la experiencia de sus astrofísicos en distintas longitudes de onda (rayos X, gamma, radio, visible, etc.). También colaboran el [Instituto de Astrofísica de Andalucía \(IAA-CSIC\)](#), el [Institut de Ciències de l'Espai \(IEEE-CSIC\)](#) y el [Instituto Astrofísico de Canarias \(IAC\)](#), que aporta investigadores y el terreno del Observatorio donde se levantan los dos telescopios.

Los miembros españoles representan el segundo grupo en importancia dentro de MAGIC, tras los alemanes, y seguidos por el consorcio italiano. El científico Alessandro de Angelis, que coordina este último, explicó durante su ponencia el contexto en el que se desarrolla el proyecto. El físico transalpino actúa como contacto entre la colaboración MAGIC y el telescopio espacial FERMI de la NASA.

Aunque no pertenece a la colaboración MAGIC, también se invitó a participar en la jornada a René Rutten, jefe de los astrónomos del Gran Telescopio de Canarias (GTC), un vecino importante de los gemelos MAGIC en el Roque de los Muchachos. Rutten destacó la oscuridad y las buenas condiciones climatológicas de los cielos del Observatorio para situar telescopios.

Hacia allí se dirigió la comitiva de científicos y periodistas al día siguiente para disfrutar de la "primera luz" del MAGIC-II. Tras más de una hora de ascenso por una sinuosa carretera, y sobrepasando el mar de nubes que cubre las laderas de La Palma, los asistentes llegaron al Observatorio del Roque de los Muchachos, situado a 2.200 metros sobre el nivel del mar. El resplandor de los enormes espejos de los gemelos MAGIC, situados a 85 metros uno del otro, centraron el interés de los visitantes.

"Un físico brillante y una persona maravillosa"

Juan Cortina, responsable de operaciones y seguridad del MAGIC, dio la bienvenida a los asistentes y el coordinador técnico del telescopio, Thomas Schwieizer, descubrió una placa en memoria de Florian Goebel. Fue un momento muy emotivo. Los padres del astrofísico fallecido comentaron emocionados "lo mucho que había enriquecido sus vidas". Sus compañeros

y amigos le recuerdan en la inscripción del monumento como un “físico brillante, un gran organizador y una persona maravillosa”.

El hermano de Florian fue una de tres personas que cortaron las cintas inaugurales del MAGIC-II. Las otras dos correspondieron al profesor Eckart Lorenz y a una representante del ayuntamiento de la Garafía, municipio donde se levanta el Observatorio. Tras unos instantes de expectación, el telescopio comenzó a moverse rápidamente ante el asombro de las personas congregadas, entre las que figuraban varias autoridades de la isla.

El telescopio puede apuntar a cualquier punto del cielo en menos de 50 segundos, gracias a su estructura superligera y la potencia de sus motores. Esta capacidad de movimiento es muy importante para detectar los esquivos estallidos de rayos gamma, que duran segundos o minutos y luego se desvanecen para siempre. Cuando suceden los suelen detectar primero los satélites espaciales, que rápidamente dan el aviso a los telescopios terrestres de rayos gamma para que los analicen. Estos fenómenos son un misterio, pero los científicos piensan que están asociados a las explosiones de las estrellas.

Los estallidos de rayos gamma son el objeto de investigación del científico del IAC Markus Gaug, uno de los miembros de la colaboración que explicó las características de los telescopios. La apariencia externa de los gemelos MAGIC es parecida, pero no son exactamente iguales. Sus enormes discos presentan la misma superficie, 234 m², pero el del MAGIC-I está formado por 970 espejos de 0,25 m² cada uno, y el de MAGIC-II por 234 de 1m², lo que ha simplificado la producción e instalación de estas placas.

Electrónica de la cámara desarrollada en España

La señal reflejada es recogida por una cámara ultrasensible, cuya electrónica se ha desarrollado en gran parte en el IFAE, que se sitúa en el centro de un arco que sale del disco de espejos. La cámara del MAGIC-II está formada por 1039 fotomultiplicadores, unos detectores ultrarrápidos que registran los fugaces pulsos de luz Cherenkov, y por 576 en MAGIC-I. Los organizadores del evento mostraron uno de estos dispositivos en el interior de la sala de control de los telescopios. El diseño del tejado del centro de control se ha inspirado en la forma de los sombreros napoleónicos que llevan los enanos

de La Palma, unos personajes que danzan por las calles de la capital en la fiesta más popular de la isla.

Dentro del pequeño edificio el coordinador del software del MAGIC, Abelardo Moralejo, del IFAE, destacó la ingente cantidad de información que proporcionan los telescopios, hasta 2 Terabytes de datos por noche. Cuando llega un destello Cherenkov la cámara registra las cascadas de partículas a una velocidad de 2.000 millones de imágenes por segundo.

Otro de los investigadores, Ramón J. García, del IAC, también aprovechó la ocasión para recordar que en las noches de luna llena no se puede utilizar el instrumental por la excesiva claridad, y explicó algunos de los objetos de estudio de MAGIC, como los rayos cósmicos. Estos núcleos de átomos bombardean constantemente la Tierra procedentes del espacio, y al interactuar en la atmósfera con los rayos gamma producen cascadas de partículas detectadas por los telescopios.

Con los gemelos MAGIC los científicos también estudiarán los microcuasares (sistemas binarios formados por una estrella muy pesada junto a un agujero negro o una estrella de neutrones), los efectos de la gravedad cuántica (que se podrían demostrar si se detecta que los rayos gamma de una fuente llegan en tiempos diferentes), o asuntos que aun quedan por descubrir, como si la materia oscura del Universo se aniquila en rayos gamma.

Decenas de telescopios Cherenkov para el futuro

Estas y otras cuestiones astrofísicas centrarán el interés de la colaboración MAGIC en los próximos años, aunque el futuro de las investigaciones de rayos gamma desde la Tierra pasa por el *Cherenkov Telescope Array* (Conjunto de Telescopios Cherenkov). Este nuevo proyecto internacional, con una fuerte componente europea, propone la construcción en esta década de dos conjuntos de decenas de telescopios Cherenkov de varios tamaños en dos observatorios, uno en cada hemisferio. El del hemisferio norte estudiaría principalmente las fuentes extragalácticas, a las energías más bajas alcanzables, y el del sur las fuentes galácticas, cubriendo todo el rango de energía.

La colaboración MAGIC participa en este proyecto, y uno de los enclaves candidatos para acoger los telescopios del norte podría ser el Observatorio del Teide, en Tenerife (Canarias), por ser más grande que el de la Palma.

Mientras llega ese momento, los científicos de MAGIC continuarán trabajando. Los asistentes a la celebración de la “primera luz” del segundo telescopio abandonan el Observatorio del Roque de los Muchacho, y sólo quedan los investigadores a los que les toca el turno de guardia en el centro de control. En el tablón de anuncios del centro, junto a varias fotos de Florian, aparece el cuadrante.

Cuando llegue la noche los gemelos MAGIC seguirán escudriñando juntos el cielo nocturno en busca de nuevas fuentes de rayos gamma, y cualquier noche sorprenderán a la comunidad científica desvelando un nuevo secreto del Universo.

Información multimedia:

[Imágenes de los gemelos MAGIC](#)

[Vídeos de la colaboración MAGIC](#)

Derechos: **Creative Commons**

Creative Commons 4.0

Puedes copiar, difundir y transformar los contenidos de SINC. [Lee las condiciones de nuestra licencia](#)

