

## MIGUEL ANGEL ALOY TORAS

Miguel Aloy Toras, astrofísico, nacido en Bétera el 4 de marzo de 1972 inicia sus estudios primarios en el Colegio Parroquial “Marqués de Dos Aguas”, pasando después al Colegio San Bartolomé de Godella (Valencia) para realizar el BUP y COU. Posteriormente realizaría la licenciatura y doctorado en Física, en la Universidad de Valencia (Burjassot).

Su trayectoria como estudiante está llena de becas, premios y distinciones.



Actualmente es Profesor Titular de la Universidad, Departamento de Astronomía y Astrofísica, Universidad de Valencia.

Miguel Ángel Aloy, ha obtenido una de las becas que concede el European Research Council (ERC), dotadas con 1,5 millones de euros. Las becas del ERC son las más ambicionadas, tanto por la cantidad económica como por su prestigio internacional. Con el importe de la beca, Miguel Ángel Aloy liderará un grupo de investigación, durante cinco años, en el campo de la astrofísica relativista computacional. Aloy es el único joven investigador valenciano que ha conseguido la beca europea.

De las más de 3.000 solicitudes presentadas a la convocatoria de este año, que abarcan todos los campos de la ciencia, menos de 200 han conseguido la financiación del European Research Council. Ahora, con los recursos obtenidos, Miguel Ángel Aloy podrá liderar un equipo formado por tres investigadores doctores y un estudiante de doctorado.

El European Research Council concede sus becas para científicos que se encuentran en el inicio de su carrera profesional (ERC Starting Grants), como es el caso de Aloy, o para científicos experimentados (ERC Advanced Grants). En la Universitat de València, el profesor Eugenio Coronado disfruta de una beca Advanced desde 2009.

Miguel Ángel Aloy es doctor en Física Teórica por la Universitat de València. Entre 2000 y 2005 hizo una estancia post-doctoral en el Instituto Max-Planck für Astrophysik de Garching (MPA), Alemania. Entre otros contratos y ayudas, Aloy obtuvo una beca Marie Curie Individual dentro del VI programa marco de la Unión Europea. Desde abril de 2005 hasta abril de 2010 ha disfrutado de un contrato Ramón y Cajal en el Departamento de Astronomía y Astrofísica de la Universitat de València.

Como investigador Ramón y Cajal ha colaborado en la docencia del Departamento de Astronomía y Astrofísica, así como también ha pasado positivamente todas las evaluaciones científicas asociadas a ese contrato. Su trayectoria de investigación ha tenido evaluaciones

positivas de diferentes organismos. Actualmente está contratado como investigador en la Fundación General de la Universitat de València.

Su campo de trabajo es la Astrofísica Relativista Computacional. Su línea fundamental de investigación ha sido la hidrodinámica relativista numérica, un campo al cual ha contribuido tanto en aspectos metodológicos como en aplicaciones astrofísicas. La Hidrodinámica es una disciplina transversal dentro de la física que estudia el comportamiento de los fluidos y sus propiedades físicas.

En el universo, la mayor parte de la materia se encuentra en forma de plasma (desde las estrellas hasta el medio que las rodea). Este plasma se comporta, en la mayoría de las situaciones, como un fluido y, por lo tanto, su estudio se aborda desde la denominada aproximación hidrodinámica. Cuando la velocidad de un plasma astrofísico se aproxima a la de la luz o cuando la temperatura es muy alta (miles de millones de grados), los efectos de la Teoría Especial de la Relatividad de Einstein se tornan muy evidentes, y la versión relativista de las ecuaciones hidrodinámicas clásicas (o Ecuaciones de Euler) es la herramienta de trabajo oportuna de los investigadores. El plasma con velocidades próximas a las de la luz se observa en chorros extragalácticos que emergen desde el núcleo de algunas radio-galaxias, así como también en los denominados micro-cuásares galácticos, hay evidencias muy importantes de que las erupciones de rayos gama son una manifestación de chorros relativistas producidos en el interior de estrellas masivas al final de su vida.

El proyecto de investigación galardonado con la beca ERC tiene como objetivo incorporar todos los elementos físicos necesarios para obtener una comprensión integral del proceso de formación de chorros relativistas, particularmente los vinculados a las erupciones de rayos gama. Destaca el hecho que la generación de estos chorros se produce casi simultáneamente a la formación de agujeros negros de masa estelar en rotación ultra-rápida, y se cree que los chorros son el resultado del frenado del agujero negro a resultas de la acción de campos magnéticos ultra-intensos (más de un billón a veces mayores que el campo magnético terrestre). Estas condiciones extremas constituyen un laboratorio excepcional donde verificar los límites de nuestro entendimiento teórico del Universo, que pueden asentar las bases futuras (aunque lejanas) para el aprovechamiento de la fuente de energía más eficiente conocida: la acreción de plasma sobre agujeros negros.

## **PUBLICACIONES Y PARTICIPACIONES**

- Ha participado en 26 proyectos de investigación financiados con fondos públicos competitivos, tanto autonómicos como nacionales, así como europeos y americanos.
- Ha publicado más de 100 artículos en revistas científicas especializadas, así como dos capítulos de libros de texto para universitarios.
- Ha sido invitado a dar charlas de investigación en más de 15 ocasiones a diversos países (EE.UU., Japón, España, Alemania, Reino Unido, Noruega, etc.) así como dar diversas charlas divulgativas en la Comunidad Valenciana.

## Científicos de la UV ayudan a explicar cómo se producen explosiones cósmicas gigantescas



VALENCIA, 8 Abr. (EUROPA PRESS) -

Un equipo internacional de científicos en el que trabaja el profesor de la Universitat de València (UV) Miguel A. Aloy ha encontrado una posible explicación para las erupciones de rayos gamma de corta duración, según ha informado este viernes la institución académica en un comunicado. En los cálculos realizados durante seis semanas en los superordenadores del Instituto Max-Planck de Física Gravitacional, los

investigadores simularon cómo la fusión de dos estrellas de neutrones con campos magnéticos pequeños forma un agujero negro rodeado por un toro de acreción caliente.

La colisión de estrellas de neutrones da lugar a potentísimos destellos de luz gamma. Durante una fracción de segundo, una erupción de rayos gamma es tan luminosa como todas las estrellas visibles desde la Tierra, y produce ondas gravitatorias en el espacio que ya fueron predichas por Albert Einstein en su Teoría de la Relatividad, pero que hasta hoy no han podido ser detectadas.

La amplitud, duración y forma específica de dichas ondas es un enigma para la ciencia. Su comprensión nos acercaría, posiblemente, a las claves de una inagotable fuente de energía procedente de la acreción de agujeros negros.

El trabajo que aparece publicado este viernes en 'Astrophysical Journal Letters' aporta resultados muy valiosos y nuevas herramientas para proseguir y llevar a buen término las investigaciones en este campo de la astrofísica.

En el proceso de fusión de dos estrellas de neutrones, un campo magnético extraordinariamente intenso con estructura de chorro se forma a lo largo del eje de rotación. Este campo magnético es crucial para entender el proceso de la generación de erupciones de rayos gamma de corta duración: del caos que resulta tras la colisión, se forma una estructura ordenada, un chorro de plasma de enorme energía en el que los rayos gamma de corta duración pueden producirse.

La primera erupción de rayos gamma fue observada por casualidad. A finales de los años 60, un satélite espía americano que estaba buscando pruebas de ensayos de

bombas atómicas sobre la tierra, detectó la primera erupción de rayos gamma (ERG). No procedía de la Tierra, sino del espacio exterior.

Entre 1991 y la fecha de finalización de su misión en junio 2000, el satélite americano Compton registró alrededor de una ERG al día, aunque la causa de estas gigantescas explosiones cosmológicas seguía siendo un misterio.

### **ERUPCIONES DE RAYOS GAMMA**

Antes de este trabajo ya se pensaba que la fusión de estrellas de neutrones era un hecho propicio para generar ERG de corta duración. Sin embargo, los científicos no eran capaces de explicar del caos resultante de la fusión de estas estrellas ultra compactas, con radios de unos 20 kilómetros y sumamente densas, se podía producir de una corriente de plasma orientado a lo largo del eje de rotación. Estos chorros de plasma son un ingrediente esencial en la formación de las erupciones de rayos gamma. El enigma a resolver era, por tanto, cómo podía la fuerza impulsora de este proceso crear una estructura ordenada, a través de la cual canalizar la enorme energía liberada por el proceso de acreción de materia sobre agujeros negros en rotación.

El equipo resolvió las ecuaciones Einstein y las ecuaciones de la magnetohidrodinámica para dos estrellas de neutrones que llegan a fusionarse dando lugar a un agujero negro, y dejaron que la simulación siguiera por un periodo de tiempo mucho más largo tras la formación del mismo.

Lo que descubrieron fue que, inicialmente, se forma un anillo de materia caliente con un campo magnético relativamente débil rodeando al agujero negro resultante, el cuál rota sobre su eje a velocidades muy cercanas a las de la luz. El movimiento de rotación de este sistema inestable genera un campo magnético ordenado, que es sumamente poderoso, siendo su intensidad de unos 10<sup>15</sup> Gauss a lo largo del eje de rotación.

Para hacernos una idea de la increíble magnitud de este campo magnético baste notar que es 10<sup>16</sup> (10,000,000,000,000,000) veces más intenso que el campo magnético de la Tierra. Aquí radica la importancia de este nuevo resultado: se ha demostrado, por primera vez, que se puede formar una estructura alrededor del eje de rotación del sistema, a través de la cual, plasma extraordinariamente caliente procedente de las inmediaciones del agujero negro es lanzado al espacio.

### ESPACIO

Miércoles 22 de noviembre de 2006

## Astrónomos descubren una explosión de rayos con un brillo superior al de una galaxia

15:27

Un equipo internacional de astrónomos, en el que ha participado el investigador de la Universidad de Valencia Miguel Angel Aloy, ha descubierto una explosión de rayos gamma en el espacio cuyo brillo ha superado al de la galaxia que la albergaba, según confirmó a EFE el citado científico.

**AGENCIAS** El profesor Miguel Angel Aloy se hizo cargo del estudio y la interpretación teórica de los datos que le facilitaron 15 telescopios distribuidos por diversos continentes y tres satélites, en el marco de un proyecto internacional.

Se trata de la primera vez que se da esta característica en una explosión de rayos gamma de corta duración (tan sólo unos centenares de milisegundos), según señaló el doctor Aloy.

Precisó este investigador que "estos tipos de explosiones son fenómenos muy energéticos causados por el choque y la unión de un par de estrellas de neutrones o de una estrella de neutrones y un agujero negro en los confines del Universo".

La investigación, donde participa el astrónomo valenciano, ha sido publicada en *Astrophysical Journal* con el título "GRB 060121: Implications of a short-/intermediate-duration gamma-ray burst at high redshift" El investigador precisó que en el trabajo han colaborado también investigadores del Instituto de Astrofísica de Andalucía.

Miguel Angel Aloy señaló que el GRB 060121 fue detectado por el satélite HETE-2 y, dado que era suficientemente brillante, su postluminiscencia pudo ser observada por una serie de telescopios ópticos terrestres de tamaño pequeño y mediano (de entre 1.5 m y 4.2 m).