

Una cámara española para sacar a la luz la energía oscura del universo

El instrumento astronómico, que medirá la distancia de galaxias lejanas, se ha estrenado en el telescopio Herschel, en Canarias

ALICIA RIVERA | Madrid | 12 JUN 2015 - 09:43 CEST

Archivado en: [Agencias espaciales](#) [Observatorios astronómicos](#) [Astronáutica](#) [Centros investigación](#) [Física](#) [Investigación científica](#) [España](#) [Universo](#) [Ciencias exactas](#) [Astronomía](#) [Ciencia](#)



Galaxia M51, o del remolino, situada a unos 23 millones de años luz de la Tierra, fotografiada con la PAUcam el 6 de junio de 2015. / PAU

La gran sorpresa que supuso para los científicos el descubrir, hace más de 15 años, que la expansión del universo no se está ralentizando, como se esperaba, sino que se está acelerando, ha merecido ya un [premio Nobel de Física, en 2011 \(Saul Perlmutter, Brian P. Schmidt y Adam Riess\)](#) por el hallazgo en sí. Pero sigue siendo una incógnita la naturaleza de [esa aceleración](#), llamada [energía oscura](#), que hace que las galaxias se separen unas de otras cada vez más deprisa. Y para atacar el problema expertos en todo el mundo idean y preparan experimentos y observaciones que puedan arrojar luz sobre el fenómeno. El último que se ha estrenado es español: una cámara

astronómica especial, denominada [PAU](#), diseñada y construida en España que acaba de abrir sus ojos por primera vez al cielo, lo que se llama primera luz, y con total satisfacción para sus responsables. Esta instalada en el telescopio [William Herschel](#), de espejo principal de 4,2 metros de diámetro, del [Observatorio de El Roque de los Muchachos](#), en Canarias, y podría proporcionar información científica significativa a partir del año que viene, cuando empiecen las observaciones sistemáticas de millones de galaxias lejanas.

La PAU (siglas en inglés de Física del Universo Acelerado), a partir de ahora, “compite y colabora”, como dice el coordinador del proyecto Enrique Fernández, con media docena de instrumentos científicos en el mundo específicos para intentar averiguar qué es la energía oscura. “Cada técnica de observación te aporta parte de la información y cuando combinas la información ves que todo cuadra”, señala Fernández, catedrático de la [Universidad Autónoma de Barcelona \(UAB\)](#) e investigador del [IFAE \(Instituto de Física de Altas Energías\)](#). Así que toca competir para ser los primeros en descubrir algo y colaborar a la vez para avanzar en este intrincado problema científico.

“La primera luz ha ido muy bien, hemos tenido cinco noches de observación y ya hemos hecho la puesta a punto de la cámara; en septiembre u octubre tendremos cinco noches más del telescopio para tomar datos”, explica Fernández a EL PAÍS. “Luego, hemos solicitado un centenar de noches en 2016 y 2017 y después del primer año esperamos tener ya resultados relevantes”. El tipo de trabajo que hará la PAU, de rastreo de millones de objetos celestes, exige muchas horas de observación, a diferencia de los estudios que se centran en una galaxia o una estrella concretas, añade el científico.

El universo a partir del Big Bang está en expansión; las galaxias y los cúmulos de galaxias se alejan unos de otros. Eso se sabe desde hace décadas. Cabía esperar que, a medida que pasa el tiempo, la atracción gravitacional entre galaxias hiciera que esa expansión se fuera haciendo cada vez más lenta, por lo que resultó una enorme sorpresa comprobar, en los años noventa, que en realidad se está acelerando, que las galaxias se están separando unas de otras más rápido que antes.

Como no se comprende, el fenómeno se ha venido a llamar energía oscura y siempre que se habla de ella se recuerda que el sensacional hallazgo puede convertir en certero lo que Einstein consideró su mayor error. En pocas palabras: Einstein pensaba que el universo era estático, pero como la resolución de sus ecuaciones daba un cosmos dinámico el físico alemán introdujo la que llamó Constante Cosmológica para frenarlo. Cuando poco después Edwin Hubble descubrió que las galaxias se alejan unas de otras y que lo hacen a mayor velocidad cuanto más lejos están, resultó que el universo era dinámico, surgió la teoría del Big Bang y Einstein calificó de su “mayor error” esa Constante Cosmológica que lo estabilizaba. Décadas después, al descubrirse al expansión acelerada, se despolvó dicha constante para intentar explicarla. Básicamente la idea es que la energía oscura es una fuerza repulsiva que domina sobre la fuerza gravitatoria atractiva y que hace que las galaxias se distancien cada vez más deprisa.

Pero son teorías, y en ciencia hay que demostrar las cosas con observaciones y experimentos. Lo que ya se sabe es que la energía oscura supone el 68,3% del universo.

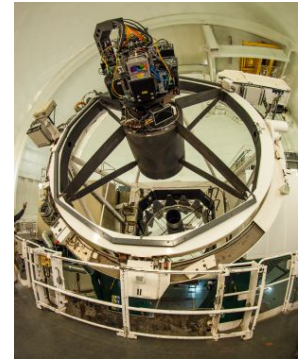
La cámara PAU va a medir la distancia a muchas galaxias determinando el llamado corrimiento al rojo de cada una. Al expandirse el universo, la luz que emiten las galaxias llega a la Tierra desplazada a longitudes de onda mayores que en las que se emitió, es decir, se desplaza hacia la parte roja del espectro electromagnético. “Es el equivalente del cambio de tono de la sirena de una ambulancia cuando se aleja de nosotros”, explican los científicos de la colaboración PAU. “El corrimiento al rojo se mide con técnicas fotométricas, donde se fotografía el mismo objeto celeste múltiples veces a través de filtros de diferentes colores”, continúan. “El innovador diseño de la PAUcam incorpora 40 filtros, mientras que habitualmente son media docena, lo cual permite una precisión sin precedentes en la medida del corrimiento al rojo”, y de ahí la distancia a las galaxias.

“La cámara permite hacer estudios amplio y precisos de la expansión del universo”, señala Cristóbal Padilla, investigador del IFAE. “Gracias a los 40 filtros incorporados y su gran campo de visión, la cámara puede conseguir en una sola noche de observación los espectros de luz, de baja resolución, de unos 50.000 objetos celestes de forma simultánea. La PAUcam es pionera en algunos aspectos, tanto en técnicas de observación como en temas puramente tecnológicos”, afirma.

“Para investigar la energía oscura se necesita cubrir mucho volumen, para lo cual se requieren cámaras de gran campo que cubran una gran área en el cielo y que estén instaladas en telescopios con gran poder colector para ir profundo y poder observar a alto corrimiento al rojo (a distancias lejanas)”, explica Francisco Javier Cantander, investigador del [Instituto de Ciencias del Espacio \(ICE-CSIC/IEEC\)](#) a EL PAÍS por correo electrónico desde Lausana (Suiza). Allí participa en una reunión de la futura misión [Euclid](#), de la [Agencia Europea del Espacio \(ESA\)](#), precisamente dedicada a explorar la energía oscura y podría aprovechar la experiencia de la PAUcam.

No es este proyecto español el único diseñado para afrontar experimentalmente este gran y difícil reto de la cosmología del siglo XXI. Castander cita hasta siete cámaras más instaladas ya en observatorios en Chile, Hawai y Arizona (EEUU). Y otras están en preparación. “Pero ninguna de ellas dispone de un sistema de filtros como el de la PAUcam, que permite obtener corrimientos al rojo fotométricos precisos”, puntualiza Castander. Incluso en una de ellas, la [DECcam](#) estadounidense, que lleva ya dos años tomando datos, la aportación del equipo español de PAU ha sido notable: toda la electrónica del instrumento, apunta Fernández.

La cámara española va a permitir medir la distancia con un error relativo de solo un 0,3% para una gran cantidad de galaxias lejanas, destacan los miembros del proyecto en un comunicado.



La cámara PAU montada en el foco primario del telescopio William Herschel en Observatorio del Roque de los Muchachos, en La Palma, Canarias. / PAU

La energía oscura supone el 68,3% del universo

La PAUcam es pionera en algunos aspectos, tanto en técnicas de observación como en temas puramente tecnológicos

“De la energía oscura lo que hacemos es medir sus efectos, y eso se hace de varias maneras, como los estudios de supernovas, la estructura a gran escala del universo.... cada técnica te dice algo, de ahí la necesidad de cooperar y competir”, comenta Fernández. “Nosotros vamos a concentrarnos en medir correlaciones entre distribuciones de galaxias a distintas distancias, algo que podemos hacer muy bien”.

La cámara española ha sido diseñada y construida en seis años por especialistas de varias instituciones españolas: IFAE, ICE, el [Puerto de Información Científica \(PIC\)](#), el [Ciemat](#) y el [Instituto de Física Teórica \(IFT-UAM-CSIC\)](#). Su coste, en material, asciende a unos tres millones y medio de euros, que sería el doble si se suma el coste de personal de las distintas instituciones que integran el proyecto, señala Fernández. La cámara pesa 270 kilos y destaca su “revolucionaria estructura de fibra de carbono” desarrollada en España, con la indudable ventaja de su reducción de peso, señala la colaboración.

“Ahora tenemos que analizar los datos obtenidos durante la fase de *commissioning* [ensayos iniciales de funcionamiento]”, explica Castander. “El análisis rápido que hicimos en el observatorio, nos dio la impresión de que no necesitamos más tiempo de prueba; de hecho, conseguimos realizar todos los test y tareas que teníamos programadas más rápido de lo previsto y, en las dos últimas noches, pudimos tomar datos para hacer la verificación científica”, continúa.

Para la fase de posibles descubrimientos científicos habrá que esperar un poco.