

València, 16 d'octubre 13

La Universitat participa en la troballa de la 'indigestió' d'un forat negre

- El succés en el qual s'assoleixen les energies més altes de l'Univers, encara molt enigmàtic per als astrònoms, ha estat captat en detall amb el nou observatori ALMA i els resultats de la investigació es publiquen avui a la revista *Astronomy & Astrophysics*
- Aquesta ha estat la primera vegada que s'observa un fenomen d'aquesta classe a unes freqüències de ràdio tan altes i tan a prop del forat negre.

Un equip internacional d'astrònoms, liderat pel valencià Iván Martí-Vidal, de l'Observatori Espacial d'Onsala i Chalmers University de Gotemburgo (Suècia), i en el qual participa el catedràtic de la Universitat de València Jon Marcaide, ha utilitzat el poder del telescopi ALMA per a captar detalladament el fenomen conegut com a 'indigestió' d'un forat negre, un tipus de succés extraordinàriament energètic que implica un titànic doll d'energia i matèria, en el qual s'aconsegueixen les energies més altes de l'Univers i per al qual encara queden moltes preguntes sense resposta. Els resultats d'aquesta investigació es publiquen avui en la revista *Astronomy & Astrophysics*.

Aquesta és la primera vegada que s'observa un fenomen d'aquesta classe a unes freqüències de ràdio tan altes i on, a més a més, "sabem amb seguretat que s'ha produït a la base del *jet*, és a dir, el més prop possible del forat negre. Normalment, aquestes emissions de rajos gamma no solen situar-se tan a prop del forat negre, quan també poden observar-se en ràdio", exposa Iván Martí-Vidal.

El catedràtic d'Astronomia i Astrofísica, Jon Marcaide, explica que hi ha forats negres supermassius –milions, en ocasions centenars i milers de milions, de vegades més pesats que el nostre Sol- en el cor de quasi totes les galàxies de l'Univers, incloent la nostra Via Làctia. En el passat remot,

quan aquests singulars astres eren molt actius, engolien ingents quantitats de matèria que en el procés es calfava enormement. Açò feia que l'entorn immediat d'aquests astres fóra d'allò més brillant de l'Univers primitiu. “No obstant això, una petita part d'eixa matèria no acabava de ser engolida pel forat negre i podia escapar transformada i expel·lida en enormes i potents dolls (en anglès *jets*)”, assegura Marcaide.

Aquesta ejecció de matèria en forma de doll és el succés denominat ‘indigestió’ d'un forat negre. Els detalls del procés pel qual es produeixen aquestes ‘indigestions’ són encara un misteri per a l'Astrofísica.

UN DESCOBRIMENT PER SERENDIPITAT

Ara, l'equip liderat per Iván Martí-Vidal ha captat, per una afortunada casualitat, un d'aquests esdeveniments amb el telescopi ALMA -The Atacama Large Millimeter/submillimeter Array, resultat del partenariat d'Europa, Amèrica del Nord i l'Est d'Àsia (Japó i Taiwan) en cooperació amb la República de Xile- i ho ha fet en condicions excepcionals d'observació.

“Aquestes observacions han estat totalment inesperades”, assenyala Iván Martí-Vidal. L'equip estava observant el doll de l'objecte denominat PKS1830-211 -un forat negre supermassiu molt actiu, la llum del qual està sent desviada i duplicada per una altra galàxia que fa de “lent gravitatòria” i amplifica l'emissió- per motius totalment aliens al que ha resultat ser un descobriment. I, de sobte, “ens vam adonar que les imatges de PKS1830-211 canviaven subtilment en intensitat i en color, a uns nivells tan baixos que solament el telescopi ALMA podia ser capaç de captar. Una anàlisi minuciosa de les dades ens va portar a la conclusió que havíem estat observant, per sort, just en el moment en què nova matèria estava entrant en la base del doll relativista; havíem vist una ‘indigestió’ en directe i a unes freqüències i nivells encara inexplorats en aquest tipus de fenòmens”, comenta Martí-Vidal.

Una de les parts més excitants de la investigació, com relata Sebastien Muller, coautor d'aquest treball i investigador de l'Observatori Espacial d'Onsala i Chalmers University, “va ser quan rastregem en les bases de dades d'altres telescopis cercant senyals del mateix esdeveniment, i vam veure que, en efecte, el mateix fenomen havia estat captat en rajos gamma (la radiació més energètica de l'Univers) pel satèl·lit Fermi-LAT, capaç d'observar tot el cel, simultàniament, sense descans”. De fet, “aquesta és la primera vegada que s'obté una connexió tan clara i directa entre els rajos gamma i les ones ràdio sub-mil·limètriques, les observades amb ALMA, on, a més, hem estat capaços de localitzar l'emissió en la base mateixa del doll relativista; en la part del doll més propera al forat negre

mai explorada”, conclou Sebastien.

Els astrònoms apunten que encara hi ha molt que aprendre sobre com els forats negres poden crear aquests titànics dolls de matèria i radiació, però aquests nous resultats, obtinguts quan ALMA encara no estava a ple rendiment, mostren que aquest telescopi pot ser una eina potentíssima per a estudiar els dolls relativistes.

PEU DE FOTO: Les dues imatges de PKS1830-211 vistes per ALMA (es mostren en fals color, verd i roig). El color de cadascuna de les imatges canvia de forma ràpida i inesperada, a causa d'una 'indigestió' en el forat negre. La imatge al sud-est està retardada en el temps 27 dies.
NASA/ESA/E. Falco/F. Courbin/I. Martí-Vidal (Creative Commons)

VÍDEO DE LA SIMULACIÓ DEL FENOMEN:

http://www.uv.es/radioastronomia/outreach/PKS_Indigestion.m4v

ENLLAÇ A LA PUBLICACIÓ EN PAPER:

<http://www.aanda.org/articles/aa/abs/2013/10/aa22131-13/aa22131-13.html>

La Universitat participa en el hallazgo de la 'indigestión' de un agujero negro

- El suceso en el que se alcanzan las energías más altas del Universo, todavía muy enigmático para los astrónomos, ha sido captado en detalle con el nuevo observatorio ALMA y los resultados de la investigación se publican hoy en la revista *Astronomy & Astrophysics*
- Esta ha sido la primera vez que se observa un fenómeno de esta clase a unas frecuencias de radio tan altas y tan cerca del agujero negro

Un equipo internacional de astrónomos, liderado por el valenciano Iván Martí-Vidal, del Observatorio Espacial de Onsala y Chalmers University de Gotemburgo (Suecia), y en el que participa el catedrático de la Universitat

de València Jon Marcaide, ha utilizado el poder del telescopio ALMA para captar en detalle el fenómeno conocido como ‘indigestión’ de un agujero negro, un tipo de suceso extraordinariamente energético que implica un titánico chorro de energía y materia, en el que se alcanzan las energías más altas del Universo y para el que todavía quedan muchas preguntas sin respuesta. Los resultados de esta investigación se publican hoy en la revista *Astronomy & Astrophysics*.

Esta es la primera vez que se observa un fenómeno de esta clase a unas frecuencias de radio tan altas y donde, además, “sabemos con seguridad que se ha producido en la base del *jet*, es decir, lo más cerca posible del agujero negro. Normalmente, estas emisiones de rayos gamma no suelen situarse tan cerca del agujero negro, cuando también pueden observarse en radio”, expone Iván Martí-Vidal.

El catedrático de Astronomía y Astrofísica, Jon Marcaide, explica que hay agujeros negros supermasivos –millones, en ocasiones cientos y miles de millones, de veces más pesados que nuestro Sol- en el corazón de casi todas las galaxias del Universo, incluyendo nuestra Vía Láctea. En el pasado remoto, cuando estos singulares astros eran muy activos, tragaban ingentes cantidades de materia que en el proceso se calentaba enormemente. Ello hacía que el entorno inmediato de estos astros fuera de lo más brillante del Universo primitivo. “No obstante, una pequeña parte de esa materia no terminaba de ser engullida por el agujero negro y podía escapar transformada y expelida en enormes y potentes chorros (en inglés *jets*)”, asegura Marcaide.

Esta eyección de materia en forma de chorro es el suceso denominado ‘indigestión’ de un agujero negro. Los detalles del proceso por el que se producen estas ‘indigestiones’ son aún un misterio para la Astrofísica.

UN DESCUBRIMIENTO POR SERENDIPIA

Ahora, el equipo liderado por Iván Martí-Vidal ha captado, por una afortunada casualidad, uno de estos eventos con el telescopio ALMA -The Atacama Large Millimeter/submillimeter Array, resultado del partenariado de Europa, Norteamérica y el Este de Asia (Japón y Taiwán) en cooperación con la República de Chile- y lo ha hecho en condiciones excepcionales de observación.

“Estas observaciones han sido totalmente inesperadas”, señala Iván Martí-Vidal. El equipo estaba observando el chorro del objeto denominado PKS1830-211 -un agujero negro supermasivo muy activo, cuya luz está siendo desviada y duplicada por otra galaxia que hace de “lente

gravitatoria" y amplifica la emisión- por motivos totalmente ajenos a lo que ha resultado ser un descubrimiento. Y, de repente, "nos dimos cuenta de que las imágenes de PKS1830-211 cambiaban sutilmente en intensidad y en color, a unos niveles tan bajos que solo el telescopio ALMA podía ser capaz de captar. Un análisis minucioso de los datos nos llevó a la conclusión de que habíamos estado observando, por suerte, justo en el momento en que nueva materia estaba entrando en la base del chorro relativista; habíamos visto una 'indigestión' en directo y a unas frecuencias y niveles aún inexplorados en este tipo de fenómenos", comenta Martí-Vidal.

Una de las partes más excitantes de la investigación, como relata Sebastien Muller, coautor de este trabajo e investigador del Observatorio Espacial de Onsala y Chalmers University, "fue cuando rastreamos en las bases de datos de otros telescopios buscando señales del mismo evento, y vimos que, en efecto, el mismo fenómeno había sido captado en rayos gamma (la radiación mas energética del Universo) por el satélite Fermi-LAT, capaz de observar todo el cielo, simultáneamente, sin descanso". De hecho, "esta es la primera vez que se obtiene una conexión tan clara y directa entre los rayos gamma y las ondas radio sub-milimétricas, las observadas con ALMA, donde, además, hemos sido capaces de localizar la emisión en la base misma del chorro relativista; en la parte del chorro más cercana al agujero negro jamás explorada", concluye Sebastien.

Los astrónomos apuntan que todavía hay mucho que aprender sobre cómo los agujeros negros pueden crear estos titánicos chorros de materia y radiación, pero estos nuevos resultados, obtenidos cuando ALMA todavía no estaba a pleno rendimiento, muestran que este telescopio puede ser una herramienta potentísima para estudiar los chorros relativistas.

PIE DE FOTO: Las dos imágenes de PKS1830-211 vistas por ALMA (se muestran en falso color, verde y rojo). El color de cada imagen cambia de forma rápida e inesperada, debido a una 'indigestión' en el agujero negro. La imagen al sureste está retrasada en el tiempo 27 días.
NASA/ESA/E. Falco/F. Courbin/I. Martí-Vidal (Creative Commons)

VÍDEO DE LA SIMULACIÓN DEL FENÓMENO:

http://www.uv.es/radioastronomia/outreach/PKS_Indigestion.m4v

ENACE A LA PUBLICACIÓN EN PAPEL:

<http://www.aanda.org/articles/aa/abs/2013/10/aa22131-13/aa22131-13.html>