

Bajo Embargo hasta el martes 22 de octubre de 2019, 14:30 MESZ - resp. hasta que se revele la primera imagen en el evento MPE

El maravilloso Universo: eROSITA ve su primera luz

### **El desempeño demostrado en las primeras semanas de operaciones del telescopio de rayos X eROSITA promete un gran avance en nuestra comprensión del Universo a altas energías.**

El 22 de octubre de 2019, las impresionantes primeras imágenes de rayos X del telescopio eROSITA se presentaron al público en el Instituto Max Planck de Física Extraterrestre (MPE) en Garching, Alemania. Después de una fase de iniciación extendida, desde el 13 de octubre del 2019 los siete módulos de telescopio de rayos X, con sus cámaras CCD específicamente diseñadas para ello, han estado observando el cielo simultáneamente. Las primeras imágenes combinadas de rayos X de nuestra galaxia vecina, la Gran Nube de Magallanes, y un par de cúmulos de galaxias que están interactuando, localizado a una distancia de aproximadamente 800 millones de años luz, exhiben detalles sorprendentes y demuestran el ambicioso programa científico planeado con el telescopio espacial.

“Ahora podemos comenzar a cosechar los frutos de mas de diez años de trabajo. Todos estamos impresionados por las primeras imágenes de nuestro telescopio”, dice entusiasmado Peter Predehl, investigador principal de eROSITA. “Para cumplir con nuestros objetivos científicos, necesitábamos suficiente sensibilidad para detectar los rayos X provenientes de los cúmulos de galaxias más distantes del Universo y para poder resolverlos espacialmente. Estas primeras imágenes muestran que podemos hacer exactamente eso, pero podemos ir mucho más allá. Las cámaras CCD son de última generación, y tienen una excelente resolución espectral y temporal. El potencial para nuevos descubrimientos es inmenso”. Las primeras imágenes de eROSITA se obtuvieron a través de una serie de exposiciones usando los siete módulos del telescopio y con un tiempo de observación de aproximadamente un día para la Gran Nube de Magallanes (LMC, por sus siglas en inglés), nuestra galaxia vecina, y el sistema interactuante A3391/3395 de cúmulos de galaxias, localizado a una distancia de aproximadamente 800 millones de años luz.

En nuestra galaxia vecina, la LMC, eROSITA no sólo muestra la distribución del gas caliente difuso, sino también algunos detalles notables, como los restos de la supernova SN1987A. La imagen de eROSITA confirma que esta fuente se está volviendo más débil, ya que la onda de choque producida por la explosión estelar en 1987 se propaga a través del medio interestelar. Además de una gran cantidad de otros objetos calientes en la propia LMC, eROSITA también revela una serie de estrellas en primer plano de nuestra propia galaxia, la Vía Láctea, así como también algunos núcleos galácticos activos distantes, cuya radiación atraviesa la emisión difusa del gas caliente en la LMC.

"Los rayos X nos dan una visión única del Universo", explica Kirpal Nandra, director del grupo de astrofísica de altas energías en MPE. “Al mirar una estrella aparentemente normal, podríamos ver una enana blanca en órbita o una estrella de neutrones en el proceso de devorar a su compañera. La luz visible muestra la estructura de una galaxia trazada por sus estrellas, pero los rayos X están dominados por agujeros negros supermasivos que crecen en sus centros. Y donde vemos cúmulos de galaxias con telescopios ópticos, los rayos X revelan los enormes depósitos de gas que llenan el espacio entre las galaxias y trazan la estructura de materia oscura del Universo. Con su rendimiento demostrado, ahora sabemos que eROSITA conducirá a un avance en nuestra comprensión de la evolución del Universo energético”.

Al llegar más lejos en el Universo, la imagen eROSITA del sistema interactuante A3391/3395 de cúmulos de galaxias destaca los procesos dinámicos que conducen a la formación de estructuras a gran escala en el Universo. Los cúmulos, que aparecen como nebulosas grandes y elípticas en las imágenes de eROSITA, abarcan decenas de millones de años luz y contienen miles de galaxias cada una. Los cúmulos son uno de los principales objetivos científicos para eROSITA; durante los 4 años que eROSITA estará escaneando el cielo en rayos X, los astrónomos esperan encontrar unos 100,000 cúmulos de galaxias que emitan rayos X, así como varios millones de agujeros negros activos localizados en los centros de las galaxias.

“Este es un sueño hecho realidad. Ahora sabemos que eROSITA puede cumplir su promesa y crear un mapa de todo el cielo en rayos X con una profundidad y detalle sin precedentes”, confirma Andrea Merloni, científico del Proyecto eROSITA. “El valor de la herencia que dejará eROSITA será enorme. Además de las

bellas imágenes como las que mostramos hoy, los astrónomos utilizarán catálogos de millones de objetos exóticos celestes como agujeros negros, cúmulos de galaxias, estrellas de neutrones, supernovas y estrellas activas durante los próximos años”.

Lanzado el 13 de julio de 2019 como parte de la misión espacial ruso-alemana Spektrum-Roentgen-Gamma (SRG), que también incluye el telescopio ruso ART-XC, eROSITA completó su viaje de 1.5 millones de kilómetros hasta el punto de Lagrange dos (L2) del sistema Tierra-Sol el 21 de octubre, y ahora, 100 días después del lanzamiento, entró en su órbita alrededor de L2. La fase de puesta en servicio del telescopio se completó oficialmente el 13 de octubre. Si bien el rendimiento científico del sistema es sobresaliente, esta primera fase no estuvo exenta de problemas.

"La fase de puesta en servicio duró más de lo esperado, después de que encontramos algunas anomalías en los controles electrónicos de las cámaras", explica Peter Predehl. "Pero para resolver estos problemas es exactamente la razón por la que tenemos tal fase. Después de un análisis cuidadoso, determinamos que los problemas no son críticos. Todavía estamos trabajando en ellos, pero mientras tanto el programa puede avanzar normalmente". El telescopio ahora ha entrado en la llamada fase de calibración y verificación de rendimiento (CalPV), durante la cual se realizan observaciones astronómicas para comprender mejor el instrumento y verificar todo su potencial para cumplir con los requisitos científicos. Al final de la fase CalPV, después de una revisión final por parte del equipo de operaciones, SRG y eROSITA entrarán en su fase principal, el escaneo del cielo en rayos X que durará cuatro años.

El desarrollo y la construcción del telescopio de rayos X eROSITA fue liderado por el Instituto Max Planck de Física Extraterrestre con contribuciones del Instituto de Astronomía y Astrofísica de la Universidad de Tübingen, el Instituto Leibniz de Astrofísica de Potsdam (AIP), el Observatorio Universitario de Hamburgo y el Observatorio Dr. Karl Remeis de Bamberg, con el apoyo de la agencia espacial alemana DLR. La Universidad Munich y el Instituto Argelander de Astronomía de la Universidad de Bonn también participaron en la preparación científica de eROSITA. El instituto ruso socio es el Instituto de Investigación Espacial IKI en Moscú; NPOL, Asociación Lavochkin, en Khimki, cerca de Moscú, es responsable de la implementación técnica de toda la misión SRG, que es un proyecto conjunto de las agencias espaciales rusas y alemanas, Roscosmos y DLR.

Imágenes:

LMC

Esta imagen muestra nuestra galaxia vecina, la Gran Nube de Magallanes, observada en una serie de exposiciones con los siete módulos del telescopio eROSITA tomados del 18 al 19 de octubre de 2019. La emisión difusa se origina en el gas caliente entre las estrellas con temperaturas típicas de unos pocos millones de grados kelvin. Las estructuras nebulosas más compactas en la imagen son principalmente restos de supernovas, es decir, atmósferas estelares expulsadas en grandes explosiones al final de la vida de una estrella masiva. La más prominente, SN1987A, se ve como una fuente brillante cerca del centro. Una gran cantidad de otras fuentes en el LMC incluyen estrellas binarias acumuladas o cúmulos estelares con estrellas jóvenes muy masivas (de hasta 100 masas solares y más). También hay una serie de fuentes puntuales, ya sea estrellas en primer plano de nuestra galaxia local o núcleos galácticos activos distantes.

© F.Haberl, M. Freyberg y C. Maitra, MPE / IKI

Clusters interactivos A3391 / 3395

Estas dos magníficas imágenes de eROSITA muestran dos cúmulos de galaxias interactuantes: A3391, en la parte superior de la imagen, y el cúmulo doble A3395, en la parte inferior. Esta imagen fue producida a partir de una serie de exposiciones con los siete módulos de telescopio eROSITA, tomadas del 17 al 18 de octubre de 2019. Las imágenes individuales se sometieron a diferentes técnicas de análisis y luego se colorearon en diferentes esquemas para resaltar las diferentes estructuras. En la imagen de la izquierda, los colores rojo, verde y azul se refieren a las tres bandas de energía diferentes de eROSITA. Uno claramente ve los dos cúmulos como estructuras nebulosas, que brillan intensamente en los rayos X debido a la presencia de gas extremadamente caliente (decenas de millones de grados kelvin). La imagen de la derecha resalta el "puente" o "filamento" entre los dos cúmulos, lo que confirma la sospecha de que estas dos enormes estructuras interactúan dinámicamente. Las observaciones de eROSITA también muestran cientos de fuentes puntuales: agujeros negros supermasivos distantes o estrellas calientes en la Vía Láctea.

© T. Reiprich (Univ. Bonn), M. Ramos-Ceja (MPE), F. Pacaud (Univ. Bonn), D. Eckert (Univ. Ginebra), J. Sanders (MPE), N. Ota (Univ. Bonn), E. Bulbul (MPE), V. Ghirardini (MPE), MPE / IKI