

Madrid, martes 21 de noviembre de 2023

El CSIC aborda el desafío computacional del Observatorio SKA para estudiar el nacimiento de las primeras estrellas

- Tres centros del organismo han aportado su experiencia en big data para afrontar uno de los retos del futuro observatorio, que investigará la fase del Universo en la que se formaron las estrellas
- El Observatorio del SKA, la mayor infraestructura científica proyectada hasta la fecha, constituye un esfuerzo internacional para construir los radiotelescopios más potentes del mundo



Impresión artística creada a partir de animaciones del telescopio SKA-Mid en Sudáfrica. / SKAO

El Centro de Supercomputación de Galicia (CESGA), centro mixto del CSIC y la Xunta de Galicia, el Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA) del CSIC y el Instituto de Física de Cantabria (IFCA), centro del CSIC y la Universidad de Cantabria, han participado en la última edición de los Desafíos de Datos del SKA (SKA Data Challenges). Estos desafíos están organizados por el Observatorio del Square Kilometre Array (SKAO) para preparar a la comunidad científica ante los nuevos métodos de análisis que requerirán los datos generados por los telescopios de SKAO.

Una vez finalice su construcción, esta infraestructura superará en sensibilidad y velocidad de observación a las mejores instalaciones radioastronómicas existentes, generando alrededor de 16 Terabits por segundos. Construir los telescopios de SKAO y explotar la cantidad de datos que generarán requiere de colaboraciones internacionales. La participación española en el proyecto SKA se coordina desde el IAA.

El pasado 31 de octubre finalizó el plazo de siete meses del que disponían los equipos para analizar los datos y entregar los resultados de este tercer desafío, centrado en uno de los casos científicos clave del observatorio: la época de la reionización, la fase de la historia del Universo en la que se formaron las primeras estrellas. Para el desafío, 12 centros de supercomputación han ofrecido sus recursos y se han registrado un total de 234 participantes. La comunidad española ha estado representada por el CESGA y el IAA, como proveedores de recursos; y por el IFCA, como líder de uno de los equipos participantes coordinado por **Diego Herranz**, investigador del IFCA y miembro del Grupo de Trabajo de Ciencia de SKAO sobre la época de reionización.

El CESGA ha proporcionado soporte a investigadores de las universidades de Chosun (Corea del Sur), Xidian (China) y McGill en Montreal (Canadá), [proporcionándoles acceso al superordenador FinisTerra III](#), tanto a sus equipos CPU como GPU (siglas en inglés de la unidad de procesamiento de gráficos). El IAA-CSIC ha dado soporte a un equipo liderado por la KLE Technological University (India) y al equipo español liderado desde el IFCA, ofreciendo los recursos computacionales del prototipo del Centro Regional del SKAO en España (SPSRC).

El IFCA y el IAA han realizado el análisis científico de los datos del Data Challenge. El IFCA ha aportado su experiencia en procesado de imágenes, limpiando de contaminantes galácticos los cubos de datos proporcionados por SKAO mediante las técnicas de “polynomial fitting” y el análisis de componentes principales. Una vez realizado este procesamiento de las imágenes, el IAA ha estimado el espectro de potencias tridimensional de la señal cosmológica de hidrógeno neutro, con el objetivo de identificar el momento clave en la historia del Universo en la que el medio interestelar e intergaláctico comenzó a reionizarse, como consecuencia de la aparición de las primeras estrellas. Aparte de los investigadores del CSIC, el equipo ha contado con la colaboración de científicos de la Agencia Espacial Europea (ESA), del Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC) y de la Universidad Europea de Madrid, que han colaborado en las tareas de detección e identificación de fuentes compactas galácticas y extragalácticas, y en la interpretación de los datos interferométricos del Data Challenge.

Los equipos disponen de un mes adicional para poner sus códigos a disposición de la colaboración, siguiendo las pautas de la guía elaborada por SKAO para facilitar la reproducibilidad de resultados científicos. Aquellos equipos que cumplan este objetivo recibirán un reconocimiento por sus buenas prácticas científicas.

El papel de la comunidad española en la edición anterior del SKA Data Challenge resultó remarcable: un equipo internacional liderado desde el IAA y con soporte del SPSRC quedó en quinto lugar (de 40 participantes) y fue el único en conseguir la medalla de oro de la reproducibilidad. Este distintivo reconoció el esfuerzo de este equipo en documentar el código software generado, incluyendo herramientas para que fuera fácil

de instalar, ejecutar y comprender, facilitando así que el software pueda ser reutilizado por otros equipos científicos.

Se espera que los resultados finales de la actual edición del desafío de SKA se publiquen en los próximos meses tras la evaluación de los resultados obtenidos por los distintos equipos.

Sobre CESGA

El Centro de Supercomputación de Galicia (CESGA) es una fundación pública sin ánimo de lucro en cuyo patronato participan la Xunta de Galicia y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). CESGA es el centro de cálculo, comunicaciones de altas prestaciones y servicios avanzados de la Comunidad Científica Gallega, Sistema Académico Universitario y del CSIC. CESGA forma parte de la Red Española de Supercomputación y Datos (RES), una Instalación Científico Técnica Singular del Estado (ICTS). CESGA tiene la misión de contribuir al avance de la Ciencia y la Tecnología, mediante la investigación y aplicación de computación y comunicaciones de altas prestaciones, así como otros recursos de las tecnologías de la información, en colaboración con otras instituciones, para el beneficio de la Sociedad.

Sobre IAA-CSIC

El Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA) es un centro del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Su misión es la de profundizar en el conocimiento del cosmos y acercar éste a la sociedad haciendo investigación Astrofísica y de Ciencia Espacial de vanguardia, fomentando el desarrollo tecnológico mediante la construcción de nueva instrumentación y diseminando nuestra investigación entre la comunidad científica y el público en general por medio de actividades divulgadoras. El IAA-CSIC es Centro de Excelencia Severo Ochoa, una acreditación que reconoce a los centros que realizan investigación básica de frontera y se encuentran entre los mejores del mundo en su área de trabajo.

Sobre IFCA

El Instituto de Física de Cantabria (IFCA) es un centro mixto del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y la Universidad de Cantabria (UC). Su misión es avanzar en su aportación al conocimiento científico y en la colaboración con los diferentes agentes sociales contribuyendo así a potenciar la participación y el óptimo aprovechamiento del avance tecnológico a nivel regional y nacional. Está orientado a la investigación en ciencias básicas para comprender los componentes de la naturaleza, desde las partículas elementales (Física de Partículas) a las estructuras más grandes del Universo (Galaxias, Cosmología y Ciencia del Espacio), así como el complejo comportamiento colectivo de la materia (Física No lineal). Esta actividad se complementa con la labor de laboratorio, servicios técnicos y de computación, y que se apoya en una infraestructura de computación de altas prestaciones. El IFCA alberga el Centro de Procesado de Datos del IFCA y el supercomputador Altamira, una Instalación Científico-Técnica Singular (ICTS) que forma parte de la Red Nacional de

Supercomputación (RES). Este instituto de investigación ha crecido de forma constante en todos sus aspectos, siendo durante el periodo 2018-2022 Centro de Excelencia María de Maeztu.

Sobre SKAO y SPSRC

El Observatorio del Square Kilometre Array (SKAO) es una organización intergubernamental que operará dos radiotelescopios que se están construyendo en Sudáfrica y Australia Occidental. Una vez construidos los telescopios SKAO será el mayor generador de datos públicos del mundo los cuales serán preprocesados en dos centros de computación localizados en Sudáfrica y Australia y de ahí se enviarán a una red interconectada de Centros Regionales del SKA (SRC por sus siglas en inglés). En los SRC se llevarán a cabo las actividades científicas, y para ello deberán dar acceso a los datos, recursos computacionales y herramientas de análisis independientemente de la ubicación de los usuarios, proporcionándoles asimismo apoyo y formación. Los SRCs constituirán por tanto el núcleo científico del SKA. En España, con el apoyo estratégico del programa Severo Ochoa del IAA-CSIC, se lleva a cabo desde 2018 el desarrollo de un prototipo de SRC, el SPSRC, comprometido con los principios de la Ciencia Abierta, un área en la que España está jugando un papel relevante en el marco del proyecto SKA.

CSIC Comunicación

comunicacion@csic.es