

Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA-CSIC)
Excelencia Severo Ochoa 2022-2026
www.iaa.es

NOTA DE PRENSA

DESI completa su mapa tridimensional del universo y continúa explorándolo

El instrumento, en cuyo desarrollo tecnológico ha tenido un papel clave el Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA-CSIC), ha completado su misión original de cinco años, en la que ha cartografiado más de 47 millones de galaxias y cuásares y creado el mayor mapa tridimensional de alta resolución del universo hasta la fecha

Gracias a su excelente rendimiento y a indicios de que la energía oscura podría evolucionar con el tiempo, DESI continuará sus observaciones hasta 2028 y ampliará aún más el mapa

Granada, 16 de abril de 2026. La noche del 15 de abril, los 5.000 “ojos” de fibra óptica del Dark Energy Spectroscopic Instrument (DESI) se orientaron hacia una región del cielo cercana a la Osa Menor. Aproximadamente cada veinte minutos se fijaban en diminutos puntos de luz distantes, recopilando fotones que habían viajado hacia la Tierra durante miles de millones de años. Cuando salió el sol, los miembros de la colaboración marcaron la consecución de un hito importante: completar con éxito el estudio de toda el área prevista en el mapa del universo originalmente planificado por DESI.

El estudio, de cinco años de duración, se ha completado antes de lo previsto y con un volumen de datos mucho mayor del esperado. El resultado es el mayor mapa tridimensional de alta resolución del universo jamás elaborado. Los investigadores utilizan ese mapa para estudiar la energía oscura, el componente fundamental que constituye aproximadamente el 70 % del universo y que impulsa la expansión acelerada del cosmos.

Elena Fernández, estudiante de doctorado en el IAA-CSIC y miembro de la colaboración DESI, explica que en su tesis utiliza los datos del instrumento para estudiar los vacíos cósmicos —regiones del universo con muy baja densidad de galaxias en comparación con la densidad promedio del universo— dentro de la estructura a gran escala. “La calidad y el enorme volumen de información que ofrece DESI abren una oportunidad única para

comprender mejor la energía oscura y la evolución del cosmos. Además, DESI dejará un legado científico de gran valor para las futuras generaciones de investigadores”.

Al comparar la agrupación de las galaxias en el pasado con su distribución actual, el equipo investigador ha rastreado la influencia de la energía oscura a lo largo de 11.000 millones de años de historia cósmica. Resultados sorprendentes basados en los tres primeros años de datos de DESI sugerían que la energía oscura, considerada durante mucho tiempo una “constante cosmológica”, podría estar evolucionando con el tiempo. Con el conjunto completo de cinco años de datos, los investigadores dispondrán de mucha más información para comprobar si ese indicio desaparece o se refuerza. De confirmarse, supondría un cambio importante en la forma en que entendemos el universo y su posible destino, que depende del equilibrio entre la materia y la energía oscura.

La búsqueda de DESI para comprender la energía oscura es un esfuerzo global. El experimento internacional reúne la experiencia de más de 900 investigadores —entre ellos 300 doctorandos— de más de 70 instituciones. Entre ellas se encuentra el Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA-CSIC), que ha desempeñado un papel destacado en el desarrollo de la tecnología que hace posible DESI. Tras más de una década de investigación y avances tecnológicos, el equipo participó en el diseño y la construcción de los posicionadores robóticos de fibra óptica que constituyen el corazón del instrumento.

“Desde el IAA hemos contribuido de forma clave al desarrollo de los posicionadores robóticos de fibra óptica y de la placa focal que han hecho posible este instrumento”, señala Francisco Prada, miembro de la colaboración DESI e investigador del IAA-CSIC. “Asimismo, lideramos la generación de cartografiados virtuales de galaxias basados en simulaciones cosmológicas, una herramienta indispensable para cuantificar con rigor las incertidumbres de las medidas y maximizar el rendimiento científico del proyecto”.

DESI ya ha introducido datos cosmológicos de un número de galaxias y cuásares seis veces mayor que el de todas las mediciones anteriores combinadas. La colaboración comenzará de inmediato a procesar el conjunto completo de datos, y se espera que los primeros resultados sobre energía oscura basados en los cinco años de observaciones de DESI se publiquen en 2027. Mientras tanto, el equipo científico continúa analizando los datos de los tres primeros años, afinando las mediciones de energía oscura y obteniendo nuevos resultados sobre la estructura y evolución del universo.

UNA MÁQUINA DE OBSERVACIÓN

DESI comenzó a recopilar datos en mayo de 2021. Desde entonces, el instrumento ha superado con creces los objetivos originales de la colaboración. El plan era captar la luz de 34 millones de galaxias y cuásares —objetos extremadamente distantes pero muy brillantes con agujeros negros en su núcleo— durante el estudio del cielo de cinco años. En su lugar, DESI ha observado más de 47 millones de galaxias y cuásares y 20 millones de estrellas.

El éxito del proyecto resulta aún más notable si se tienen en cuenta varios desafíos: en 2020, las pruebas finales del instrumento se vieron interrumpidas por la pandemia de COVID-19. En 2022, el incendio Contreras se extendió por el Observatorio Nacional de Kitt Peak, donde está instalado el instrumento. Sin embargo, gracias al trabajo de bomberos y

personal del observatorio, el telescopio no llegó a dañarse. Las tareas de recuperación se vieron además ralentizadas por los monzones y corrimientos de lodo.

EL LÍMITE ESTÁ EN EL CIELO

DESI continuará sus observaciones hasta 2028 y ampliará su mapa aproximadamente en un 20 %, pasando de 14.000 a 17.000 grados cuadrados. Como referencia, la Luna cubre aproximadamente 0,2 grados cuadrados y el cielo completo tiene más de 41.000 grados cuadrados.

El mapa ampliado abarcará regiones del cielo más difíciles de observar: zonas más cercanas al plano de la Vía Láctea, donde las estrellas brillantes cercanas dificultan ver objetos más distantes, o regiones más meridionales, donde el telescopio debe observar a través de una mayor porción de la atmósfera terrestre.

El experimento también volverá a observar la región ya cartografiada para recopilar datos de un nuevo conjunto de galaxias: galaxias rojas luminosas más distantes y débiles. Esto proporcionará un mapa aún más denso y detallado en las zonas ya cubiertas por DESI, ofreciendo a la comunidad científica una imagen más clara de la historia del universo.

También se estudiarán galaxias enanas cercanas y corrientes estelares, bandas de estrellas arrancadas de galaxias más pequeñas por la gravedad de la Vía Láctea. El objetivo es comprender mejor la materia oscura, una forma invisible de materia que constituye la mayor parte de la masa del universo y que nunca se ha detectado directamente.

DESI cuenta con el apoyo de diversas instituciones científicas y agencias de financiación internacionales, entre ellas el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades de España.

SOBRE DESI

El proyecto está gestionado por el Laboratorio Nacional Lawrence Berkeley del Departamento de Energía de EE. UU. (Berkeley Lab), y el instrumento fue construido y es operado con financiación de la Oficina de Ciencia del DOE. DESI está instalado en el telescopio Mayall de 4 metros Nicholas U. Mayall de la Fundación Nacional de Ciencias de EE. UU., en el Observatorio Nacional de Kitt Peak (un programa de NSF NOIRLab), en Arizona.

DESI cuenta con el apoyo de la Oficina de Ciencia del Departamento de Energía de EE. UU. (DOE) y del Centro Nacional de Computación Científica para la Investigación Energética (NERSC), una instalación nacional para usuarios de la Oficina de Ciencia del DOE. DESI también recibe apoyo adicional de la Fundación Nacional de Ciencias de EE. UU.; el Science and Technology Facilities Council del Reino Unido; la Fundación Gordon and Betty Moore; la Fundación Heising-Simons; el Comisariado de Energías Alternativas y Energía Atómica de Francia (CEA); la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI) de México; el Ministerio de Ciencia e Innovación de España; y las instituciones miembros de DESI.

La colaboración DESI se honra de contar con el permiso para llevar a cabo investigación científica en l'oligam Du'ag (Kitt Peak), una montaña de especial relevancia para la Nación Tohono O'odham.

La Oficina de Ciencia del DOE es el mayor financiador individual de investigación básica en ciencias físicas en Estados Unidos y trabaja para abordar algunos de los desafíos más urgentes de nuestro tiempo. Para más información, visite energy.gov/science.

REFERENCIAS:

DESI Completes Planned 3D Map of the Universe and Continues Exploring - Berkeley Lab

<https://newscenter.lbl.gov/2026/04/15/desi-completes-planned-3d-map-of-the-universe-and-continues-exploring/>

Ciencia con DESI

<https://www.desi.lbl.gov/es/the-desi-science-mission-spanish/>

MÁS INFORMACIÓN:

Francisco Prada Martínez - f.prada@csic.es

Elena Fernández García - efdez@iaa.es

COMUNICACIÓN - INSTITUTO DE ASTROFÍSICA DE ANDALUCÍA (IAA-CSIC):

Amanda López (Responsable de Prensa) - alm@iaa.es

Emilio J. García - garcia@iaa.es

IMÁGENES

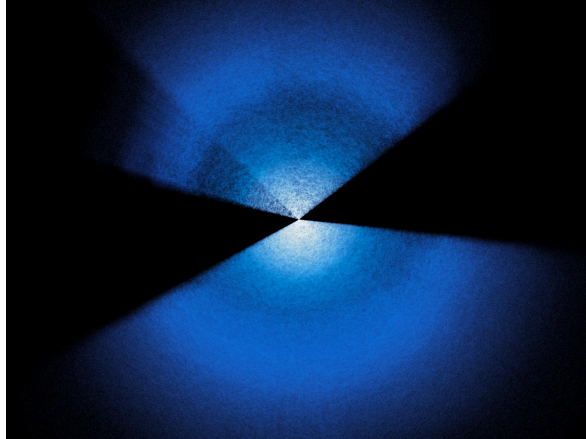
IMAGEN_UNO. Estelas de estrellas sobre el telescopio Mayall, donde se encuentra el DESI. Crédito: Luke Tyas/Berkeley Lab y KPNO/NOIRLab/NSF/AURA

https://drive.google.com/file/d/13q7ws6BtH5Dd_18PVKOhLghF4XKktdC9/view?usp=drive_link



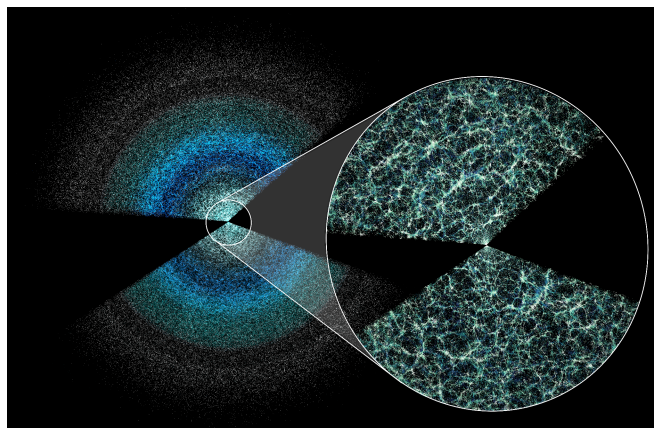
IMAGEN_DOS. (VÍDEO_UNO: COMPLEMENTARIO). Los investigadores utilizan el enorme mapa 3D de DESI para estudiar la energía oscura. La Tierra se encuentra en el centro de este mapa, y cada punto representa una galaxia. Crédito: Colaboración DESI y KPNO/NOIRLab/NSF/AURA/R. Proctor

https://drive.google.com/file/d/1YLochzK927A6oIIOISLfw7caxnAfUmrC/view?usp=drive_link



IMAGEN_TRES. Una pequeña sección del mapa elaborado por el estudio quinquenal DESI muestra galaxias y cuásares situados por encima y por debajo del plano de la Vía Láctea. La estructura a gran escala del universo se aprecia en el recuadro ampliado. La Tierra se encuentra en el centro de las cuñas, y el espacio negro marca el lugar donde nuestra propia galaxia oculta los objetos lejanos. Crédito: Claire Lamman/Colaboración DESI

https://drive.google.com/file/d/1pwxk1CeSfdSGNo-N32Oa6JFqiCD1PnnO/view?usp=drive_link



VÍDEOS

VÍDEO_UNO. Esta [visualización](#) muestra cómo se fue completando el mapa del universo de DESI a lo largo de cinco años. Comienza con los mosaicos de DESI en el cielo nocturno y pasa a mostrar el mapa en 3D. La Tierra se encuentra en el centro de las cuñas, y cada punto representa una galaxia. Crédito: Colaboración DESI y KPNO/NOIRLab/NSF/AURA/R. Proctor

https://drive.google.com/file/d/1pc0iACTr9PdJIXgdQdf5P9MltxqxVRRl/view?usp=drive_link

VÍDEO_DOS. Este [time-lapse](#) muestra el cielo sobre Kitt Peak entre el 12 y el 13 de febrero de 2024. Esa noche, DESI observó un récord de 41 mosaicos para el Dark-Time Survey. El mapa del estudio de cinco años previsto por DESI aparece marcado en rojo, y el círculo en movimiento indica hacia dónde apuntó el instrumento a lo largo de la noche. El telescopio Mayall, que alberga DESI, se ve en la parte superior de la imagen, justo a la izquierda del centro. Crédito: Datos de DESI: Anand Raichoor/colaboración DESI; Imágenes de la cámara Spacewatch All-Sky: SPACEWATCH®, Laboratorio Lunar y Planetario, Universidad de Arizona

https://drive.google.com/file/d/1VbyJmsQJd4bliaUihOjslbwfszvgZNLJ/view?usp=drive_link

VÍDEO_TRES. Esta [animación](#) muestra un modelo en 3D del plano focal del DESI. El movimiento de los 5.000 posicionadores robóticos está coordinado para que no choquen entre sí. Crédito: David Kirkby/Colaboración DESI

https://drive.google.com/file/d/1VuzZkHPPrVjOY95SxIkC8SxRmMgUBGOP/view?usp=drive_link

VÍDEO_CUATRO. Este time-lapse muestra cómo las observaciones de DESI se van acumulando para completar el mapa del estudio durante el «Dark-Time Survey», que se centra en los objetos más tenues y lejanos. Cada «mosaico» corresponde a un telescopio que apunta hacia un punto concreto, desde donde DESI registra los espectros de miles de objetos a la vez. Los mosaicos se superponen para aumentar la densidad del mapa, y la mayoría de las zonas se observan varias veces. Crédito: DESI data: Anand Raichoor/DESI collaboration; Sky map: Axel Mellinger, A Color All-Sky Panorama Image of the Milky Way, Publ. Astron. Soc. Pacific 121, 1180-1187 (2009)

https://drive.google.com/file/d/1ApaCAO0aN4BDFldHJRvpoh6ucyLL9YIV/view?usp=drive_link