Instituto de Física Teórica
UAM-CSIC

NOTA DE PRENSA
Instituto de Física Teórica
Teléfono: 912999879
comunicacion.ift@uam.es
http://www.ift.uam-csic.es

EXCELENCIA SEVERO OCHOA

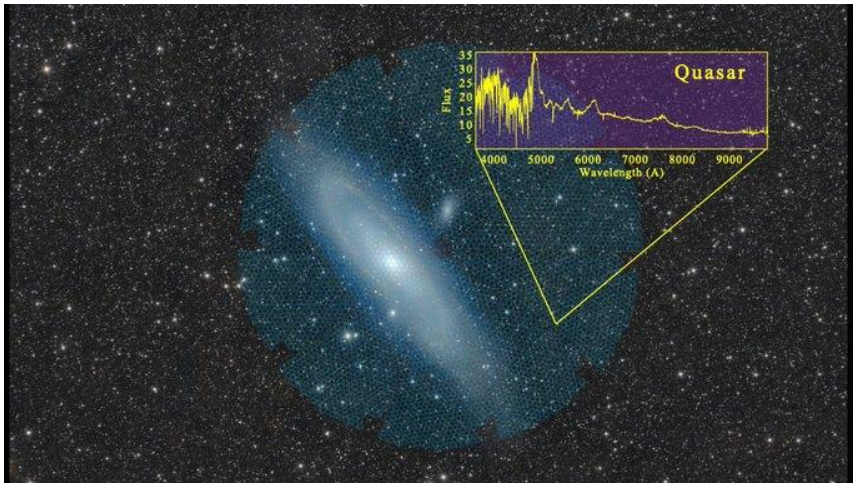
excelencia UAM CSIC

Comienza la toma de datos del Instrumento Espectroscópico para la Energía Oscura (DESI)

- **El comienzo de DESI se produce tras un periodo de pruebas que ha batido récords en número de observaciones.**
- **La colaboración internacional, que cuenta con una importante participación española, tiene como objetivo la construcción de un mapa 3D del universo que desentrañe los misterios de la energía oscura.**

Madrid, 17 de Mayo de 2021. Hoy empieza oficialmente una investigación de cinco años para cartografiar el universo y revelar los misterios de la energía oscura con el Instrumento Espectroscópico para la Energía Oscura (DESI, por sus siglas en inglés). Situado en el Observatorio Nacional de Kitt Peak (Tucson, Arizona, Estados Unidos), este instrumento capturará y estudiará la luz de decenas de millones de galaxias y otros objetos distantes del universo.

El registro de la luz de unos 30 millones de galaxias ayudará a los científicos y científicas del proyecto DESI a construir un mapa del universo en 3D con un detalle sin precedentes. Los datos les permitirán entender mejor la fuerza de gravedad repulsiva asociada con la energía oscura que produce la aceleración de la expansión del universo a distancias cósmicas enormes.



"DESI nos permitirá ver unas diez veces más galaxias que cartografiados anteriores y estudiar la evolución del Universo desde hace 11 mil millones de años hasta la actualidad", explicó Héctor Gil Marín, investigador del Instituto de Ciencias del Cosmos de la Universidad de Barcelona (ICCUB) y del Institut d'Estudis Espacials de Catalunya (IEEC), que codirige el primer análisis de los mapas de galaxias. El telescopio DESI recoge luz, o espectros, de galaxias y cuásares, lo que nos permite

medir su velocidad de recesión. "Sabemos que cuanto más lejos de nosotros está el objeto, mayor es su velocidad de recesión, lo que nos permite construir un mapa 3D del universo ", explicó Gil Marín.

"DESI es el instrumento pionero de una nueva generación de proyectos internacionales que estudiarán la energía oscura desde diferentes ángulos", dijo Andreu Font Ribera, cosmólogo del Institut de Física d'Altes Energies (IFAE) que codirige el primer análisis de los cuásares más distantes. El investigador añade que el programa científico permitirá abordar con precisión dos preguntas principales: qué es la energía oscura y cuál es el grado en que la gravedad sigue las leyes de la relatividad general. Estas leyes forman la base de nuestra comprensión del cosmos.

“Nos ha llevado diez años de esfuerzo ir del diseño del instrumento hasta este momento en el que DESI empieza a tomar unos datos que van a revolucionar nuestra comprensión del universo”, dice Violeta González Pérez, científica en la Universidad Autónoma de Madrid y una de las coordinadoras del desarrollo de catálogos computacionales de las galaxias de DESI.

Inicio prometedor para un instrumento pionero

El inicio formal del cartografiado DESI se produce después de un periodo de pruebas de cuatro meses de duración, durante el cual el instrumento ha medido 4 millones de espectros de galaxias, más que la suma de todos los cartografiados espectroscópicos anteriores. DESI está instalado en el renovado telescopio de 4 metros Nicholas U. Mayall del Observatorio Nacional de Kitt Peak, perteneciente a la Fundación Nacional de Ciencia de los Estados Unidos y administrado por NOIRLab. El instrumento incluye una óptica novedosa, que aumenta el campo de visión del telescopio, y 5000 fibras ópticas controladas robóticamente, capaces de medir simultáneamente los datos espectroscópicos de otros tantos objetos astronómicos.

"Lo que tiene de especial DESI no es tanto el telescopio como el instrumento", dice Otger Ballester, ingeniero del IFAE que ha formado parte del equipo que desarrolló las cámaras de guiado, enfoque y alineación para DESI, una de las contribuciones españolas al proyecto. De hecho, el instrumento "puede detectar simultáneamente luz de 5000 objetos diferentes y obtener sus espectros en sólo 20 minutos", dijo Ballester. A medida que el telescopio se mueve, las fibras ópticas se alinean para recoger la luz de las galaxias reflejada en el espejo del telescopio. Desde allí, la luz se conduce a un banco de espectrógrafos y cámaras CCD para su posterior procesamiento y estudio. En una buena noche, DESI puede registrar espectros de unos 150 000 objetos.

“La sobresaliente capacidad de DESI para recolectar espectros también se debe al software del instrumento”, dijo Santiago Serrano, ingeniero del Instituto de Ciencias del Espacio (ICE, CSIC) y del Institut d’Estudis Espacials de Catalunya (IEEC) que ha desarrollado parte de los algoritmos necesarios para guiar el telescopio. El investigador reconoce el inestimable esfuerzo de decenas de científicos y científicas en España y en todo el mundo, que han hecho posible el instrumento y el experimento.

Desplazamiento al rojo y energía oscura

Los espectros medidos por DESI son análogos a los colores del arco iris. Sus características, que incluyen la longitud de onda, dan informaciones tales como la

composición química de los objetos astronómicos observados, su distancia y su velocidad relativa.

A medida que el universo se expande, las galaxias se alejan unas de otras y su luz se desplaza a longitudes de onda más largas y rojas. Cuanto más distante está la galaxia, mayor es el desplazamiento al rojo de su espectro. Al medirlo, los investigadores e investigadoras de DESI crearán un mapa 3D del universo. Se espera que este mapa detallado de galaxias nos permita alcanzar nuevos conocimientos sobre la influencia y la naturaleza de la energía oscura.

“Desentrañar las propiedades de la misteriosa energía oscura es el principal objetivo de DESI”, dijo Licia Verde, profesora ICREA en el ICCUB. “Sabemos que en la actualidad el 70% del contenido energético del universo está compuesto por energía oscura, pero sabemos muy poco sobre sus propiedades”.

La energía oscura determina la tasa de expansión del universo, explica Verde. Mientras el instrumento DESI mira hacia el espacio y el tiempo, dice, "podemos observar simultáneamente el universo en diferentes épocas y, al compararlas, descubrir cómo evoluciona el contenido de energía a medida que el universo envejece".

La colaboración Dark Energy Spectroscopic Instrument

DESI está financiado por las siguientes instituciones: U.S. Department of Energy’s Office of Science; National Science Foundation de Estados Unidos; Division of Astronomical Sciences bajo contrato con el National Optical Astronomy Observatory; Science and Technologies Facilities Council del Reino Unido; Fundación Gordon and Betty Moore; Fundación Heising-Simons; French Alternative Energies and Atomic Energy Commission (CEA); Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México; Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades de España y las instituciones miembros de DESI. Los científicos y científicas de DESI se sienten honrados de que se les permita llevar a cabo investigaciones astronómicas en el lolkam Du'a (Kitt Peak, Arizona), una montaña con particular significado para la nación Tohono O’odham.

Participan en DESI el Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT), el Instituto de Ciencias del Espacio (ICE, CSIC), el Institut d'Estudis Estudis Espacials de Catalunya (IEEC), el Institut de Física d'Altes Energies (IFAE), el Instituto de Física Teórica (IFT) de la Universidad Autónoma de Madrid (UAM) y CSIC, el Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA), el Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC) y el Instituto de Ciencias del Cosmos de la Universidad de Barcelona (ICCUB).

La lista completa de instituciones participantes y más información sobre DESI está disponible en: https://www.desi.lbl.gov.

Personas de contacto:

Dr. Andreu Font Ribera, Investigador, Instituto de Física de Altas Energías (IFAE), afont@ifae.es

Dr. Héctor Gil Marín, Investigador, Instituto de Ciencias del Cosmos de la Universidad de Barcelona (ICCUB) e Institut d’Estudis Espacials de Catalunya (IEEC), hectorgil@icc.ub.edu

Dr. Violeta González Pérez, Investigadora, Universidad Autónoma de Madrid (UAM), violeta.gonzalez@uam.es

Dr. Eusebio Sánchez, Investigador, Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT), eusebio.sanchez@ciemat.es

Sebastian Grinschpun, Comunicación, Instituto de Física de Altas Energías (IFAE), sgrinschpun@ifae.es

Esther Pallarés Guimerà, Comunicación, Instituto de Ciencias del Cosmos de la Universidad de Barcelona (ICCUB), estpallgui@icc.ub.edu

Ana Montaner y Rosa Rodríguez, Oficina de Comunicación, Institut d'Estudis Espacials de Catalunya (IEEC), comunicacio@ieec.cat

Isabel Redondo y Begoña Bermejo, Unidad de Comunicación y Relaciones Públicas, Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT), prensa@ciemat.es

Paula Talero y Alba Calejero, Comunicación, Instituto de Ciencias del Espacio (ICE, CSIC), outreach@ice.csic.es

Material Gráfico

(Galaxia de Andrómeda)

El instrumento DESI, representado por la superficie circular en verde pálido superpuesto a la imagen de la galaxia de Andrómeda (M31), que cubre una porción de más de 3 grados de cielo. Los círculos pequeños, dentro de la superficie circular de DESI, representan las regiones de cielo accesible por cada uno de los 5000 posicionadores de fibras robóticos. En esta muestra los 5000 espectros recogidos por DESI de forma simultánea incluyen, además de las estrellas pertenecientes a la galaxia de Andrómeda, galaxias distantes y cuásares. El espectro representado en la imagen corresponde a un cuásar distante con una edad de 11 mil millones de años (Crédito: Colaboración DESI y Legacy Imaging Surveys).

(Plano focal)
Imagen de una pequeña sección del plano focal de DESI, donde se muestra cada uno de los posicionadores robóticos. Las fibras ópticas instaladas en los posicionadores están retroiluminadas con una luz azul en la imagen.

(Vídeo)
https://www.youtube.com/watch?v=gFGteRdBBvg
Viaje hacia atrás en el tiempo siguiendo un haz de luz a través de 11 mil millones de años simulado computacionalmente a partir de las observaciones de DESI. Las galaxias brillantes y próximas aparecen en amarillo, las galaxias rojas y luminosas en rojo, las galaxias con lineas de emisión en verde y los cuásares en azul. Los cuásares iluminan las tenues regiones de medio intergaláctico (representadas por líneas blancas). El volumen del universo mostrado en esta simulación cabe en la superficie de la mano con el brazo extendido hacia el cielo y muestra 30 mil galaxias medidas por DESI en 5 horas. DESI cartografiará casi mil veces más volumen a lo largo de los próximos cinco años. (crédito: David Kirkby y colaboración DESI).

SOBRE el IFT-UAM/CSIC

El Instituto de Física Teórica (IFT) es un centro mixto perteneciente al Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y a la Universidad Autónoma de Madrid (UAM). En el IFT se investiga en la frontera de la Física Teórica y especialmente de la Física de Partículas Elementales, Astropartículas y Cosmología. El objetivo básico de la investigación que se desarrolla es entender las claves fundamentales de la Naturaleza y del Universo. Sus investigadores lideran numerosos proyectos de investigación en el ámbito tanto nacional como internacional. Además de la actividad puramente científica, en el IFT se realiza también una intensa tarea de formación de excelentes investigadores y de transmisión del conocimiento a la sociedad a través de diversos programas de divulgación.