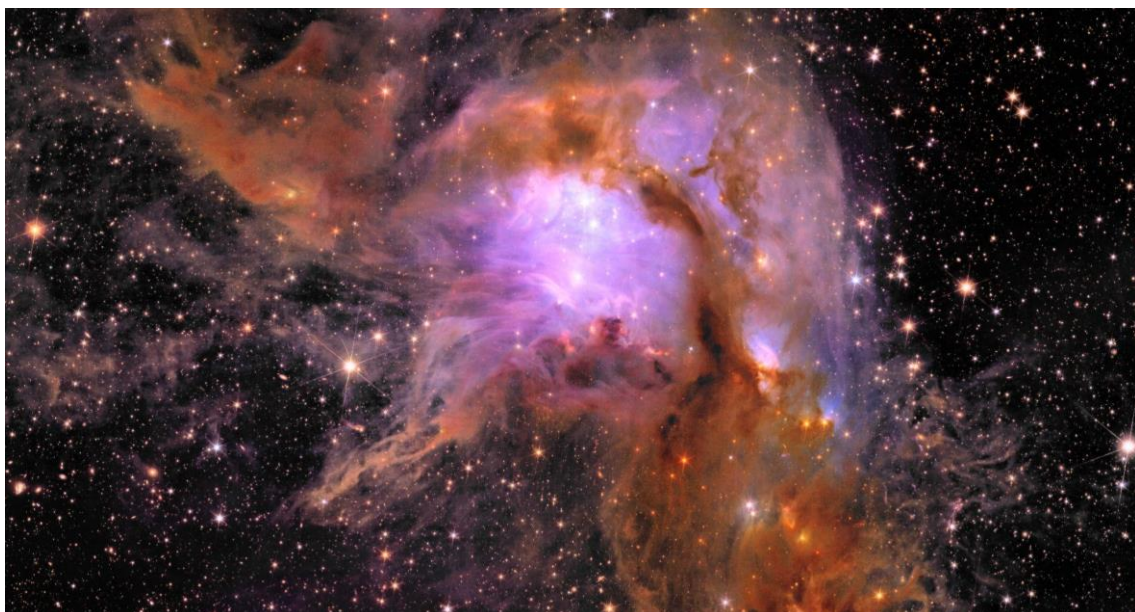


Barcelona, jueves 23 de mayo de 2024

La misión espacial Euclid de la Agencia Espacial Europea celebra sus primeros resultados científicos con impresionantes imágenes cósmicas

- El Consorcio Euclid anuncia la publicación de sus primeros artículos, que demuestran la capacidad de Euclid para desentrañar los secretos del cosmos y permitir a los científicos buscar planetas errantes, utilizar galaxias con lentes gravitacionales para estudiar materia misteriosa y explorar la evolución del Universo
- La misión espacial Euclid de la ESA también publica cinco nuevas vistas sin precedentes del Universo, mostrando la visión más nítida que ofrece Euclid
- España tiene un papel importante en la misión, con un papel destacado en el Consorcio que ha liderado la misión desde su origen, así como el desarrollo de su instrumentación, procesamiento de datos y explotación científica



Nueva imagen de Euclid de la región de formación estelar Messier 78. / ESA/Euclid/Euclid Consortium/NASA, procesamiento de imágenes por J.-C. Cuillandre (CEA Paris-Saclay), G. Anselmi; CC BY-SA 3.0 IGO o ESA Standard Licence.

El Consorcio Euclid publica los primeros artículos científicos basados en observaciones realizadas por el telescopio Euclid. Los científicos del Consorcio Euclid han observado y analizado varios objetivos científicamente interesantes durante la fase de Observaciones de Publicación Temprana, dando una idea del poder sin precedentes de este telescopio destinado a proporcionar el mapa más preciso de nuestro Universo a lo largo del tiempo. Los datos científicos van acompañados de cinco nuevas imágenes destacadas como parte de las Observaciones de Publicación Temprana de Euclid. Además de estos primeros y prometedores resultados científicos, el Consorcio también publica hoy los artículos de referencia de la misión que confirman el excelente desempeño de Euclid. Esto llega menos de un año después del lanzamiento del telescopio espacial, y aproximadamente seis meses después de sus primeras imágenes a todo color del cosmos.

“Las primeras imágenes de Euclid son asombrosas. Demuestran su enorme potencial científico, cubriendo grandes campos con una resolución sin precedentes. Aunque originalmente se pensaron como una mera muestra del potencial de la misión, han dado lugar a muchos resultados científicos interesantes que ahora se publican”, afirma **Francisco Castander**, investigador del Instituto de Ciencias del Espacio (ICE-CSIC) y del Instituto de Estudios Espaciales de Cataluña (IEEC).

El conjunto completo de observaciones iniciales se centró en 17 objetos astronómicos, desde nubes cercanas de gas y polvo hasta cúmulos distantes de galaxias, antes del muestreo principal que realizará Euclid. Este estudio tiene como objetivo descubrir los secretos del cosmos oscuro y revelar cómo y por qué el Universo se ve como se ve hoy en día.

Resultados sin precedentes

Euclid rastreará los cimientos en forma de red ocultos del cosmos, mapeará miles de millones de galaxias en más de un tercio del cielo, explorará cómo se formó y evolucionó nuestro Universo a lo largo de la historia cósmica y estudiará los más misteriosos de sus componentes fundamentales: la energía oscura y la materia oscura.

Euclid produjo este primer catálogo en un solo día, revelando más de 11 millones de objetos en luz visible y 5 millones más en luz infrarroja. Este catálogo ha dado lugar a importantes novedades científicas.

Si bien visualmente impresionantes, las imágenes son mucho más que hermosas instantáneas; revelan nuevas propiedades físicas del Universo gracias a las novedosas y únicas capacidades de observación de Euclid. Estos secretos científicos se detallan con más detalle en 10 artículos publicados por el Consorcio de Euclid, que estarán disponibles mañana en arXiv, junto con cinco artículos de referencia clave sobre la misión Euclid.

Los primeros hallazgos muestran la capacidad de Euclid para buscar en regiones de formación estelar planetas *errantes* que floten libremente y que tengan sólo cuatro veces la masa de Júpiter; estudiar las regiones exteriores de los cúmulos estelares con un detalle

sin precedentes; y mapear diferentes poblaciones de estrellas para explorar cómo han evolucionado las galaxias a lo largo del tiempo. Revelan cómo el telescopio espacial puede detectar cúmulos de estrellas individuales en grupos distantes y cúmulos de galaxias; identificar una rica cosecha de nuevas galaxias enanas; ver la luz de las estrellas arrancadas de sus galaxias madre, y mucho más.

Entre los artículos científicos publicados destaca una fuerte participación de instituciones e investigadores e investigadoras de España en el Consorcio Euclid. En particular, la publicación centrada en la capacidad de Euclid para buscar regiones de formación estelar de planetas *errantes* flotantes ha sido dirigida por el investigador del Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC) **Eduardo Martín Guerrero de Escalante**. Este trabajo es una muestra del poder de la misión Euclid para proporcionar el área y la profundidad necesarias para explorar poblaciones de muy baja masa, incluidos planetas flotantes libres de regiones cercanas de formación de estrellas y cúmulos abiertos muy jóvenes.

“Nuestro primer artículo se centró en desarrollar un método para encontrar cuidadosamente con Euclid planetas recién nacidos que flotan libremente hasta unas pocas masas de Júpiter, lo cual es como encontrar agujas en un pajar. Decenas de planetas oscuros que flotan libremente acechan en las imágenes de Euclid de las regiones Messier 78 y la Cabeza del Caballo, y el desafío es distinguirlos de millones de estrellas de fondo y objetos extragalácticos que pueden mostrar todo tipo de colores”, dice Eduardo Martín Guerrero de Escalante.

El investigador del Instituto de Física de Cantabria (IFCA CSIC-UC), **José María Diego**, ha participado en el estudio de uno de los objetos estudiados por Euclid, se trata de una lente gravitatoria o un cúmulo de galaxias masivo, el llamado Abel 2390. En este trabajo, el investigador del IFCA-CSIC-UC ha logrado obtener el primer mapa de la distribución de materia alrededor y en el centro de este cúmulo (en su mayor parte materia oscura), que nunca se habían podido estudiar con tal nivel de detalle hasta ahora.

Otro resultado interesante proviene del estudio de la luz intracúmulos y los cúmulos globulares intracúmulos del cúmulo de Perseo. Basándose en las características de esta luz, los astrónomos implicados en el estudio sugieren que las estrellas han sido arrancadas de las afueras de las galaxias y de la completa perturbación de cúmulos de galaxias más pequeños, las galaxias enanas. Otro hallazgo sorprendente es que estas estrellas, que se espera que orbiten la galaxia más grande del cúmulo, orbitan en cambio un punto entre las dos galaxias más luminosas. Esta novedosa observación sugiere que Perseo pudo haberse fusionado recientemente con otro grupo de galaxias, provocando una perturbación gravitacional que condujo a la desalineación observada. **Mireia Montes**, investigadora del IAC implicada en el estudio señala que “este trabajo sólo fue posible gracias a la sensibilidad y agudeza de Euclid”.

Además, las cinco publicaciones de referencia adicionales confirman el desempeño sobresaliente de Euclid. Entre ellos, se presenta la simulación Flagship de Euclid, liderada por los investigadores del ICE-CSIC y el IEEC **Francisco Castander** y **Pablo Fosalba**. La simulación es un catálogo simulado de miles de millones de galaxias basado en la simulación cosmológica más grande jamás realizada, diseñada para preparar la explotación científica de la misión Euclid. El catálogo se ha generado utilizando SciPIC, un conjunto de algoritmos

integrados dentro de un potente proceso dedicado a la generación de catálogos masivos de galaxias sintéticas. El “pipeline” se ejecuta en el Centro de Datos Científico de Euclid, alojado en el Port d'Informació Científica (PIC), sobre una plataforma big data de alto rendimiento que permite generar un catálogo de 15 TB de 5 mil millones de galaxias en 3 horas. Desarrolladas para entrenar y validar los algoritmos del segmento terrestre antes del lanzamiento, las simulaciones ahora se utilizan para medir, calibrar y corregir sesgos sistemáticos.

“Esta es la simulación más detallada y completa de un estudio de galaxias jamás realizada. Estamos muy emocionados de publicar este catálogo simulado de galaxias para ayudar a explotar la riqueza de información cosmológica que aportarán los datos del estudio”, añade el investigador del ICE-CSIC y del IEEC, Pablo Fosalba.

Otras publicaciones de referencia proporcionan un resumen de la misión y los objetivos generales de Euclid, además de describir las especificaciones, el diseño, el desarrollo y las funciones de los instrumentos de Euclid dentro de la misión. Las pruebas de verificación del rendimiento de los instrumentos VIS y NISP indican que ambos funcionan plenamente en línea con las expectativas.

“Con sólo estas pocas magníficas imágenes de gran campo de visión y una resolución sin precedentes, ya hemos realizado numerosos hallazgos nuevos sobre las características de nuestro universo. Esto demuestra que, tras sus seis años de observación, Euclid no sólo nos ayudará a comprender el universo oscuro, sino que también dejará material que permitirá a futuras generaciones de científicos realizar maravillosos descubrimientos astronómicos”, añade el investigador del Instituto de Física de Altas Energías (IFAE) **Cristóbal Padilla**.

Rafael Toledo, investigador de la Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT) y responsable de la Unidad de Control de Instrumentos Infrarrojos (NISP), destaca que “las capacidades y fiabilidad del instrumento infrarrojo controlado por la unidad responsable de la UPCT son absolutamente impresionantes”.

Además, España tiene un papel clave en el Consorcio Euclid. La contribución española a la carga útil del telescopio Euclid se ha organizado en torno a dos nodos que se incorporaron al consorcio científico en 2010. Por un lado, ICE-CSIC, IFAE, IEEC, PIC, han sido responsables del diseño, construcción, montaje y pruebas de validación de la rueda de filtros del instrumento NISP, así como de las simulaciones cosmológicas de la misión. Por otro lado, UPCT e IAC se han encargado de la unidad electrónica que controla el instrumento NISP y su software de puesta en marcha. Además, ambos nodos participan en varios equipos dentro del Euclid Science Ground Segment (SGS), responsables del procesamiento de los datos del telescopio y la entrega de los productos de datos que se utilizarán para la explotación científica. ICE-CSIC lidera OU-SIM, el grupo encargado de las simulaciones de imágenes y el PIC es el Centro de Datos Científico Español (SDC-ES) de la misión, encargándose de aproximadamente el 5% del procesamiento de datos y siendo el centro de datos principal de OU-SIM. Además, en más de 20 instituciones españolas hay alrededor de 100 científicos organizando la explotación científica de la misión para desentrañar los misterios del universo oscuro.

Nuevas imágenes de observación tempranas de Euclid

Las imágenes obtenidas por Euclid son al menos cuatro veces más nítidas que las que podemos tomar con telescopios terrestres. Cubren grandes extensiones de cielo a una profundidad incomparable, mirando hacia el Universo distante utilizando luz visible e infrarroja.

Abell 2390



Nueva imagen de Euclid del cúmulo de galaxias Abell 2390. Créditos: ESA/Euclid/Euclid Consortium/NASA, procesado de imágenes por J.-C. Cuillandre (CEA Paris-Saclay), G. Anselmi; CC BY-SA 3.0 IGO o ESA Standard Licence.

La imagen de Euclid del cúmulo de galaxias Abell 2390 revela más de 50.000 galaxias y muestra una hermosa exhibición de lentes gravitatorias, que representan arcos curvos gigantes en el cielo, algunos de los cuales son en realidad múltiples vistas del mismo objeto distante. Euclid utilizará lentes (donde la luz que viaja hacia nosotros desde galaxias distantes es doblada y distorsionada por la gravedad) como técnica clave para explorar el universo oscuro, midiendo indirectamente la cantidad y distribución de materia oscura tanto en cúmulos de galaxias como en otros lugares. Los científicos de Euclid también están estudiando cómo las masas y el número de cúmulos de galaxias en el cielo han cambiado con el tiempo, revelando más sobre la historia y la evolución del Universo.

El IFCA-CSIC-UC ha contribuido significativamente en esta parte del estudio, al derivar el primer mapa de la distribución de materia en este cúmulo usando las pequeñas distorsiones, debidas al efecto lente gravitatoria, y combinándolas con distorsiones más grandes, medidas anteriormente con el telescopio espacial Hubble, en galaxias cercanas al núcleo del cúmulo.

Messier 78



Nueva imagen de Euclid de la región de formación estelar Messier 78. / ESA/Euclid/Euclid Consortium/NASA, procesamiento de imágenes por J.-C. Cuillandre (CEA Paris-Saclay), G. Anselmi; CC BY-SA 3.0 IGO o ESA Standard Licence.

Esta impresionante imagen muestra a Messier 78, un vibrante vivero de estrellas envuelto en polvo interestelar. Euclid examinó profundamente este vivero utilizando su cámara infrarroja, exponiendo por primera vez regiones ocultas de formación estelar, mapeando sus complejos filamentos de gas y polvo con un detalle sin precedentes y descubriendo estrellas y planetas recién formados. Los instrumentos de Euclid pueden detectar objetos de unas pocas veces la masa de Júpiter, y sus *ojos* infrarrojos revelan más de 300.000 objetos nuevos sólo en este campo de visión. Los científicos están utilizando este conjunto de datos para estudiar la cantidad y proporción de estrellas y objetos más pequeños (subestelares) que se encuentran aquí, claves para comprender la dinámica de cómo se forman y cambian las poblaciones de estrellas con el tiempo.

NGC 6744



Nueva imagen de Euclid de la galaxia espiral NGC 6744. Créditos: ESA/Euclid/Euclid Consortium/NASA, procesado de imagen por J.-C. Cuillandre (CEA Paris-Saclay), G. Anselmi; CC BY-SA 3.0 IGO o ESA Standard Licence.

En esta imagen, Euclid muestra NGC 6744, un arquetipo del tipo de galaxia que actualmente forma la mayoría de las estrellas del Universo local. El amplio campo de visión de Euclid cubre toda la galaxia, capturando no sólo la estructura espiral en escalas mayores sino también detalles exquisitos en escalas espaciales pequeñas. Esto incluye franjas de polvo con forma de plumas que emergen como *espuelas* de los brazos espirales, que se muestran aquí con una claridad increíble. Los científicos están utilizando este conjunto de datos para comprender cómo el polvo y el gas están relacionados con la formación de estrellas; mapear cómo se distribuyen las diferentes poblaciones de estrellas en las galaxias y dónde se están formando las estrellas actualmente; y desentrañar la física detrás de la estructura de las galaxias espirales, algo que aún no se comprende del todo tras décadas de estudio.

Abell 2764 (y estrella brillante)



Nueva vista de Euclid del cúmulo de galaxias Abell 2764. Créditos: ESA/Euclid/Euclid Consortium/NASA, procesado de imágenes por J.-C. Cuillandre (CEA Paris-Saclay), G. Anselmi; [CC BY-SA 3.0 IGO](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/) o [ESA Standard Licence](https://www.esa.int/ESA_Media/Images/2024/04/Abell_2764).

Esta vista muestra el cúmulo de galaxias Abell 2764 (arriba a la derecha), que comprende cientos de galaxias dentro de un vasto halo de materia oscura. Euclid captura muchos objetos en esta porción de cielo, incluidas galaxias de fondo, cúmulos más distantes y galaxias en interacción que desprenden corrientes y capas de estrellas. Esta vista completa

de Abell 2764 y sus alrededores, obtenida gracias al impresionantemente amplio campo de visión de Euclid, permite a los científicos determinar el radio del cúmulo y ver sus alrededores con galaxias lejanas todavía encuadradas. Las observaciones de Euclid de Abell 2764 también están permitiendo a los científicos explorar más a fondo las galaxias en las lejanas edades oscuras cósmicas, como ocurre con Abell 2390.

También se ve aquí una estrella muy brillante en primer plano que se encuentra dentro de nuestra propia galaxia (V*BP-Phoenicis, una estrella en el hemisferio sur que es lo suficientemente brillante como para ser vista por el ojo humano). Cuando miramos una estrella a través de un telescopio, su luz se dispersa hacia afuera formando un halo circular difuso debido a la óptica del telescopio. Euclid fue diseñado para que esta dispersión fuera lo más pequeña posible. Como resultado, la estrella causa pocas perturbaciones, lo que nos permite capturar galaxias distantes y débiles cerca de la línea de visión sin quedar cegados por el brillo de la estrella.

El Grupo del Dorado



Nueva imagen de Euclid del grupo de galaxias del Dorado. Créditos: ESA/Euclid/Euclid Consortium/NASA, procesado de imágenes por J.-C. Cuillandre (CEA Paris-Saclay), G. Anselmi; [CC BY-SA 3.0 IGO](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/) o [ESA Standard Licence](https://www.esa.int/About_Us/ESA_Standard_Licence).

Aquí, Euclid captura galaxias evolucionando y fusionándose *en acción* en el grupo de galaxias del Dorado, con hermosas colas de marea y capas vistas como resultado de interacciones en curso. Los científicos están utilizando este conjunto de datos para estudiar

cómo evolucionan las galaxias, mejorar nuestros modelos de la historia cósmica y comprender cómo se forman las galaxias dentro de halos de materia oscura. Esta imagen muestra la versatilidad de Euclid: aquí se ve una amplia gama de galaxias, desde muy brillantes hasta muy débiles. Gracias a la combinación única de Euclid de gran campo de visión, notable profundidad y alta resolución espacial, puede capturar características diminutas (cúmulos de estrellas), más amplias (núcleos de galaxias) y extendidas (colas de marea), todo en un solo cuadro. Los científicos también están buscando cúmulos de estrellas individuales distantes conocidos como cúmulos globulares para rastrear su historia y dinámica galáctica.

Más información

Euclid es una misión europea, construida y operada por la ESA, con contribuciones de la NASA. El Consorcio Euclid, formado por más de 2.000 científicos de 300 institutos en 15 países europeos, EE.UU., Canadá y Japón, es responsable de proporcionar los instrumentos científicos y el análisis de datos científicos. Euclid es una misión de clase media del Programa de Visión Cósmica de la ESA.

El instrumento visible (VIS) y el espectrómetro y fotómetro de infrarrojo cercano (NISP) fueron desarrollados y construidos por un consorcio de científicos e ingenieros de 15 países, muchos de ellos de Europa, pero también de EE. UU., Canadá y Japón.

España tiene una implicación importante en la misión, con un papel destacado en el Consorcio que ha liderado la misión desde su origen. El ICE-CSIC, el IFAE y el IEEC han estado involucrados desde 2006 en los conceptos iniciales de la misión y han sido responsables del diseño, construcción, montaje y pruebas de validación del Filter Wheel Assembly (FWA) del instrumento NISP. Junto con PIC, son responsables del esfuerzo de simulación cosmológica en la misión Euclid. UPCT, en colaboración con el IAC, han sido responsable del diseño, construcción y validación de la electrónica de control del Instrumento NISP.

Además, en Euclid participan alrededor de 80 empresas europeas, de las cuales nueve son españolas, entre ellas Airbus, Alter Technology, Crisa, Deimos Space, GTD, Navair, Sener y Thales Alenia Space España. En más de 20 instituciones españolas hay alrededor de 100 científicos preparando la explotación científica de la misión para desentrañar los misterios del universo oscuro.

Accede a [las imágenes de Euclid](#).

Explora las publicaciones científicas de las Observaciones de Publicación Temprana de Euclid [en este enlace](#).

CSIC Comunicación

comunicacion@csic.es