

Noticias CPAN

www.i-cpan.es

Boletín de noticias del Centro Nacional de Física de Partículas, Astropartículas y Nuclear

EN ESTA EDICIÓN...

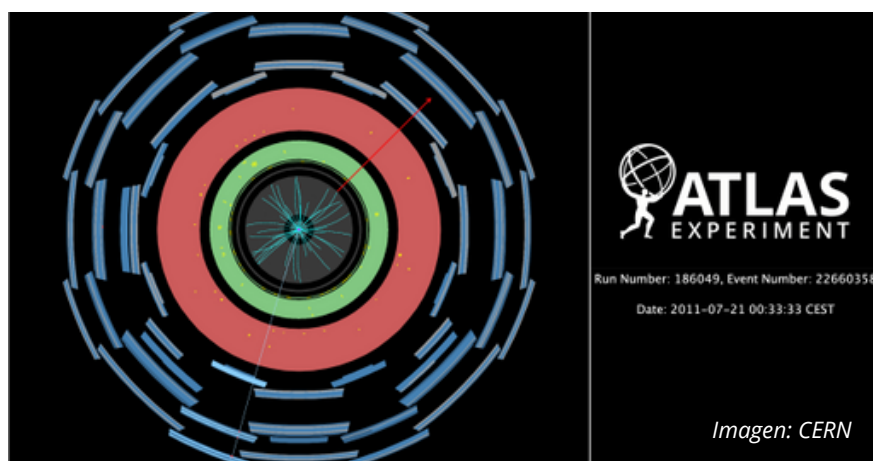
UNA NUEVA MEDIDA DE PRECISIÓN ARROJA LUZ SOBRE LA MASA DEL BOSÓN W

PRESENTAN LOS PARÁMETROS MÁS PRECISOS PARA DESCRIBIR LA EVOLUCIÓN DEL UNIVERSO

MIEMBROS DEL CONSORCIO EUCLID VISITAN EL SATÉLITE DE LA MISIÓN POCOS MESES ANTES DE SER LANZADO

UN NUEVO MODELO DEL UNIVERSO ES CAPAZ DE EXPLICAR SU EXPANSIÓN ACELERADA SIN NECESIDAD DE ENERGÍA OSCURA

ATLAS Y CMS OBSERVAN UN PROCESO RARO CON CUATRO QUARKS TOP, LAS PARTÍCULAS MÁS MASIVAS CONOCIDAS



Una nueva medida de precisión arroja luz sobre la masa del bosón W

La reciente medida de la masa del bosón W realizada por ATLAS sí concuerda con las predicciones del Modelo Estándar

La colaboración internacional del experimento ATLAS del CERN ha anunciado una nueva medida de precisión relativa a la masa del bosón W. El resultado concuerda con las predicciones del Modelo Estándar y arroja luz sobre la masa del bosón W, que continúa en el punto de mira después de que la colaboración CDF del Fermilab anunciara hace un año que su medida, la más precisa realizada hasta la fecha, discrepaba de las predicciones del Modelo Estándar.

El resultado se ha obtenido a partir del análisis de una muestra de 14 millones de candidatos a bosón W producidos en colisiones protón-protón en el Gran Colisionador de Hadrones (LHC) del CERN.

La nueva medida de la masa del bosón W realizada por ATLAS, 80360 MeV con una incertidumbre de 16 MeV, es inferior al resultado anterior obtenido por la colaboración y un 16% más precisa. Sin embargo, no ha conseguido tener mayor precisión que la realizada por CDF, por lo que esta última continúa siendo la más precisa hasta la fecha y la única que difiere significativamente del Modelo Estándar.

Este nuevo resultado de ATLAS ayuda a esclarecer la discordancia obtenida por CDF entre el valor teórico y el experimental de la masa del bosón W. Sin embargo, siguen siendo necesarias más mediciones experimentales para confirmar si el Modelo Estándar actual es capaz de predecir correctamente la masa del bosón W o no. [Leer más.](#)

Oficina CPAN

INSTITUTO DE FÍSICA CORPUSCULAR (IFIC, CSIC-UV)
PARQUE CIENTÍFICO UNIVERSIDAD DE VALENCIA
C/CATEDRÁTICO JOSÉ BELTRÁN, 2
46980 - PATERNA (VALENCIA)
EMAIL: COMUNICACION@I-CPAN.ES
TLF: 96 354 37 88

Presentan los parámetros más precisos para describir la evolución del universo

Los datos de Dark Energy Survey (DES) y South Pole Telescope (SPT) han actualizado los límites con los que se describe la evolución de la materia en el cosmos. Estos parámetros cosmológicos caracterizan las propiedades del universo, incluida su tasa de expansión y curvatura

Las colaboraciones Dark Energy Survey (DES) y South Pole Telescope (SPT) han presentado datos actualizados sobre parámetros cosmológicos clave como el contenido de materia y el ritmo de expansión del universo, utilizando un análisis combinado de datos de satélite DES, SPT y Planck.

Los llamados parámetros cosmológicos describen la evolución de la materia en el universo y los científicos los utilizan para describir las propiedades del universo, incluida su tasa de expansión y curvatura.

Las nuevas observaciones cubren casi 5000 grados cuadrados, que es aproximadamente una octava parte de todo el cielo. Los valores estimados para los parámetros cosmológicos, como la amplitud del agrupamiento de

materia y la ecuación de estado de la energía oscura, concuerdan con los predichos por el Modelo Estándar de cosmología, en el que la energía oscura se describe mediante una constante cosmológica.

La incertidumbre en los parámetros clave será pronto inferior al 3%, es decir, lo suficientemente precisos como para empezar a descartar teorías alternativas.

La participación española en la colaboración DES viene dada por el Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT), el Instituto de Ciencias del Espacio (ICE - CSIC), el Institut de Física d'Altes Energies (IFAE) y el Instituto de Física Teórica (IFT, UAM - CSIC). [Leer Más.](#)

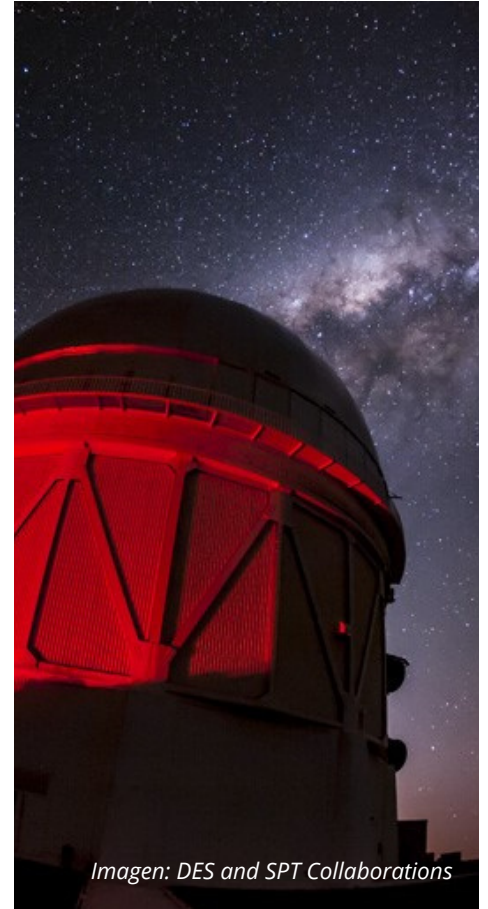


Imagen: DES and SPT Collaborations

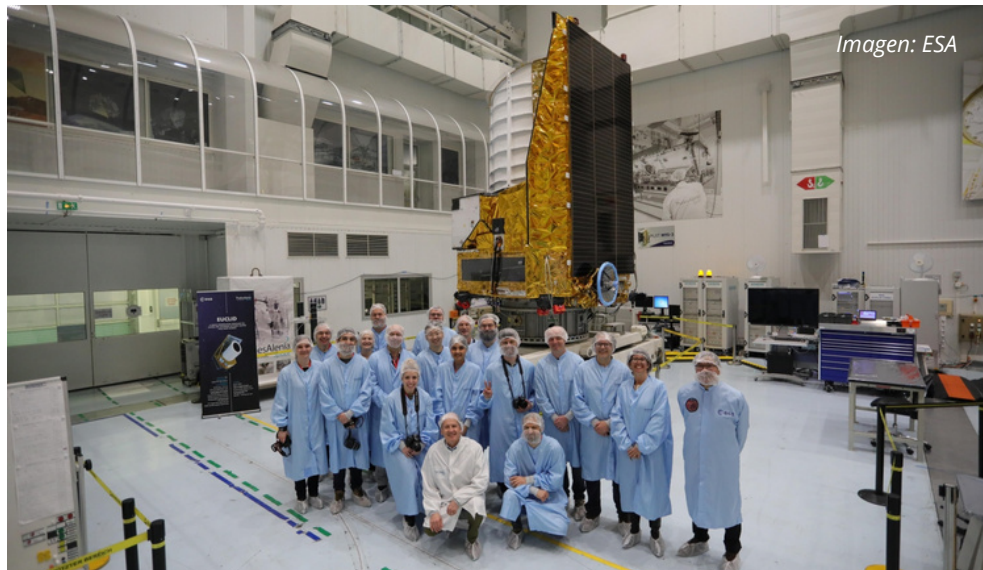


Imagen: ESA

Miembros del Consorcio Euclid visitan el satélite de la misión pocos meses antes de ser lanzado

El satélite Euclid de la ESA tiene como objetivo mejorar la comprensión de la materia y energía oscuras, así como estudiar la formación y expansión del universo

El pasado 22 de febrero, la compañía europea a cargo de la construcción del satélite Euclid, Thales Alenia Space (Italia), recibió a 80 miembros de la misión espacial Euclid de la ESA en sus instalaciones de prueba y ensamblaje de satélites en Cannes (Francia), para visitar el satélite durante su última campaña de prueba antes de su envío a Cabo Cañaveral.

Durante seis años, el satélite Euclid mapeará la estructura a gran escala del universo a una distancia de más de 10 mil millones de años luz para mostrar cómo se ha expandido y cómo ha evolucionado su estructura durante las últimas tres cuartas partes de su historia.

El lanzamiento de Euclid está programado para julio de 2023 y despegará a bordo de un cohete SpaceX Falcon 9 desde Cabo Cañaveral, en Florida. [Leer más.](#)

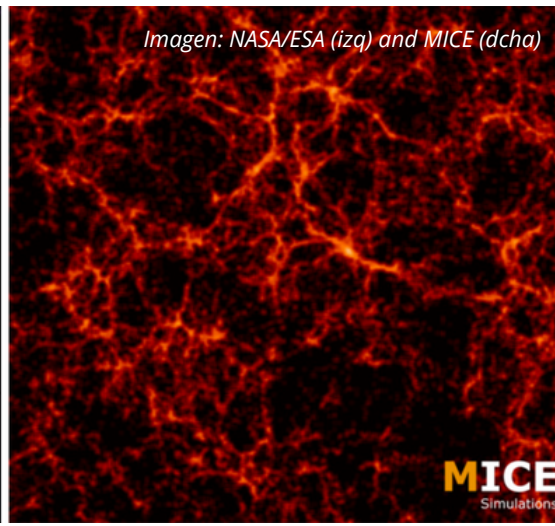


Imagen: NASA/ESA (izq) and MICE (dcha)

Un nuevo modelo del universo es capaz de explicar su expansión acelerada sin necesidad de energía oscura

Enrique Gaztañaga, investigador del IEEC en el Instituto de Ciencias del Espacio, propone que la expansión acelerada del universo es una consecuencia de su masa y extensión finitas. El modelo da explicaciones más sencillas a los fenómenos cósmicos observados

La expansión acelerada del universo no necesitaría de energía oscura según un estudio publicado en la revista *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society: Letters*. El autor del trabajo es Enrique Gaztañaga, investigador del Institut d'Estudis Espacials de Catalunya (IEEC) en el Instituto de Ciencias del Espacio (ICE-CSIC). Su investigación, de carácter teórico, muestra que la expansión cósmica puede derivar simplemente de que nuestro universo tiene una masa muy grande, pero finita.

Hasta la fecha, la energía oscura viene siendo el concepto al que los cosmólogos recurren para explicar esta cuestión: tiene que haber una abundante energía que repela a las galaxias entre ellas. No obstante, cómo se origina esta energía sigue siendo un misterio.

En este contexto, Gaztañaga ha presentado un modelo cosmológico que prescinde por completo de la energía oscura o de la constante cosmológica de Einstein. "El modelo actual, la teoría del Big Bang, propone que nuestro universo tiene una extensión infinita (y por lo tanto una masa infinita). Sin embargo, por útiles

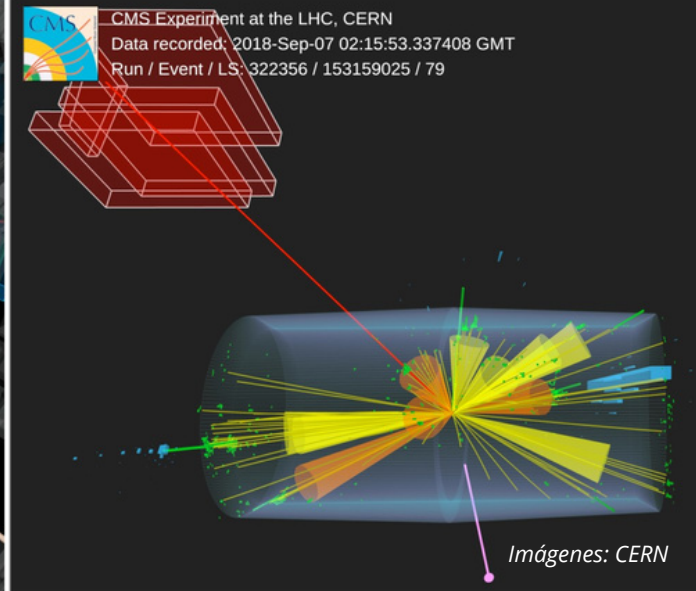
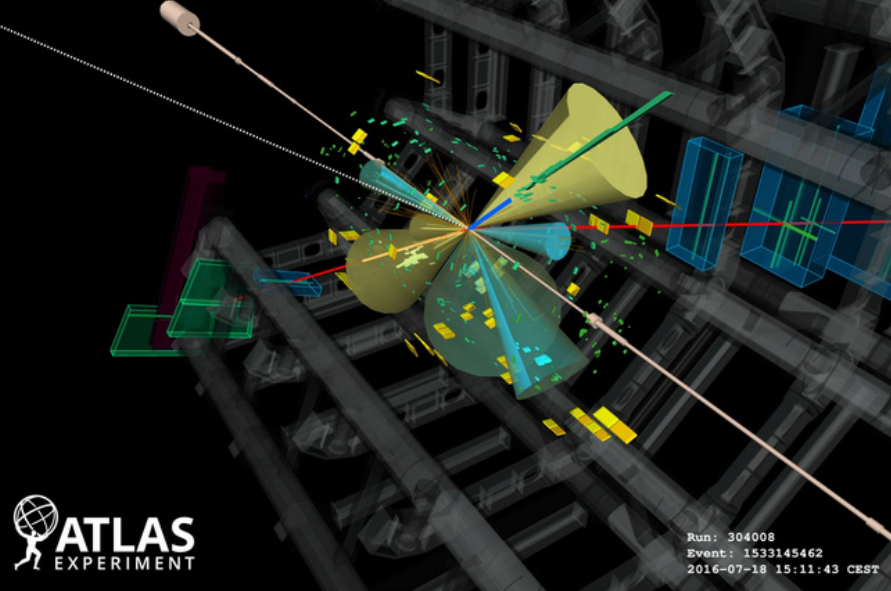
que resulten, los infinitos son conceptos matemáticos abstractos que nunca se observan en física. Si consideramos que el universo tiene una masa finita el problema de la energía oscura desaparece", explica Gaztañaga.

El investigador lleva alrededor de cuatro años trabajando en el modelo de un universo en un agujero negro (Black Hole Universe, BHU). El aspecto clave de los agujeros negros es que tienen una frontera, llamada horizonte de eventos, de la que nada pueda escapar. Lo compacta que sea la masa que hay dentro dependerá de la densidad de cada agujero negro.

La virtud de este modelo es que da explicaciones sencillas a fenómenos ya observados. "Existen otros modelos cosmológicos que prescinden de la energía oscura, o de otros elementos problemáticos, pero se basan en la modificación de las leyes de la física. Este modelo tiene la ventaja de que usa leyes ya conocidas, pero esto no nos exime de tratar de buscar más pruebas de que esta es la interpretación correcta de la aceleración cósmica", aclara el experto. [Leer más.](#)

AGENDA/CONVOCATORIAS

- **IFIC Summer Student Programme 2023.** Estancias de verano de Introducción a la Investigación orientadas al alumnado de los grados en Física de todos los cursos. Organizado por IFIC. Del 10 al 21 de julio de 2023 en el IFIC (Valencia). Inscripciones hasta el 14 de mayo. <https://webific.ific.uv.es/web/summer-student-programme>
- **Phy6cool 2023.** Escuela de verano de física experimental de partículas, astropartículas y cosmología, dirigida a alumnado hispanohablantes cursando en la actualidad los últimos cursos del grado de Física en universidades europeas. Organizado por CIEMAT. Del 12 al 21 de julio de 2023 en el CIEMAT (Madrid). Inscripciones durante el mes de abril. <http://phy6cool.ciemat.es/>
- **International Neutrino Summer School 2023.** Del 7 al 18 de agosto de 2023 en Fermi National Accelerator Laboratory, Batavia, Illinois (EE.UU.). Inscripciones hasta el 31 de marzo. <https://indico.fnal.gov/event/57378/>
- **18th CERN - Fermilab Hadron Collider Physics Summer School** Del 22 al 31 de agosto de 2023 en el CERN (Ginebra, Suiza). Inscripciones hasta el 31 de marzo. <https://indico.cern.ch/event/1234112/>
- **PRÓXIMAMENTE: X Concurso de Divulgación Científica del CPAN,** el concurso anual de la red enfocado a personal investigador, estudiantes de doctorado y grado, profesorado de educación secundaria, profesionales de la divulgación científica y periodistas.



Los experimentos ATLAS y CMS del LHC observan un proceso raro con cuatro quarks top, las partículas más masivas conocidas

Los detectores ATLAS y CMS, instalados en el mayor acelerador de partículas del mundo, han observado por primera vez la producción simultánea de cuatro quarks top, la partícula elemental más pesada. Aunque ya existían evidencias del fenómeno, nunca antes se había observado

Las colaboraciones científicas internacionales que operan en los experimentos ATLAS y CMS del CERN han anunciado, tras cuatro años de toma de datos y cinco de análisis, la primera observación de la producción simultánea de cuatro quarks top. Los resultados se han obtenido utilizando datos procedentes de las colisiones registradas durante el Run 2 (2015-2018) del Gran Colisionador de Hadrones (LHC) del CERN. El quark top es la partícula elemental más masiva conocida, por lo que requiere mucha energía para producirse. El LHC, el mayor y más potente acelerador de partículas del mundo, es el único capaz de producir a la vez cuatro quarks top, el proceso más raro observado hasta la fecha y que produce el estado final más pesado conocido.

Los resultados de ambos experimentos, presentados en la conferencia de Moriond, superan la significancia estadística de cinco sigmas requerida para confirmar un hallazgo en el campo de la física de

partículas, por lo que se convierten en las primeras observaciones de este proceso raro.

El quark top es la partícula más pesada del Modelo Estándar, lo que significa que podría ser clave para seguir avanzando en la comprensión y estudio del mecanismo que genera la masa y su relación con el bosón de Higgs. Por este motivo, los estudios relacionados con el quark top son ideales para buscar indicios de "nueva física" más allá del Modelo Estándar. En especial, el estudio de la producción de cuatro quarks top es particularmente importante, ya que nuevas partículas o fuerzas podrían alterar la probabilidad de producir cuatro quarks top a partir de las predicciones del Modelo Estándar.

Existen varias formas de producir un quark top. Lo más común es que se observen en pares de quarks y antiquarks, aunque ocasionalmente aparecen solos. Según las teorías del Modelo Estándar, se pueden producir cuatro quarks top a la vez,

configurados en dos pares quark top - antiquark top que aparecen simultáneamente. Sin embargo, la tasa de producción de cuatro quarks top a la vez es 70.000 veces menor que la de los procesos más comunes anteriormente mencionados, lo que hace que la producción de cuatro quarks top sea difícil de observar. ATLAS ya había encontrado evidencias de este fenómeno en 2020 y 2021, y CMS en 2022. Sin embargo, hasta la fecha nunca se había observado.

El entusiasmo que provoca el hallazgo en la comunidad científica de física de partículas proviene del espectacular estado final del suceso. Con 4 top quarks, las masas restantes suman por sí solas 700 giga-electronvoltios (GeV), cerca de la energía de colisión máxima alcanzada en el anterior acelerador de partículas más potente, el Tevatron en Fermilab (EE.UU.). El hecho de que el LHC pueda descubrir este proceso es un testimonio del gran poder de esta compleja máquina. [Leer más.](#)