

Noticias CPAN

www.i-cpan.es

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

NOTICIAS DESTACADAS

COMIENZA EL RUN 3 DEL LHC Y LA FÍSICA A ENERGÍAS RÉCORD

DOS ESPAÑOLAS PARTICIPAN EN EL DESCUBRIMIENTO DE UN NUEVO ESTADO EXÓTICO DE LA MATERIA

ATLAS Y CMS PRESENTAN LOS ESTUDIOS MÁS COMPLETOS SOBRE EL BOSÓN DE HIGGS

SE CUMPLEN 10 AÑOS DEL DESCUBRIMIENTO DEL BOSÓN DE HIGGS

RELEVO ENTRE LOS TELESCOPIOS DE NEUTRINOS ANTARES Y KM3NET

BOLONIA, CAPITAL MUNDIAL DE LA FÍSICA DURANTE ICHEP 2022

UN EQUIPO ESPAÑOL DE ESTUDIANTES, ENTRE LOS GANADORES DEL CONCURSO 'BEAMLINER FOR SCHOOLS'

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

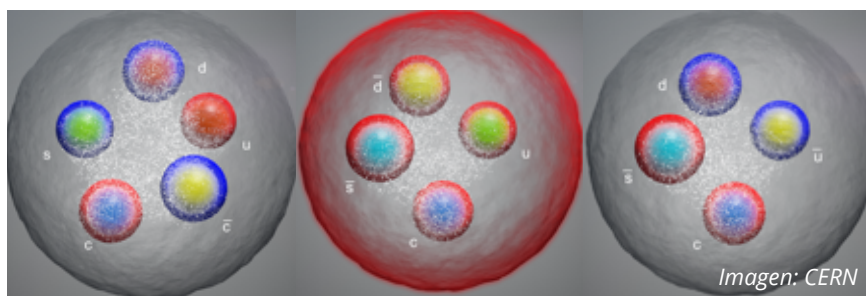


Imagen: CERN

El experimento LHCb descubre tres nuevas partículas exóticas

La colaboración LHCb en el LHC del CERN ha observado por primera vez un par de tetraquarks y un nuevo tipo de pentaquark.

La colaboración internacional LHCb ha anunciado la observación de tres partículas nunca antes vistas: un nuevo tipo de pentaquark y el primer par de tetraquarks, que además incluye un nuevo tipo de tetraquark. Estos hallazgos incorporan tres nuevos miembros exóticos a la creciente lista de hadrones encontrados en el LHC.

La primera partícula descubierta, observada en un análisis de desintegraciones de mesones B con carga negativa, es un pentaquark formado por un quark charm, un antiquark charm, un quark up, uno down y uno strange. Es el primer pentaquark observado que contiene un quark strange. El hallazgo tiene una significancia estadística de 15 desviaciones estándar, mucho más de las 5 desviaciones estándar que se requieren para afirmar la observación de una partícula en la física de partículas.

El segundo hadrón observado es un tetraquark doblemente cargado eléctricamente, compuesto por un quark charm, un antiquark strange, un quark up y un antiquark down. Ha sido descubierto junto a su partícula homóloga neutra en un análisis de desintegraciones de mesones B cargados positivamente y neutros. Los nuevos tetraquarks han sido observados con una significancia estadística de 6,5 (para la partícula doblemente cargada) y 8 (para la partícula neutra) desviaciones estándar y el hallazgo representa la primera vez que se observa un par de tetraquarks.

Los nuevos descubrimientos realizados por LHCb ayudarán a la comunidad investigadora a comprender mejor cómo se unen los quarks en estas partículas compuestas, los hadrones. [Más aquí.](#)



Imagen: CERN

Comienza el Run 3 del LHC y la física a energías récord

El Gran Colisionador de Hadrones (LHC) ha comenzado a suministrar colisiones de protones a los experimentos, con una energía sin precedentes de 13.6 TeV.

El pasado martes 5 de julio de 2022 comenzó el tercer periodo de toma de datos para los experimentos del acelerador LHC del CERN, tras más de tres años de trabajos de actualización, mejoras y mantenimiento. El LHC funcionará las 24 horas del día durante 4 años aproximadamente, a la energía récord de 13,6 TEV.

Los cuatro grandes experimentos del LHC (ALICE, ATLAS, CMS y LHCb) han llevado a cabo importantes actualizaciones de sus sistemas de

lectura y selección de datos, con nuevos mecanismos de detección e infraestructura informática. Con ello, se esperan registrar muestras de datos significativamente más grandes y de mayor calidad respecto a periodos anteriores.

Los experimentos más pequeños (TOTEM, LHCf, MoEDAL, FASER y SND@LHC) también están preparados para explorar fenómenos dentro y fuera del Modelo Estándar.

El prometedor programa científico

previsto para esta nueva temporada mantiene a la comunidad española expectante y entusiasmada. “Llevamos tiempo preparándonos para este nuevo e ilusionante desafío. El Run 3 proporcionará una mayor sensibilidad a fenómenos todavía no explorados, nos permitirá investigar con más detalle el campo de Higgs y esperamos que clarifique las anomalías observadas en algunas desintegraciones raras de quarks pesados”, explica Antonio Pich, director del CPAN. “Comenzamos otro apasionante periodo que nos puede deparar grandes sorpresas”. [Más aquí.](#)

Dos españolas participan en el descubrimiento de un nuevo estado exótico de la materia: el tetraneutrón

El resultado se ha publicado en la revista Nature y supone la primera observación compatible con un sistema de materia formado exclusivamente por neutrones.

Conocer si pueden existir sistemas cuasi-ligados formados únicamente por neutrones conforma una de las búsquedas más continuas en el campo de la física nuclear durante las últimas seis décadas. La materia visible necesita protones y neutrones para mantener ligados los núcleos atómicos que la componen. Excepto las estrellas de neutrones, que están compuestas exclusivamente por neutrones, nunca había sido posible identificar sistemas ligados multineutrónicos.

Un nuevo trabajo publicado en Nature, en el que han participado las investigadoras españolas Dolores Cortina Gil y Beatriz Fernández Domínguez, del Instituto Gallego de



Imagen: IGFAE

de Física de Altas Energías (IGFAE), anuncia la primera observación de un estado de materia exótica formado por solo cuatro neutrones: el tetraneutrón. Los resultados se presentaron en primicia la semana pasada en el congreso internacional DREB2022 organizado por el IGFAE.

El experimento ha sido realizado por una colaboración internacional en la instalación RIBF (Radioactive Ion Beam Factory), RIKEN (Japón), y se considera uno de los resultados obtenidos en la fase previa del experimento R3B (Reacciones con Haces Relativistas Radiactivos). [Más aquí.](#)

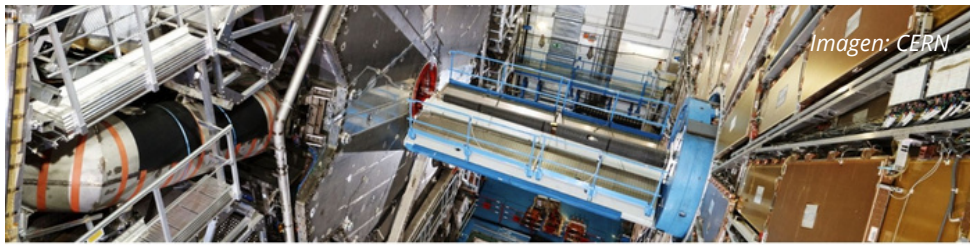
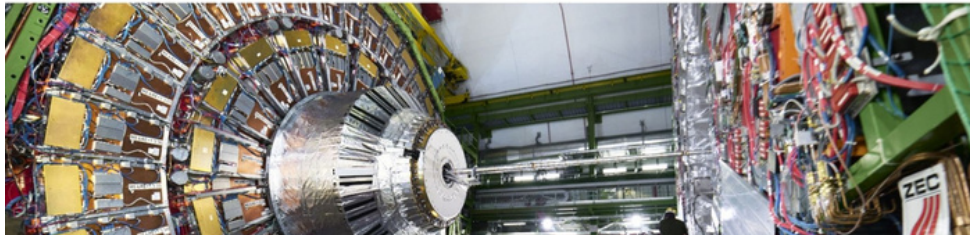


Imagen: CERN



ATLAS y CMS presentan los estudios más completos hasta la fecha sobre el bosón de Higgs

Las colaboraciones ATLAS y CMS en el LHC del CERN han utilizado la mayor muestra de datos extraídos de colisiones protón-protón registrada hasta el momento para estudiar el bosón de Higgs con un detalle sin precedentes.

El pasado 4 de julio, exactamente diez años después de anunciar el descubrimiento del bosón de Higgs, las colaboraciones internacionales ATLAS y CMS en el Gran Colisionador de Hadrones (LHC) del CERN presentaron los resultados obtenidos en sus estudios más completos sobre las propiedades de esta misteriosa partícula. Estas investigaciones, independientes y publicadas en Nature, demuestran eficazmente que las propiedades de la partícula observada en 2012 son notablemente consistentes con las características del bosón de Higgs predichas por el Modelo Estándar de la física de partículas. Los estudios también proporcionan novedosas pistas sobre la interacción del bosón de Higgs consigo mismo y sobre nuevos fenómenos aún desconocidos que quedan fuera del alcance del Modelo

Estándar, como el posible proceso de desintegración del bosón de Higgs en partículas invisibles candidatas a ser las constituyentes de la materia oscura.

"Tan solo diez años después del descubrimiento del bosón de Higgs, los experimentos ATLAS y CMS han proporcionado un mapa detallado de sus propiedades e interacciones", dice el portavoz de ATLAS, Andreas Hoecker. "El área de estudio del bosón de Higgs está muy relacionada con los análisis de la evolución del universo primitivo y su estabilidad, así como con el sorprendente patrón de masas de las partículas de materia. El descubrimiento del bosón de Higgs ha desencadenado un emocionante y profundo esfuerzo experimental que se extenderá a lo largo de todo el programa del LHC." [Más aquí.](#)

AGENDA/CONVOCATORIAS

- **TAE 2022.** Escuela internacional dedicada a la formación de estudiantes que inician su investigación en física teórica o experimental de altas energías, astropartículas y cosmología. Del 4 al 17 de septiembre en el Centro de Ciencias Pedro Pascual, Benasque. Registro hasta el 1 de julio. <http://benasque.org/2022tae/>
- **IMFP22.** *International Meeting on Fundamental Physics* es un congreso organizado por la comunidad española de Física de Altas Energías. Del 6 al 9 de septiembre en el Centro de Ciencias Pedro Pascual, Benasque. <http://benasque.org/2022imfp/>
- **WORKSHOP: Modern equations of state and spectroscopy in neutron-star matter.** Del 21 al 23 de septiembre en Alcalá de Henares, Madrid. Registro hasta el 15 de julio. <https://indico.fis.ucm.es/event/17/overview>
- **[H2020-ARIEL] HISPANOS Hands-On school on the production, detection and use of neutron beams.** Del 21 al 30 de septiembre en el Centro Nacional de Aceleradores (CNA), Sevilla. Registro hasta el 15 de junio. <https://indico.cern.ch/event/865322/>
- **2022 ECFA Workshop on Higgs/EW/Top factories,** organizado por el Comité Europeo para Futuros Aceleradores (ECFA). Del 5 al 7 de octubre en Hamburgo, Alemania. Registro hasta el 15 de septiembre. <https://indico.desy.de/event/33640/>

IX CONCURSO DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA CPAN

Artículos de divulgación: 1.000€

Webs/blogs: 1.000€

Vídeos: 1.500€

Experimentos/Demostraciones/Apps: 1.500€

Trabajos en medios de comunicación y RRSS: 1.000€

'El bosón de Higgs' (formato libre): 1.500€

El plazo finaliza el
25 de septiembre
de 2022

<https://www.i-cpan.es/es/content/ix-concurso-divulgacion-cpan>





Se cumplen 10 años del descubrimiento del bosón de Higgs

El histórico descubrimiento del bosón de Higgs en el Gran Colisionador de Hadrones hace exactamente diez años y los progresos realizados desde entonces han permitido a la comunidad científica dar enormes pasos en nuestra comprensión del universo.

Hace diez años, el 4 de julio de 2012, las colaboraciones ATLAS y CMS en el LHC del CERN anunciaron el descubrimiento de una nueva partícula con características consistentes con las del bosón de Higgs. El descubrimiento supuso un hito en la historia de la ciencia y acaparó la atención mundial. Un año más tarde, se honró a François Englert y Peter Higgs con el Premio Nobel de Física, pues ya en la década de 1960, y junto al difunto Robert Brout, predijeron la existencia de un nuevo campo fundamental, conocido como campo de Higgs, que llena el universo, se manifiesta como el bosón de Higgs y da masa a las partículas elementales. En octubre de 2013, Peter Higgs, François Englert y el CERN recibieron el Premio Príncipe de Asturias de Investigación Científica y Técnica por la predicción teórica y la detección experimental del bosón de Higgs, en una ceremonia celebrada en Oviedo.

"El descubrimiento del bosón de Higgs fue un hito monumental en la física de partículas. Marcó el final de un largo camino de investigación que duró décadas y el comienzo de una nueva era de estudios centrados en esta partícula tan especial", explica Fabiola Gianotti, Directora General del CERN y

portavoz del experimento ATLAS en el momento del descubrimiento. "Recuerdo con emoción el día del anuncio, un día de inmensa alegría para toda la comunidad experta en física de partículas que trabajó incansablemente durante décadas para hacer posible este descubrimiento".

Hasta ahora, se ha conseguido determinar la masa del bosón de Higgs, se han estudiado sus mecanismos de interacción con otras partículas y se ha determinado que este bosón no tiene espín cuántico, entre otros resultados. Todas estas predicciones están en consonancia con el Modelo Estándar. Pero, ¿qué queda por aprender sobre el campo de Higgs y el bosón de Higgs diez años después? Mucho: ¿el campo de Higgs da también masa a los fermiones más ligeros o podría haber otro mecanismo en juego? ¿es el bosón de Higgs una partícula elemental o compuesta? ¿puede interactuar con la materia oscura y revelar la naturaleza de esta misteriosa forma de materia? ¿Qué genera la masa del bosón de Higgs?

Encontrar las respuestas a estas y otras preguntas no sólo contribuirá a nuestra comprensión del universo en sus escalas más pequeñas, sino que

también puede ayudarnos a desvelar algunos de los mayores misterios que encierra el universo en su conjunto, como por ejemplo, cómo llegó a ser como es y cuál podría ser su destino.

La comunidad investigadora española tuvo, y continúa teniendo, un papel muy importante en las colaboraciones ATLAS Y CMS del CERN, los experimentos que anunciaron el avistamiento del bosón de Higgs el 4 de julio de 2012.

Desde la aprobación del detector ATLAS, participan en él investigadores del Instituto de Física de Altas Energías (IFAE), Instituto de Física Corpuscular (IFIC), Instituto de Microelectrónica de Barcelona (IMB-CNM) y de la Universidad Autónoma de Madrid (UAM).

Por otro lado, la presencia nacional también despunta en el programa de CMS con la participación del Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT), Instituto de Física de Cantabria (IFCA), Universidad Autónoma de Madrid (UAM) y de la Universidad de Oviedo (UO). Más recientemente, se han incorporado a CMS el Instituto Tecnológico de Aragón (ITAINNOVA) y el Centro Nacional de Microelectrónica (CNM). [Más aquí.](#)

Relevo entre los telescopios de neutrinos ANTARES y KM3NeT

Fin de una era: se está llevando a cabo la instalación de nuevos detectores del telescopio KM3NeT en el Mediterráneo, que se consolida como el sucesor de ANTARES, experimento pionero en el estudio de una de las partículas más abundantes del cosmos, los neutrinos.

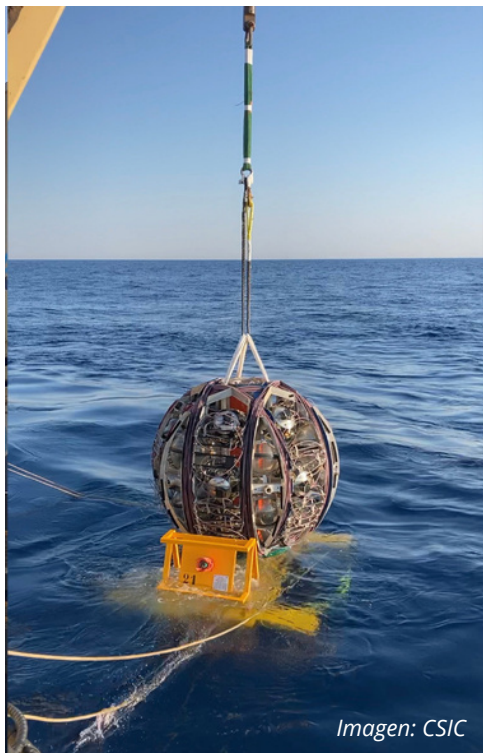


Imagen: CSIC

Recientemente ha tenido lugar la instalación de nuevas líneas de detección del telescopio de neutrinos KM3NeT. Se trata de una gran infraestructura que se ubica en las profundidades del mar Mediterráneo y que permitirá dilucidar el origen de los rayos cósmicos, así como entender mejor la naturaleza del neutrino o arrojar luz sobre el misterio de la materia oscura.

KM3NeT sucederá definitivamente al telescopio de neutrinos ANTARES. Este último fue desconectado hace unos meses tras 16 años de funcionamiento, aunque sus datos aún están siendo analizados. El desmantelamiento de sus líneas de detectores ya se ha producido, siendo reemplazadas por las nuevas más

optimizadas de KM3NeT.

KM3NeT está formado por dos detectores. ARCA, con dos bloques de 115 líneas de detectores, está dedicado a la astronomía de neutrinos. Y ORCA, un solo bloque de 115 líneas de detectores. ORCA cuenta con mayor densidad de fotomultiplicadores, lo que sirve para detectar mejor los neutrinos atmosféricos y estudiar una de las propiedades más sorprendentes de esta misteriosa partícula: el cambio (oscilación) entre sus distintos tipos al atravesar la Tierra. La siguiente campaña para desplegar más líneas de detección en ORCA está prevista para este otoño. ORCA se completará en 2026 y ARCA en 2028, según las previsiones. [Más aquí.](#)

Bolonia, capital mundial de la física durante ICHEP 2022

La conferencia internacional más importante para la comunidad investigadora en física de altas energías, ICHEP, ha celebrado su cuadragésimo primera edición en Bolonia (Italia) durante la semana del 6 al 13 de julio.

Más de un millar de científicos de decenas de países diferentes, incluido España, llegaron a Bolonia para participar en el congreso ICHEP (*International Conference on High Energy Physics*), acogido por primera vez en una localidad italiana. Además, unos 300 participantes asistieron a la conferencia de forma remota. En total, se presentaron más de 900 trabajos de investigación y se expusieron unos 330 pósters de proyectos. La organización de esta nueva edición de la conferencia ICHEP ha corrido a cargo del Instituto Nacional de Física Nuclear (INFN) de Italia, conjuntamente con el



Imagen: INFN

Departamento de Física y Astronomía Augusto Righi de la Universidad de Bolonia y el Departamento de Física y Ciencias de la Tierra de la Universidad de Ferrara.

Personal científico investigador de todas las edades y nacionalidades ha participado en esta semana de trabajo, en la que no han faltado invitados ilustres, como la directora general del CERN, Fabiola Gianotti, y el

Premio Nobel de Física Takaaki Kajita, encabezando la lista de los grandes protagonistas de las sesiones plenarias.

Desde hace más de 70 años, la conferencia ICHEP es el lugar por excelencia para las reuniones y los debates de una comunidad que trabaja entre la frontera del conocimiento y la tecnología. [Más aquí.](#)



Club de Física Enrico Fermi (Vigo, España)

Imagen: Club de Física Enrico Fermi

Un equipo español de estudiantes de secundaria, entre los ganadores de la última edición del concurso 'Beamline for Schools' del CERN

El Club de Física Enrico Fermi, de Vigo, se encuentra entre los tres grupos ganadores de la novena edición del concurso Beamline for Schools, convocado por el CERN.

Tres equipos de estudiantes de secundaria pertenecientes al Club de Física Enrico Fermi (Vigo, España), a la Elsewedy Technical Academy (STA) (El Cairo, Egipto) y a la École du Sacré-Coeur (Reims, Francia) han ganado la novena edición del concurso Beamline for Schools que organiza anualmente el CERN. El premio para estos estudiantes consiste en un viaje al CERN para los equipos español y egipcio y al DESY (Deutsches Elektronen - Synchrotron en Hamburgo, Alemania) para el equipo francés, en otoño de 2022, con el fin de

llevar a cabo sus experimentos propuestos. Contarán con el apoyo de la comunidad investigadora perteneciente a ambos centros de investigación.

El grupo español ganador estudiará la carga inducida por el paso de partículas cargadas ultrarrelativistas en una clase de detectores de gas llamados 'cámaras de placa resistiva multigap' (MRPC). Están interesados en estudiar la relación entre la carga producida en el detector, la masa de las partículas y el ángulo entre el haz de partículas y el plano del detector. El

proyecto se titula '*Study of charge induced by relativistic particles of different masses in MRPC detectors*', y ha contado con el asesoramiento de Juan Antonio Garzón (Instituto Gallego de Física de Altas Energías), de Pablo García Abia (Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas), de Alberto Blanco (LIP Coímbra) y de George Kornakov (Universidad Técnica de Varsovia).

El próximo año, Beamline for Schools celebrará su décima edición. El índice de participación y el éxito de las últimas ediciones demuestran que el concurso es un proyecto inspirador para las jóvenes generaciones de estudiantes. [Más aquí.](#)

Premios de la Real Sociedad Española de Física a las mejores tesis presentadas en 2020

La Real Sociedad Española de Física (RSEF) premia cada año las mejores tesis doctorales presentadas en universidades españolas. Hace escasos días se ha publicado el fallo del jurado de la tercera edición de los premios a las mejores tesis defendidas durante 2020. A continuación se exponen los galardonados en las áreas de física teórica, de partículas y nuclear.

La División de Física Teórica y de Partículas (DFTP) de la RSEF ha otorgado sus premios a los investigadores Sergio Sánchez Cruz (Univ. de Oviedo) y Clara Murgui Galvez (Univ. de Valencia), en las modalidades de física experimental y física teórica, respectivamente.

El Grupo Especializado de Física Nuclear (GEFN) de la RSEF concede tres premios. El primer premio ha sido otorgado a Mercedes López Lora (Univ. de Sevilla), el segundo ha sido para Jorge Lerendegui Marco (Univ. de Sevilla) y el tercer premio ha sido concedido a Claudia González Boquera (Univ. de Barcelona).

¡Enhorabuena a todos y todas! Consulta la información completa en [este enlace](#).

