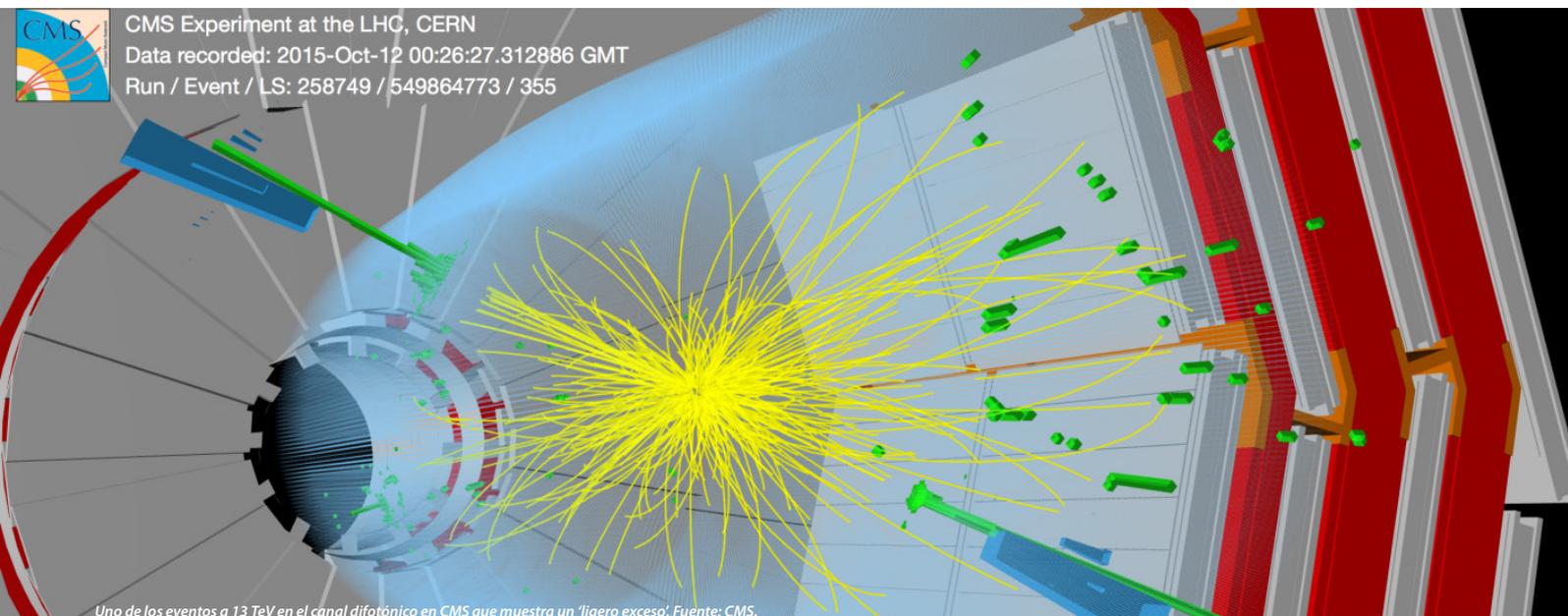


# Noticias CPAN



CMS Experiment at the LHC, CERN  
Data recorded: 2015-Oct-12 00:26:27.312886 GMT  
Run / Event / LS: 258749 / 549864773 / 355



Uno de los eventos a 13 TeV en el canal difotónico en CMS que muestra un 'ligero exceso'. Fuente: CMS.

## Un año en 'territorio inexplorado'

*Acaba 2015, año marcado por el reinicio del LHC a 13 TeV, abriendo nuevos caminos para la física. Otro de los grandes titulares fue la decisión de CTA de instalar su sede Norte en la isla de La Palma. El Nobel de Física reconoció a los descubridores de la oscilación de los neutrinos. Y la física nuclear siguió ahondando en la estructura atómica y sus secretos.*

En los resúmenes del año en física de partículas hay que destacar el regreso del buque insignia de la disciplina, el Gran Colisionador de Hadrones (LHC). Tras año y medio de parada técnica para renovarse y mejorar, en junio de 2015 se produjeron las primeras colisiones a 13 teraelectronvoltios, casi el doble de la energía anterior que le bastó para descubrir el bosón de Higgs. Los datos de ese Run 1 se han exprimido para presentar una amplia variedad de resultados en conferencias como la EPS de Viena en julio, donde se presentó la imagen más precisa del Higgs. Experimentos como LHCb dieron la campanada al observar por primera vez partículas compuestas por cinco quarks en lugar de los tres habituales. Y el año cerró con las primeras colisiones con iones pesados a la nueva energía.

La guinda del pastel la pusieron ATLAS y CMS al presentar sus primeros resultados a 13 TeV, donde aparecía un ligero exceso en el canal difotónico en la región de 750 GeV, que podría ser la señal de una partícula masiva seis veces más pesada que el Higgs. O también tratarse de una fluctuación estadística, como los científicos se esforzaron en destacar. Hacen falta más datos para confirmar si se trata o no de 'nueva física', con lo que 2016 se presenta apasionante. El 1 de enero, Fabiola Gianotti toma el testigo de Rolf Heuer al frente del mayor laboratorio de física de partículas del mundo.

### Física de astropartículas

En física de astropartículas, la noticia del año, sobre todo para la comunidad científica española, es la decisión del consorcio de CTA, la red de telescopios Cherenkov más grande del mundo, de construir su observatorio del hemisferio Norte en la Isla de la Palma, en el privilegiado entorno del Roque de los Muchachos, donde ya funcionan los dos telescopios

**Los experimentos ATLAS y CMS pusieron la guinda a 2015 al presentar un ligero exceso en el canal difotónico que podría corresponder a una nueva partícula masiva**

MAGIC. Además del reconocimiento al observatorio y de la inversión económica prevista (España aportará 40 millones de euros), la elección de España para instalar esta infraestructura supone el respaldo a la comunidad científica española presente en esta nueva forma de astronomía mediante rayos gamma de muy alta energía procedentes de violentos fenómenos del universo.

Precisamente a estas fuentes apuntan otros experimentos en el mundo, como el observatorio de rayos cósmicos Pierre Auger en la Pampa argentina, que a finales de año formalizó el acuerdo para renovar parte de sus instalaciones y continuar su operación

una década más, y KM3NeT, el mayor telescopio de neutrinos del mundo, que instaló a principios de diciembre su primera línea de detección frente a las costas de Sicilia.

El año acabó con la concesión del Nobel a los descubridores de la oscilación de neutrinos, Takaaki Kajita (SuperKamiokande, Japón) y Arthur McDonald (Observatorio Sudbury Neutrino, Canadá). El que los neutrinos oscilen en su recorrido, cambien su naturaleza entre los tres tipos que hay, revela que esta partícula elemental tiene masa, en contra de lo que predecía la teoría. En física de neutrinos, en este año también se instaló NEXT NEW en el Laboratorio Subterráneo de Canfranc. Este es el demostrador del experimento NEXT, que trata de comprobar si el neutrino es su propia antipartícula.

### Física nuclear

En 2015 se dio un avance importante para la actualización de ISOLDE, la instalación del CERN para la investigación en física nuclear con haces radioactivos. El nuevo módulo de aceleración permitirá al experimento incrementar la energía del haz de los 3 MeV/u (megaelectronvoltios por núcleo) hasta los 4,3 MeV/u. Durante el año se siguieron desarrollando diversos experimentos para profundizar en el conocimiento del núcleo atómico. Entre ellos está AGATA, un multidetector de espectroscopia gamma para determinar sus características y que será instalado en FAIR. Por otra parte, la división de física nuclear de la European Physical Society (EPS) premió la tesis de José Manuel Alarcón Soriano, de la Universidad de Murcia.

# 'Highlights' en física teórica

En física teórica, las VII Jornadas CPAN arrancaron con participantes del Instituto de Física Teórica (IFT, UAM/CSIC), Instituto de Física Corpuscular (IFIC, CSIC-UV), Universidad de Santiago de Compostela, Universidad de Barcelona, Universidad de Granada y la Universidad Complutense de Madrid, así como de la Universidad de Nantes y Universidad de Viena (en la imagen, Vicent Mateu, ganador del premio de la RSEF al Investigador Novel en Física Teórica 2014). La mayor parte de los participantes en la sesión paralela eran jóvenes doctores que presentaron sus trabajos de investigación más recientes. Los temas tratados incluyeron la fenomenología de partículas (física hadrónica y física del Higgs), colisiones de iones pesados, cosmología teórica, teorías de gravitación modificada, holografía y supercuerdas. Ya en las plenarios, la segunda jornada concluyó con

la presentación a cargo de Jorge Casalderrey-Solana, de la Universidad de Barcelona (UB), que expuso una nueva forma de mirar al plasma de quarks y gluones que se forma en las colisiones de iones pesados en el LHC a la luz de la holografía, técnica que permite meter información en tres dimensiones en un sistema de dos dimensiones.

Por su parte, Concha González (ICREA-UB y YITP-Stony Brook) realizó una presentación el último día de plenarios sobre la situación de la investigación en neutrinos masivos, campo que ha vivido una revolución desde que el telescopio IceCube informara en 2013 de la detección de los primeros neutrinos de energía mucho mayor a la alcanzada en el LHC de origen astrofísico. Desarrollar las herramientas para analizar estos neutrinos es uno de los campos de la física más prometedores del futuro.



# Física nuclear: hacia FAIR

Las Jornadas CPAN de Segovia acogieron los ya tradicionales Encuentros de Física Nuclear organizados por la Red Temática de Física Nuclear (FNUC). En la primera parte se impartieron seminarios que describieron algunas de las grandes instalaciones para la investigación en física nuclear propuestas en España: proyecto CUNA (Canfranc Nuclear Astrophysics Facility); la línea de neutrones HISPANOS del Centro Nacional de Aceleradores (Hispanis Neutron Source); y ECOS-LINCE (European Collaboration on Stable ion Beams). La segunda parte se dedicó a la presentación de los trabajos más recientes por los jóvenes investigadores de la comunidad española de Física Nuclear.

Ya en plenarios, Andrés Gadea (IFIC), presentó el estado de AGATA (Advanced Gamma Tracking Array), el multidetector europeo para experimentos

de espectroscopia gamma en física nuclear. Este novedoso detector, en cuyo desarrollo participan más de 350 investigadores de 40 instituciones en 12 países europeos, está liderado por científicos españoles. Está previsto que AGATA se instale en la futura instalación de física nuclear europea, FAIR, que se construye en Darmstadt (Alemania), cuyo inicio de operación se prevé a partir de 2020.

De FAIR y los avances en la investigación en la estructura nuclear que pavimentan el camino a su consecución habló Luis Fraile (Universidad Complutense de Madrid, en la imagen). Y en la última jornada, Tomás Raúl Rodríguez Frutos (Universidad Autónoma de Madrid) trató otra de las cuestiones candentes en el campo: la astrofísica nuclear, el estudio en el laboratorio de las reacciones nucleares en estrellas.

# Buen año en Astropartículas

En las Jornadas CPAN se celebró la reunión de la Red Nacional Temática de Astropartículas (RENATA). En la primera sesión se presentaron diversos temas. Tras la reciente concesión del Nobel de Física a investigadores en física de neutrinos, varias charlas mostraron resultados sobre estas escurridizas partículas: experimentos que pretenden medir neutrinos de alta energía en telescopios submarinos (ANTARES-KM3NeT), sus oscilaciones (T2K) o su naturaleza (NEXT). También se presentaron resultados teóricos sobre las colisiones de neutrinos a altas energías o su papel en los primeros instantes del Universo. Los rayos cósmicos se trataron en la presentación de resultados del observatorio Pierre Auger. Y la materia oscura fue protagonista con las novedades sobre su detección directa (experimento ANAIS, en el Laboratorio Subterráneo de Canfranc) e indirecta (ANTARES).

El segundo día se dedicó a una discusión general sobre futuras iniciativas de RENATA y los planes para la construcción del observatorio norte de la red de telescopios Cherenkov CTA en la isla de La Palma.

En las plenarios, Alicia Sintet (Universidad de las Islas Baleares, en la imagen) presentó Advanced LIGO, una mejora del experimento LIGO para detectar las ondas gravitacionales predichas por la Teoría de la Relatividad de Einstein y que arrancó en septiembre pasado. Y Enrique Martínez (Instituto de Física de Cantabria) presentó resultados del satélite Planck, que observa los primeros instantes del Universo.

Para cerrar el programa, Aldo Ianni se presentó como flamante nuevo director del Laboratorio Subterráneo Canfranc (LSC) realizando un repaso por algunos de sus experimentos y por las perspectivas que ofrece esta instalación singular única en España para la detección directa de materia oscura.



# Física del LHC: Run 2 y Alta Luminosidad

La Red de Física del LHC aprovechó las Jornadas CPAN para presentar una selección de resultados de los experimentos del Gran Colisionador de Hadrones con participación española, así como de resultados en fenomenología del LHC de los grupos teóricos del CPAN. Por ATLAS se presentaron resultados sobre búsqueda de materia oscura, supersimetría, producción de bosones de Higgs y la medida de la constante de acoplamiento fuerte (medida de la fuerza de una interacción). También se presentó el estado del Detector Interno de Trazas y sus prestaciones en la nueva fase de toma de datos o Run 2. CMS presentó la búsqueda de supersimetría en canales con dos leptones, de di-bosones y resonancia de pares top-antitop, así como la medida de la sección eficaz de producción de pares de quarks tops. LHCb mostró diversas medidas en canales de

desintegración de mesones Bs, desintegraciones raras del mesón B y desintegraciones radiativas. Las presentaciones teóricas se centraron en la búsqueda de nueva física, extensiones del Modelo Estándar, medidas de parámetros de cromodinámica cuántica (QCD) y física de neutrinos.

La sesión también se dedicó a discutir la forma de optimizar los recursos para conseguir fomentar la colaboración teórico-experimental, intercambiar técnicas y coordinar las actividades de los grupos, en particular a la hora de afrontar la actualización de los detectores en las distintas fases del LHC.

Precisamente del proyecto para mejorar la luminosidad del LHC, *High Luminosity LHC* o LHC de Alta Luminosidad, habló Carlos Lacasta (Instituto de Física Corpuscular) en las plenarios, explicando cómo los diversos experimentos afrontan este reto

de aumentar por 10 los datos obtenidos, además de destacar la contribución de los grupos españoles.

Otro de los grandes temas de la física del LHC en estas Jornadas ha sido el Run 2 del acelerador a la nueva energía de 13 TeV. Juan Alcaraz (CIEMAT) hizo un completo repaso a las expectativas que los científicos tienen de este segundo periodo de funcionamiento del LHC, incluyendo los principales temas (supersimetría, búsqueda de materia oscura, caracterización del bosón de Higgs...). Beate Heinemann (Universidad Berkeley, ATLAS) realizó un repaso de los principales resultados del Run 1 y una primera mirada a los datos a 13 TeV. Y Sheldon Stone (Universidad de Siracusa) presentó uno de los principales resultados del Run 1: la observación de partículas compuestas por cinco quarks en el experimento LHCb.

Premiados en la sexta edición del concurso del CPAN. De izquierda a derecha: Miguel Ángel Sanchis (presidente del Jurado); Antonio Pich (coordinador CPAN); Víctor Guadilla (artículos); Laura Morrón (blog); Francisco Albiol y Alberto Corbi (experimentos); Javier Díez (vídeos); Esperanza García y Enrique Sacristán (SINC, páginas web); y José Luis Miramontes (recogía el premio en medios de comunicación por José Edelstein, que no pudo asistir).



## Premios CPAN a la divulgación en Física

La entrega de los premios de la sexta edición del concurso de divulgación del CPAN puso el ya tradicional cierre a las jornadas. En esta edición se ha premiado el artículo *"De la materia y el tiempo. Somos polvo de estrellas"*, de Víctor Guadilla Gómez, en el que se explica el proceso de formación de los elementos en las estrellas y que, compartiendo la famosa frase de Carl Sagan, revela que "estamos hechos de materia estelar". En la modalidad de páginas web y blogs, el premio se ha repartido entre la Agencia SINC, la plataforma de noticias científicas de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT), y el blog *"Los Mundos de Brama"*, de Laura Morrón Ruíz de Gordejuela. El jurado destaca de SINC su apuesta por la información científica, concretamente por temas como la física del LHC, desde hace más de 7 años, lo que le convierte en un referente en periodismo científico en español. Laura Morrón realiza una importante labor divulgativa de la física

### Premiados

- Artículos de divulgación: *"De la materia y el tiempo. Somos polvo de estrellas"*, de Víctor Guadilla Gómez.
  - Páginas webs/Blogs: Agencia SINC (FECYT) y *"Los Mundos de Brama"*, de Laura Morrón Ruíz de Gordejuela.
  - Vídeos: *"Latidos en las estrellas"*, de Javier Díez Botet, con guión de Vicent Martínez (OUV).
  - Medios de comunicación: *"Los núcleos de las nubes"* de José Edelstein y Andrés Gomberoff. Mención de honor al programa de radio del Café Cuántico *"Hacia una teoría del todo"*.
  - Experimentos: *"Detección casera de radiación ambiental mediante cámaras digitales de consumo"*, de Alberto Corbi y Francisco Albiol.
- Todos los premios en:  
[www.i-cpan.es/concurso06/ganadores.php](http://www.i-cpan.es/concurso06/ganadores.php)

en su blog, especialmente del papel de destacadas investigadoras en la historia de la Física.

En la categoría de vídeos resultó ganador *"Latidos en las estrellas"*, de Javier Díez Botet, vídeo realizado con guión de Vicent Martínez (Observatorio Astronómico de la Universidad de Valencia) donde la física de partículas, la astronomía y la física nuclear se dan la mano. En la categoría de medios de comunicación el premio fue para el artículo *"Los núcleos de las nubes"*, publicado en la revista chilena *Qué Pasa* por José Edelstein y Andrés Gomberoff en el que los autores explican la física detrás de las bombas atómicas de Hiroshima y Nagasaki. En esta categoría recibió una mención de honor *"Hacia una teoría del todo"*, del programa de radio *El Café cuántico*. En experimentos, el premio fue para Alberto Corbi y Francisco Albiol, por un sistema para detectar radiación ambiental con una webcam y un ordenador personal. En esta edición se recibió medio centenar de trabajos.



# Felices Fiestas y Próspero 2016 Merry Christmas and Happy New Year

Observatorio CTA. Créditos: G. Pérez, IAC (SMM)/CTA Collaboration



Síguenos en

