



Recreación del Observatorio CTA. Imagen: G. Pérez-IAC

España albergará CTA-Norte

El consorcio internacional de CTA, que construye el mayor observatorio del mundo de telescopios Cherenkov, ha elegido el Roque de los Muchachos (isla de La Palma) para ubicar su sede en el hemisferio norte, donde construirá 20 telescopios de este tipo. La elección es un respaldo a la comunidad científica española presente en CTA.

El Consejo de la Red de Telescopios Cherenkov (CTA, por sus siglas en inglés) decidió a mediados de julio que el Observatorio del Roque de los Muchachos (ORM), situado en la isla de La Palma, albergue su gran instalación científica en el hemisferio Norte. CTA será una infraestructura científica formada por dos observatorios, uno en cada hemisferio, constituidos por una matriz de telescopios Cherenkov de nueva generación para el estudio de los rayos gamma de muy alta energía. La red consistirá en 100 telescopios, de los cuales unos 20 se instalarán en el hemisferio Norte. Después de meses de negociaciones y de una cuidadosa evaluación de las condiciones ambientales, el rendimiento científico y los costos de construcción y operación de las diferentes candidaturas, el ORM ha quedado por delante del Observatorio de San Pedro Mártir, en México.

El Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC), del que depende el ORM, y la comunidad científica española coordinada en CTA-España, con el apoyo del Ministerio de Economía y Competitividad y del Gobierno de Canarias, han trabajado desde el principio del proyecto para atraer esta

importante instalación a Canarias. España aportará 40 millones de euros para su construcción. Esta cantidad representa la mitad del coste total de esta infraestructura astrofísica en el hemisferio norte.

“La elección del Observatorio del Roque de los Muchachos como el emplazamiento para CTA-Norte no solo es un éxito para los observatorios canarios sino también un reconocimiento al impacto y la

Después de meses de negociaciones, La Palma se impuso al Observatorio de San Pedro Mártir, en México. España prevé invertir 40 millones de euros, la mitad del coste total

visibilidad de la comunidad científica española especializada en astronomía de rayos gamma”, señala Manel Martínez, investigador del Instituto de Física de Altas Energías (IFAE) de Barcelona y coordinador de CTA-España. “Los científicos españoles hemos trabajado duro en los últimos 10 años para conseguir que este sueño se haga realidad. Ahora seguiremos trabajando para colocar CTA-Norte entre las infraestructuras científicas más importantes del mundo”.

CTA prevé la construcción de una nueva generación de telescopios Cherenkov para el estudio del Universo en rayos gamma de muy alta energía. Estos rayos gamma nos traen información de los fenómenos más violentos y extremos que ocurren en el Universo, como supernovas o agujeros negros.

CTA-Sur, en Paranal (Chile)

A la vez que eligió el Observatorio del Roque de los Muchachos para albergar su sede norte, el Consejo del consorcio de CTA, formado por representantes de Alemania, Austria, Brasil, Francia, España, Holanda, Italia, Japón, Namibia, Polonia, Reino Unido, República Checa, Sudáfrica y Suiza, se decantó por la sede del Observatorio Europeo Austral (ESO) en Paranal (Chile) para situar su infraestructura en el hemisferio sur. En total, se construirán 100 telescopios de varios tamaños que cubren un amplio rango de energías, 20 de los cuales se ubicarán en La Palma, donde ya funcionan los dos telescopios Cherenkov MAGIC.

España en el Consorcio CTA

El consorcio internacional de CTA comenzó en 2006 como una iniciativa europea para construir el mayor observatorio del mundo de telescopios de tipo Cherenkov. Actualmente cuenta con mil miembros de más de 25 países de América del Norte, América del Sur, África, Asia y Europa. CTA-España es la quinta mayor fuerza con 90 integrantes distribuidos en varias instituciones: Universidad de Barcelona, Instituto de Física de Altas Energías (IFAE), CIEMAT y Universidad Complutense. También forman parte de la colaboración CTA grupos del IAC, del ICE-CSIC/IEEC, de la Universidad Autónoma de Barcelona y de la Universidad de Jaén. La participación española en CTA cuenta con el apoyo del CPAN, que ha cofinanciado 8 contratos de personal en el proyecto.

► ENTREVISTA A UN POSTDOC CPAN EN CTA, PÁGINA 4

LHCb detecta grietas en la universalidad leptónica

La colaboración del detector LHCb en el colisionador LHC del CERN ha presentado indicios de discrepancias en las tasas de desintegración de los mesones B a muones y tauones (ambas partículas emparentadas con el electrón). De confirmarse el resultado, se pondría en entredicho una de las premisas del Modelo Estándar, la universalidad leptónica, que establece que electrones, muones y tauones se comportan igual en las interacciones electrodébiles, una vez se tiene en cuenta su diferencia de masa.

La colaboración del experimento LHCb, donde participan científicos de las universidades de Santiago de Compostela, Barcelona, Ramón Llull y del Instituto de Física Corpuscular (IFIC, CSIC-UV), publicó en septiembre en *Physical Review Letters* las primeras evidencias de discrepancias en las tasas

de desintegración de los mesones B, partículas compuestas por un quark b, en leptones diferentes, muones y tauones. El Modelo Estándar predice que la interacción electrodébil que gobierna estas desintegraciones es idéntica para tauones y muones. Sin embargo, el primero pesa 170 veces más que el muón, es más difícil de producir en un acelerador de partículas, por lo que es más fácil (probable) que el mesón B se desintegre en muones que en tauones. Sin embargo, LHCb ve un número de tauones ligeramente superior al que predice el Modelo Estándar.

Aunque se requieren más datos para poder llegar a conclusiones, los resultados han atraído la atención de los físicos porque siguen el patrón medido en otros experimentos como BaBar (SLAC, Estados Unidos) o Belle (en KEK, Japón).



El Instituto de Física Corpuscular (IFIC, CSIC-UV), acogió la 16th AGATA Week, workshop sobre la tecnología de este nuevo detector aplicado a la investigación en física nuclear. El detector, desarrollado íntegramente en Europa, se ha probado con éxito en laboratorios de Italia, Francia y Alemania, y está prevista su instalación en el futuro laboratorio europeo de física nuclear FAIR. La técnica desarrollada tiene aplicaciones en otros campos como la exploración espacial y la imagen médica.

AGATA (*Advanced Gamma Tracking Array*) es el multidetector europeo para experimentos de espectroscopia gamma en física nuclear. Utiliza la radiación gamma que libera el núcleo del átomo en procesos radioactivos o en estados cuánticos excitados para determinar sus características, como

su forma geométrica o cómo se ordenan en su interior los nucleones (protones y neutrones). Pero, a diferencia de los detectores utilizados hasta ahora, AGATA es capaz de determinar con gran exactitud, además de la energía de la radiación, la posición de las interacciones de la radiación en el propio detector con un nivel de precisión de milímetros.

“Es un microscopio para mirar el núcleo del átomo”, resume Andrés Gadea, investigador del IFIC que participa en AGATA. Este detector se emplea para estudiar núcleos ‘exóticos’ y analizar la formación de núcleos pesados. Por parte española participan el IFIC, la Escola Tècnica Superior d’Enginyeria de la Universitat de València, el Instituto de Estructura de la Materia (IEM-CSIC) y la Universidad de Salamanca (USAL). España contribuye con un 5% al proyecto.

Física de Partículas

La imagen más precisa del Higgs

Tres años después del anuncio del descubrimiento del bosón de Higgs, las colaboraciones de los experimentos ATLAS y CMS presentaron por primera vez en la tercera conferencia anual sobre la física del Gran Colisionador de Hadrones (LHCP 2015) celebrada en San Petersburgo, medidas conjuntas de muchas de sus propiedades. Combinando análisis de datos obtenidos en 2011 y 2012, ATLAS y CMS dibujan la imagen más nítida del nuevo bosón. Los nuevos resultados ofrecen la mayor precisión sobre su producción y desintegración en el LHC, y sobre cómo interactúa con otras partículas.

Todas las propiedades medidas están en acuerdo con las predicciones del Modelo Estándar, y serán la referencia para los nuevos análisis de los próximos meses, permitiendo la búsqueda de nuevos fenómenos físicos. Las medidas de precisión de las tasas de desintegración son cruciales, puesto que están directamente relacionadas con la intensidad de la interacción de la partícula de Higgs con otras partículas elementales, así como con sus masas. Cualquier desviación en las tasas medidas comparada con las que predice el Modelo Estándar pondría en entredicho el mecanismo de Brout-Englert-Higgs y abriría la puerta a nueva física más allá de dicho modelo.

Agenda/Convocatorias

➤ **VII CPAN DAYS.** Nueva edición de este meeting que reúne a las comunidades científicas españolas participantes en el proyecto Consolider CPAN. Segovia, 1-3 diciembre. Registro en: www.i-cpan.es/jornadas7

➤ **International Conference on Accelerator Optimization.** Conferencia internacional sobre aceleradores de partículas organizada por el consorcio europeo oPAC. Centro Nacional de Aceleradores (Sevilla), 7-9 octubre. <https://indico.cern.ch/event/380975/>

➤ **100xCIENCIA. Communication Frontier Science.** Encuentro entre comunicadores de la ciencia y centros de excelencia Severo Ochoa. Isla de La Palma, 7-9 octubre: www.iac.es/congreso/100xciencia

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 48 46 // www.i-cpan.es



El Módulo científico LISA Pathfinder en la parte superior del módulo de propulsión en su configuración de lanzamiento con el aislamiento térmico antes de las pruebas acústicas en IABG en Ottobrunn, Alemania. Imagen: Airbus DS.

LISA Pathfinder, en el camino al lanzamiento

La misión que probará la tecnología del observatorio de ondas gravitacionales eLISA viaja hacia la base espacial de la ESA, con el lanzamiento previsto en noviembre

“La misión LISA Pathfinder (LPF) nos va a abrir las puertas a eLISA, un observatorio espacial de ondas gravitacionales que revolucionará muchas áreas de la astrofísica, la cosmología y la física fundamental”, subraya Carlos F. Sopena, investigador del Instituto de Ciencias del Espacio (CSIC-IEEC) de Barcelona. LISA Pathfinder probará nuevas tecnologías en el espacio cuya función y rendimiento no puede ser probado en tierra. LPF allanará el camino para el observatorio de ondas gravitacionales eLISA, donde también participa el Grupo de Relatividad y Gravitación de la Universidad de las Islas Baleares. Ambos grupos han contado con el apoyo del CPAN.

El Instituto de Ciencias del Espacio (CSIC-IEEC), por medio del grupo de Astronomía de Ondas Gravitacionales-LISA, tiene un papel importante en LISA Pathfinder. En colaboración con la industria local, el grupo ha diseñado y construido la Unidad de Gestión de Datos (DMU), el ordenador que controla los experimentos de LISA Pathfinder. El grupo también ha contribuido con el subsistema de diagnósticos, un conjunto de sensores de alta sensibilidad para el control térmico y magnético y un monitor de radiación de partículas cósmicas ionizadas.

Los científicos se preparan ahora intensamente para las operaciones de la misión LPF. Una vez haya llegado a su destino, se pondrán a prueba de forma exhaustiva las tecnologías de alta precisión a bordo durante varios meses, para lo cual se mantendrá un diálogo constante con el satélite.

LISA Pathfinder es una misión de la Agencia Espacial Europea (ESA) con la industria espacial europea bajo la responsabilidad de integración global de Airbus DS y las instituciones de investigación de Francia, Alemania, Italia, Países Bajos, España, Suiza y Gran Bretaña, con la participación de la NASA.

eLISA (*Evolved Laser Interferometer Space Antenna*) será el primer observatorio espacial para detectar ondas gravitacionales, distorsiones del espacio-tiempo producidas por algunos de los objetos más enigmáticos del cosmos, como agujeros negros, estallidos de rayos gamma, etc. Einstein descubrió con su Teoría de la Relatividad que objetos acelerados producen distorsiones del espacio-tiempo que se propagan por todo el universo. Estas son las ondas gravitacionales que pretende detectar eLISA, elegida por la ESA para su lanzamiento en fecha tentativa de 2034.

El Instituto de Ciencias del Espacio (CSIC-IEEC) tiene un papel destacado en la misión. El grupo de Relatividad y Gravitación de la UIB participa en eLISA

De Jong presidirá el Consejo del CERN

El holandés releva en enero a Agnieszka Zaleska, que cumple su mandato de tres años al frente del órgano directivo del laboratorio

El Consejo del CERN eligió en su reunión del 18 de septiembre al profesor Sijbrand de Jong como su 22º presidente por un periodo de un año renovable dos veces, con un mandato que comenzará el 1 de enero de 2016. De Jong sucede en el cargo a la profesora Agnieszka Zaleska, que concluye su mandato de tres años a finales de diciembre. Sijbrand De Jong (Amsterdam, 1963) se doctoró en la Universidad de Amsterdam en 1990 por su contribución al diseño de un nuevo sistema multiprocesador para el *trigger* del calorímetro ZEUS en el laboratorio alemán DESY. El *trigger* permite tomar rápidas decisiones sobre qué datos guardar y cuáles descartar. Tras su doctorado, se convirtió en *Fellow* del CERN, donde trabajó en el detector OPAL del acelerador LEP hasta finales de los noventa. Después se trasladó al laboratorio Fermilab en los Estados Unidos donde participó en la búsqueda del



Sijbrand de Jong. Foto: CERN

bosón de Higgs en Tevatron. Actualmente se dedica a la física de astropartículas en la investigación de rayos cósmicos en el Observatorio Pierre Auger. De 2004 a 2008 fue miembro del comité del Gran Colisionador de Hadrones (LHC) del CERN, y desde 2010 ha sido delegado en el Consejo del CERN. Fue representante holandés en los grupos de estrategia del Consejo del CERN en 2006 y 2013. Desde 1998, De Jong es miembro del instituto de física de partículas holandés Nikhef.

“Le debo mucho al CERN, que visité por primera vez en 1984 como estudiante de verano”, recuerda de Jong. “El CERN está en una magnífica posición para desarrollar la física de partículas con el LHC en su apogeo. Estoy comprometido a facilitar las decisiones que puedan optimizar el futuro del laboratorio. Estoy honrado y agradecido al Consejo por elegirme como su nuevo Presidente”.

“CTA-Norte en La Palma garantiza que España sea referente en Astropartículas”

Marcos López (Madrid, 1976) es uno de los científicos españoles de CTA, el observatorio de rayos gamma cuya sede norte se construirá en La Palma. El respaldo que supone la elección de España como sede no esconde la preocupación por la política de personal.

-Pregunta: ¿Cómo decidió dedicarse a la investigación?

-Respuesta: Desde pequeño me ha interesado la Física. Cuando estudiábamos los átomos y el Sistema Solar me fascinaba cómo cosas tan diferentes se asemejaban tanto, y cómo el ser humano era capaz de entender el Universo a través de la observación y la lógica matemática. Luego estudié Ciencias Físicas en la Universidad Autónoma de Madrid. Tenía claro que quería hacer un doctorado, y los temas que me interesaban eran la física de partículas y la astrofísica. Encontré un grupo en la Universidad Complutense que trabajaba en lo que estaba buscando, y realicé mi tesis en MAGIC, el telescopio de rayos gamma más grande del mundo que aún no había empezado a construirse. Mi tesis buscaba emisiones de rayos gamma de muy alta energía procedentes de púlsares, estrellas de neutrones que giran muy rápidamente y que nunca se habían detectado con telescopios como MAGIC.

-P: ¿Encontró lo que buscaba en su tesis?

-R: Desafortunadamente no, pero seguí intentándolo. Mi primera estancia postdoctoral la realicé en la Universidad de Davis (EE.UU.). A continuación fui al INFN-Universidad de Padua, donde trabajé en el desarrollo de nuevas tecnologías para telescopios Cherenkov. Con colegas del Instituto Max Planck de Munich desarrollamos un nuevo ‘cerebro’ electrónico para MAGIC que permitiera reducir el umbral de observación. Fui responsable del Grupo de Púlsares y en 2008 conseguimos la primera detección de una estrella de neutrones emisora de rayos gamma de muy alta energía, hallazgo que se publicó en *Science*.

-P: ¿Cómo contribuyó el postdoc del CPAN a su carrera científica?

-R: Gracias al CPAN pude volver al Grupo de Altas Energías de la Universidad Complutense de Madrid, que participaba activamente en MAGIC y AUGER y que comenzaba a realizar desarrollos para el futuro observatorio CTA. Realicé estudios sobre el potencial de CTA para descubrir nuevos púlsares y



Marcos López, frente a los telescopios de rayos gamma MAGIC en La Palma.

sobre cómo implementar la electrónica desarrollada en MAGIC a CTA. El contrato del CPAN también me permitió iniciar la docencia universitaria.

-P: ¿En qué consiste el trabajo que hace en MAGIC y CTA?

-R: Trabajo en un campo relativamente nuevo llamado Física de Astropartículas o Astrofísica de Altas Energías, una disciplina entre la Física de Partículas, de la que hereda las técnicas

“Hay preocupación en los grupos españoles por los recortes en personal.

Se podría dar la paradoja de tener dinero para construir CTA-Norte y no tener personal suficiente para explotar el observatorio”

experimentales, y la Astrofísica, ya que busca entender el origen de la radiación de más alta energía observada en el Universo, los rayos gamma. Desarrollo nuevos telescopios de rayos gamma terrestres de tipo Cherenkov y busco radiación gamma de muy alta energía procedente de púlsares. Estas estrellas son laboratorios únicos para estudiar la aceleración de partículas hasta energías ultra-relativistas en entornos dominados por fortísimos campos magnéticos y gravitatorios. Esta búsqueda supone un desafío que involucra el desarrollo de nuevas tecnologías para la reducción del umbral de detección de estos telescopios y de nuevos métodos de análisis.

-P: ¿Cómo recibe la noticia de que la isla de La Palma albergará el observatorio CTA-Norte?

-R: Supone todo un éxito para la comunidad

científica española fruto de años de intenso trabajo de los miembros de CTA España y del apoyo del Instituto de Astrofísica de Canarias. CTA-Norte garantiza que España siga siendo un referente de la Física de Astropartículas durante los próximos treinta años, albergando un observatorio de más de veinte telescopios de última generación para estudiar el Universo de rayos gamma. España está muy involucrada en el diseño y construcción de los telescopios más grandes, por lo que la designación de CTA-Norte en España supone un espaldarazo a las líneas de investigación de los últimos años. Sin embargo, existe preocupación en los grupos españoles por los recortes de personal sufridos en estos años. Se podría dar la paradoja de tener dinero para la construcción pero no disponer de personal suficiente en universidades y centros de investigación para dirigirla ni para su posterior explotación científica debido al recorte de plazas.

-P: ¿Cuál es su situación actual en investigación?

-R: Soy investigador Ramón y Cajal en la Universidad Complutense. Mi contrato acaba en enero, y aún no se bien qué pasará, aunque la universidad nos apoya. El principal problema de la carrera investigadora en España es la falta de una política clara. El programa Ramón y Cajal parecía solucionarlo abriendo una vía de retorno y estabilización para científicos que estábamos fuera. Desafortunadamente, muchos han visto cómo después de rechazar puestos en el extranjero para volver, al finalizar su contrato de 5 años no obtuvieron posibilidad de estabilización. Es una situación que ha truncado muchas carreras, y que está evitando que muchos científicos brillantes vengan a investigar a España.