

El Laboratorio de Aplicaciones Bioacústicas de la UPC reúne a científicos europeos para planear la construcción del telescopio de neutrinos más grande del mundo

El Laboratorio de Aplicaciones Bioacústicas (LAB) de la UPC, dirigido por el investigador Michel André, organiza el encuentro científico que tiene lugar, del 17 al 21 de febrero, en la ciudad costera de Vilanova i la Geltrú.

Durante estas jornadas se reunirán los dos consorcios internacionales impulsores de los proyectos ANTARES y KM3NeT, para plantear la construcción de éste último, que será el telescopio de neutrinos más grande del mundo, para estudiar el Universo desde el fondo marino. Los dos consorcios están constituidos por 40 institutos de investigación y universidades procedentes de 10 países europeos, en los que participan, a escala nacional, el LAB de la UPC —vinculado a la Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de Vilanova i la Geltrú (EPSEVG)—; el Instituto de Física Corpuscular (IFIC) —centro mixto CSIC-Universitat de València—, que coordina la participación científica española, y el Departamento de Física Aplicada de la Universitat Politècnica de València (UPV). En la fase inicial del diseño del telescopio KM3NeT ha colaborado también el Grupo en Geociencias Marinas de la Universidad de Barcelona (UB).

El futuro del KM3NeT (siglas procedentes de Km3 Neutrino Telescope) tendrá un volumen cincuenta veces superior a la de su predecesor, el ANTARES (Astronomy with a Neutrino Telescope and Abyss Environmental Research), que durante los últimos 7 años ha recogido datos astronómicos desde 2.500 metros de profundidad del Mediterráneo (cerca de la costa provenzal). El encuentro científico servirá tanto para analizar los resultados obtenidos para este telescopio, como para establecer los pasos a seguir para la construcción y la ubicación del KM3NeT, que con sus líneas de detección monitorizará un volumen superior a los 5 kilómetros cúbicos.

Durante este encuentro está previsto que se haga pública la ubicación del telescopio KM3NeT, que podría localizarse en fondos marinos situados cerca de Toulon, en la costa provenzal (Francia); en el cabo Passero, en Sicilia (Italia), o cerca de Pilos (Grecia). El proyecto cuenta con el apoyo a nivel español de la Generalitat Valenciana, el Ministerio de Economía y Competitividad y la Comisión Europea, a través del sexto y séptimo programa marco de investigación, entre otros organismos

Telescopio del cosmos Este tipo de telescopios permite capturar neutrinos, partículas elementales con una masa muy pequeña y eléctricamente neutras. Estas partículas pueden aportar valiosa información de los fenómenos astrofísicos donde se producen, como son las explosiones de estrellas o supernovas, los agujeros negros, los centros activos de galaxias y otros fenómenos extremos del Universo.

El objetivo de estos instrumentos es, pues, localizar neutrinos y descifrar sus características. Para hacerlo hay que detectar la llamada luz azul Cerenkov, que es el rastro que dejan las partículas cargadas generadas por neutrinos al interaccionar en el agua. Este hecho se puede ver mejor desde el fondo del mar, donde no hay contaminación lumínica y existe muy baja radioactividad natural. Para

detectarlo se disponen tubos fotomultiplicadores que captan las pequeñas señales de luz y la transforman en una señal eléctrica. Estos tubos y sus fotodetectores serían los verdaderos "ojos" del ANTARES y del KM3NeT, que miran hacia el fondo del mar para estudiar los fenómenos astronómicos.

La ubicación de estos telescopios en el fondo del mar Mediterráneo garantiza un entorno adecuado para la detección de los neutrinos. Sin embargo, las dos infraestructuras, diseñadas para recoger datos de interés en los campos de la física de partículas, la astrofísica y la astronomía, devienen también observatorios cableados a disposición de múltiples disciplinas científicas vinculadas a las ciencias del mar y de la Tierra, como la bioacústica, la biología marina, la oceanografía y la sismología.

KM3NeT, siguiendo el modelo del ANTARES, estará formado por una red tridimensional de fotodetectores fijados en cables que, desde el fondo del mar, se elevarán centenares de metros en dirección a la superficie, formando un gran cilindro que puede llegar a ocupar varios kilómetros cúbicos.

Construcción Como socio de ANTARES y de KM3NeT, el grupo del IFIC ha construido el sistema de calibración óptica del detector ANTARES. Este sistema está formado por "faros submarinos" inmersos en el fondo del mar y compuestos por LEDs y láseres que emiten pulsos de luz muy cortos (de algunas milmillonésimas de segundo) que imitan los destellos que dejan las partículas elementales al pasar por el agua y que sirven para ajustar los detectores de luz de los que está compuesto el telescopio submarino. El IFIC está construyendo esos mismos faros para KM3NeT, pero más eficientes y de menor coste que los de ANTARES. Además, trabaja en la electrónica de control in situ del detector, es decir, en los sistemas que reciben las órdenes desde la costa para regular los parámetros de funcionamiento del telescopio.

Por su parte, el Departamento de Física Aplicada de la UPV ha trabajado en los sistemas de posicionamiento acústico de ANTARES y KM3NeT. Este sistema consta de emisores y receptores de sonido (hidrófonos), instalados en el fondo marino y en el detector, y sirven para saber exactamente la posición de los componentes ópticos del telescopio. Al estar formado por cables y estructuras lineales que se mueven suavemente con la corriente marina, es necesario saber su posición para reconstruir después las trazas de las partículas elementales que lo atraviesan. Esta tarea se realiza enviando y recibiendo señales acústicas a través del agua.

La UPV trabaja asimismo en el desarrollo de sistemas de detección acústica de neutrinos en el fondo del mar. La interacción de los neutrinos de muy alta energía con el agua da lugar a una liberación de energía que puede detectarse por el sonido que produce. Entre otras contribuciones, la UPV ha propuesto y construido un sistema que es capaz de emitir una señal de sonido muy parecida a la que dejarían los neutrinos más energéticos y, así, probar in situ los sistemas de detección (hidrófonos) propuestos.

Además, ambos grupos trabajan en la búsqueda de neutrinos en ANTARES y KM3NeT. Estos grupos no sólo están interesados en las fuentes astrofísicas, sino también en los neutrinos que se producirían en la aniquilación de la materia oscura que, hipotéticamente, se concentra en el Sol y en el centro de nuestra galaxia. Para ello analizan los datos suministrados por ANTARES y estudian el comportamiento que tendrá el futuro KM3NeT ante este tipo de señales.

Contaminación acústica Por su parte, el LAB de la UPC participará en el proyecto con el estudio del impacto de la contaminación acústica en el medio marino. Este es un ámbito en el que el este laboratorio tiene una larga experiencia, ya que participa en diversos proyectos internacionales.

El LAB dispone de técnicas para medir y caracterizar el sonido continuo y de un sistema de monitorizaje acústico pasivo (Passive Acoustic Monitoring, PAM) para plataformas de aguas profundas, que es la única en el mundo disponible a través de Internet.

+información:

-Imágenes, vídeos y simulaciones sobre el futuro telescopio KM3NeT: <http://km3net.org/public.php>

-Imágenes y vídeos del ANTARES: <http://antares.in2p3.fr/Gallery/movies.html>

-Simulaciones animadas sobre cómo los fotodetectores "captan" el rastro de la luz de las partículas cargadas cuando llegan a la corteza de la Tierra, en este caso a la superficie del fondo marino: <http://www.nikhef.nl/~t61/a3d/animation/>

- Presentación de la reunión y del proyecto en Vilanova i la Geltrú (10 de febrero, en el Neápolis)

Datos de contacto:

UPC School

Nota de prensa publicada en:

Categorías:

NotasdePrensa

<https://www.notasdeprensa.es>