

Un hotel bajo tierra para alojar **experimentos** sobre el origen del Universo



“Nosotros ponemos el hotel y los huéspedes traen los experimentos”. Así define la dinámica del Laboratorio Subterráneo de Canfranc su director asociado, José Ángel Villar. El laboratorio oscense, situado bajo el monte Tobazo en el Pirineo aragonés, cumple 25 años este mes, un cuarto de siglo dedicado a conocer el origen del Universo.

Las galerías para experimentos del Laboratorio Subterráneo de Canfranc (LSC) están excavadas en la roca a 850 metros de profundidad

M.J.C.R.

Si pensamos en cuál sería el mejor hotel para alojarnos, seguramente hay varios que tendríamos en mente. Si fuéramos científicos, más concretamente de física de neutrinos, o estudiáramos el Universo en

su estado puro, es más que probable que uno de los “hoteles” más atractivos donde alojar nuestros experimentos fuera el Laboratorio Subterráneo de Canfranc, uno de los pocos de estas características que existen en el mundo y que este mes cumple 25 años.

El 19 de enero de 1985, varios investigadores de la Universidad de Zaragoza se adentraron en el túnel de Canfranc buscando poder desarrollar allí sus proyectos. Un cuarto de siglo después, este laboratorio subterráneo, situado bajo el monte Tobazo en el Pirineo aragonés, es el segundo más grande de Europa y cuenta con reconocido prestigio internacional. Aquí, bajo 850 metros de roca, treinta expertos trabajan en siete proyectos y dos trabajos más están en periodo de evaluación. Las líneas de investigación son principalmente dos: descifrar la masa de los neutrinos y buscar el origen del Universo, del que todavía se desconoce el 96%. “Lo que intentamos es conocer mejor el Universo, afianzarnos en la teoría sobre de dónde venimos y saber hacia dónde vamos”, aclara el director asociado del laboratorio, el catedrático de la UZ José Ángel Villar. Y para ello, la ubicación oscense cuenta con una singularidad natural.

Es lo que los expertos denominan “el silencio cósmico” y que podría definirse como la ventaja que supone el trabajar bajo toneladas de rocas que actúan a modo de filtro para que las partículas que analizan los investigadores apenas tengan radiaciones y sean lo más puras posibles.

“CANFRANC PONE EL HOTEL Y LOS HUÉSPEDES TRAEN SUS EXPERIMENTOS”. Pese a que todo esto puede parecer demasiado abstracto, la verdad es que son muy pocos, en concreto, cuatro, los laboratorios reconocidos donde se cuenta con este “silencio cósmico”. Por ello, el espacio subterráneo que subyace bajo el monte oscense puede entenderse como privilegiado para los expertos inmersos en estos hallazgos. “Dentro de Europa hay muchos grupos interesados en este tipo de instalaciones”, atestigua Villar, y es que “hay mucha más necesidad de espacio subterráneo para los experimen-

tos que se están ejecutando o pretenden ejecutarse del que existe”, lo que provoca que haya “competitividad por el espacio, porque hay muy poco”. En el caso del laboratorio oscense, tras la ampliación de 2006, ya se disponen de 1.600 metros cuadrados donde alojar proyectos. No obstante, sus responsables ya trabajan para una posible ampliación, a fin de que sean más los “huéspedes” que se aprovechen de las singularidades aragonesas y poder, además, abrir las instalaciones a grupos científicos de otros ámbitos que también necesiten estas condiciones ambientales. La idea es construir un nuevo hall experimental, que se sumaría a los dos ya existentes, de unos 300 metros cuadrados. Actualmente, se está estudiando la viabilidad geotécnica y económica de esta ampliación, pero al margen de este estudio, Villar insiste en que sería necesario contar con el interés de la comunidad cien-



La entrada de las instalaciones



El laboratorio está ubicado en el monte Tobazo en el Pirineo aragonés

tífica. De hecho, ya se han celebrado reuniones a nivel nacional para crear una masa crítica de gente que estaría interesada en traer experimentos de fuera de España u otros de nueva generación. Como hay tan poco espacio subterráneo, "sólo puedes acoger experimentos relevantes o que la masa crítica de investigadores los justifiquen", explica el director y catedrático de la UZ.

UN CUARTO DE SIGLO BUSCANDO EL ORIGEN DEL UNIVERSO. Este 19 de enero se han cumplido 25 años desde que los investigadores de la Universidad de Zaragoza entraran por primera vez en el túnel de Canfranc buscando alojar experimentos. En 1986 se contaba tan sólo con dos galerías de escasamente 12 metros; después se pasó a 120 metros, y en 2006 se inauguraron las obras de ampliación que permiten contar con un espacio de 1.600 metros cuadrados. Coincidiendo con el 25 aniversario del centro, este verano ya estará operativo el laboratorio afectado por el incidente del desprendimiento; a finales de año estará terminado el edificio de la sede en Canfranc-estación, y en junio se organizará en Zaragoza la Escuela de Astropartículas Internacional, en la que participarán estudiantes europeos.

Además, el laboratorio oscense es uno de los siete candidatos europeos en los que la UE está estudiando la posibilidad de implantar un súper detector de neutrinos, único en el mundo, capaz de analizar hasta un millón de toneladas de estas partículas. A juicio de su director asociado, todo estos actos y proyectos son "un reconocimiento, más que una celebración, de que hace 25 años a alguien se le ocurrió que podríamos hacer esto", una aventura propia de la ciencia ficción convertida en realidad.



Una de las dos pequeñas salas que constituyen el Laboratorio 1

El laboratorio opta a albergar uno de los mayores detectores de neutrinos del mundo

La instalación oscense del Laboratorio Subterráneo de Canfranc es uno de los siete candidatos europeos en los que la UE está estudiando la posibilidad de implantar un súper detector de neutrinos, único en el mundo, capaz de analizar hasta un millón de toneladas de estas partículas. Esta herramienta, para cuyo desarrollo se necesitaría una inversión de entre 300 y 500 millones de euros, forma parte del programa internacional Laguna, en el que también están interesados Estados Unidos y Japón y que estudia la posibilidad de implantar este tipo de aparatos. Según explica el director asociado del laboratorio, el catedrático de la UZ José Ángel Villar, la UE está estudiando la viabilidad de que varias localizaciones europeas acojan este detector, "y entre los candidatos está Canfranc".

El resultado del estudio de viabilidad se conocerá durante este año, según Villar, pero todavía faltarían décadas para que, en el caso de que se hiciera, el proyecto se pusiera en marcha, dado que habría que obtener financiación y establecer los países que intervendrían en el proceso. "Se podría pensar que podría empezar a funcionar en 2030", apunta el director.

Además, e independientemente de cuál sea la ubicación más apropiada para trabajar con este detector, Villar insiste en que para desarrollarlo "tendría que haber una colaboración supranacional, por la inversión que supondría, ya que estamos hablando de entre 300 y 500 millones de euros".

Los resultados también serían de interés internacional, ya que con este súper detector -entre otros experimentos- se pretende descubrir la masa de los neutrinos. Villar explica que el nuevo aparato conllevaría "un paso más" en el mundo de la física, que superaría incluso al detector que está funcionando en Japón y con el que se demostró que el neutrino tiene masa, hallazgo que mereció el Premio Nobel.

"Hay quienes bromean y nos dicen que deberíamos poner una capilla, porque lo que buscamos es cosa de fe o ciencia ficción"

M.J.C.R.

Estudiar el Universo bajo toneladas de rocas aprovechando "el silencio cósmico" de trabajar cubierto por 850 metros. Éstas son las singularidades del Laboratorio Subterráneo de Canfranc, que dirige José Ángel Villar. Unos 30 expertos se afanan por saber "dónde está y qué es" la materia oscura que forma el 96% del desconocido Universo.

Una de las peculiaridades que usted destaca del laboratorio que dirige es lo que denomina "silencio cósmico". ¿A qué se refiere?

(Risas) Nosotros estamos siendo atravesados por un montón de partículas y radiaciones, que nos vienen de todas partes y especialmente del cosmos. Son miles de millones de partículas por segundo, que las personas no percibimos pero que nuestros sensores sí que lo detectan. En Canfranc estudiamos esas partículas, y necesitamos estar en un entorno lo más limpio posible, protegiéndonos de esa radiación cósmica. Esto lo conseguimos a través de los 850 metros de roca que están encima del laboratorio. Eso es lo que llamamos "silencio cósmico" y es lo que permite filtrar esa radiación y partirla en varios millones de veces a la hora de medirla. Aminoramos la radiación cósmica a la que estamos sometidos.

Dice que "aminoran la radiación cósmica", pero ¿cómo se traduce esto en experimentos tangibles?

En el laboratorio de Canfranc desarrollamos principalmente dos líneas de investigación. La primera se centra en la física de neutrinos, que busca descubrir cuánta masa tienen estas partículas elementales. Y con la otra línea, que probablemente es la más atrayente para la gente, buscamos el origen del Universo.

¿Y eso cómo se hace?

Del Universo sólo se conoce un 4%. Nosotros intentamos entender dónde está y qué es el 96% restante. Sabemos que de éste, un 23% es materia y un 73% es energía. De la energía no sabemos casi nada y en el caso de la materia sabemos que no es ordinaria, sino otra muy rara, y lo que intentamos en Canfranc es detectar y conocer esa materia oscura, en base a una serie de modelos teóricos, utilizando nuestros detectores y aprovechando ese "silencio cósmico". Es decir, lo que intentamos es conocer mejor el Universo, afianzarnos en la teoría sobre de dónde venimos y saber hacia dónde vamos.

¿Hay muchos más laboratorios que se dediquen a ello?



José Ángel Villar es el director asociado del Laboratorio Subterráneo del Canfranc

Laboratorios subterráneos reconocidos sólo hay cuatro, incluyendo el de Canfranc, que después de su ampliación es el segundo más grande en Europa. Los detectores que se emplean pueden ser distintos, si bien la técnica es la misma en todo el mundo, bajo tierra. Cuanta más cobertura de roca, mejor.

¿Cree que el laboratorio oscense cuenta con el reconocimiento que merece?

Sí, se conoce en todo el mundo por las publicaciones científicas. También es reconocido a nivel nacional, ya que está catalogado como una Instalación Científica Técnica Singular (ICTS), una distinción que el Estado ha dado a unas 26 instalaciones de toda España.

¿Y en cuanto a la financiación? ¿Recibe los fondos suficientes?

Es obvio que cuanto más financiación mejor puedes organizarte, pero en este caso yo creo que está razonablemente bien. Tras la ampliación, se creó un consorcio entre Gobierno de España, la DGA y la UZ y se acordó un convenio hasta 2015 que garantiza el mantenimiento del laboratorio, pero donde no se incluyen los costes de los experimentos, que van por cuenta de cada grupo. Es decir, Canfranc pone el hotel y luego los huéspedes traen sus experimentos.

¿Cuántos experimentos se desarrollan en estos momentos en las instalaciones oscenses?

Aprobados hay siete proyectos, y

dos más se están analizando para ver si tienen cabida. Salvo uno, todos son de física de neutrinos y de búsqueda de materia oscura en el Universo. Una de nuestras preocupaciones es que el laboratorio no se restrinja a la física de partículas, sino que todos aquellos grupos de otros ámbitos, como biología, geología o del que sea, que necesiten unas condiciones ambientales como las del laboratorio puedan tener también cabida en este recinto. Para ello, también se plantean nuevas ampliaciones.

Este mes hace 25 años desde que los investigadores de la Universidad de Zaragoza entraran por primera vez en el túnel de Canfranc buscando alojar experimentos. Usted lleva mucho tiempo al frente de este tipo de proyectos. ¿Es difícil ser investigador de conceptos tan abstractos y complejos de explicar?

(Risas) Es difícil explicar el porqué estamos tan ilusionados con lo que hacemos, es una cuestión que roza casi lo filosófico. Hay quienes bromean con nosotros y nos dicen que más que detectores tenemos que poner una capilla, porque lo que buscamos es cosa de fe o de ciencia ficción (más risas). En ese sentido es difícil, pero por otro lado es tremendamente estimulante y sugerente el buscar algo de tanta relevancia. También es cierto que es una física un tanto curiosa, en el sentido de que estamos acostumbrados a salir del despacho, hacer 175 kilómetros en coche todos los días y estar bajo tierra.