

CARMEN IGLESIAS ESCUDERO

Doctora en Física y Partículas, científica zamorana que trabajó en las distintas fases de construcción del acelerador LHC

«Se invierte muy poco en I+D, a los científicos no se nos valora, la trayectoria no sirve de nada»

«Si se apostara más por la investigación, tendríamos un país más avanzado y rico; no dependeríamos tanto de sectores tan fluctuantes como la construcción»

Susana Arizaga

Colaboró en todas las fases de la construcción del acelerador LHC que trata de buscar el origen de la materia. A pesar de su juventud, 31 años, es ya una experta científica, que inició su carrera como investigadora cuando cursaba quinto de Físicas. Desde entonces no ha parado: ha trabajado siempre vinculada al CERN. Su granito de arena contribuirá a nuevos descubrimientos sobre las partículas que conforman el universo. En ello sigue. Ahora desde Santiago de Compostela.

– **Con 31 años y una trayectoria profesional tan meteórica, ¿le queda algún sueño por cumplir?**

– Bueno, en el sentido profesional ya me siento realizada. Lo que me gustaría es estabilizarme un poco porque no puedes estar toda la vida viviendo cada dos o tres años en una país diferente. Es difícil porque las plazas que van saliendo son temporales, suelen ser por tres años.

– **¿La investigación sigue siendo una actividad marginal?**

– Se invierte muy poco en I+D. Los investigadores no estamos nada valorados. Llevas una trayectoria y, sin embargo, no te vale para nada. A mí y a mi marido ya nos ofrecieron trabajo en Alemania, en un prestigioso instituto, pero queríamos quedarnos en España.

«En lo profesional ya me siento realizada; me gustaría estabilizarme, no quiero estar toda la vida fuera de España»

– **¿Y no entra en sus perspectivas abandonar España para asegurar su desarrollo profesional?**

– No quiero estar toda la vida fuera de España. Valoro mi vida personal. Hay gente que opta por salir fuera y llevar una vida casi monacal porque como sabes que estarás por tres años, apenas haces vida social. Con una familia, con niños es ya muy complicado.

– **¿En España la investigación continúa siendo la hermana pobre de los presupuestos?**

– Sí, se ha avanzado mucho pero aún estamos muy abajo. Conozco a gente que con 45 años, de repente, le han dejado de renovar el contrato. No existe la estabilidad que en otros países. Mi marido se ha reciclado y está en la empresa privada. De sus conocimientos sólo se beneficiarán unos pocos, no la humanidad. Eso pasa mucho en España: todo lo que han invertido



La joven y experta científica zamorana en Ginebra, donde estuvo trabajando en la construcción del acelerador LHC

en nuestra formación, que es mucho dinero, se queda ahí.

– **¿Se continúa creyendo que la investigación no es rentable?**

– Si se apostara más por la investigación, tendríamos un país más avanzado y no dependeríamos tanto de sectores tan fluctuantes como el ladrillo. Podríamos vender nuestros descubrimientos y generar riqueza.

– **Usted trabajó en el acelerador que precedió al que ahora busca el «Big-Bang».**

– Estuve en el Centro de Investigación Medioambiental y Tecnológico, el CIEMAT, de Madrid, dentro de la sección de Física de Altas Energías. Trabajábamos con el CERN, con el anterior acelerador que había, el LEP que emitía electrones y positrones que colisionaban entre sí. El que hay ahora utiliza el mismo túnel, pero colisiona hadrones, protones contra proto-

nes, por eso se llama LHC: Gran Colisionador de Hadrones.

– **Muchos ciudadanos continúan con la duda de que el acelerador pueda provocar agujeros negros que se tragaría la tierra, ¿es pura ciencia ficción?**

– Me parece triste que se dé tanta importancia a la loca teoría de un científico que trató de denunciar al CERN en un tribunal de Hawai por ello. Las cosas en ciencia se planifican, se estudian y se revisan. Si existiese alguna posibilidad de que eso llegara a ocurrir, jamás se hubiera seguido adelante. Antes del diseño y la construcción ya hubo varias comisiones de expertos que analizaron su viabilidad. Cada día se reúnen científicos expertos que colaboran en el LHC o en cada uno de sus cuatro detectores para idear, revisar datos, reajustes dispositivos... Esto es ciencia con mayúsculas, por lo que no se puede poner

al mismo nivel la teoría loca de cualquiera que desee opinar.

– **¿En qué consistió su trabajo?**

– Dentro del túnel, una circunferencia de 27 kilómetros que se encuentra entre la frontera suiza y francesa, hay cuatro zonas en las que colisionan las partículas, donde se han construido otros tantos detectores, que son grandes máquinas para identificar qué se produce en cada colisión. Es como una cebolla formado por varias capas, cada una se encarga de detectar cada uno de los tipos de partículas que queremos ver. Son enormes y yo trabajaba con el denominado L3 y también con los calorímetros.

– **¿Vivió de cerca alguno de los procesos de construcción y preparación del ahora famosísimo acelerador, el LHC?**

– En el año 2000 pasé a trabajar en la Universidad de Barcelona,

Perfil

Carmen Iglesias Escudero

Zamora (1977)

En 1999 y 2000 estuvo en el Centro de Investigación Medioambiental y Tecnológico de Madrid, en el departamento de Física de Partículas y Altas Energías como becaria de colaboración. De ahí pasaría al Instituto de Física de Altas Energías de Barcelona, donde permaneció hasta el año 2003 y trabajó ya como investigadora en formación. Llegaría a Valencia en ese año, al Instituto de Física Corpuscular, como técnico superior de investigación. En diciembre de 2005, como investigadora post-doctoral, forma parte del Grupo de Altas Energías del departamento de Física de Partículas de la USC. Madre de una niña de un año, Aldara, ha decidido bajar el pistón para volcarse en su vida familiar. Espera su segundo hijo.

dentro del Instituto de Física de Altas Tecnologías y durante tres años y medio participé en la fase de construcción del nuevo acelerador, el LHC. Nos encargábamos de construir el calorímetro hadrónico, una de las capas del detector, que localiza la energía, es decir, el calor que desprenden las partículas. También hacíamos el control de calidad. Esta parte tenía 64 módulos, cada uno de dos toneladas de peso. Fuimos haciéndolos y revisándolos uno por uno.

– **¿Cuántos científicos trabajaron en este proyecto?**

– En el CERN, con la construcción del calorímetro, colaboraban 150 universidades de todo el mundo y 4.000 científicos de distintos países. Cada uno nos dedicábamos a una parte y en el mismo taller nos juntábamos alemanes, italianos, franceses, americanos, españoles..., cada uno experto en su parte, pero luego tenían que funcionar todas, tenía que haber una coordinación.

– **Otra parte fundamental de este proyecto depende del software, ¿cómo se preparó esa fase?**

– Antes de que todo se ponga en marcha hay que crear el software, los programas informáticos para, una vez recogidos los datos, identificar las partículas con las que trabajamos. Esa parte, muy dura, estuve desarrollándola en la tesis. La tesina la hice con datos reales del LEP. En el software realicé distintos programas de simulación, en los que a partir de la teoría vas simulando con ordenadores cómo se comportarán la multitud de partículas que se producen en cada choque. En paralelo se crea otro programa informático para reconstruir las partículas. Concluidas estas fases, la siguiente es la puesta en marcha del acelerador, a lo que estamos asistiendo ahora.

Pasa a la página siguiente

Viene de la página anterior

– De toda esa fase previa al experimento que se está produciendo ahora, ¿qué fue lo más apasionante para usted?

– A mí me gustaron todas las fases, la verdad, y he tenido la suerte de colorar en todas. En cada una vas aprendiendo algo distinto. Me gustó la fase de construcción, en el experimento anterior cuando llegué el acelerador ya estaba construido. Pero lo más emocionante está por venir: cuando se empiecen a coger datos y empecemos a ver si todo es como se preveía, que en principio parece que sí. Corroborar la física que ha funcionado hasta ahora...

«Ahora estoy colaborando en otro detector con datos reales porque el acelerador ya funciona»

– Estuvo también en Valencia, en el Instituto de Física Corpuscular, ¿qué hizo allí?

– Perteneció al CSIC. Terminé mi tesis y empecé a trabajar como "post-doc", colaborando con este mismo detector, que tiene la altura equivalente a un edificio de siete plantas y 22 metros de largo, el equivalente a dos campos de fútbol y pesa 700 toneladas, es algo inmenso. Cada científico tenemos una pequeña contribución en esa maraña de cables, hierro, etc. En Valencia colaboré en la parte electrónica: en cada colisión de haces se producen muchísimos datos a la vez, que hay que seleccionar porque sino las máquinas no son capaces de asumirlos. De ahí la importancia de la primera electrónica que es muy rápida, en cada milésima de segundo es capaz de seleccionar bien los datos. Ahí estuve tres años.

– Ahora está en la Universidad de Santiago de Compostela, en la Facultad de Físicas, pero no ha abandonado el proyecto.

– Estoy colaborando en otro detector del LHC, que se llama LHCb, más pequeño, con diseño completamente diferente. Es un trabajo con datos reales porque ya está funcionando, estamos viendo si la física del modelo estándar funciona, que es lo que se quiere conseguir con esto. Por el momento, se ha cumplido todo lo que ha predicho: el comportamiento de las partículas que nos dicen cómo está formada la materia; la masa de cada partícula. Nos falta por descubrir la última partícula, que sería la generadora de las que producen las interacciones.

– Es decir, el origen de lo que fue el inicio de la vida en la tierra.

– Sí, el equivalente a lo que ocurrió en el "Big-Bang": al principio había muy pocas partículas, que fueron las que originaron la materia. Luego, como las condiciones fueron cambiando, esas partículas se disgregaron a su vez en toda la multitud de partículas que conocemos hoy en día. La teoría del modelo estándar de la física dice que debe existir una partícula, que fue la que originó las otras partículas.

– ¿"El polvo de Dios" que dicen?

– Bueno, eso es para filósofos. Yo como científica me creo lo que veo y por ahora las cosas funcionan. Las partículas que generaba se descu-

«El proyecto ha generado una internet revolucionaria»

«Nos falta por saber si la partícula originadora de las demás es cierto que existe»



Carmen Iglesias Escudero con su hija Aldara, que cumple hoy un año, en una imagen reciente

brieron en el CERN, fueron medidas y la energía que se obtuvo fue la que se predecía. Sólo nos falta por saber si la partícula originadora de las demás es cierto que existe y con la fórmula que se cree. Es un modelo muy bonito porque todas las piezas van encajando.

– ¿Por qué es tan importante el experimento?

– No sólo es el experimento en sí, sino todo lo que se genera alrededor. Nuestra vida a lo mejor continuaría siendo igual: nos levantaríamos por las mañanas, haríamos nuestras tareas igual sin saber de la existencia

de esas partículas. Sin embargo, para que la humanidad se desarrolle ha sido precisa la investigación, personas dedicadas a la ciencia. Gracias a ellos se han ido desarrollando un montón de materiales, de innovaciones que hace no tanto nos parecían impensables.

«Los científicos sólo intentamos entender, la primera célula la tuvo que crear alguien»

– ¿De qué modo todos los descubrimientos que se producen con el funcionamiento del acelerador y del "Big-Bang" revolucionarán la ciencia?

– La paradoja es que los científicos siempre queremos entender lo más grande, que es el universo, estudiando lo más pequeño, que es la composición y funcionamiento de la materia. Así entenderemos la composición de las galaxias, la vida de las estrellas, etc., sobre lo que hay teorías sin ratificar y que este experimento lo permitirá. En la física aún quedan muchas cosas por descubrir.

– ¿Se conocerá el origen de los agujeros negros?

– El universo es materia y antimateria, y los agujeros negros son antimateria. Una de las justificaciones a la existencia de esta última es que debe haber muchos agujeros negros, estrellas que absorben la masa. Claro que nos ayudará a entender todo mucho mejor.

– ¿Nos ayudará a saber si la tierra tiene un fin próximo?

– Bueno, esperamos que no, al menos a nivel de partículas, otra cosa es que los humanos nos carguemos el planeta y tal como va... hay que tener un poco más de conciencia en ese sentido. Los científicos sí que solemos tener mucha conciencia ética y nos planteamos mucho las cosas antes de hacerlas. Se revisa todo, siempre hay comisiones y las cosas no se hacen al "tún-tún". En el CERN había siempre reciclaje y tra-

tamiento de residuos, o sea, cuando se hace cualquier cosa se piensa siempre en el después: el túnel se ha vuelto a utilizar. Ya hay un proyecto después de éste en el que se va a utilizar la misma estructura para hacer otro más largo. Otras empresas van a ganar dinero, sin embargo esto es altruista: todo lo que se descubre se dona a la humanidad y gracias a eso se desarrolla. Si los científicos vendiéramos la patente, no hubiéramos avanzado nada.

– Habrá quienes piensen que tratan de ser unos pequeños dioses.

– No, no.. El científico se cree la persona más ignorante porque ve que hay tanto por hacer, tanto por investigar... Imagínate en el CERN: hay premios Nobel, gente con un currículum impresionante, con muchísimos años de investigación y son superhumbles: hablan contigo en la cafetería, te explican cosas en una servilleta de papel. Ven a la gente joven que llegamos y te dicen "mira os queda por hacer esto".

– Pero sus descubrimientos ponen en cuestión la base religiosa de la existencia, del origen de la vida.

– No, yo soy creyente, o sea, que no. Tú sólo quieres saber cómo funciona y de qué está compuesto para trabajar con ello, pero no puedes crearlo, nosotros no creamos de la nada, no sabemos reproducir la naturaleza, intentamos entenderla. La primera célula que surgió la tuvo que crear alguien.

– ¿Como por ejemplo?

– El Internet, que surgió en 1990 en el CERN y hoy no nos podemos imaginar la vida sin él. Como el acelerador es tan grande, los científicos inventaron una serie de códigos de informática para poder enviarse información con el ordenador. Ahora se está desarrollando una nueva Internet que se llama GRID, porque la cantidad de datos que se van a tomar al segundo en este acelerador serán tantos que con la informática actual no se podrá asimilar. Se ha ido desarrollando en paralelo una nueva forma de trabajar con los ordenadores.

– ¿En qué se diferencia del actual Internet?

– Hay muchos ordenadores conectados entre sí, de manera que tú no trabajas únicamente con la capacidad del tuyo, sino con la de todos los conectados. Es el Internet del futuro que hoy sólo se está desarrollando para proyectos como el del acelerador; para tratamiento de datos meteorológicos; para previsiones de huracanes y previsiones del efecto del cáncer en las células.

«No sólo es importante el experimento en sí, sino en innovaciones y materias que se crean y aplican a lo cotidiano»

– ¿Cómo influirá en la vida diaria de los ciudadanos?

– Se utilizan una serie de máquinas especiales que están conectadas. Habrá núcleos en distintas ciudades, en España habrá en Barcelona, en Madrid, en Valencia y en Santiago de Compostela; y a su vez habrá otros pequeños nudos de la red y tú, desde tu ordenador, te conectarás a esas redes y trabajarás con esa capacidad. Esto va a ser el futuro, ya lo está siendo.

– ¿Hay otras aplicaciones?

– Sí, el túnel tiene que ir a muy baja temperatura para su correcto funcionamiento y se están desarrollando tecnologías criogénicas con helio que tendrán aplicaciones diarias, posiblemente para utilizar en los frigoríficos, que se desarrollaron también en la NASA para usarlos en el espacio. También se desarrollan materiales superconductores que no tienen resistencia al paso de la corriente eléctrica no se pierde energía. Tiene infinidad de aplicaciones. La gente se queda con la pregunta de ¿pero la partícula vale para algo?, a corto plazo la partícula no, pero todo lo que se desarrolla para llegar a ella sí.

– ¿Ayudará a saber si hay vida en otros planetas y galaxias?

– Sirve para entender la composición de nuestro planeta, de otras galaxias. Tanto como para saber si hay vida o no... estadísticamente, puede haberla, no tenemos porque ser el único planeta habitado del universo con tantos como hay.

– ¿Y energías alternativas?

– El proyecto de la fusión fría se está desarrollando y puede ser sustitutivo de la energía nuclear, de la que estoy en contra porque es muy peligrosa y nos cargamos el planeta a largo plazo. Sin embargo, la energía por fusión une dos núcleos y el día que se obtenga será la panacea porque será la más eficiente, limpia y barata porque se obtiene directamente del agua. Se consigue a muy altas temperaturas y se precisan campos magnéticos, que es en lo se está trabajando.