

Alba González Álvarez

Doctora en Ingeniería Biomédica e Ingeniera Industrial y de Diseño Industrial. Ganadora del Premio Nacional de Diseño 2022 en la modalidad "Jóvenes Diseñadores"

"La optimización de los reemplazos del cuerpo humano nos permitirá ser más longevos y vivir mejor"

Mónica Ramírez

El día en que Alba González recibió la llamada de la ministra de Ciencia e Innovación, Diana Morant, para comunicarle personalmente que le habían concedido el Premio Nacional de Diseño 2022, en la modalidad de "Jóvenes Diseñadores", y que era un honor para España tener a una profesional como ella, no podía creérselo. Como experta en diseño CAD 3D, optimización de diseño, fabricación aditiva, biomecánica musculoesquelética, biomateriales y evaluación mecánica de implantes, le apasiona crear soluciones innovadoras para diferentes necesidades clínicas. "Desempeñar un papel en ayudar a los pacientes es lo que inspira mi trabajo y me anima a prosperar todos los días", afirma con rotundidad.

En la actualidad, dirige un proyecto de investigación europeo en la Universidad Carlos III de Madrid, desarrollando implantes personalizados innovadores con el uso de tecnologías de impresión 3D, en colaboración con varios hospitales y cirujanos de todo el mundo. En su opinión, la aplicación de las nuevas tecnologías que están surgiendo permitirá mejorar la osteointegración, la aceptación y el riesgo de infecciones de las prótesis, y se conseguirá la reparación y regeneración de tejidos, así como la fabricación de estructuras de materiales biológicos que combinen células y biomateriales que repliquen tejidos como el de los órganos, entre otros muchos avances.

¿Qué le animó a estudiar varias Ingenierías (Ingeniería Industrial e Ingeniería de Diseño Industrial, en un primer momento, e Ingeniería Biomédica, posteriormente)?

Cuando acabé el Bachillerato, mis opciones universitarias fueron estudiar ingeniería o medicina. Por aquel entonces no existía la Ingeniería Biomédica, por lo que nunca fue una opción, y tampoco pensé que algún día podría trabajar aunando ambas disciplinas. Me decanté



Alba González Álvarez

por la ingeniería, pero cuando acabé la Universidad y trabajé de ingeniera industrial, no disfruté ninguno de los trabajos que conseguí. La medicina me seguía interesando, por eso decidí marcharme a Reino Unido para formarme en bioingeniería. Considero que uno de mis mayores logros profesionales ha sido llegar a ser ingeniera biomédica sin saber que podía serlo y disfrutar tanto de mi trabajo.

En la actualidad, dirige un proyecto de investigación europeo en la Universidad Carlos III de Madrid (UC3M), desarrollando implantes personalizados innovadores con el uso de tecnologías de impresión 3D, en colaboración con varios hospitales y cirujanos de todo el mundo, ¿cómo surgió este proyecto? ¿Qué puede contarnos acerca de él?

Cuando trabajaba en Reino Unido, deseaba volver a España y continuar haciendo I+D+i en implantes personalizados en España. Por eso, en 2018, escribí la propuesta de proyecto que llevo ahora y lo presenté a diferentes convocatorias

en busca de financiación. La Universidad Carlos III de Madrid apostó por mí, y financió el proyecto mediante el programa Conex Plus de atracción de talento y excelencia, que está cofinanciado por la Comisión Europea.

Llevo ya dos años desarrollando implantes e instrumentación quirúrgica a medida para reconstrucciones óseas complejas con impresión 3D en España, y son varios los avances logrados. He creado el flujo de trabajo de desarrollo certificado de implantes a medida, hechos 100% en España y de gran calidad. He establecido colaboraciones con hospitales e industria de referencia para poder poner estos implantes en el mercado, y que se usen de forma segura en pacientes. Gestiono la coordinación entre todos los profesionales que forman parte del flujo de trabajo multidisciplinar: ingenieros, cirujanos, empresas, investigadores, distribuidores, etc. Y he trabajado mucho en dar visibilidad al papel del ingeniero biomédico. Espero que nuevos perfiles como el mío generen nuevas oportunidades para las próximas generaciones de ingenieros de la salud.

Cuando abordamos un nuevo caso clínico, partimos del TAC del paciente y creamos modelos virtuales en 3D de la anatomía a reconstruir. Después analizamos la mejor estrategia quirúrgica con el equipo clínico, y diseñamos en 3D las soluciones de implantes e instrumentación para alcanzar esa solución óptima. Utilizamos herramientas de diseño mecánico avanzadas e imprimimos en 3D la solución en metales biocompatibles, como el titanio médico, todo bajo procesos certificados de alta calidad. También imprimimos la instrumentación quirúrgica y los modelos anatómicos en resinas o plásticos biocompatibles. Finalmente se esterilizan todas las piezas y se llevan a quirófano.

Además de dar un servicio de implantes a medida a los cirujanos y pacientes que los requieren, también realizamos trabajos de investigación centrados en dos objetivos muy importantes. En pri-

mer lugar, seguir creando la evidencia científica que avala el uso seguro y los beneficios de nuestros implantes personalizados; y segundo, establecer unos estándares de alta calidad en el diseño y la fabricación por impresión 3D en metal de nuestros implantes.

También ha trabajado en el diseño de implantes ortopédicos personalizados para pacientes en tratamientos oncológicos y cirugía de revisión de reemplazos articulares, ¿cuáles son las principales innovaciones que se llevan a cabo en esta materia?

El desarrollo de calidad de los reemplazos articulares ortopédicos es un gran reto de ingeniería. Son implantes con una función biomecánica compleja, en la que intervienen componentes de diversos materiales que han de soportar altas cargas y replicar rangos de movimiento que tienen que ser validados con precisión. Las principales innovaciones que llevamos a cabo fueron las de validar los diseños innovadores de una gran variedad de reemplazos articulares y megaprótesis, en las que incorporamos estructuras porosas y las aplicamos de forma segura en pacientes de todo el mundo.

Como ingeniera biomédica, su trabajo se ha desarrollado, además, en otros países, como Reino Unido, ¿en qué proyectos ha trabajado?

En Reino Unido trabajé como ingeniera biomédica en el hospital de Morriston (Swansea), tras acabar mi doctorado, desarrollando implantes personalizados para pacientes en cirugía maxilofacial, cirugía torácica, cirugía plástica y cirugía ortopédica. Este fue uno de los primeros hospitales del mundo en crear el puesto de trabajo del ingeniero biomédico desarrollador de implantes a medida con impresión 3D. Yo diseñaba productos a medida aplicados a la clínica a diario. También fue una etapa muy fructífera a nivel científico. A día de hoy, este puesto aún continúa siendo pionero, ya que existe en muy pocos hospitales. También trabajé en Londres para Stanmore Stryker, empresa líder mundial en implantes a medida en ortopedia. En Stanmore desarrollé megaprótesis de todo tipo: reemplazos de cadera, hemipelvis, fémur, tibia, rodilla, hombro, codo, etc. También tuve la oportunidad de trabajar con profesionales de los mejores hospitales del mundo, como el Boston Children's Hospital, en Boston, o el Royal Orthopaedic Hos-

pital, de Londres. Fueron experiencias formativas extraordinarias que tuvieron un gran impacto en mi carrera y también en la vida de muchos pacientes.

A ello hay que añadir el doctorado industrial que realizó en Burdeos (Francia) y en la Universidad de Birmingham de Reino Unido, ¿cómo fue la experiencia?

Fueron 3 años y medio de trabajo intenso que disfruté mucho, y del que estoy muy agradecida y orgullosa. Dediqué mi doctorado Marie Curie a desarrollar y caracterizar biomecánicamente implantes innovadores de columna vertebral, y fue el inicio de mi carrera en bioingeniería. Fue una formación esencial, ya que me formé bien en campos de conocimiento fundamentales para desarrollar implantes de calidad, como es el diseño mecánico, la caracterización mecánica de los implantes y la ciencia de los biomateriales. Además, tuve la oportunidad de desarrollar el proyecto en una empresa en Francia (S14 Implantes) colaborando con hospitales de referencia italianos y franceses, como el hospital ortopédico Rizzoli o el hospital Pellegrin de Burdeos.

¿Cuál es la principal motivación que encuentra a la hora de crear soluciones innovadoras en el ámbito asistencial?

La principal es el impacto que tiene este trabajo en la sociedad. Es muy satisfactorio poder crear soluciones novedosas a medida a pacientes con defectos óseos muy complejos, incluso no operables.

Además, el trabajo es muy estimulante. Por la variedad y originalidad del mismo, ya que cada paciente es diferente y requiere implantes con unas especificaciones de diseño clínicas, biomecánicas y biológicas muy diversas. Y por la riqueza del conocimiento que se genera al ser un trabajo multidisciplinar entre profesionales de diversa índole: clínicos, ingenieros, empresas, investigadores, etc.

A nivel profesional, ¿dónde le gustaría estar dentro de diez años?

En 10 años toda la tecnología disruptiva médica que hoy suena a ciencia ficción (bioimpresión, big data, inteligencia artificial, realidad aumentada, la impresión 4D) se convertirán en ciencia aplicada, y espero ser parte fundamental de esta transformación. Seguiré comprometida con la creación e implementación de la medicina personalizada del futuro, con el uso de la

tecnología, innovando y transformando el sector de salud. Me gustaría crear un centro de excelencia con un equipo multidisciplinar de referencia que dé soluciones personalizadas de implantes e instrumentación quirúrgica de calidad a pacientes y hospitales de toda España y de todo el mundo. Bien es cierto que, al ser un sector tan cambiante, habrá que adaptarse a sus necesidades, y espero sorprenderme a mí misma de lo que seremos capaces de alcanzar de aquí a 10 años.

¿Cómo cree que será el futuro del diseño, la fabricación aditiva y biomateriales?

Muy ilusionante y prometedor, y con un gran potencial transformador del sector salud. Estas tecnologías nos permitirán ser más longevos y vivir mejor gracias a la optimización de los reemplazos del cuerpo humano. Mejoraremos la osteointegración, la aceptación y el riesgo de infecciones de las prótesis, conseguiremos la reparación y regeneración de tejidos, y fabricaremos estructuras de materiales biológicos que combinen células y biomateriales que repliquen tejidos como el de los órganos, entre otros muchos avances.

¿Y las perspectivas sobre el horizonte de oportunidades profesionales para los jóvenes diseñadores y diseñadoras?

Las perspectivas son muy buenas. El diseño biomecánico de dispositivos médicos y la impresión 3D está creciendo de forma exponencial. Cada vez hay más interés por parte de profesionales médicos, ingenieros, empresas y demás instituciones en el diseño médico, porque ya conocemos el impacto tan positivo que puede ofrecer a la sociedad.

¿Cuáles son las principales dificultades con las que se encuentra a la hora de desempeñar su trabajo?

Trabajar en innovación para la salud conlleva cambiar los paradigmas, no sólo en el ámbito de la ingeniería, sino también en el clínico asistencial, y esto supone tener que derribar barreras.

Cada paciente es diferente, requiere un implante distinto, y cada caso clínico es un reto en sí que demanda mucha formación y conocimientos en diversas disciplinas, como el diseño mecánico, los procesos de fabricación tradicionales y de impresión 3D, la biomecánica, la ciencia de los materiales, la anatomía y la cirugía, entre otros.