



Red tecnológica de Ingeniería Biomédica aplicada a patologías degenerativas del sistema neuromusculoesquelético en entornos clínicos y extrahospitalarios

David Garrido Jaén, Helios de Rosario Martínez, Laura Martínez Gómez, Carlos M. Atienza Vicente

Instituto de Biomecánica (IBV). Universitat Politècnica de València. Edificio 9C. Camino de Vera s/n. (46022) Valencia. España

El pasado 2020 arrancó el proyecto **IBERUS**, el cual tiene como objetivo principal la puesta en marcha de una nueva estrategia de cooperación en red en investigación, desarrollo e innovación en el sector de la salud.

El proyecto, liderado por el Instituto de Biomecánica (IBV), cuenta además con la participación de otros tres centros tecnológicos de ámbito estatal; CTIC, especializado en tecnologías de vanguardia e Inteligencia Artificial, ITCL, centro de referencia en Inteligencia Artificial, Big Data, diseño electrónico y sistemas embebidos aplicados a salud digital, y TEKNIKER, especializado en Fabricación Avanzada, Ingeniería de Superficies, Ingeniería de Producto y TICs.

A través de este proyecto, se pretende fortalecer la excelencia científica y tecnológica de la agrupación a nivel nacional e internacional, así como sus capacidades y activos en el campo de la INGENIERÍA BIOMÉDICA, fortaleciendo e incentivando de este modo los procesos de transferencia de conocimiento al tejido industrial español.



INTRODUCCIÓN

Bajo el nombre de **IBERUS**, los 4 Centros Tecnológicos (CCTT) que conforman la presente Red de Excelencia han definido un Programa Estratégico con el objetivo de estimular el sector de la salud, tanto en las actividades de investigación y desarrollo, como en el contexto empresarial y clínico. Este proyecto ha posibilitado la creación de estructuras permanentes de colaboración entre los centros de la red, habiendo dirigido sus esfuerzos a la **transformación digital en el campo de la valoración y rehabilitación de enfermedades neurodegenerativas**.

Precisamente se ha escogido este campo de actuación como eje fundamental de la actividad investigadora de IBERUS debido a dos principios estratégicos: (i) el alineamiento y complementariedad de las tecnologías clave de los CCTT con las tendencias de investigación y desarrollo en esa área, y (ii) la perspectiva de **impulsar un gran salto tecnológico en la práctica clínica** dentro de ese ámbito, gracias a la integración y transferencia de resultados a las empresas e instituciones sanitarias.

Y es que, desde una perspectiva sociosanitaria, las enfermedades del sistema neuromusculoesquelético (SNMS) representan una demanda muy importante a nivel clínico y social, debido a que sus síntomas requieren cuidado y monitorización continua. Sumado al reto que estas enfermedades suponen por sí mismas, el envejecimiento demográfico ha agudizado su prevalencia y el coste social. De

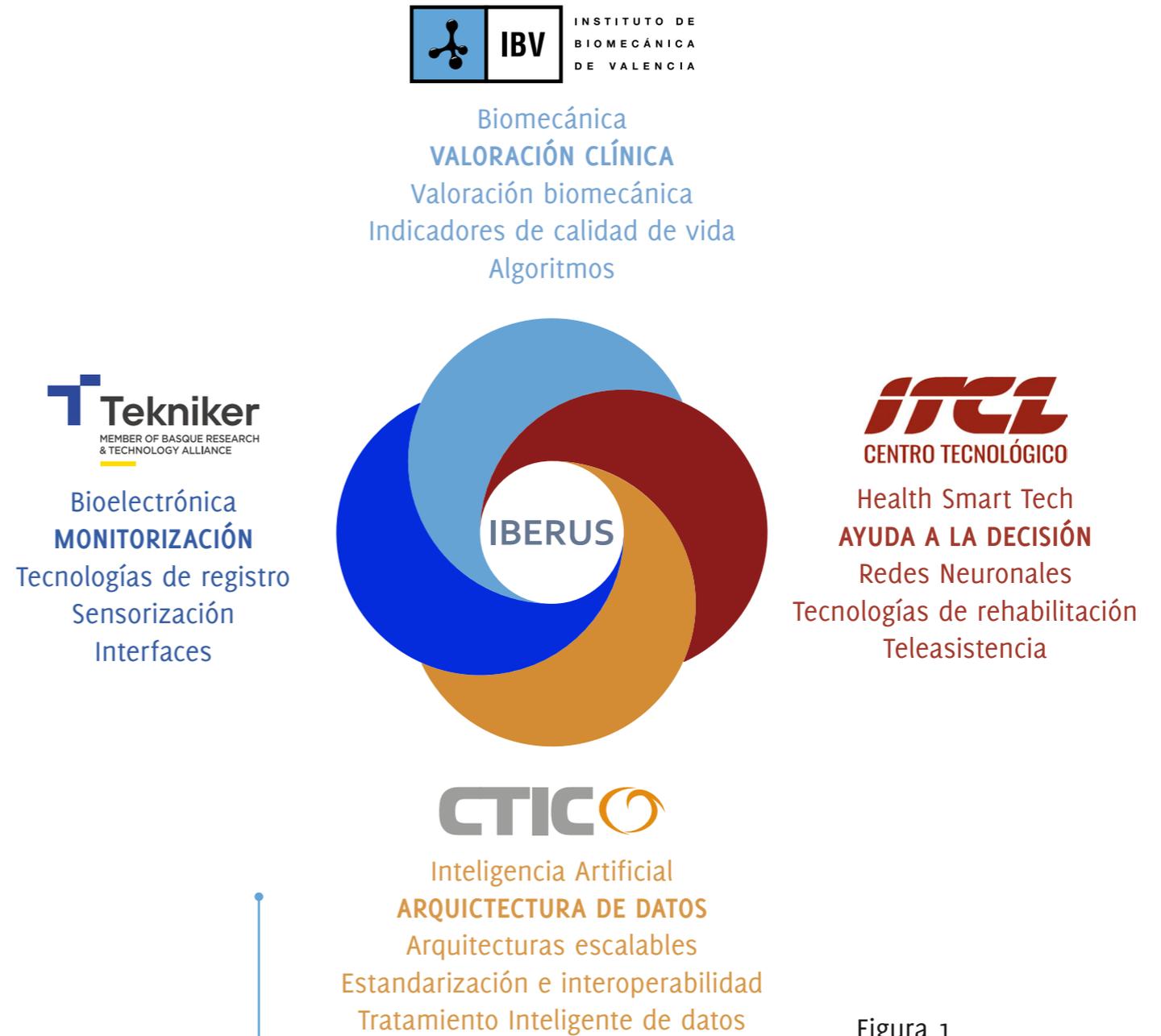


Figura 1
Capacidades clave y líneas de I+D lideradas por los miembros de IBERUS.



hecho, alrededor del 2% de la población española padece una de estas enfermedades, con costes directos medios para pacientes y familias por encima de los 20.000€ anuales (Figura 2), estimándose que estas cifras puedan llegar a cuadruplicarse en los próximos 50 años.

Una de las grandes dificultades a la que se enfrentan los profesionales de la salud en relación a estas patologías y síndromes es afrontar su diagnóstico cuando aparecen en personas mayores, debido, principalmente, al efecto enmascarador asociado al propio envejecimiento. Esto supone un reto añadido para los profesionales a la hora de identificar, tratar y controlar a las personas afectadas mediante los procedimientos de evaluación y seguimiento actuales.

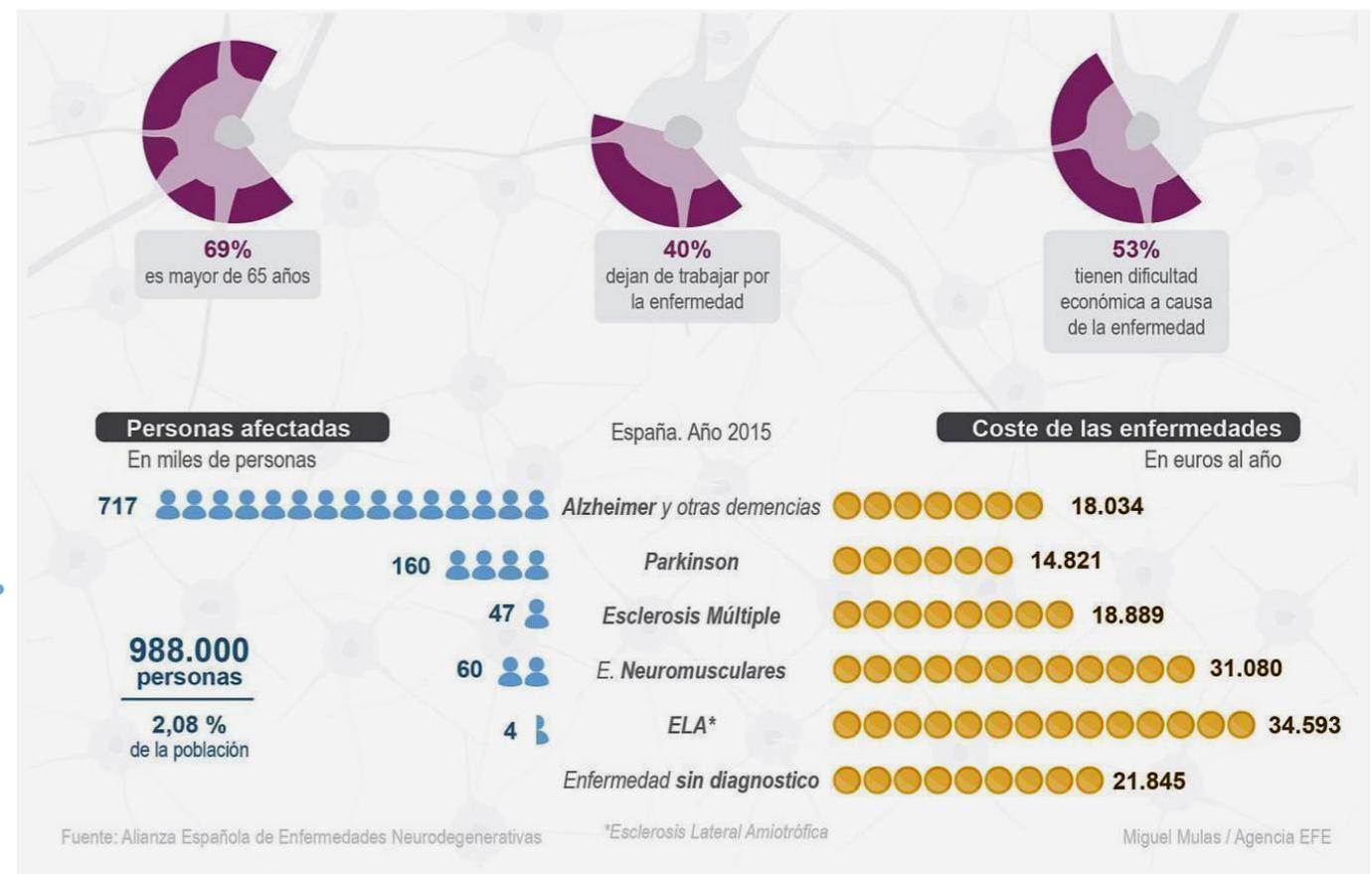
En esta línea, la irrupción de nuevas tecnologías de registro en el ámbito de la salud está motivando una transformación

en los modelos de asistencia, favoreciendo la identificación temprana de los cambios y alteraciones que preceden a las enfermedades del SNMS.

De este modo, el proyecto IBERUS pretende ahondar en el conocimiento existente en este campo, fomentando el desarrollo de nuevas tecnologías que ofrezcan la posibilidad de registrar, de forma objetiva, información continuada del paciente en entornos no hospitalarios, identificando y segmentando el nivel de riesgo a fin de llevar a cabo una intervención temprana y personalizada. Así pues, tecnologías como la inteligencia artificial (IA), las herramientas TIC y los últimos avances en biomecánica, capaces de ayudar al profesional en la toma de decisiones, son los elementos clave y vertebradores del proyecto IBERUS.

Figura 2

Coste de las enfermedades neurodegenerativas en España (SINC 2016).





OBJETIVOS DE INNOVACIÓN DEL PROYECTO IBERUS

El proyecto desplegado por la Red de Excelencia IBERUS surge con una vocación muy ambiciosa, habiéndose definido una visión clara de impulso de modelos de atención sanitaria innovadores que permitan transformar el actual, basado en la asistencia intensiva en recursos dirigida al tratamiento de la patología, por otro más sostenible y eficaz centrado en la prevención y evaluación continua de las necesidades del paciente como piedra angular.

En este sentido, resulta evidente que el despliegue de estos nuevos modelos de atención requiere la generación de un nuevo cuerpo de conocimiento, acompañado de tecnologías que permitan a los profesionales de la salud disponer de datos inéditos hasta la fecha y que, en combinación con los actualmente existentes en las historias clínicas, permitan explicar de manera más precisa el estado de salud de las personas, así como su evolución en el tiempo. De esta manera se favorecerá el despliegue de soluciones específicas y particulares a lo que cada paciente necesita.

Así pues, el proyecto IBERUS ha sido estructurado en diversas líneas de trabajo que, de forma inequívoca, se dirigen a la consecución de este gran objetivo. Entre los retos a los que está haciendo frente la Red de Excelencia, destacan los siguientes:

1. Desarrollo de nuevos procedimientos de evaluación de la salud de las personas en entornos no especializados (hogar, residencias, exteriores, entorno laboral), a través de la evaluación del rendimiento de las actividades de la vida diaria e interacciones con el entorno.



Figura 3

Retos y objetivos en los que se focaliza la Red de Excelencia IBERUS.

2. Desarrollo de nuevas tecnologías y aplicaciones no intrusivas, de monitorización y vigilancia de la salud para la detección temprana de enfermedades del SNMS.
3. Generación de nuevos sets de datos de carácter personal, para su explotación a nivel de investigación, que permitan al paciente y a las empresas del sector salud desarrollar productos y servicios más avanzados y adaptados a sus necesidades.

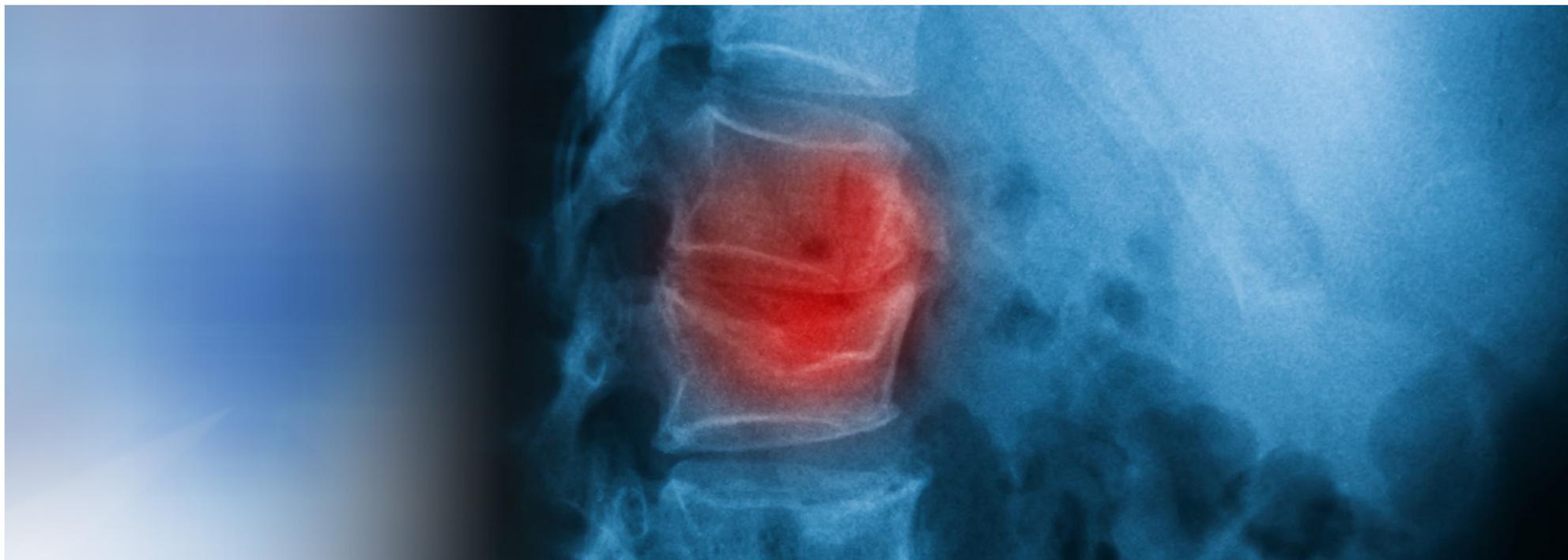


4. Generación de nuevos procedimientos de tratamiento para las principales afecciones del SNMS centrados en la mejora de la calidad de vida de los pacientes.
5. Desarrollo de nuevos conceptos terapéuticos, más eficientes, que permitan hacer un uso más racional de los recursos asistenciales, con especial hincapié en la aplicación de sistemas robóticos.
6. Definición de nuevas soluciones innovadoras basadas en IA que permitan predecir la evolución de los pacientes.

Tal y como se expuso en párrafos anteriores, la red IBERUS está comprometida con la difusión y transferencia del conocimiento generado entre los principales agentes del sector de la salud (asociaciones de pacientes, profesionales sanitarios, tecnólogos, investigadores y empresas). Es por ello, por lo que a lo largo del proyecto se han previsto acciones de diversa naturaleza, dirigidas a maximizar el impacto en

el sector salud español. Entre las acciones más importantes destacan las siguientes:

1. Generación de nuevas oportunidades de negocio, a través de colaboraciones con empresas, centros tecnológicos, universidades y empresas, a través de la movilización de proyectos tanto a nivel nacional como internacional.
2. Producción científica y su difusión en eventos especializados.
3. Desarrollo de nuevos contenidos formativos de doctorado y posgrado, especialmente dirigido a los profesionales de la salud.
4. Creación de nuevas oportunidades laborales de alto valor añadido, favoreciendo la integración social y la igualdad de oportunidades.
5. Organización de eventos de comunicación y difusión dirigidos a los principales agentes del sector salud.





RESULTADOS DEL PROYECTO

Como resultado de la actividad de investigación realizada en el proyecto IBERUS, y con la colaboración de profesionales clínicos de toda España, se ha definido un mapa de oportunidades tecnológicas para la prevención, detección temprana y rehabilitación del *ictus*. A partir de ese trabajo, liderado por el IBV, el consorcio desarrollará unos demostradores basados en dispositivos y técnicas de monitorización clínica y extrahospitalaria, con tecnologías innovadoras e Inteligencia Artificial, que ayuden en el proceso de diagnóstico, tratamiento y rehabilitación de la enfermedad.

Las tecnologías en la que están investigando los centros incluyen sistemas innovadores de medida de movimientos humanos como MOVE 4D, sistemas de detección de actividad, posturas y señales fisiológicas portables y de bajo

coste, y la combinación de técnicas y *hardware* de “Edge” y “Cloud Computing”, con distintos modelos de redes neuronales para el procesado de la información. □

Agradecimientos

Proyecto financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación a través del Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI), con cargo a los Presupuestos Generales del Estado 2021 y el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de Recuperación,
Transformación y Resiliencia

