

Marsi Bionics

Marsi Bionics nace en 2013 como spin-off del Centro de Automática y Robótica (CAR), centro mixto entre el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), transfiriendo más de 20 años de know-how en la locomoción de robots. **De forma excepcional, el CSIC forma parte del accionariado de Marsi Bionics desde 2019.**

El gran hito de Marsi Bionics ha sido lograr desarrollar el primer exoesqueleto infantil del mundo. No existe ninguna tecnología similar que permita un movimiento 360° a niños que no pueden caminar o que han perdido la capacidad de hacerlo.

Es un caso de éxito 100% de la transferencia del conocimiento en España. Nace de la investigación pública (2009) con una historia muy personal: los padres de Daniela, una niña que se quedó parapléjica tras un accidente, se acercaron al CSIC para buscar un proyecto que le pudiera ayudar a caminar. Ahí comenzaron los “primeros pasos” del exoesqueleto. Una vez finalizó el proyecto, con un primer prototipo, Elena García Armada decidió crear Marsi Bionics (2013) para transferir a la sociedad los resultados de la investigación.

Desde 2013 hasta 2021, Marsi Bionics financia, desarrolla, industrializa, realiza la investigación clínica y certifica el dispositivo que recibió el marcado CE de la Agencia Española del Medicamento y el Producto Sanitario en mayo de 2021.

En estos momentos ya hay distribución tanto en España como a nivel internacional. Este proceso supone la culminación de 8 años de transferencia del conocimiento: desde la investigación pública a los hospitales y centros de rehabilitación de todo el mundo.

Elena García Armada

Fundadora, promotora y directora del proyecto, Elena García es considerada una de los 10 científicos más reconocidos del CSIC y una de las [30 mujeres más influyentes del mundo en el ámbito de la robótica](#).

Cuenta con más de 50 premios a sus espaldas. Entre los más destacados se puede mencionar el Premio Castilla y León 2024 de Investigación Científica y Técnica e Innovación, el Premio Nacional de Discapacidad Reina Letizia del Real Patronato de Discapacidad, el [premio Inventor Europeo del Año que otorga la Oficina Europea de Patentes](#), un reconocimiento internacional que solo ostentan otros dos españoles: Margarita Salas y José Luis Gómez (Talgo) la Medalla de Oro de Cruz Roja o el Premio Discapnet de la Fundación ONCE.

Actualmente forma parte del jurado del Premio Princesa de Asturias de Investigación Científica y Técnica y en 2022 ha sido la quinta mujer en ingresar como Académica en la Real Academia de Ingeniería.

ATLAS 2030, el primer exoesqueleto pediátrico

17 millones de niños en el mundo no pueden andar por afectaciones neurológicas de todo tipo. Y esta falta de movimiento, más allá de la dificultad para la realización de cualquier actividad genera, sobre todo, complicaciones que afectan a la calidad de vida del paciente y a su esperanza de vida. Para poder dar una solución, Elena García Armada y su equipo han aunado salud con tecnología robótica e inteligencia artificial para desarrollar el primer exoesqueleto pediátrico del mundo.

El exoesqueleto es un dispositivo que se adapta al cuerpo del niño para ponerle en situación de bipedestación y marcha. Tiene 8 articulaciones, con una tecnología patentada internacionalmente, que imitan el funcionamiento del músculo natural. Esto lo conseguimos gracias al concepto de biomimetismo.

La tecnología de las articulaciones es elástica, con lo que logramos adaptarnos a la condición muscular del niño.

Tiene dos modos de funcionamiento. El modo pasivo donde las piernas se mueven automáticamente en función de una configuración a medida del niño. Y el modo de intención de movimiento que necesita que el niño haga una determinada fuerza —que el terapeuta selecciona— para que el exoesqueleto avance.

El exoesqueleto es capaz de adaptar su rigidez de forma inteligente a distintas patologías: desde la atrofia muscular espinal (AME), una enfermedad rara que se caracteriza por la debilidad muscular, hasta las más espásticas y distónicas como las parálisis cerebrales infantiles, que es la principal causa de discapacidad motórica en niños.

¿Qué supone el uso del exoesqueleto?

El avance de esta tecnología supone cambiar el paradigma de la rehabilitación de las patologías neuromusculares en la infancia. Gracias a la robótica se logra que niños que no han caminado nunca se pongan de pie y eso es un cambio fundamental. Dar la oportunidad a los niños de desplazarse por el espacio supone cambiar el concepto de la rehabilitación. Ya no es una máquina o una persona que te obliga a hacer determinados movimientos, sino que es el niño, en su afán de moverse, explorar y jugar, el que va trabajando. Y eso produce efectos que van más allá de lo muscular: hablamos de cambiar su campo visual y su manera de desplazarse, hablamos de autoconfianza, de seguridad, de proyección de la voz. Poner a caminar de forma efectiva y real a un niño que nunca lo ha hecho es darle una oportunidad de mejora física, pero también de crecimiento personal.

Vídeo explicativo de uso por niños, familias y médicos del Hospital Universitario La Paz: <https://youtu.be/qwLZKIM95X4>

Beneficios

El cuerpo humano está hecho para estar de pie. Por eso, para los niños que llevan toda su vida en una silla de ruedas es vital ponerlos en situación de bipedestación. A nivel cardiorrespiratorio, muscular, gastrointestinal...

Hay, por supuesto, importantes beneficios clínicos. Hablamos de mejoría respiratoria, fortalecimiento de la musculatura torácica y cefálica que conllevan retrasar las complicaciones musculoesqueléticas de sus patologías. Pero es vital el cambio que se produce a nivel psicológico y de desarrollo personal: mejora la atención en la escuela, en su sociabilidad, en su motivación, en su autopercepción e, incluso, en la autonomía para realizar actividades cotidianas como comer por sí mismos. Y estos cambios son tanto o más importantes que los físicos porque estamos hablando de niños en pleno proceso de crecimiento personal.

Estos son algunos de los testimonios de pacientes y familiares: <https://www.marsibionics.com/atlas-pediatric-exo/#expertos>

EXPLORER, un exoesqueleto para el día a día

EXPLORER es el **primer exoesqueleto personal infantil para la vida diaria** que introduce un cambio de paradigma en la rehabilitación motora al sacar del entorno clínico esta tecnología y llevarla a los hogares para su uso personal en entornos exteriores.

Desarrollado por Marsi Bionics, empresa que nace como *spin off* del CSIC, este dispositivo se centra en proporcionar una solución efectiva y accesible para pequeños con trastornos de la marcha, causados por enfermedades neuromusculares, parálisis cerebral, lesión medular y otras condiciones que afectan la movilidad.

Características

EXPLORER tiene 4 motores que imitan el **funcionamiento natural del músculo** y dos modos de funcionamiento: uno de activación de fuerza, a través del que el exoesqueleto completa la fuerza necesaria para avanzar en la marcha, y otro automático, que genera un movimiento constante a la velocidad seleccionada.

Otra de las características de EXPLORER es que es **evolutivo**, adaptándose al crecimiento natural del niño en un rango de edad aproximado desde los 2 hasta los 17 años. Además, cuenta con un novedoso **asiento automático** que permite transformar el dispositivo en una silla de descanso integrada, facilitando el uso continuo y la comodidad del pequeño en su día a día tanto en interiores como en exteriores.

EXPLORER **se coloca de manera** sencilla, cuenta con una autonomía de 6 horas de marcha continuada, y se controla desde una aplicación muy intuitiva que recoge la información del niño, facilitando así **autonomía de las propias familias** en el uso diario del dispositivo.

Este exoesqueleto es **inclusivo**, ya que su uso en exteriores favorece la participación en actividades cotidianas, como jugar en el parque, moverse por la ciudad o participar del ocio en familia con mayor autonomía, confianza e independencia. Pero también facilita su rehabilitación, ya que permite que el niño lleve a cabo una **actividad física regular**, siguiendo así la recomendación de la OMS de 60 minutos diarios de ejercicio moderado a intenso.

Sus **múltiples beneficios** vienen respaldados por estudios clínicos que destacan, entre otros, la mejora de la función motora, rangos de movimiento y espasticidad; la estimulación de la confianza y la integración social; la mejora del sistema cardiovascular, respiratorio y gastrointestinal; la contribución al desarrollo físico y emocional del pequeño; y realización de actividad física. Conoce más sobre EXPLORER [en este vídeo](#).

El origen

EXPLORER nace de la petición de los propios pequeños que ya conocían ATLAS 2030, el exoesqueleto pediátrico de uso clínico, y que querían poder ir con él más allá del hospital o del centro de rehabilitación y poder usarlo más tiempo del que dura una sesión.

Jorge con su “exo cole”, Rocío con su “exo comunión” y Alex con su “exo parque” nos dieron a entender que los propios pequeños demandaban un dispositivo que formara parte de su vida diaria para explorar su entorno de manera natural, sin restricciones, y en compañía de amigos y familia.

Partiendo de sus voces se ha hecho realidad lo que hoy es el primer exoesqueleto infantil de uso personal.

Un proyecto de investigación público-privado

EXPLORER es **fruto de la colaboración público-privada** entre Marsi Bionics, el CSIC y cuatro de los principales hospitales públicos de la Comunidad de Madrid (La Paz, 12 de Octubre, Niño Jesús y Gregorio Marañón), con el apoyo del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades a través del PERTE para la Salud de Vanguardia.

Para el desarrollo de este exoesqueleto, casi 30 investigadores de estos cuatros hospitales han estado trabajando codo con codo con Marsi y con los casi 70 niños y familias que han participado en los dos ensayos clínicos realizados hasta el momento. Un trabajo especialmente enfocado a garantizar la seguridad y eficacia del dispositivo y a acercar las últimas tecnologías al entorno cercano del niño favoreciendo su participación. Actualmente está en marcha un tercer estudio con 14 familias.

A estos 30 investigadores, entre los que se encuentran fisioterapeutas, médicos rehabilitadores y otros especialistas, hay que sumar los aportados por el CSIC, otro pilar fundamental del proyecto. Un equipo de 15 investigadores procedentes del Centro de Automática y Robótica (CAR-CSIC-UPM) que ha aportado su amplia experiencia en robótica aplicada a la salud y que son testimonio del poder de la ciencia al servicio de las personas.

Más información [aquí](#).