

Marsi Bionics

Marsi Bionics est née en 2013 en tant que spin-off du Centre d'Automatique et de Robotique (CAR), centre mixte entre le Conseil Supérieur de la Recherche Scientifique (CSIC) et l'Université Polytechnique de Madrid (UPM), transférant plus de 20 ans de savoir-faire en locomotion robotique. **Fait remarquable, le CSIC est entré au capital de Marsi Bionics en 2019, soulignant l'engagement institutionnel envers cette initiative pionnière.**

Le grand accomplissement de Marsi Bionics a été de développer le premier exosquelette pédiatrique au monde, ATLAS 2030. Il n'existe aucune technologie similaire permettant un mouvement à 360° pour les enfants qui ne peuvent pas marcher ou qui ont perdu cette capacité.

C'est un cas de succès 100 % issu du transfert de connaissances en Espagne. Il est né de la recherche publique (2009) avec une histoire très personnelle: les parents de Daniela, une petite fille devenue paraplégique après un accident, se sont adressés au CSIC pour chercher un projet pouvant l'aider à marcher. C'est là que les "premiers pas" de l'exosquelette ont commencé. Une fois le projet terminé, avec un premier prototype, Elena García Armada a décidé de créer Marsi Bionics (2013) pour transférer à la société les résultats de la recherche.

De 2013 à 2021, Marsi Bionics finance, développe, industrialise, mène la recherche clinique et certifie le dispositif qui a reçu le marquage CE de l'Agence Espagnole du Médicament et du Produit Sanitaire en mai 2021.

À ce jour, la technologie ATLAS 2030 de Marsi Bionics est déjà présente en France avec 7 unités déployées où plusieurs centres médicaux spécialisés comme le Centre Hospitalier Aix-en-Provence ou l'Institut Saint-Pierre ont commencé à l'intégrer dans leurs protocoles de rééducation pédiatrique. À ce titre, la France se positionne parmi les premiers pays européens à adopter cette innovation de pointe, déjà déployée dans plusieurs pays tels que l'Italie, le Mexique, le Royaume-Uni, la Pologne et l'Irlande.

Ce processus représente l'aboutissement de 8 années de transfert de connaissances: de la recherche publique aux hôpitaux et centres de rééducation du monde entier.

Elena García Armada

Fondatrice, promotrice et directrice du projet, Elena García est considérée comme l'une des 10 scientifiques les plus reconnues du CSIC et l'une des [30 femmes les plus influentes au monde dans le domaine de la robotique.](#)

Elle a reçu plus de 50 prix. Parmi les plus remarquables, on peut citer le Prix National du Handicap Reina Letizia du Patronat Royal du Handicap, [le prix de l'Inventeur Européen de l'Année décerné par l'Office Européen des Brevets](#) — une reconnaissance internationale que seuls deux autres Espagnols ont reçue : Margarita Salas et José Luis Gómez (Talgo) — la Médaille d'Or de la Croix-Rouge ou le Prix Discapnet de la Fondation ONCE.

Elle fait actuellement partie du jury du Prix Princesse des Asturies de Recherche Scientifique et Technique et, en 2022, elle est devenue la cinquième femme à intégrer l'Académie Royale d'Ingénierie.

ATLAS 2030, le premier exosquelette pédiatrique

17 millions d'enfants dans le monde ne peuvent pas marcher en raison de troubles neurologiques divers. Ce manque de mobilité, au-delà des difficultés liées aux activités quotidiennes, entraîne surtout des complications qui affectent la qualité de vie et l'espérance de vie du patient. Pour y remédier, Elena García Armada et son équipe ont uni santé, robotique et intelligence artificielle pour développer le premier exosquelette pédiatrique au monde.

L'exosquelette est un dispositif qui s'adapte au corps de l'enfant pour le mettre en position de station debout et de marche. Il possède 8 articulations, dotées d'une technologie brevetée à l'international, qui imitent le fonctionnement du muscle naturel. Cela est rendu possible grâce au concept de biomimétisme.

La technologie des articulations est élastique, ce qui permet de s'adapter à la condition musculaire de l'enfant.

Il dispose de deux modes de fonctionnement. Le mode passif, où les jambes se déplacent automatiquement selon une configuration personnalisée. Et le mode intention de mouvement, qui nécessite que l'enfant exerce une certaine force — sélectionnée par le thérapeute — pour que l'exosquelette avance.

L'exosquelette est capable d'adapter sa rigidité de manière intelligente à différentes pathologies: de l'atrophie musculaire spinale (SMA), une maladie rare caractérisée par une faiblesse musculaire, aux formes les plus spastiques et dystoniques comme la paralysie cérébrale infantile, principale cause de handicap moteur chez les enfants.

Que permet l'utilisation de l'exosquelette?

L'évolution de cette technologie change le paradigme de la rééducation des pathologies neuromusculaires chez l'enfant. Grâce à la robotique, des enfants qui n'ont jamais marché peuvent se mettre debout — un changement fondamental. Offrir aux enfants la possibilité de se déplacer dans l'espace transforme le concept même de rééducation. Ce n'est plus une machine ou une personne qui impose des mouvements, mais l'enfant lui-même, dans son envie de bouger, d'explorer et de jouer, qui travaille activement. Et cela produit des effets bien au-delà du plan musculaire: on parle de modification du champ visuel, de manière de se déplacer, de confiance en soi, de projection de la voix. Faire marcher de manière réelle et efficace un enfant qui ne l'a jamais fait, c'est lui offrir une opportunité de développement physique, mais aussi de croissance personnelle.

[Vidéo](#) explicative avec enfants, familles et médecins de l'Hôpital Universitaire La Paz.

Bénéfices

Le corps humain est conçu pour être en position debout. C'est pourquoi, pour les enfants qui ont toujours été en fauteuil roulant, il est vital de les mettre en station debout. Sur les plans cardiorespiratoire, musculaire, gastro-intestinal...

Il existe bien sûr des bénéfices cliniques importants: amélioration respiratoire, renforcement de la musculature thoracique et céphalique, ralentissement des complications musculosquelettiques liées à leurs pathologies. Mais le changement psychologique et personnel est tout aussi vital: amélioration de l'attention à l'école, de la sociabilité, de la motivation, de l'estime de soi et même de l'autonomie dans les activités quotidiennes comme manger seul. Ces changements sont aussi, voire plus importants que les bénéfices physiques, car il s'agit d'enfants en plein processus de développement personnel.

Témoignages de patients et familles [ici](#).

EXPLORER, un exosquelette pour le quotidien

EXPLORER est le **premier exosquelette personnel pour enfants destiné à un usage quotidien**. Il introduit un changement de paradigme dans la rééducation motrice en sortant cette technologie de l'environnement clinique pour l'amener dans les foyers, en extérieur, pour un usage personnel.

Développé par Marsi Bionics, entreprise née comme spin-off du CSIC, ce dispositif vise à offrir une solution efficace et accessible aux enfants souffrant de troubles de la marche causés par des maladies neuromusculaires, paralysie cérébrale, lésions médullaires et autres conditions affectant la mobilité.

Caractéristiques

EXPLORER dispose de 4 moteurs qui imitent le **fonctionnement naturel du muscle** et de deux modes de fonctionnement: un mode d'activation par force, dans lequel l'exosquelette complète l'effort nécessaire pour avancer, et un mode automatique, qui génère un mouvement constant à la vitesse sélectionnée.

Autre caractéristique: EXPLORER est **évolutif**, s'adaptant à la croissance naturelle de l'enfant dans une tranche d'âge allant approximativement de 2 à 17 ans. Il est également doté d'un **siège** automatique innovant qui transforme le dispositif en chaise de repos intégrée, facilitant ainsi un usage continu et confortable au quotidien, en intérieur comme en extérieur.

EXPLORER **s'installe facilement**, offre une autonomie de 6 heures de marche continue, et se contrôle via une application intuitive qui recueille les données de l'enfant, **permettant ainsi aux familles d'utiliser le dispositif en toute autonomie**.

Cet exosquelette est **inclusif**, car son usage en extérieur favorise la participation à des activités quotidiennes telles que jouer au parc, se déplacer en ville ou profiter des loisirs en famille avec plus d'autonomie, de confiance et d'indépendance. Il facilite également la rééducation, en permettant à l'enfant de pratiquer une **activité physique régulière**, conformément à la recommandation de l'OMS de 60 minutes d'exercice modéré à intense par jour.

Ses **nombreux bénéfices** sont soutenus par des études cliniques qui mettent en avant, entre autres: l'amélioration de la fonction motrice, des amplitudes de mouvement et de la spasticité; la stimulation de la confiance et de l'intégration sociale; l'amélioration des systèmes cardiovasculaire, respiratoire et gastro-intestinal; la contribution au développement physique et émotionnel de l'enfant, et la pratique d'une activité physique régulière. Découvrez EXPLORER en [cette vidéo](#).

L'origine

EXPLORER est né de la demande des enfants eux-mêmes, déjà familiers avec ATLAS 2030, l'exosquelette pédiatrique à usage clinique, qui souhaitaient pouvoir l'utiliser au-delà de l'hôpital ou du centre de rééducation, et pendant plus longtemps qu'une simple séance.

Jorge avec son "exo école", Rocío avec son "exo communion" et Alex avec son "exo parc" nous ont fait comprendre que les enfants eux-mêmes réclamaient un dispositif intégré à leur vie quotidienne, pour explorer leur environnement de manière naturelle, sans restrictions, et en compagnie de leurs amis et de leur famille.

À partir de leurs voix, est né ce qui est aujourd'hui le premier exosquelette personnel pour enfants.

Un projet de recherche public-privé

EXPLORER est le **fruit d'une collaboration public-privé** entre Marsi Bionics, le CSIC et quatre des principaux hôpitaux publics de la Communauté de Madrid (La Paz, 12 de Octubre, Niño Jesús et Gregorio Marañón), avec le soutien du Ministère de la Science et de l'Innovation à travers le PERTE Santé, alimenté par les fonds européens NextGenerationEU, destinés à soutenir la transformation numérique, la résilience et l'innovation post-COVID.

Pour développer cet exosquelette, près de 30 chercheurs issus de ces quatre hôpitaux ont travaillé main dans la main avec Marsi et avec les 70 enfants et familles ayant participé aux deux essais cliniques réalisés jusqu'à présent. Un travail particulièrement axé sur la sécurité et l'efficacité du dispositif, visant à rapprocher les dernières technologies de l'environnement quotidien de l'enfant et à favoriser sa participation. Un troisième essai clinique est actuellement en cours avec 14 familles.

À ces 30 chercheurs —parmi lesquels des kinésithérapeutes, médecins rééducateurs et autres spécialistes—s'ajoutent ceux du CSIC, autre pilier fondamental du projet. Une équipe de 15 chercheurs du Centre d'Automatique et de Robotique (CAR-CSIC-UPM), qui ont apporté leur vaste expérience en robotique appliquée à la santé et qui témoignent du pouvoir de la science au service des personnes.

Plus d'informations [ici](#).