

TENDENCIAS EN EL DISEÑO DE EXOESQUELETOS

Red Iberoamericana REASISTE
Iberdiscap 2017



Noviembre 22, 2017

TENDENCIAS EN EL DISEÑO DE EXOESQUELETOS

- Introducción
- Clasificación de exoesqueletos
- Funcionalidades de acuerdo al tipo de exo-esqueletos
- Metodología de diseño según campo de aplicación
- **Caso de Aplicación: Exo-H2**
- **Futuro y tendencia en el diseño de exoesqueletos**

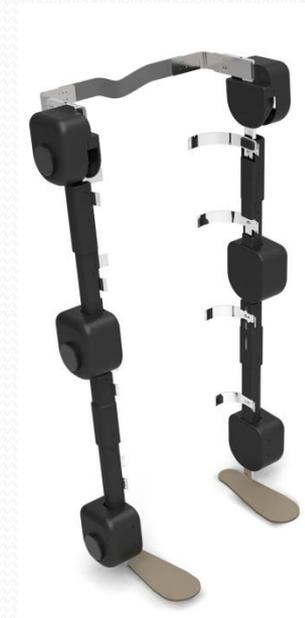
Caso de Aplicación: Exo-H2

- Inicios
- Versiones
- Estructura
- Electrónica
- Mecánica
- Especificaciones
- Generalidades

Caso de Aplicación: Exo-H2

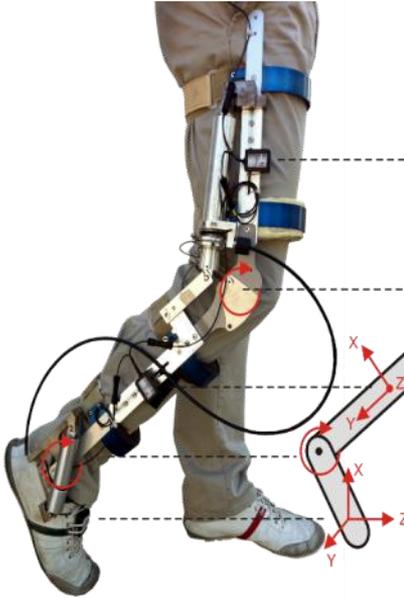


NEURAL REHABILITATION GROUP | SPANISH RESEARCH COUNCIL



Caso de Aplicación: Exo-H2

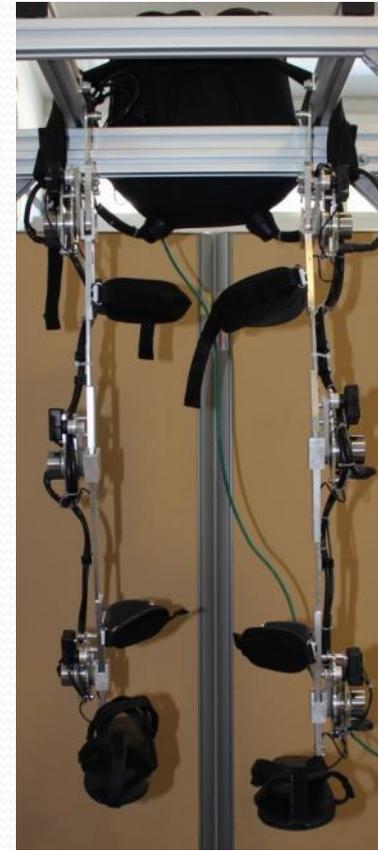
2005 - 2016



Proy. UE: Gait



H0



H1



H2

Caso de Aplicación: Exo-H2



Caso de Aplicación: Exo-H2

Concentrador HAL H2



- CAN2 Low
- CAN2 High
- Pin1 Switch
- 24 VCC
- GND
- GND
- Reserved
- Pin2 Switch

PROG

- VCC-----
- SCLK-----
- GND-----
- SDIO-----
- NRST-----

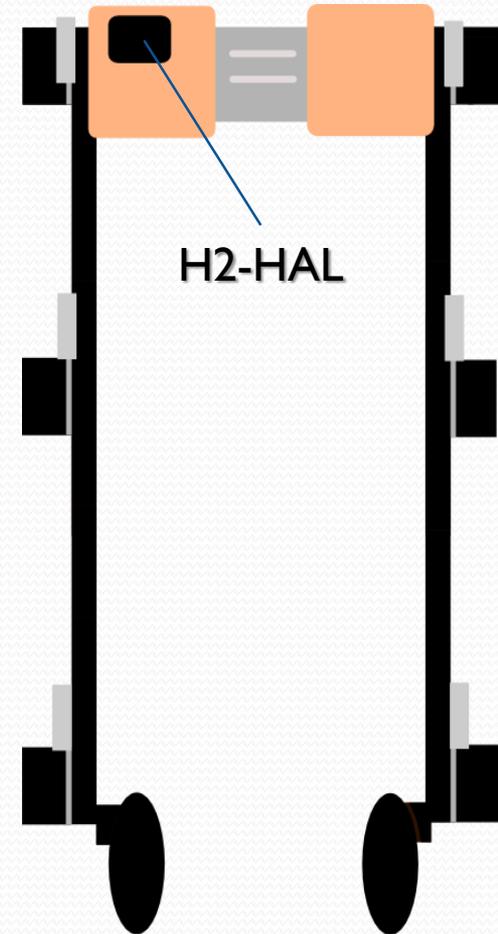
LEDs

- Pin1 Led1-----
- Pin2 Led1-----
- Pin1 Led2-----
- Pin2 Led2-----

Reserved
Connector

OUTPUT LEGS

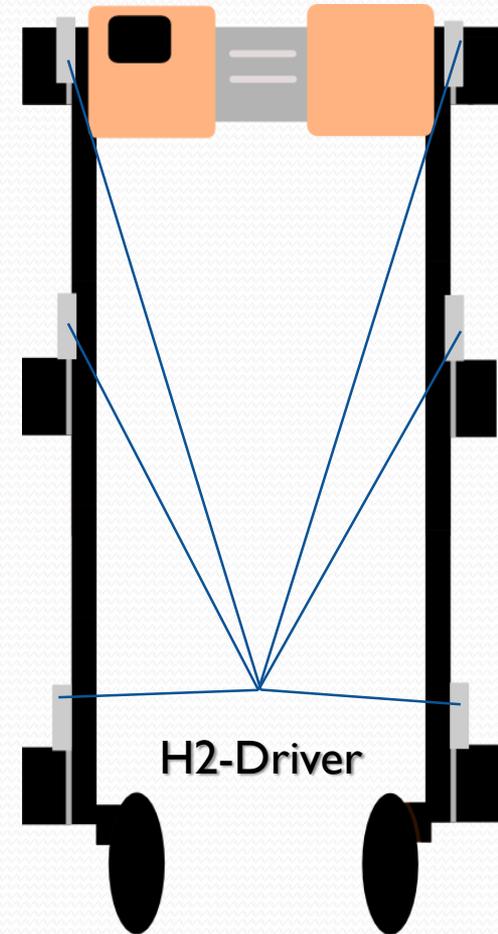
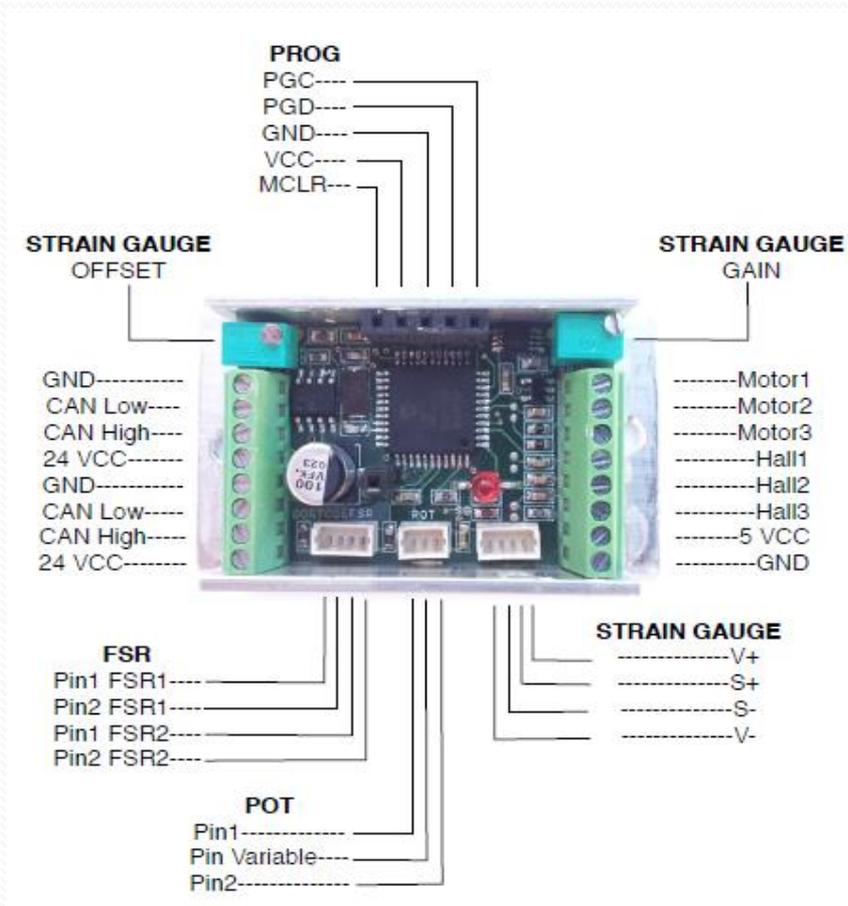
- GND
- CAN High
- CAN Low
- 24 VCC
- GND
- CAN High
- CAN Low
- 24 VCC



H2-HAL

Caso de Aplicación: Exo-H2

Controlador de cada articulación Driver H2

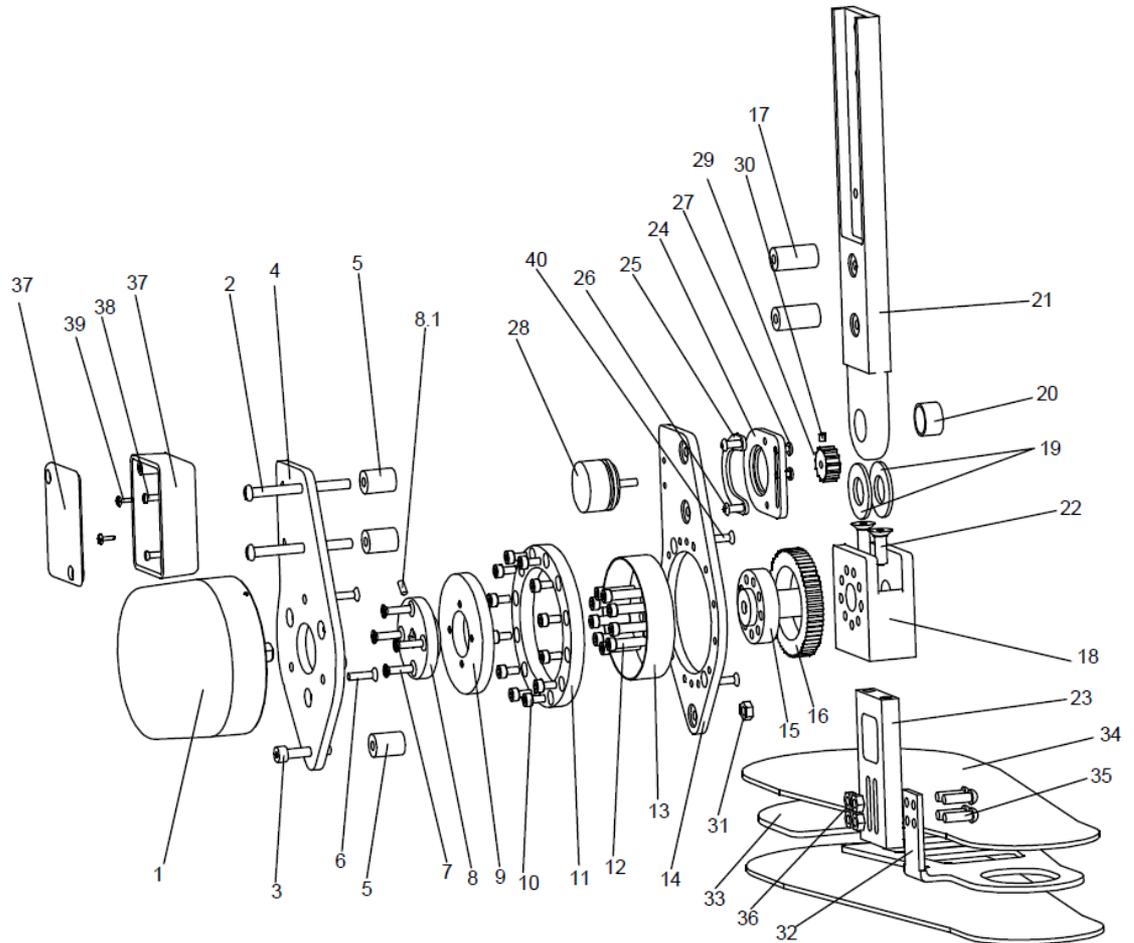
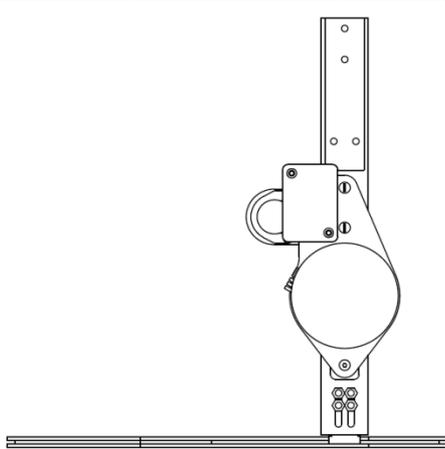
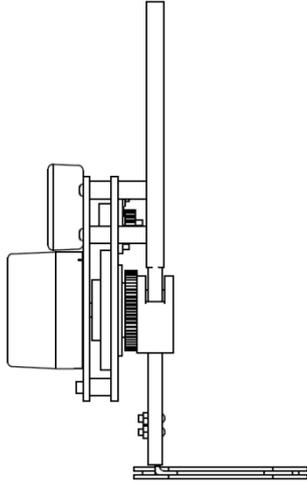


Caso de Aplicación: Exo-H2

Articulación H2 de tobillo



Caso de Aplicación: Exo-H2



Caso de Aplicación: Exo-H2

Características Principales

GDL	6
Control	Posición, Torque y Admitancia
Actuador	Strain Wave Gearing (160/1) (Reductores de deformación por onda)
Motor	24V – 4,3 A (3850 rpm)
Comunicación	Bus CAN, Wifi, Bluetooth
Batería	22,4V @ 12Ah
Autonomía	≈8 h.
Talla	150 cm – 190 cm
Material	Aluminio 7005
Peso	12 K



Caso de Aplicación: Exo-H2

2017 - 2018

Exo-H3



Caso de Aplicación: Exo-H2



Caso de Aplicación: Exo-H2



Futuro y tendencia en el diseño de exoesqueletos

- Un guiño al pasado
- Ficción vs realidad
- Ejemplos comerciales
- Palabras de tres CEOs
- Panorama económico
- El futuro... lejano?

Futuro y tendencia en el diseño de exoesqueletos

50 años atrás



Hardiman I Exoskeleton (General Electric, 1965-71)

Futuro y tendencia en el diseño de exoesqueletos

La delgada línea entre la ficción y la realidad. ..Algunos ejemplos.



Edge of Tomorrow
2014



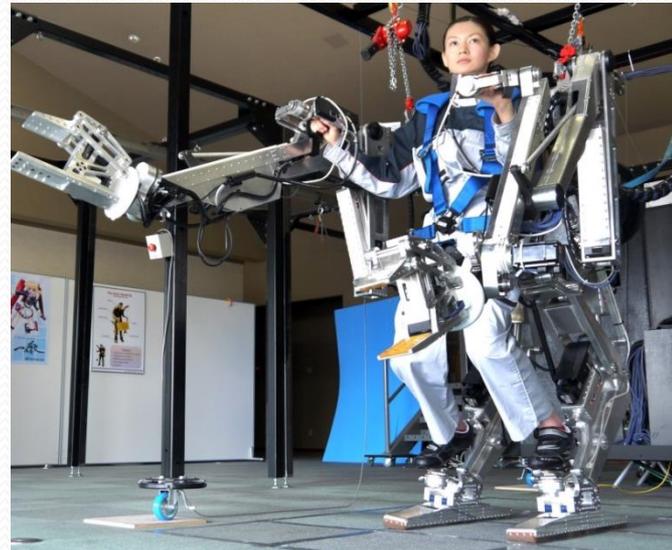
Raytheon Sarcos - XOS 2
2017

Futuro y tendencia en el diseño de exoesqueletos

La delgada línea entre la ficción y la realidad. ..Algunos ejemplos.



Aliens II
1986



Power Loader (Panasonic)
2017



Futuro y tendencia en el diseño de exoesqueletos

...Otros ejemplos comerciales.



Assist Suit AWN-03
(Panasonic)



EksoVest
(Ekso Bionics)

Futuro y tendencia en el diseño de exoesqueletos

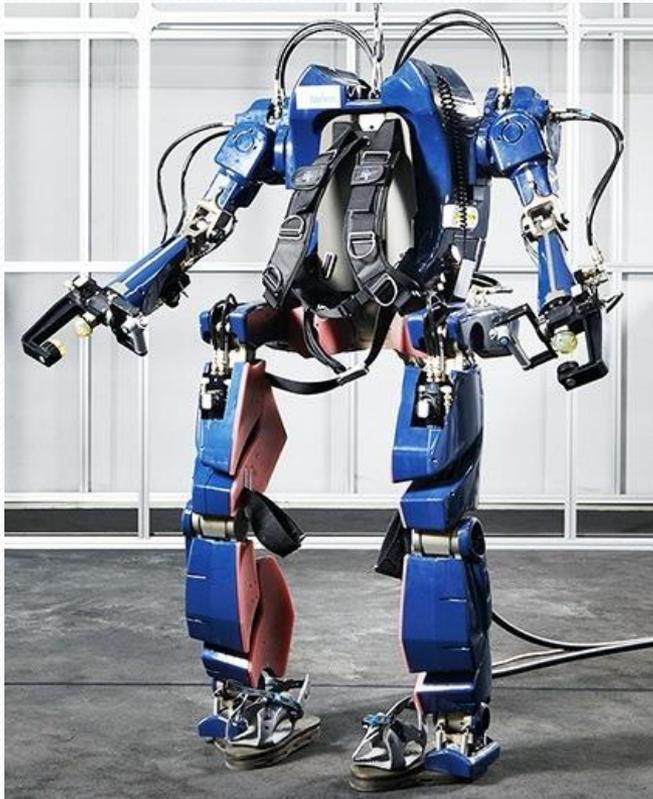
...Otros ejemplos comerciales.



**Fortis
(Lockheed Martin)**

Futuro y tendencia en el diseño de exoesqueletos

...Otros ejemplos comerciales.



**Exo
(Hyundai)**



**Restore softsuit
(Darpa – Wiss Harvard - Rewalk)**

Futuro y tendencia en el diseño de exoesqueletos

Desafíos:

- Asegurar que la persona se sienta cómoda por largos periodos de tiempo.
- Hacer los mismos movimientos que cuando no se lleva el dispositivo.
- Hacer llegar el dispositivos a un precio asequible.



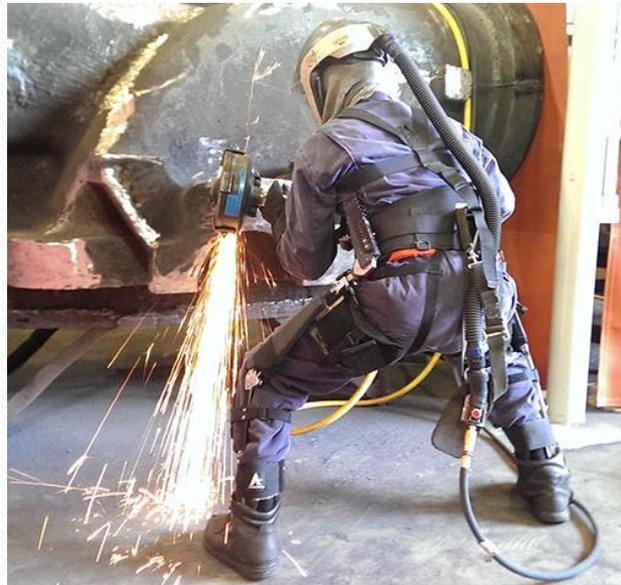
Homayoon Kazerooni
Prof. U. de Berkeley
CEO SuitX

Futuro y tendencia en el diseño de exoesqueletos

SuitX



BackX



LegX



ShoulderX

Futuro y tendencia en el diseño de exoesqueletos

El futuro:

- Las impresoras 3D permitirán hacer las prótesis personalizadas y atractivas a un bajo coste.
- Se ampliará su uso para situaciones cotidianas.
- Existirán trajes finos y livianos para que personas de 80 años los usen cuando quieran ir a esquiar.



Eythor Bender
Promotor Ekso Bionics
CEO de Unyq

Futuro y tendencia en el diseño de exoesqueletos

Unyq



Futuro y tendencia en el diseño de exoesqueletos

El futuro:

- Conexión profunda Humano-Prótesis Biónica. El control de la prótesis se llevará a cabo por un sistema híbrido cerebro-ordenador, conectados a través de conexiones con la médula espinal.
- No será necesario quitar la prótesis para ir a dormir.
- Permitirán la sensación del tacto mediante los propios sensores del sistema artificial.



Hugh Herr
CEO de BIOM

Futuro y tendencia en el diseño de exoesqueletos

BIOM



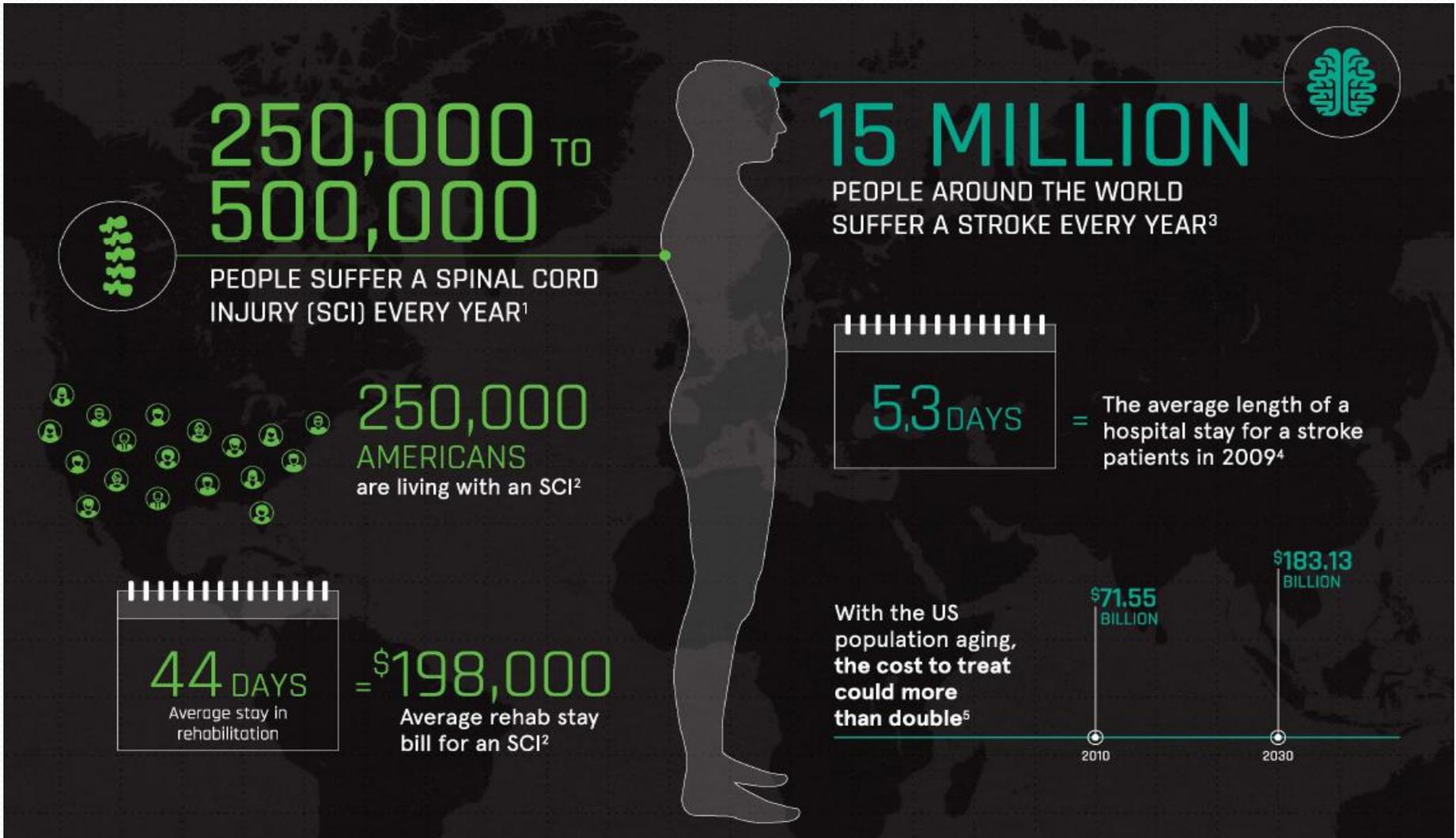
BIOM Ankle



emPOWER

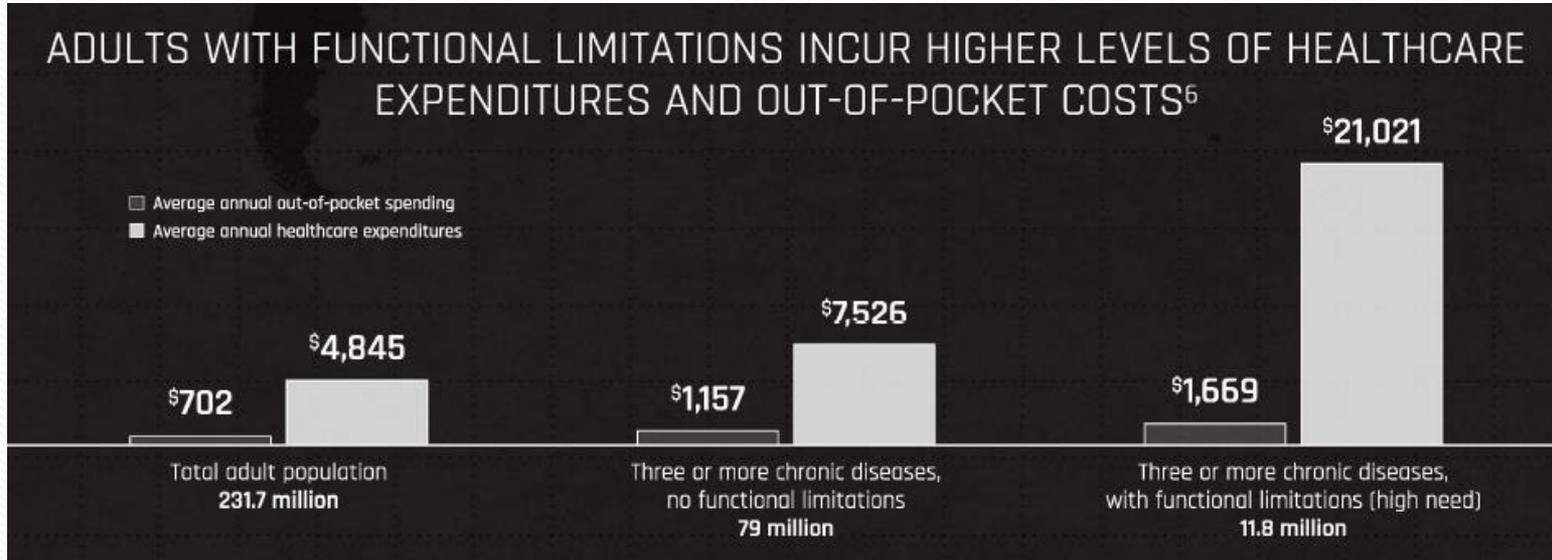
Futuro y tendencia en el diseño de exoesqueletos

Panorama Económico



Futuro y tendencia en el diseño de exoesqueletos

Panorama Económico



AREAS FOR OPPORTUNITY

AS EXOSKELETONS BECOME MORE EFFECTIVE AT TREATING MUSCLE DIFFICULTY, THE MARKET IS EXPECTED TO GROW⁷



Futuro y tendencia en el diseño de exoesqueletos

28 DIC 2015 - IT Reseller - Tech & Consulting

El mercado de los exoesqueletos robóticos se disparará de aquí a 2025.

La consultora ABI Research predice que alcanzará los 1.900 millones de dólares en ese año, lo que supondrá una tasa compuesta de crecimiento anual del 39,6%. Advierte la consultora, en este sector **se producirá una disminución de los exoesqueletos creados para mejorar la movilidad de la parte inferior del cuerpo**, empleados como herramientas de rehabilitación, que actualmente lideran el mercado. En cambio, **aumentarán los sistemas comerciales destinados a amplificar las capacidades humanas.**

27 ABR 2017 - IT User - Tech & Business

El mercado potencial de exoesqueletos supera los 2,6 millones de unidades. En cambio, el volumen real de ventas apenas sobrepasará las 100.000 unidades en el año 2025 en todo el mundo.

La ventaja principal que ofrecen las soluciones enfocadas para uso industrial son los beneficios comerciales significativos y fácilmente cuantificables, incluyendo el aumento de la productividad de los trabajadores y una reducción de las lesiones relacionadas con el trabajo, así como una alternativa flexible y económica a las costosas soluciones robóticas”.

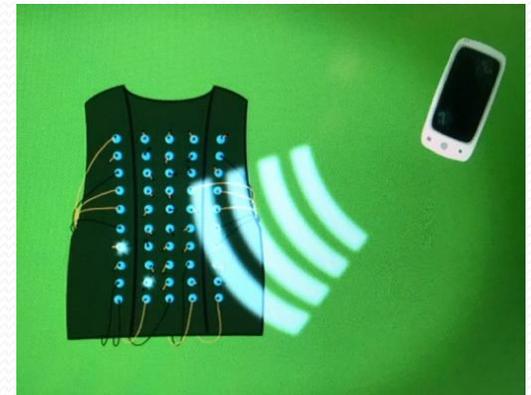
Futuro y tendencia en el diseño de exoesqueletos



David Eagleman:
"Podemos crear
nuevos sentidos para
los humanos"

Neurocientífico.
Universidad de la U. Stanford.

Prof. de Neurociencia en U. Houston.
Un moderno Leonardo da Vinci del cerebro.
Crea el primer aparato que logra que los sordos
aprendan a oír (no es un audífono).



Futuro y tendencia en el diseño de exoesqueletos



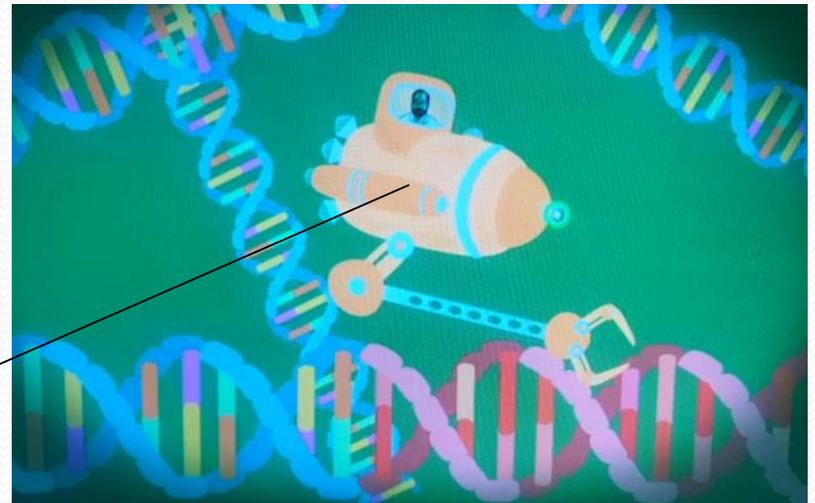
Genetista, ingeniero molecular y químico.
Universidad de Harvard.

Pionero en biología sintética, una disciplina cuyo objetivo es crear organismos y ADN sintéticos en el laboratorio.

George Church:

"Quiero hacer una nueva versión de mí mismo más joven"

Crispr: Es un robot orgánico microscopico que permite manipular el código genético. Fue descubierto en 1987 en el genoma como una enzima desecha.



Futuro y tendencia en el diseño de exoesqueletos

Conclusiones:

- Es sustancialmente más difícil hacer exoesqueletos para personas discapacitadas o dependientes, por tanto, la tendencia actual apunta a su uso masivo como herramienta de soporte en el área industrial, en donde el costo del dispositivo es mucho menor.
- Aunque en el área militar el costo de los dispositivos difícilmente puede bajar como en otras áreas, en este caso es un factor que puede ser ubicado en un segundo plano, considerando los requisitos técnicos como lo principal.
- El uso de los exoesqueletos en la actividad diaria llegará gradualmente en función de la aplicación de economías de escala que reduzcan su costo, independientemente de la tecnología que se aplique.
- La integración hombre-maquina será una realizad a corto plazo. En menos de 10 años habrán exoesqueletos y prótesis que podrán ser controlados directamente por la persona que los use, a través de su sistema nervioso.
- Existen nuevas tecnologías que prometen generar una evolución genética de la especie humana, dotándola de capacidades físicas muy superiores.



Technaid S.L.

Leading Motion

Avenida de Madrid N° 84.
Arganda del Rey - C.P: 28500
Madrid - España
Tel / Fax: (+34) 91.871.9974

<http://www.technaid.com>
info@technaid.com
sales@technaid.com