

Miembros artificiales que se controlan con la voz y "la mente" ya se hacen en el país

YANINE QUIROZ
Clínica de periodismo

Hace más de 4 mil años los egipcios usaron las primeras prótesis (reemplazos artificiales de alguna parte del cuerpo) cuando sepultaban a sus difuntos que carecían de alguna extremidad, pues creían que de no hacerlo reencarnarían con la misma discapacidad. Desde entonces y a la fecha este tipo de instru-

mentos han evolucionado bastante hasta llegar a ser inteligentes. Películas como La mujer biónica (1976), hasta la más reciente Yo, robot (2004) y la serie Cast humano (Fox, 2013), hablan de hombres y mujeres que tras perder alguna parte de su cuerpo, eran mejorados con dispositivos tecnológicos para alcanzar funciones óptimas e incluso, en esos escenarios ficticios, se llegaron a diseñar personajes con superpoderes. Hoy, la realidad casi supera la ficción.

"Las prótesis nos sirven para recuperar tanto la funcionalidad como la apariencia del miembro perdido. Normalmente se utilizan prótesis mecánicas, que tienen una tecnología de hace 50 o 60 años y que, aunque recuperan poco la función de las personas, alcanzan un precio de alrededor de 40 mil pesos", dijo Jesús Manuel Doador González, doctor en ingeniería mecánica y líder del proyecto del desarrollo de un socket autoajustable para miembro inferior (pieza de unión entre la persona y el dispositivo), en la

Facultad de Ingeniería de la UNAM.

Explicó que actualmente "las prótesis inteligentes tienen la capacidad de reaccionar de acuerdo con las condiciones del entorno, en el caso del socket autoajustable éste reacciona a lo que está sucediendo en el ambiente, si hay poca presión, aumenta la presión, infla y desinfla bolsas, lo mismo sucede con las señales mioeléctricas (que transmite el cerebro a los músculos para que se muevan), las cuales se obtienen para procesarlas y en ese procesamiento se utilizan sistemas artificiales de redes neuronales para tomar decisiones de una forma similar a como lo hace el cerebro humano".

A nivel mundial, los países más competitivos en las áreas de mecatrónica y medicina biónica son Estados Unidos, Japón y Alemania, dijo el doctor Rogelio Soto del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM). Pero México no se queda atrás.

Innovación para la salud. **T8 y T9** →

SUPERAN DISCAPACIDADES

Innovación para la salud

La robótica permite a pacientes amputados recuperar movilidad

POR YANINE QUIROZ

México se encuentra en una etapa de crecimiento en cuanto al desarrollo de prótesis biónicas con sistemas inteligentes. Sobre todo son los ingenieros de las principales universidades del país quienes realizan investigación y generan patentes en la materia.

Uno de los expertos que ha impulsado la innovación y comercialización del sector es el ingeniero politécnico Luis Armando Bravo Castillo, quien diseñó un sistema de prótesis biónica de miembro superior (brazo, codo, antebrazo y mano), hecha con materiales accesibles a nivel local como aluminio, nylon y la fibra de carbono.

Este desarrollo funciona mediante un control mioeléctrico, el cual consiste en que el paciente ejecute un determinado patrón de contracción muscular para que los electrodos superpuestos a su piel capturen dicha señal eléctrica y la interpreten de una manera específica para originar el movimiento deseado en la prótesis. Una patente le fue concedida por incorporar un *software* de monitoreo de la prótesis, vía bluetooth.

Con relación a sus logros en el área y principales competidores, Bravo comentó: "nuestra competencia solamente está en Europa y en Estados Unidos, no hay ninguna empresa en toda Latinoamérica que haga lo que nosotros hacemos. En Europa y Estados Unidos el precio de una prótesis está rondando los 200 mil dólares, nuestra tecnología está ofertada, a nivel prototipo, en 170 mil pesos". Añadió que para que un paciente reciba una prótesis en Probiónics es necesario realizarle un historial médico y, en caso de que sea candidato, prescribirle una terapia rehabilitatoria para que pueda asimilar la prótesis.

Otras opciones de extremidades artificiales las está desarrollando el equipo que dirige el doctor Dorador González, ellos están creando una mano inteligente capaz de mover los dedos de forma independiente a través de señales mioeléctricas y por indicaciones de voz, estas últimas obedecen a cinco comandos básicos de movimiento que le da el individuo. Ese grupo también trabaja en un

socket inteligente para miembro inferior (pierna) activado con sensores mioeléctricos que autoajustan la prótesis de acuerdo a las variaciones del muñón o miembro residual del paciente.

Mejoran vidas. En México no existen estudios ni cifras exactas de cuántas personas necesitan o utilizan algún tipo de prótesis. Sin embargo, sí hay datos del número de pacientes amputados. De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en 2010, 664 mil individuos sufrieron pérdida de pie, pierna o brazo, de ellos el 50% corresponde a la población económicamente activa con edad de 30 a 59 años.

Por su parte, Bravo Castillo estimó que el aumento de amputaciones se debe al crecimiento de la población y de la industria, de hecho, señaló, son los hombres quienes más sufren traumatismo ya que la mayoría son operadores de carga y obtreros, pues según el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) los casos de amputaciones se dan en los estados más industrializados como Baja California, Chihuahua, Coahuila, Guanajuato, Estado de México, entre otros.

En ese sentido, algunas de las principales causas por las cuales una persona sufre una amputación son la diabetes mal atendida derivada en gangrena, debido a un accidente o por enfermedades congénitas, señaló Joel Carlos Huegl, profesor investigador en el área de Ingeniería Mecánica y Mecatrónica del ITESM campus Guadaluajara, quien diseñó una prótesis de pie y un rehabilitador de cadera.

Los expertos coinciden en que las prótesis que se crean en el país están a la altura de muchas que se fabrican a nivel mundial. Sin embargo, aún falta mayor colaboración entre las esferas científicas en aras de proporcionar mejor calidad de vida a las personas, sugirió Dorador González.

Mientras que Bravo Castillo señaló que falta apoyo para que los emprendedores logren llevar sus desarrollos al mercado: "el IMSS pone ganchos o prótesis cosméticas (...) es una tecnología que bien merece ser reconsiderada para poder reemplazarla por algo mucho más nuevo y que puede ser comercializable aquí en México".

Prótesis ocular Argus II

El sistema consiste en una carcasa ocular que integra un dispositivo receptor de señales en el ojo (el cual es implementado con una cirugía) y un transmisor que se conectará con el nervio óptico; incluye unas gafas que capturan las imágenes del exterior, las procesa y llegan al cerebro del usuario.

Año del prototipo: 2013.
Desarrollador: Second Sight Medical Products, California.



Antebrazo y mano biónicos

Se trata de una prótesis para antebrazo y mano que cuenta con un sistema de control, el cual emplea señales emitidas en la corteza cerebral y en los músculos para regular los movimientos que desee el paciente.

Año del prototipo: No disponible.
Desarrollador: Laboratorio Nacional de Robótica, ITESM.



Manos mecatrónicas con sistema de control de voz

Es una prótesis inteligente de mano capaz de mover sus dedos de forma independiente, a través de un sistema de reconocimiento de voz, el cual va integrado a un microprocesador. Responde a cinco comandos básicos: presión, posición de saludo, punta fina, punta gruesa y gancho.

Año del prototipo: 2014, llegará al mercado en 3 a 4 años más.
Desarrollador: Facultad de Ingeniería, UNAM.



Rodilla policéntrica

La prótesis de rodilla funciona con un actuador magnetoreológico, que básicamente es un compartimento en el que se almacena aceite y partículas de metal las cuales se orientan de acuerdo con el campo magnético que se genere, con esto se logra tener mayor amortiguación al caminar, correr y subir o bajar escaleras.

Año del prototipo: 2015.
Desarrollador: Facultad de Ingeniería, UNAM.

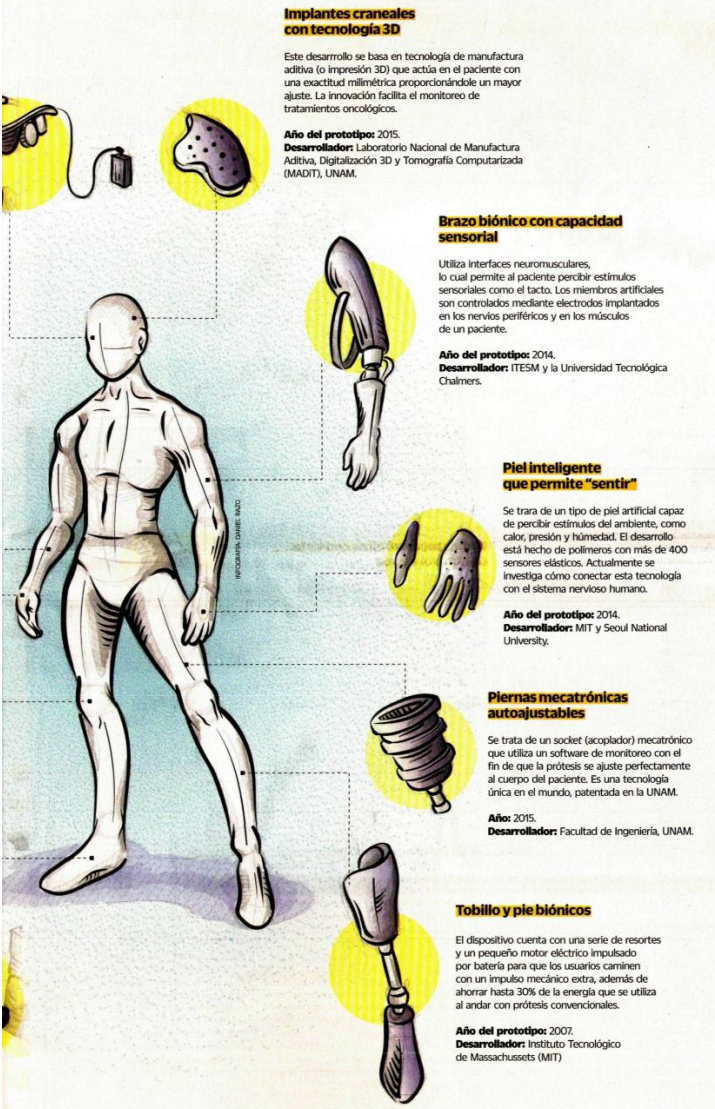


Prótesis de pie Tec-LIMBS

Es una prótesis de pie mecánica, construida con materiales de bajo costo, como fibra de carbono, las personas que la utilizan pueden realizar actividades como caminar y correr. Costará alrededor de 2 mil pesos.

Año del prototipo: 2012, esperan que se termine en 2016.
Desarrollador: ITESM, campus Guadalajara.





Implantes craneales con tecnología 3D

Este desarrollo se basa en tecnología de manufactura aditiva (o impresión 3D) que actúa en el paciente con una exactitud milimétrica proporcionándole un mayor ajuste. La innovación facilita el monitoreo de tratamientos oncológicos.

Año del prototipo: 2015.
Desarrollador: Laboratorio Nacional de Manufactura Aditiva, Digitalización 3D y Tomografía Computarizada (MADIT), UNAM.

Brazo biónico con capacidad sensorial

Utiliza interfaces neuromusculares, lo cual permite al paciente percibir estímulos sensoriales como el tacto. Los miembros artificiales son controlados mediante electrodos implantados en los nervios periféricos y en los músculos de un paciente.

Año del prototipo: 2014.
Desarrollador: ITESM y la Universidad Tecnológica Chalmers.

Piel inteligente que permite "sentir"

Se trata de un tipo de piel artificial capaz de percibir estímulos del ambiente, como calor, presión y humedad. El desarrollo está hecho de polímeros con más de 400 sensores elásticos. Actualmente se investiga cómo conectar esta tecnología con el sistema nervioso humano.

Año del prototipo: 2014.
Desarrollador: MIT y Seoul National University.

Piernas mecatrónicas autoajustables

Se trata de un socket (acoplador) mecatrónico que utiliza un software de monitoreo con el fin de que la prótesis se ajuste perfectamente al cuerpo del paciente. Es una tecnología única en el mundo, patentada en la UNAM.

Año: 2015.
Desarrollador: Facultad de Ingeniería, UNAM.

Tobillo y pie biónicos

El dispositivo cuenta con una serie de resortes y un pequeño motor eléctrico impulsado por batería para que los usuarios caminen con un impulso mecánico extra, además de ahorrar hasta 30% de la energía que se utiliza al andar con prótesis convencionales.

Año del prototipo: 2007.
Desarrollador: Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT)

OTROS DESARROLLOS NACIONALES

Ortoprtesis

En la Facultad de Ingeniería de la UNAM trabajan en el diseño de una ortoprtesis, la cual se basa en un armés y un chicote con el que el paciente movilizará sus hombros para abrir y cerrar la mano. Este tipo de órtesis fue creada para personas que padecen lesión del plexo braquial, una afección en el sistema nervioso que va del cuello al hombro, lo que impide mover su brazo por completo.

Exoesqueleto robótico

Es un dispositivo mecánico que da fuerza adicional al individuo para moverse, ponerse de pie y caminar. Es una órtesis compuesta por un armazón externo y motores mecánicos o hidráulicos que se coloca una persona para obtener la energía necesaria para moverse, también se está desarrollando un prototipo en la UNAM y en el ITESM se trabaja en un modelo pediátrico.

GLOSARIO

Biónica

Es la rama de la robótica enfocada en el desarrollo de extremidades complementarias o de sustitución de miembros humanos. Así, la biónica es, de acuerdo a una definición de Jack Steele, considerado autoridad en la materia, "el análisis del funcionamiento real de los sistemas vivos y, una vez descubiertos sus secretos, materializarlos en los aparatos".

Órtesis

Dispositivo externo que sirve para mejorar las acciones y movimientos de las personas que si tienen las extremidades pero no cuentan con una potencia motriz adecuada. Algunos ejemplos son las sillas de ruedas, muletas, bastones, etcétera.