

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**

**FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA**

**Unidad de Aprendizaje:** **Aplicación de las Tecnologías de la Información**

**Actividad Fundamental No.:** Fase 1.

Edición avanzada de documentos.

Informe electrónico de una investigación referente a una problemática relacionada con su área disciplinar.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nombres** | **Matrículas** | **Carreras** | **Semestres**  **(que cursan)** | **Semestres (red de materias)** | **Plan** |
| Armando Abisai Gonzalez Rodriguez | 1862710 | IMTC | 1er | 10 | 401 |
| Erik Gilberto Chávez Salazar | 1860747 | IMTC | 1er | 10 | 401 |
| Rafael Castillo Ríos | 1857373 | IMTC | 1er | 10 | 401 |
| Ulises González Canchola | 1673460 | IMTC | 1er | 10 | 401 |
| Gustavo Alejandro Vélez Nava | 1986752 | IME | 1er | 10 | 401 |

Salón:3306

Grupo:25

Hora: v1

Frecuencia: 3 horas

Docente: **M.C. Mónica Alejandra Mireles Cano**

Semestre: Enero-junio 2018

San Nicolás de Los Garza, Nuevo León

Índice

Contenido

[*INTRODUCCION* 3](#_Toc1251247)

[Cifras de personas con discapacidad en méxico 4](#_Toc1251248)

[Cusas por las cuales existen personas con discapacidad 6](#_Toc1251249)

[*Tipo y causa de discapacidad* 7](#_Toc1251250)

[**en que ayuda la ingeniería a las personas con discapacidad con amputaciones de algún miembro***.* 8](#_Toc1251251)

[Prótesis más avanzadas 13](#_Toc1251252)

[Inversiones y costos de prótesis 14](#_Toc1251253)

Puntos a tomar en cuenta al querer usar prótesis……………………………………………………………………16

Dolor Fantasma……………………………………………………………………………………………………………………17

Enfrentando el desafío de prótesis y ortesis en américa latina…………………………………………………18

Pacientes de Bajos Ingresos Enfrentan Dificultades……………………………………………………………………19

[Bibliografía 20](#_Toc1251254)

# INTRODUCCION

La falta de un miembro o su amputación puede ser consecuencia de un trastorno vascular (como ateroesclerosis o daños causados por la diabetes), un cáncer, una lesión (como en un accidente de vehículo de motor o durante el combate) o un defecto de nacimiento.

Si falta una parte del cuerpo, a menudo se recomienda el uso de un dispositivo artificial (prótesis) para reemplazarla. Una prótesis debe permitir al usuario realizar, como mínimo, las actividades cotidianas (como caminar, comer y vestirse) de forma independiente y cómoda. Sin embargo, una prótesis puede también permitir al usuario funcionar tan bien o casi tan bien como antes de la amputación.

Uno de los mayores objetivos en la ingeniería es explotar los diseños únicos del cuerpo para guiar el desarrollo de apéndices artificiales antropomorfos que exhiben estabilidad, fuerza y velocidad de tipo humano en una variedad de entornos naturales

## Cifras de personas con discapacidad en México

A continuación, se encuentra una tabla del número de personas con una discapacidad de falta de un miembro de su cuerpo en cuestión a México, y también el número de personas discapacitadas en México en el 2015



Según la Oficina de Representación para la Promoción e Integración Social para Personas con Discapacidad de la Presidencia de la República, cada año se suman en México, a las más de 10 millones de personas con alguna discapacidad, alrededor de **270 mil personas**.

Las personas con discapacidades conforman uno de los grupos más marginados del (Quiroz, 2015) mundo. Esas personas presentan peores resultados sanitarios, obtienen resultados académicos más bajos, participan menos en la economía y registran tasas de pobreza más altas en comparación con las personas sin discapacidad.

Según el Censo de Población de INEGI en el año 2000 había en México una población con discapacidad de 2.3 millones de habitantes, lo cual representaba un 2.3% pues en México en ese entonces eran 100 millones de habitantes.

Sorprendentemente en el Censo de 2010, el total de personas con discapacidad aumentó más del 150%, esto es, a 5.7 millones.

La desnutrición, la falta de información, las malas condiciones sanitarias de vivienda y los problemas de salud durante el embarazo, son condiciones negativas para una adecuada prevención, diagnóstico y tratamiento de los diversos problemas que producen malformaciones y discapacidad.

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 obra de carbono.

Con respecto a los datos de incidencia, mencionó que el INEGI, reporta que el número de amputados es cerca de 780 mil. Mientras que la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición del 2012, registra que son más de 5 millones de personas las que tienen incapacidad para desplazarse, aunque no distingue los que han sufrido una amputación. Por otra parte, comentó que la Academia Nacional de Cirugía reporta que se amputan en México 75 personas diarias. Los datos a 2014 muestran que hay cerca de 900 mil amputados en México, la mayor parte de ellos tienen alguna incapacidad e incluye personas de todas las edades. Esta es la población que se debe atender para lograr su rehabilitación.

Epidemiología de las amputaciones\*. Dra. Martha Hiiar Medina, Secretaria Técnica del Consejo Nacional para la Prevención de Accidentes (CONAPRA) La Dra. Hijar comenzó su exposición planteando que hay muy poca información de fuentes fidedignas sobre el tamaño del problema de los amputados en México. Por lo que es fundamental identificar las causas más frecuentes de amputación en nuestro país. Mencionó que de acuerdo a los datos disponibles en México hay una problemática similar a lo que sucede a nivel internacional en países con características comparables.

La amputación conlleva un cambio en la imagen corporal, que en muchos casos va acompañado por un rechazo social, además de que en muchas ocasiones resulta en una incapacidad laboral. Los gastos catastróficos asociados incluyen no sólo la cirugía en sí, sino de manera importante la rehabilitación física y psicológica, así como gastos asociados como el transporte del paciente.

La Diabetes Mellitus Tipo (DT2) que es la principal patología en la causa de amputación a la que se refiere como “enfermedades vasculares”, contribuye con el 81% de los casos. Este tipo de pacientes amputados tienen un perfil muy particular que se caracteriza por tener un periodo de latencia muy largo; el 90% de los pacientes amputados por DT2 empieza con una ampolla en el pie. Esta larga latencia da la oportunidad de prevenir la amputación

Sin embargo, muchas veces se pierde esta oportunidad ya que hay muchos pacientes que desconocen que padecen DT2. Por otra parte, las amputaciones traumáticas representan el 16%. En este tipo de pacientes el periodo de latencia es muy corto y generalmente se acompaña por una no aceptación del paciente de su condición.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Entidad federativa | Edad avanzada | Nacimiento | Accidente | Violencia | Otra causa |
| Jalisco | 42.2 | 5.9 | 33.9 | 8.9 | 0.4 |
| México | 33.9 | 8.9 | 8.7 | 0.4 | 5.9 |
| Michoacán | 32.0 | 9.9 | 9.5 | 0.5 | 8.4 |
| Morelos | 31.3 | 11.3 | 7.8 | 0.9 | 5.9 |
| Nayarit  Nuevo león  Oaxaca  Puebla  Querétaro  Quintana Roo  San Luis Potosí  Sinaloa  Sonora  Tabasco  Tamaulipas | 33.1  27.4  36.7  33.8  34.7  29.7  35.6  24.2  30.9  31.3  31.4 | 8.8  11.8  10.3  15.1  10.7  15.4  8.7  12.3  11.8  11.1  11.5 | 7.8  9.2  10.8  8.3  9.5  10.1  9.1  09.4  10.9  7.4  9.0 | 0.5  0.4  0.6  0.2  0.5  1.1  1.3  0.6  0.8  0.4  0.4 | 6.9  5.8  3.5  4.0  6.6  7.2  4.5  7.3  4.7  3.1  6.7 |

## Cusas por las cuales existen personas con discapacidad

Por entidad federativa, las causas de discapacidad se comportan de manera similar a lo observado a nivel nacional. Las enfermedades y la edad avanzada son los principales detonantes de discapacidad en todas las entidades, seguido por los problemas originados durante el nacimiento y los accidentes, mientras que la violencia es la menos frecuente, solamente en cuatro entidades rebasa el uno por ciento del total de discapacidades reportadas: Hidalgo (1.5%), San Luis Potosí (1.3%); Chiapas (1.2%) y Quintana Roo (1.1 por ciento).

Desde una perspectiva sociodemográfica, algunos de los fenómenos sociales más importantes son los que tienen que ver con la salud y la educación, ya que muestran un panorama de la situación y evolución social de un país mediante un conjunto de indicadores. Para efectos de esta publicación, éstos son relativos a las personas con discapacidad, los cuales se comparan con los correspondientes a quienes no viven con esta condición ni limitación.

También se presentan datos acerca de la situación conyugal de este universo poblacional, ya que se puede apreciar la formación o disolución de las familias. Cabe destacar que la disponibilidad de este tipo de información ha cobrado importancia y busca hacer visible la situación de las personas con discapacidad para que, al ser incluidos, puedan participar plenamente en la sociedad.

### Tipo y causa de discapacidad

La Organización Mundial de la Salud sostiene que lograr que las personas con discapacidad gocen de mejor salud gracias a un mejor acceso a los servicios de salud es un factor crucial para favorecer la participación y obtener buenos resultados en ámbitos como la educación, el mundo laboral o la vida familiar, comunitaria y pública (OMS, 2014). En este marco, para promover una atención sanitaria oportuna y apropiada es necesario identificar la relación existente entre tipo y causa de discapacidad, lo cual permitirá el desarrollo de políticas públicas y estrategias en materia de prevención, detección temprana y tratamiento oportuno de la discapacidad (DOF, 2014). INEGI.

La discapacidad en México, datos al 2014. 2016. 38 Discapacidad De acuerdo con los datos de la ENADID 2014, las enfermedades ocasionan cerca de la mitad de las discapacidades reportadas para caminar, subir o bajar usando sus piernas (49%) y para mover o usar sus brazos o manos (47.8 por ciento). La edad avanzada, la otra causa más frecuente en el país, es el origen de 49.6% de las discapacidades para escuchar y de 48.7% de las dificultades severas o graves para aprender, recordar o concentrarse; mientras que los problemas originados durante el nacimiento son un detonante importante de discapacidades para hablar o comunicarse (31.8%), aunque no hay que perder de vista la posibilidad de que se hayan incluido a menores de 3 años de edad en el registro de este tipo de discapacidad.

# en que ayuda la ingeniería a las personas con discapacidad con amputaciones de algún miembro.

La amputación puede afectar un miembro entero o solo parte de este. Una amputación de miembros inferiores puede afectar un dedo del pie, un pie, una parte de la pierna por debajo o por encima de la rodilla o bien la pierna entera (hasta la cadera). La amputación puede incluso extenderse por encima de la cadera. Una amputación de miembros superiores puede afectar uno o más dedos de la mano, una mano, parte del brazo por debajo o por encima del codo o todo un brazo (hasta el hombro).

Si falta una parte del cuerpo, a menudo se recomienda el uso de un dispositivo artificial (prótesis) para reemplazarla. Una prótesis debe permitir al usuario realizar, como mínimo, las actividades cotidianas (como caminar, comer y vestirse) de forma independiente y cómoda. Sin embargo, una prótesis puede también permitir al usuario funcionar tan bien o casi tan bien como antes de la amputación.

Uno de los mayores objetivos en la ingeniería es explotar los diseños únicos del cuerpo para guiar el desarrollo de apéndices artificiales antropomorfos que exhiben estabilidad, fuerza y ​​velocidad de tipo humano en una variedad de entornos naturales. Aunque se han logrado tremendos avances tecnológicos desde los días de la pata de madera, los miembros ortopédicos y protésicos (O&P) contemporáneos aún no pueden desempeñarse tan bien como sus contrapartes biológicas, ya sea en términos de estabilidad, vida útil o velocidad (Popovic y Sinkjaer 2000). ). Sin embargo, en las próximas décadas, los avances continuos en las interfaces neuronales entre personas y máquinas, los actuadores musculosos y los esquemas de control biomimético humanoide pueden dar lugar a mejoras dramáticas en la calidad de vida de las personas con discapacidades físicas.

A modo de nuestro caso de estudio, describimos los actuadores musculares tanto artificiales como basados ​​en actina-miosina, las metodologías de control que explotan los principios del movimiento biológico y las arquitecturas de dispositivos que se asemejan al diseño esquelético del cuerpo. Limitamos nuestras conversaciones a dispositivos externos, específicamente diseñados para la rehabilitación humana, que se adhieren a los brazos y piernas humanos. Se describen las prótesis que se adhieren paralelamente a las extremidades humanas para el tratamiento de la disfunción de las extremidades y las prótesis que se adhieren en serie a las extremidades para el tratamiento de la amputación de las extremidades.

Estamos en el umbral de una nueva era en la que los apéndices de O&P ya no serán mecanismos separados y sin vida, sino que serán extensiones íntimas del cuerpo humano, estructural, neurológica y dinámicamente. Tal fusión de cuerpo y máquina no solo aumentará la aceptación de los discapacitados físicos en la sociedad, sino que también permitirá a los individuos que sufren disfunción de las extremidades aceptar más fácilmente sus nuevos apéndices artificiales como parte de su propio cuerpo, en lugar de objetos extraños que simplemente deben ser tolerados. Varios avances científicos y tecnológicos acelerarán esta fusión. Será crítico el desarrollo de esquemas de control biomimético humanoide que permitirán a los discapacitados físicos moverse con un nivel mejorado de realismo biológico (Schaal 1999, Kuo 1999, Hofmann et al. 2002), y el avance de los actuadores artificiales o basados ​​en actina-miosina que puede generar fuerza silenciosamente con una eficacia, plasticidad y contractilidad comparables al músculo esquelético in vivo (Dennis y Herr 2000, Bar-Cohen et al. 2001). Además, la mejora de las prótesis internas que pueden medir con seguridad las señales neuronales periféricas y centrales dentro del cuerpo también será crítica (Loeb 2001).

Los avances clave en estas áreas de investigación ciertamente tendrán un efecto dramático en la calidad de vida de las personas con discapacidades físicas, pero incluso el progreso de una investigación dramática no duplicará completamente la funcionalidad de una extremidad biológica intacta. Surgirán muchos nuevos horizontes tecnológicos a medida que los ingenieros y los científicos continúen progresando en áreas relacionadas con el campo de la O&P. Un área interesante de investigación futura será comunicar neurológicamente un sentido de contacto al usuario. Evaluar la intención del usuario humano es un problema tecnológico importante que debe resolverse para que los apéndices artificiales puedan responder sin problemas a los deseos de movimiento del usuario. Un desafío aún mayor en el desarrollo de O&P será comunicar el estado del apéndice artificial al humano como una señal aferente.

En este caso, el apéndice no solo responderá a la intención del usuario, sino que el apéndice en sí mismo comunicará la información exteroceptiva y propioceptiva al ser humano, permitiendo que una persona que ha sufrido una amputación de pierna no solo camine por una playa de arena, sino que también se sienta la arena contra sus pies cyborg.

Recomendaciones para personas con prótesis

Aun para los usuarios de prótesis más experimentados, usar una prótesis puede generar contratiempos en la vida cotidiana, o incluso problemas mayores. Entonces, ¿qué pueden hacer las personas recién amputadas para mejorar su experiencia después de la colocación de una prótesis?

En pocas palabras, la función del protésico es evaluar el potencial físico del amputado, seleccionar los componentes protésicos apropiados y brindar una herramienta, en forma de prótesis, para que el amputado use a fin de realizar sus actividades cotidianas. Una vez que se logre esto, depende del amputado hacer todo lo necesario para aprovechar al máximo los beneficios que ofrece una prótesis que calce bien y funcione adecuadamente, para ello hay gran variedad de prótesis distintas para que se adecue bien a la persona y tenga buena comodidad.

A continuación, se enumeran 10 de las cosas más importantes que puede hacer como amputado para aprovechar al máximo su experiencia como usuario de una prótesis.

**1. Aplique los cuidados necesarios**. Limpie bien el interior de las fundas después de usarlas, examine la extremidad residual todos los días para asegurarse de no tener ningún problema que necesite ser tratado (como excoriaciones) y, cuando sea necesario, use medias protésicas para mejorar el calce del encaje. Quizás también desee usar un reductor mientras duerme para darle forma a la extremidad residual y reducir la inflamación durante la noche, en especial si ha sido amputado recientemente.

**2. No postergue las cosas.** Si tiene algún problema con el calce del encaje, se siente incómodo o la prótesis no funciona bien, programe una cita con el protésico de inmediato. No deje que un problema que parezca sencillo se convierta en un problema grave, en especial si tiene diabetes y sufre excoriaciones que podrían infectarse o si la prótesis no está funcionando de forma segura.

**3. Establezca metas personales.** Establezca algunas metas que requieran actividades físicas que aumenten gradualmente el uso de la prótesis con el paso del tiempo. No se conforme con el nivel de actividad de hoy. Practique estiramiento constantemente y esfuércese por lograr un poco más cada día, siempre que sea seguro.

**4. Colóquese la prótesis todos los días y, más importante aún, úsela.** Como amputado reciente, es posible que se pregunte cuánto tiempo debe usar la prótesis a diario. Una respuesta estándar sería: “lo más posible”. Si la prótesis le queda cómoda, debería poder ponérsela por la mañana y usarla hasta la hora de irse a dormir por la noche. Además, al llevarla puesta todo el

**5. Experimente.** Como amputado, deberá aprender a usar la prótesis con éxito, y esto requerirá esfuerzo de su parte. La extremidad residual no calzará en el encaje protésico del mismo modo todos los días, o incluso durante el día. Deberá estar atento a lo que siente en el encaje y aprender qué puede hacer para efectuar cambios positivos en el calce del encaje, tales como agregar o quitar medias protésicas completas o parciales, o quitar y volver a colocar una funda que se ha deslizado debido a la acumulación de transpiración.

**6. Haga ejercicio con regularidad.** Como amputado reciente, ha perdido algo de musculatura en la pierna afectada, de modo tal que tiene menos músculos para usar cuando está de pie, al caminar o al correr. Deberá fortalecer los músculos restantes para poder pararse con estabilidad y caminar de modo eficiente. Esto llevará varias semanas o meses y requerirá mucho esfuerzo. Le recomendamos ampliamente que trabaje con un fisioterapeuta poco después de la colocación inicial de la prótesis para acortar el proceso de aprendizaje.

**7. Controle su dieta.** En muchos casos, las personas que sufren la amputación de una extremidad inferior inicialmente están menos activas que antes de la amputación. Un estilo de vida tan sedentario a menudo provocará un aumento de peso. Es importante que comprenda esto y que ajuste su ingesta nutricional para que se adapte a su nivel de actividad, de forma tal de no aumentar mucho de peso durante este período de transición. Si el peso fluctúa notablemente después de la colocación de la prótesis, el calce del encaje podría verse afectado.

**8. Acepte y asuma su situación.** Cada uno enfrenta su amputación a su manera, algunos con mayor facilidad que otros. Cuanto más rápido asuma el hecho de que es un amputado y que su vida no ha terminado, mejor. La mayoría de las personas que sufren la amputación de una extremidad inferior logran retomar su estilo de vida por completo después de que se acostumbran a usar una prótesis y comprenden que el éxito en el uso de la prótesis depende tanto de la adaptación mental como de la adaptación física.

**9. Luche por la independencia.** Inmediatamente después de la amputación, es normal buscar y recibir la ayuda de familiares o amigos durante la transición. No obstante, en algún punto –cuanto antes, mejor– deberá luchar por volver a ser lo más independiente posible. Con una prótesis que le calce bien y funcione adecuadamente, debería poder hacer muchas de las cosas que hacía antes de la amputación, o todas ellas.

**10. Concéntrese en el futuro.** A ningún amputado le gusta haber sufrido una amputación y depender de una prótesis para seguir con su vida normal. Aquellos a los que les va bien, aceptan su situación y toman la decisión consciente de no permitir que la amputación se interponga en su camino y les impida vivir plenamente. No obstante, no se confunda, no todos los días serán color de rosa en su vida como amputado. A menudo, necesitará una inmensa paciencia y perseverancia. Sin embargo, si se concentra en las cosas positivas de la vida en lugar de las negativas, con un sincero esfuerzo y determinación, debería poder vivir una larga y gratificante vida

Desde hace varios años hemos seguido de cerca el tema de los miembros robóticos, el cual se ha convertido en algo recurrente en los últimos meses, mostrando importantes avances que mezclan lo mejor de varias disciplinas, con la intención de ofrecer productos lo más apegados a la realidad, no sólo en su aspecto, sino también en su funcionamiento.

Precisamente hace unos días se mostraba un avanzado proyecto de prótesis robótica, que era capaz de conectarse de forma directa al cerebro para mover los dedos de forma independiente. Pero hoy, estamos ante el que sin duda es el avance más importante en este campo, ya que se trata de la primera mano robótica que imita por completo los huesos y tejidos de una mano humana

# Prótesis más avanzadas

***Robot Hand 01***

Esta mano robótica es más un dispositivo mecánico preciso, donde por ejemplo el esqueleto se basa en la estructura ósea real de una mano, sólo que aquí está impresa por medio de láser en 3D. Los ligamentos son creados por medio de pequeñas cuerdas de alta resistencia, forradas de láminas de látex cortadas también por láser, esto con la idea de imitar el tejido blando de las articulaciones.

Los tendones también han sido replicados por medio de estas pequeñas cuerdas de alta resistencias, y recubiertas aún por más láminas de látex. Pero la parte más complicada ha sido la creación de la estructura muscular, ya que su fabricación consiste en servomotores Dinamice, que a su vez envuelven a cada uno de los dedos, para dar movilidad y ajuste de fuerza.

***Robot Hand 02***

Por supuesto no podemos dejar de lado la parte de la programación, la cual ofrece la opción de conectarse a implantes cerebrales para un uso sencillo y sin necesidad de entrenamientos, o bien, por la vía clásica, que es conectando los ligamentos artificiales a los ligamentos y terminales nerviosas del brazo, algo que es mucho más económico, pero es el método que presenta más problemas.

Su funcionamiento en las primeras pruebas ha sido asombroso, se trata de una mano anatómicamente perfecta y eso hace que su gama de movimientos se lo mejor que se haya visto en este campo. Pero sin duda lo más interesante, es que sus creadores están convencidos que esta mano robótica podrá servir no sólo como miembro artificial, sino también como un previo al implante de una nueva mano, esto gracias a los avances en la impresión 3D, donde ahora es posible tener huesos, cartílagos y músculos que pueden ser implantados, y esta mano robótica posee elementos biodegradables compatibles con estos desarrollos, así que la idea no es nada descabellada.

### Inversiones y costos de prótesis

La pérdida de función en una extremidad o la amputación de la misma pueden ejercer un efecto desmesuradamente negativo en la calidad de vida. Asimismo, la asimilación de una disfunción o una discapacidad comporta un proceso igualmente traumático y a menudo la recuperación resulta larga y ardua, pues los cambios en el estilo de vida a los que obliga una situación así no se producen de la noche a la mañana.   
Todas las tareas que hasta ahora se resolvían sin esfuerzo cobran de repente una envergadura distinta. Incluso la pérdida de un brazo no dominante, por ejemplo, implica una carga superior para el restante. Sin embargo, la capacidad para realizar tareas normales no es el único escollo, pues también resulta mermada la propia independencia.   
En el caso de la conducción cabe imaginarse lo problemático que puede resultar dirigir el volante y cambiar de marcha al mismo tiempo con una mano. Sin duda desplazarse resulta más complicado en esta nueva situación. 

Todos los cambios que se producen tras la pérdida de una extremidad conllevan un efecto emocional parejo al físico. En el pasado estos cambios convertían la vida del paciente en una experiencia mucho más difícil y extenuante.   
Por suerte, en la época moderna la calidad de vida no tiene por qué resentirse tras estas lesiones gracias a múltiples progresos tecnológicos modernos que contribuyen a que una persona recobre su confianza e independencia. La robótica desempeña una labor fundamental en este sentido.   
Los robots podrían facilitar la vida y facilitar las labores de cocina, el cuidado de los niños o la recepción de visitas. Pero para echarnos una mano deberán estar dotados de unas manos extraordinarias capaces de, por ejemplo, coger un huevo, jugar a lanzar objetos o servir café.

La ingeniería ha recogido el guante y en los últimos años se han desarrollado manos robóticas con un nivel extraordinario de destreza, fuerza y sensibilidad.

* Uno de los equipos dedicados a este fin está compuesto por investigadores europeos del Centro Científico E. Piaggio de la Universidad de Pisa y el Instituto Italiano de Tecnología de Génova. Su diseño de mano robótica revolucionará el ámbito de las prótesis inteligentes.

Desde el proyecto se decidió que para obtener un conocimiento completo de la inteligencia artificial subyacente era necesario analizar y comprender antes los detalles del sistema sensomotor de la mano humana. El equipo al cargo basó su diseño de la mano [Pisa-IIT Softhand](http://www.centropiaggio.unipi.it/content/pisa-iit-softhand-robotic-arm) en la teoría de que la clave de las sinergias sensomotoras reside en la neurociencia.

**Esta iniciativa científica, financiada con 2,5 millones de** euros aportados por la Unión Europea a través de una subvención avanzada del CEI concedida al profesor Bicchi, es fruto de una colaboración entre grupos dedicados a la neurociencia, las matemáticas y la ingeniería. La mano se utilizará como plataforma de estudio con la que examinar sinergias y ahondar en aspectos del agarre robótico en proyectos venideros.

* La compañía exiii, fundada en 2014 por tres ex ingenieros de Sony y Panasonic, diseñó un prototipo de brazo eléctrico **cuyo precio distaría mucho de los 12.516 dólares** que cuesta actualmente adquirir un modelo mecánico, informó hoy el diario Nikkei. Para lograrlo, la empresa construyó una prótesis simple que permite agarrar objetos con facilidad sin emplear complejos y costosos sistemas como la conexión cerebral o el movimiento independiente de cada dedo mecánico. Unos sensores atados alrededor del brazo del usuario detectan las señales musculares. En función del grado de expansión y contracción muscular se cambia automáticamente el ángulo de los dedos, que están vinculados a un motor incorporado en la prótesis.

Además de una mayor simplicidad técnica, que permite construir modelos más económicos, exiii usa impresoras 3D para manufacturar unas 60 partes de la prótesis, y utiliza componentes de uso común como motores y microcomputadores. En total, el costo de los materiales ronda los 250 dólares, lo que permite una reducción importante en el precio, indicó la compañía al diario nipón. A diferencia de las prótesis convencionales, los prototipos mecánicos dotan al usuario de una mayor funcionalidad, aunque su precio es mucho más elevado.

* La noticia se ha hecho pública en [SolidWorks World 2018](https://events.solidworks.com/solidworks-world-2018" \t "_blank): Stratasys será el proveedor exclusivo de tecnología de impresión 3D para la iniciativa y la organización, dando paso a una nueva era de prótesis de brazos funcionales, con diseño personalizado y bajo coste para los que más las necesitan. Unlimited Tomorrow colaborará plenamente con Stratasys en la investigación, el desarrollo y la producción de estas prótesis, reforzando las inversiones actuales y futuras de la empresa en materia de responsabilidad social corporativa.

**Los modelos de prótesis tradicionales suelen ser pesados, incómodos y caros: de 16.000 a 80.000 €** por dispositivo. Otro factor que hay que tener en cuenta a la hora de tomar la decisión de invertir esta cantidad en prótesis para niños es que en muchos casos los modelos se quedan pequeños rápidamente y hay que sustituir las prótesis por dispositivos totalmente nuevos. Unlimited Tomorrow se replantea la forma en que se fabrican los miembros artificiales abordando los puntos conflictivos: la personalización, el peso y el coste.

Con el beneficiario de la prótesis como principal prioridad, la empresa crea modelos intuitivos y ‘extensibles’ para diseñar dispositivos personalizados de principio a fin. Además de revolucionar el proceso y la cadena de suministro, Unlimited Tomorrow aprovecha las tecnologías de digitalización e impresión 3D para optimizar el desarrollo y reducir el número de accesorios con el fin de minimizar el impacto en cada paciente.

###### Puntos a tomar en cuenta al querer usar prótesis

Claramente al hablar de una prótesis solo pensamos en una gran innovación al momento de creer que ayudaría a mucha gente, pero no es tan fácil como parece, hay muchos factores por los cuales una prótesis podría parecer si no una desventaja, más bien muy imposible llegar a la ciudadanía de bajos recursos debido a su factor económico, en especial prótesis dieléctricas de re inervación muscular dirigida, por ser de las más novedosas.

Algunos tipos de prótesis mioeléctricas tienen como desventaja que usan un sistema de batería que requiere mantenimiento para su recarga, descarga, desecharla y reemplazarla, además de que genera cierto ruido durante el movimiento. Debido al peso del sistema de batería y de los motores eléctricos, las prótesis accionadas por electricidad tienden a ser más pesadas que otras opciones protésicas. Una prótesis accionada por electricidad proporciona un mayor nivel de tecnología, pero a un mayor costo.

Hacer una prótesis robótica de una calidad aceptable requiere de un enorme esfuerzo, no solo en el campo de la mecatrónica sino también en neurociencia, ingeniería eléctrica, ciencias cognitivas, diseño de baterías, nano-tecnología e incluso ciencias del comportamiento.

Sin embargo, el trasladar un manipulador industrial al uso directo por una persona para sustituir un miembro que le ha sido amputado no es sencillo. Aunque los principios de funcionamiento de las prótesis sean muy parecidos, hay que considerar aspectos adicionales, tales como el peso, el suministro de energía y la apariencia, que en conjunto brinden a las personas que hacen uso de ellas mejor comodidad, confianza, control más exacto de los objetos, entre otros aspectos. Por otro lado, en las prótesis de pierna existen aún algunos problemas, por ejemplo, los amputados que utilizan prótesis mecánicas requieren más energía metabólica que las personas tienen el miembro real.

Además, los amputados caminan más lento que las personas intactas. Tales problemas son en parte generados por las prótesis actuales, por lo que es importante el avance en su diseño y fabricación. Por otra parte, en los últimos años se han desarrollado con gran éxito diversas prótesis visuales que han permitido a personas ciegas percibir objetos y determinar su posición. Estas prótesis están aún lejos de devolver la vista a las personas ciegas, sin embargo, tienen un enorme potencial, y se irán haciendo.

#### Dolor Fantasma

Las prótesis biónicas son brazos y piernas mecanizados que permiten al paciente recuperar las funciones y el tacto de las partes del cuerpo que fueron amputadas.

Estas prótesis acaban con el llamado “dolor fantasma” con el que tiene que vivir el paciente. Lo que comúnmente llamamos “dolor fantasma”, es el dolor que siente un paciente después de haberle amputado la parte que haya sido necesaria, es decir, que el paciente siente como si tuviera la parte del cuerpo después de la amputación.

Con este tipo de prótesis el paciente puede realizar todo tipo de tareas, desde conducir un camión hasta atar los patines a sus hijos. Estas prótesis están conectadas al brazo directamente con el esqueleto, consiguiendo así más estabilidad. Además, el sistema biológico del cuerpo está conectado mediante electrodos neuromusculares. En algunos pacientes la prótesis está directamente unida al hueso.

Pero estas prótesis cuentan con ventajas y con algunas desventajas.

Las ventajas son ayudar a mejorar la calidad de vida de las personas, además no requiere de un cable o arnés de control por tanto se pueden aplicar directamente a la piel. Otra ventaja es que mejora la apariencia y aspecto físico de la articulación. En caso de las prótesis en el brazo, el paciente puede mover la prótesis por encima de la cabeza, hacia los pies y hacia los lados. Estos movimientos con una prótesis accionada por el cuerpo serían muy difíciles de realizar.

Las desventajas con las que cuenta son que lleva un sistema de baterías bastante pesadas, aunque existen técnicas de suspensión para minimizar esta sensación. Este tipo de prótesis llevan un sistema de baterías que re requiere un mantenimiento para cargarla, descargarla y reemplazarla habitualmente. Otra desventaja es que son un tipo de prótesis pionera en el mercado, por lo que su precio de mercado es elevado. Aunque haya distintas marcas que lo puedan hacer más barato para las personas que no cuentan con tantos recursos.

#### Enfrentando el desafío de prótesis y ortesis en américa latina

América Latina puede ser dividida en tres grandes partes; México haciendo frontera con los Estados Unidos, Centro América y América del Sur.

A través de América Latina existen dos diferentes tipos de servicios dirigidos a la persona amputada: laboratorios o talleres privados y laboratorios controlados mediante el gobierno estatal o federal. Asimismo, los pacientes pueden ser divididos en tres grandes grupos:

1.Pacientes quienes son financieramente independientes que, por lo general, obtienen los servicios de los laboratorios protésicos y privados o algunos viajan al extranjero para su tratamiento.

2.Un gran grupo de pacientes de la clase media y trabajadora quienes están cubiertos mediante las instituciones de seguridad social y que reciben apoyo de sus familias; ellos son enviados a talleres financiados por el gobierno para su atención. Este tipo de asistencia es proporcionada por la mayoría de los países Latinoamericanos. En algunos hospitales o centros de rehabilitación, donde los servicios de seguridad social son proporcionados, los médicos tratantes elaboran las prescripciones para prótesis y ortesis y envían a los pacientes a los laboratorios, tomando en cuenta una lista de instalaciones privadas y del gobierno. La revisión final del dispositivo adaptado es realizada en la institución, y por lo general sin la participación del practicante en ortesis y prótesis.

3.La gran mayoría de pacientes están dentro del grupo de bajos ingresos y estos utilizan, por lo general, los laboratorios de prótesis y ortesis soportados por el gobierno federal, mediante la Secretaria de Salud de cada país.



##### Pacientes de Bajos Ingresos Enfrentan Dificultades

Muchos de estos pacientes del tercer grupo fracasan en la adecuada atención de sus extremidades residuales, debido a la carencia de información por parte del hospital en el momento de ser dado de alta. Cuando ellos se presentan en el centro de rehabilitación, con frecuencia sus extremidades residuales están en malas condiciones con contracturas, tejido subcutáneo redundante, neuromas, etc. Por consecuencia, ellos deben de iniciar un tratamiento pre protésico o someterse a una revisión quirúrgica.

Sin embargo, el paciente indigente no puede darse el lujo de sostener un largo período de tratamiento, dado que sus ingresos son muy bajos y sus familias muy numerosas. Como resultado el paciente insiste en una adaptación de su prótesis rápida y así regresar a casa y asumir su papel de proveedor del hogar.

Muchos de estos pacientes regresan al centro de rehabilitación debido a cambios de volumen de su extremidad residual y quejándose que la prótesis fue adaptada en forma inapropiada e insisten en obtener una prótesis nueva. Esta situación es común en algunos países de Latinoamérica y da por resultado mucho tiempo y material desperdiciado.

En algunos países Latinoamericanos se están produciendo materiales nacionales, y estas prótesis de bajo costo pueden ser la respuesta a los bajos presupuestos destinados a la rehabilitación de personas amputadas, y a los problemas de importación de componentes y materiales sofisticados.

En algunos casos extremos los pacientes son incapaces de pagar sus prótesis. Sobre todo, aquellos quienes viven en áreas rurales y que tienen que viajar un largo camino a los centros especializados, los cuales por lo general están localizados en las ciudades capitales, y no tienen el dinero suficiente para pagar alimento y estancia mientras son atendidos. Cuando sus fondos se agotan, tienen que abandonar el tratamiento y regresar a sus hogares, y muchas veces sin prótesis.

Para resolver estos problemas algunos gobiernos han asignado presupuestos anuales a los centros de rehabilitación, incluyendo a los departamentos de prótesis y ortesis. Sin embargo, debido a escasos presupuestos y fracaso en proveer a los centros con regulares suministros de componentes y materiales, es difícil para muchas personas amputadas obtener una prótesis personalizada. Otro obstáculo que enfrentan los pacientes es la dificultad de encontrar un trabajo productivo.

# Bibliografía

(México)., I. N. (2016). *La discapacidad en México.* Aguascalientes: INEGI.

Alberto E. Castillo Moreno, O. (23 de 06 de 2015). *Western Media LLC, Publisher of The O&P EDGE*. Recuperado el 16 de 02 de 2019, de https://opedge.com/Articles/ViewArticle/2005-06-01/2005-06\_04?spanish=True&fbclid=IwAR1SFdOLp3hw-hEEJITxZxhKi8v26Oyt6EOaGhclb7lGsYm8MlqHPSfxYqM

Baird, J. (16 de 02 de 2015). *introduccion a los mienbros protesicos*. Obtenido de https://www.merckmanuals.com/es-us/hogar/temas-especiales/miembro-prot%C3%A9sico/introducci%C3%B3n-a-los-miembros-prot%C3%A9sicos

H. Krebs, N. H. (2003). *Cyborg Technology-Biomimetic Orthotic and Prosthetic Technology.* Bellingham: WA.

Hargrove L., S. A. (07 de 11 de 2014). *Angiet12*. Recuperado el 16 de 02 de 2019, de Angiet12: https://angiet12.wordpress.com/tag/ventajas-y-desventajas-de-las-protesis/?fbclid=IwAR2pgUOVs4CedazIVaUVaQ2H3Ko6HHY4upN7FqOr15K86Tn9XG8sPA6Q4Zc

Quiroz, Y. (02 de 08 de 2015). El Universal. *Innovacion para la salud*, págs. 01-02.