



Ficha de detalles de la invención

Título de la invención:

HANDY (Hand Assistive Device For You)

1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA TÉCNICO

Indique y describa cuál es el problema técnico (o los problemas técnicos) que busca resolver la invención.

Se considera problema técnico aquel aspecto técnico (estructura, configuración, entre otros), que antes de la invención no tenía solución o tenía soluciones distintas a la provista por la invención.

En caso de Diseño Industrial, omitir esta parte.

Problema técnico identificado:

Los pacientes con lesiones medulares cervicales, particularmente aquellos con afectaciones a nivel C6-C7, enfrentan serias dificultades para realizar la **presión trípode**, una acción esencial que combina la coordinación y fuerza de los dedos pulgar, índice y medio. Esta limitación no solo compromete su capacidad para realizar tareas cotidianas como escribir, manipular herramientas o sujetar utensilios, sino que también afecta directamente su autonomía, calidad de vida y proceso de rehabilitación.

Aspectos técnicos previos al desarrollo de la invención:

- I. **Dificultad biomecánica en la recuperación de funciones específicas:**
Los métodos actuales de rehabilitación no abordan de manera específica y eficiente la recuperación de la presión trípode, enfocándose más en ejercicios generales de fuerza o movilidad que no garantizan la recuperación funcional de esta acción particular.
- II. **Limitaciones en dispositivos de rehabilitación existentes:**
Los dispositivos diseñados para asistir o rehabilitar la movilidad de las manos suelen ser voluminosos, difíciles de personalizar y carecen de sistemas avanzados de monitoreo y retroalimentación. Además, la mayoría de ellos no permiten medir ni registrar el progreso del paciente, lo que limita su utilidad tanto para los usuarios como para los profesionales de la salud.
- III. **Falta de integración tecnológica:**
Las soluciones existentes no logran integrar tecnología de punta como sensores de

fuerza, actuadores controlados, sistemas de recolección de datos y plataformas digitales en un diseño ergonómico, liviano y accesible para el usuario.

IV. **Ausencia de retroalimentación en tiempo real:**

Los pacientes no cuentan con un sistema que les permita visualizar de inmediato su progreso o recibir indicaciones precisas sobre la fuerza o el rango de movimiento requerido, lo que dificulta la motivación y eficacia del proceso de rehabilitación.

2. DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL INVENTO:

Describe la invención de forma clara enfatizando en qué consiste el concepto inventivo central.

Si la invención es un producto, máquina, equipo y especifique sus partes y cómo se relacionan.

Si la invención es un procedimiento, especifique los pasos, parámetros de operación, insumos, o cualquier otra información relevante para alcanzar el efecto técnico.

La invención puede tener el procedimiento y su producto novedosos por lo que puede detallar los dos.

(Mínimo 250 palabras). *Incluya figuras, fotografías o diagramas. Adjunte a esta ficha todos las publicaciones u otros documentos asociados que posea al respecto*

En caso de Diseño Industrial, adjuntar imágenes o fotos del producto

Descripción detallada de la invención

La invención presentada consiste en un **guante electrónico de rehabilitación**, diseñado específicamente para asistir a pacientes con lesiones medulares cervicales en la recuperación de la **prensión trípode**. Este dispositivo combina tecnología avanzada y un diseño ergonómico, ofreciendo una solución innovadora y personalizada que asiste al paciente, registra su progreso y facilita el monitoreo remoto a través de una plataforma web.

Concepto inventivo central:

El guante electrónico asiste en la ejecución de la prensión trípode al integrar sensores de fuerza, actuadores y un sistema de control completamente digitalizado. La plataforma web permite al fisioterapeuta registrar una única vez la fuerza objetivo requerida por el paciente, que se convierte en el parámetro de referencia constante para las sesiones de rehabilitación. El sistema no requiere ajustes adicionales y proporciona retroalimentación en tiempo real, aumentando la eficacia del proceso.

Partes y relación entre componentes:

a) Guante ergonómico:

- I. Fabricado mediante impresión 3D utilizando TPU (poliuretano termoplástico), un material flexible, ligero y duradero, que asegura comodidad y permite la libertad de movimiento del paciente.
- II. El diseño del guante incluye tubos externos por los cuales pasan los cables que tensan los dedos. Esta disposición externa mejora la efectividad del sistema de tracción, optimizando el movimiento y garantizando un funcionamiento preciso durante los ejercicios de rehabilitación.
- III. El sistema mantiene una estética funcional y permite un ajuste seguro, adaptándose al uso terapéutico sin interferir en la comodidad del usuario.

b) Sistema de actuadores y cables:

- I. Utiliza motores miniaturizados (N20) conectados a un controlador **TB6612FNG**.
- II. El movimiento de los cables asiste mecánicamente a los dedos cuando el paciente no alcanza la fuerza programada.

c) Brazalete con electrónica integrada:

- I. Contiene el motor, el controlador y el regulador de voltaje **LM1117-3V3**, además de una batería recargable de 9V para alimentar el sistema.
- II. Su diseño compacto asegura que el dispositivo sea cómodo de usar y no restrictivo para el paciente.

d) Plataforma digital:

- I. Controlada a través de una página web, donde el fisioterapeuta programa la fuerza objetivo inicial y el sistema realiza un seguimiento automático del progreso del paciente.
- II. Los datos se almacenan en un servidor accesible para pacientes, terapeutas y familiares.

Procedimiento de uso:

1. El fisioterapeuta configura la fuerza objetivo en la plataforma web.
2. El paciente utiliza el guante, que mide la fuerza ejercida durante las sesiones.
3. Si la fuerza del paciente no alcanza el objetivo, el sistema activa los actuadores para asistir el movimiento de los dedos.
4. Los datos recopilados se transmiten a la plataforma, donde se visualizan métricas de progreso.
5. El paciente y su entorno pueden monitorear la evolución, fomentando la motivación y adherencia al tratamiento.

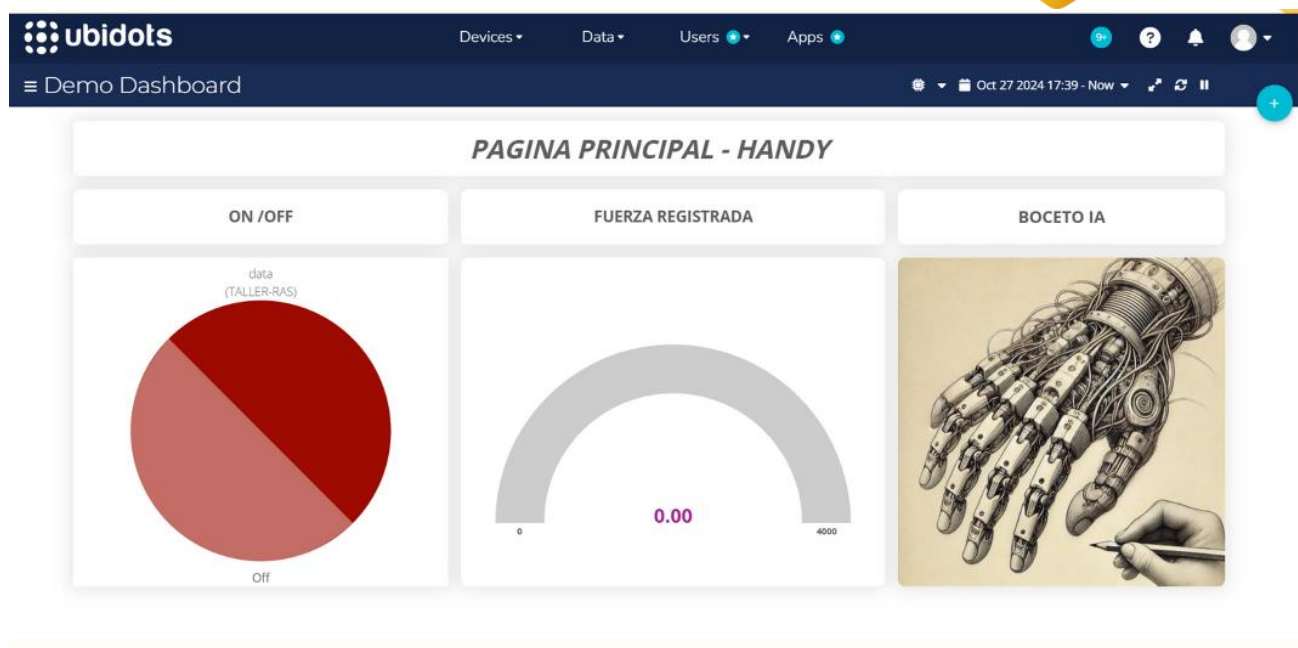


Figura 1. Imagen de la página web con Ubidots

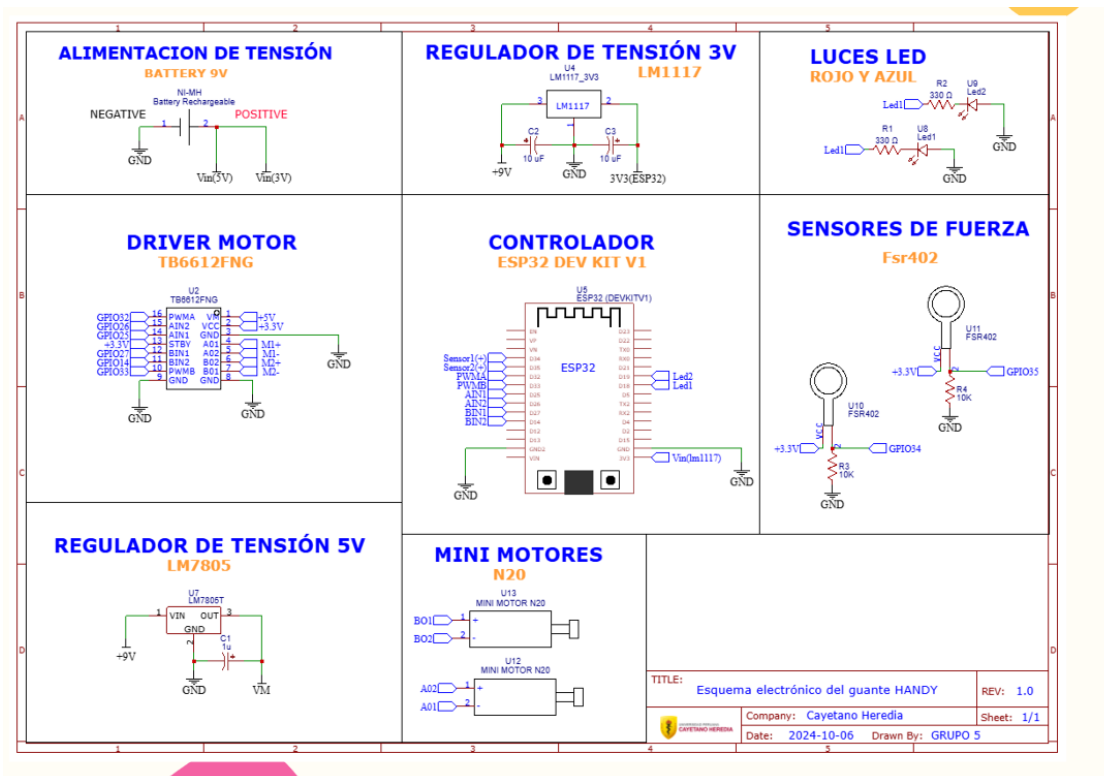


Figura 2. Diagrama Esquemático del Prototipado Electronico

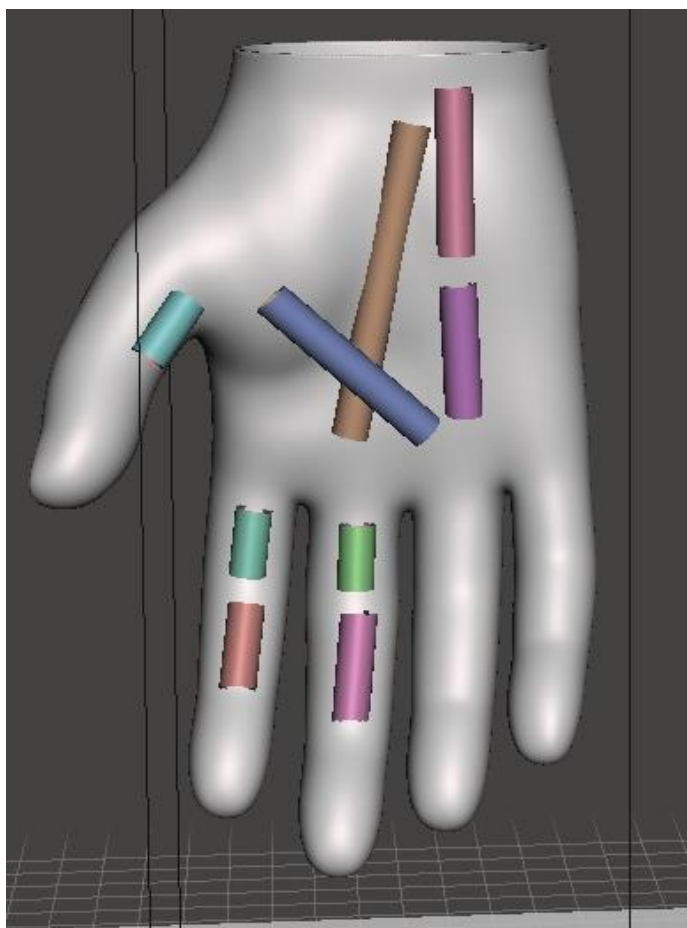


Figura 3. Diseño 3D del guante electrónico

3. DESCRIPCIÓN DE LOS ANTECEDENTES

Liste y describa los productos, procedimientos más parecidos a su proyecto y los principales antecedentes técnicos o bibliográficos que haya consultado. Explique cuáles fueron los principios técnicos en los que se inspiró para obtener la invención; o que usó y estudió durante el proceso de investigación que dio como origen al proyecto. Pueden ser papers, tesis, vídeos, documentos, libros, etc.

DESCRIPCIÓN DE LOS ANTECEDENTES

El desarrollo de dispositivos de rehabilitación de manos ha sido un campo ampliamente explorado, con diversos enfoques que combinan tecnologías de asistencia mecánica y sensores para mejorar la movilidad y funcionalidad de las extremidades superiores en pacientes con limitaciones físicas. Entre los proyectos relevantes, se encuentra el trabajo de **Cazar Sebastián e Imba Daniel**, que desarrollaron un guante electrónico para la rehabilitación de personas con movilidad reducida en las manos. Este guante utiliza **sensores flexibles** para medir el grado de movilidad en los dedos y generar retroalimentación visual que ayuda a guiar los movimientos del paciente, con el apoyo de una aplicación móvil para registrar los datos y permitir el monitoreo del progreso. Esta solución, que se basa en la plataforma **Arduino** y el software **App Inventor**, inspiró el

concepto de nuestra invención, especialmente en el uso de sensores para monitorear el movimiento y la recuperación de la función manual.

Otro antecedente significativo en el área de guantes de rehabilitación es el Guante de Rehabilitación SAEBOGLOVE, diseñado para mejorar el movimiento de las manos, especialmente en pacientes que han sufrido accidentes cerebrovasculares, lesiones de la médula espinal u otras condiciones similares. Este guante liviano facilita el fortalecimiento del agarre y la capacidad para apretar y cerrar la mano, mediante sensores colocados en los dedos, lo que ofrece asistencia mecánica en la ejecución de movimientos de agarre. El SAEBOGLOVE se distingue por su soporte integral, que incluye una férula de muñeca ajustable y material transpirable, lo que permite un ajuste personalizado según las necesidades del paciente. A diferencia de nuestra invención, que integra una plataforma web para controlar el dispositivo y monitorear el progreso, el SAEBOGLOVE se basa en el uso de sensores para asistir el movimiento sin un sistema de control digitalizado remoto.



Figura 4. Guante creado por Caza Sebastián, Imba Daniel



Figura 5. Guante de Rehabilitación SAEVOGLOVE

3.1 ¿Conoce algún trabajo o invento que se parece más a su invento? Si la respuesta es afirmativa, enumerar, indicando el nombre de la publicación, la fuente y fecha de publicación y adjuntar un breve resumen de dicho antecedente.

Sí, existen varios trabajos e inventos que presentan similitudes con la propuesta de nuestro . A continuación, se enumeran los más relevantes:

- Guante Electrónico para Rehabilitación de Mano**
Autores: Cazar Sebastián, Imba Daniel
Fuente: [Proyecto Guante Electrónico para Rehabilitación](enlace al proyecto si es disponible)
Fecha de publicación: 2021
Resumen: Este trabajo describe un guante electrónico diseñado para asistir a

personas con movilidad reducida en las extremidades superiores, utilizando sensores flexibles para monitorear la movilidad de los dedos y transmitir los datos a una aplicación móvil. El software desarrollado en la plataforma Arduino proporciona retroalimentación visual para guiar los movimientos del paciente. El dispositivo también permite a los médicos seguir el progreso de la rehabilitación de manera remota, utilizando una base de datos para almacenar los datos del paciente.

2. **SAEBOGLOVE: Guante de Rehabilitación para Terapia de Mano**
Fuente:Saebolnc.

Fecha de **publicación:** 2023

Resumen: El **SAEBOGLOVE** es un guante liviano diseñado para pacientes que se recuperan de accidentes cerebrovasculares, lesiones de la médula espinal u otras condiciones que afectan la función manual. El guante utiliza sensores en los dedos para reforzar el movimiento de agarre y permitir que el paciente cierre la mano con mayor facilidad. El producto también incluye soporte para la muñeca y el antebrazo, y se ajusta a las necesidades individuales del paciente. Aunque el **SAEBOGLOVE** proporciona asistencia física, no incluye un sistema digital de monitoreo remoto como el propuesto en nuestra invención.

3.2 Si Ud. ha identificado la existencia de un antecedente más cercano en el punto 3.1, señale cuáles son las características técnicas novedosas de su Invento en relación con dicho(s) antecedente(s). De preferencia limite este comparativo solo a los tres antecedentes que considere más cercanos en el aspecto técnico y científico a su invención (el estado de la técnica).

Características Técnicas Novedosas de la Invención en Relación con los Antecedentes Identificados

Tras analizar los antecedentes más cercanos a nuestra invención, se han identificado características técnicas clave que hacen que nuestra propuesta sea novedosa en comparación con otros dispositivos similares. A continuación, se detallan las principales diferencias y avances respecto a los tres antecedentes mencionados:

Comparación con el Guante Electrónico para Rehabilitación de Mano (Cazar Sebastián, Imba Daniel)

- a) **Control Total a Través de Plataforma Web:** Mientras que el guante de Cazar e Imba utiliza sensores para captar la movilidad de los dedos y generar retroalimentación visual, nuestra invención se diferencia en que todo el control y seguimiento de la rehabilitación se realiza a través de una plataforma web. Esto elimina la necesidad de intervención directa del paciente en la manipulación del dispositivo, permitiendo que el fisioterapeuta programe la fuerza de referencia a través de la web, que luego se mantiene como objetivo para el paciente.

- b) **Monitoreo Remoto y Personalizado:** La capacidad de registrar datos en tiempo real y proporcionar retroalimentación basada en la medición de la fuerza en lugar de solo movimientos permite una personalización más profunda del tratamiento. Los datos se almacenan en una base de datos accesible desde cualquier dispositivo, mejorando el seguimiento a distancia y permitiendo ajustes continuos en función del progreso del paciente.

4. VENTAJAS DE LA INVENCION

Detalle las ventajas que tiene la invención respecto a los antecedentes. Las ventajas podrían ser: mayor sensibilidad, especificidad, no presenta efectos secundarios, menor tiempo de diagnóstico, etc.

Ventajas de la invención

La invención presenta una serie de ventajas significativas en comparación con los dispositivos y métodos de rehabilitación previamente identificados. Estas ventajas se describen a continuación:

1) Diseño ergonómico y funcional:

- a) El guante está fabricado con TPU, un material flexible y resistente, impreso en 3D, que garantiza un ajuste cómodo para el usuario mientras permite la libertad de movimiento.
- b) Los tubos externos que guían los cables optimizan la transmisión de fuerza hacia los dedos, mejorando la eficiencia del movimiento y asegurando una tensión uniforme durante el proceso de rehabilitación.

2) Integración de tecnología avanzada:

- a) Incorporación de sensores de fuerza que permiten medir de manera precisa la fuerza ejercida por los dedos del paciente, proporcionando retroalimentación en tiempo real a través de la página web.
- b) Uso de una plataforma web intuitiva que permite al fisioterapeuta configurar el dispositivo una sola vez y registrar el objetivo de fuerza, optimizando el proceso de rehabilitación y facilitando su seguimiento.

3) Portabilidad y facilidad de uso:

- a) El diseño compacto del dispositivo, con el motor alojado en un brazalete liviano ajustado al brazo mediante Velcro, permite que el paciente lo utilice de forma sencilla en diferentes entornos.
- b) La eliminación de controladores físicos, como joysticks, en favor del control total desde la página web, simplifica la operación del dispositivo.

4) Personalización y adaptabilidad:

- a) El dispositivo es ajustable para adaptarse a las necesidades individuales de cada paciente, tanto en términos de la configuración inicial como en el seguimiento del progreso de rehabilitación.
- b) La programación única realizada por el fisioterapeuta garantiza que el objetivo sea específico para cada usuario, promoviendo una rehabilitación personalizada.

5) **Sistema accesible y económico:**

- a) A diferencia de los dispositivos comerciales existentes, el uso de materiales accesibles y tecnologías como Arduino y plataformas web abiertas permite reducir significativamente los costos de fabricación, haciéndolo una solución más económica y accesible para pacientes y clínicas de rehabilitación.

5. DESCRIPCIÓN DE LAS DIVULGACIONES

Indique las divulgaciones que ha realizado de la invención a través de cualquier medio: escrito, oral, búsqueda de financiamiento; y las fechas en que se dieron estas divulgaciones. (si hubiese más de una divulgación puede agregar replicar la tabla)

Tipo de divulgación (Paper, tesis, conferencia, vídeo, libro, etc.)	
Fecha de publicación	
Enlace (en caso aplique)	
¿Existen diferencias respecto a lo divulgado?	

Tipo de divulgación (Paper, tesis, conferencia, vídeo, libro, etc.)	
Fecha de publicación	
Enlace (en caso aplique)	
¿Existen diferencias respecto a lo divulgado?	