



# PROTOTIPO DE ORTESIS DE REHABILITACIÓN CON CONTROL NEUMÁTICO ADAPTATIVO PARA ESPASTICIDAD

Aguilar Cobos Carlos  
Botello Gonzalez Marco  
Cabrera Abundis Jennifer  
Gonzalez Colli Paulleth  
López Hernández Marijose  
Rejón Rivera Sofía

PROYECTOS II  
SEGUNDO SEMESTRE

# INTRODUCCIÓN

Exageración del reflejo miotático.



Fenómeno de hiperexcitabilidad espinal.



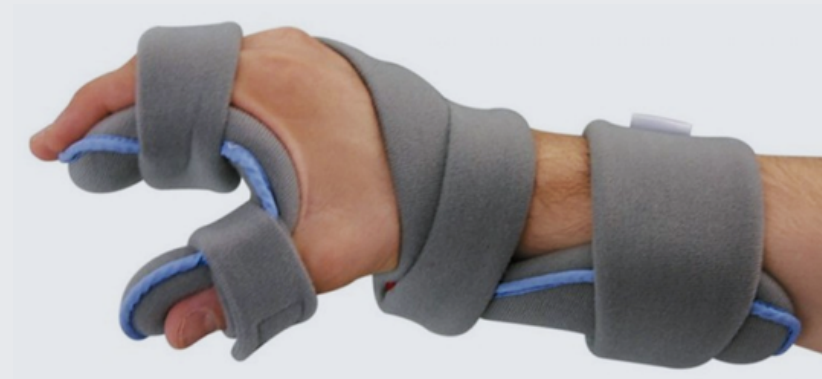
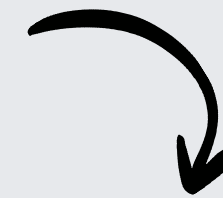
Pérdida del control inhibitorio de las vías descendentes supraespinales. [1]



- 35 % ataque cerebrovascular
- 90 % parálisis cerebral
- 50 % trauma craneoencefálico
- 40% - 80% trauma raquimedular
- 37% - 78 % esclerosis múltiple. [2]

2. Franco. M. (2020). Espasticidad. Umed.Javeriana.

Dispositivos biomecánicos aplicados externamente



Restauración o mejora de la funcionalidad del sistema músculoesquelético. [3]

1. Boulard. C. (2024). Espasticidad e hiperresistencia: estado actual y perspectivas. EMC.

3. Arce, C. (2020). Ortesis de miembros superiores.

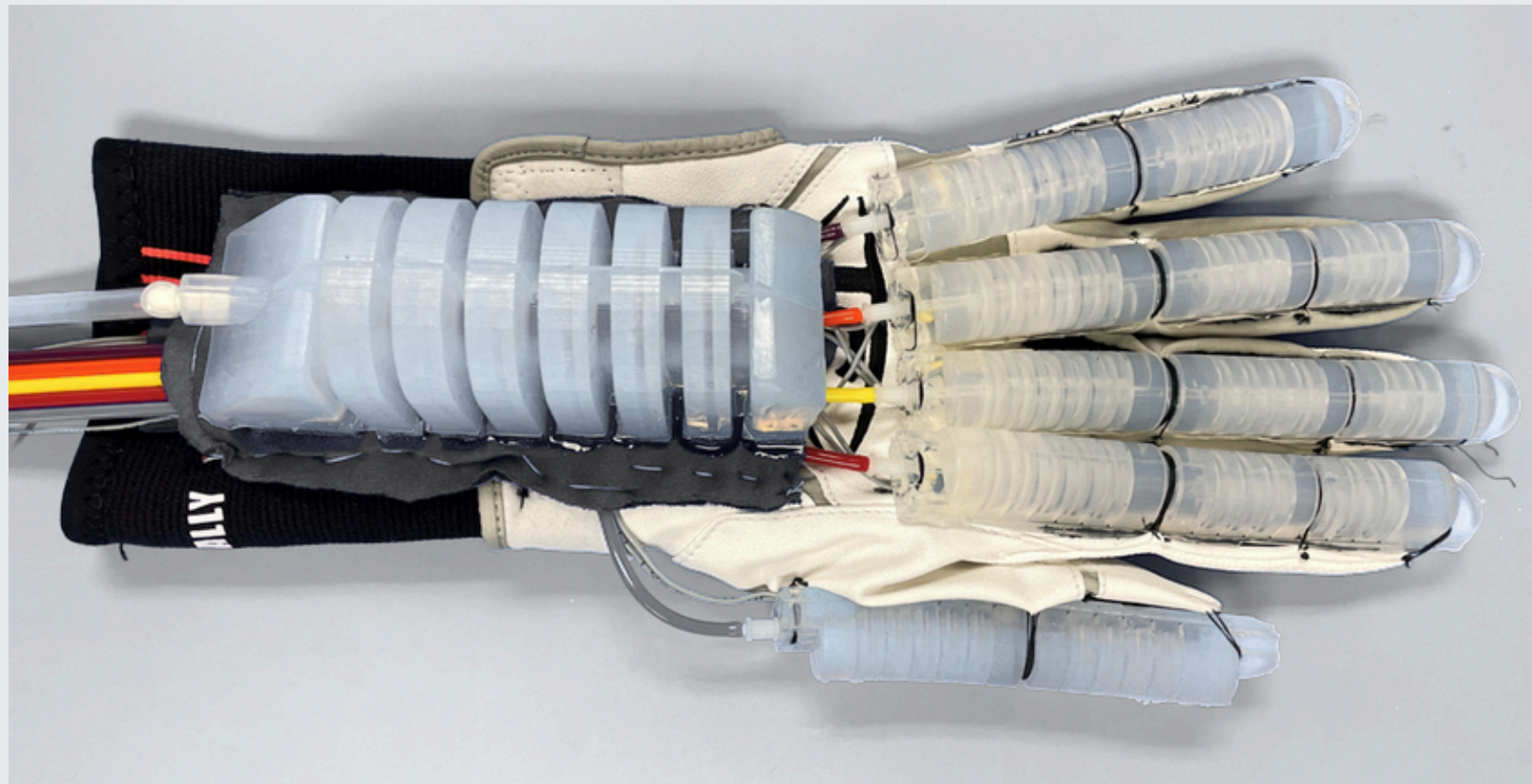
# OBJETIVOS

## GENERAL

Desarrollar una órtesis de muñeca con sistema de sensores neumáticos que permita mantener la posición funcional de los miembros superiores y flexosensores que registren los ángulos de flexión para verificar mejora en el paciente.

## ESPECÍFICOS

- Definir los componentes principales de la órtesis neumática y sus funciones dentro del sistema basados en las necesidades clínicas y funcionales que se ven delimitadas por la espasticidad.
- Modelar el prototipo en KiCad y generar el diseño en 3D validando la integración del flexo, la precisión de medición de la posición funcional de la mano, y otros factores ergonómicos tomando en cuenta los criterios de comodidad, seguridad y respuesta terapéutica.
- Construir el prototipo funcional, garantizando la seguridad y estabilidad durante su uso; realizar pruebas experimentales para evaluar su funcionalidad y comparar y analizar los resultados obtenidos para optimizar el diseño final.



## “PNEUMATICALLY ACTUATED SOFT ROBOTIC HAND AND WRIST”

Ridremont et al.

- Diseño adaptable a distintas manos y niveles de espasticidad.
- Materiales blandos que hacen que la órtesis se sienta cómoda y no genere puntos incómodos.
- Actuadores que pueden cambiar de posición o ajustar la presión según las necesidades del paciente.



# METODOLOGÍA

## Investigación

- Causas y consecuencias de la espasticidad.
- Uso de órtesis como apoyo terapéutico.
- Alternativas existentes para rehabilitación.
- Movilidad asistida.
- Dispositivos neumáticos.

## Selección de materiales

- Cámaras de aire de TPU
- Válvula manual de liberación de aire
- Neopreno acolchado
- Arduino Nano
- Flexosensores
- Pegamento
- Guante de neopreno.



01

02

03

04

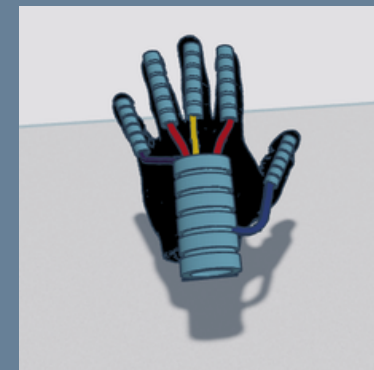
05

## Problemática



## Diseño de la órtesis

Enfocada en brindar soporte, comodidad y asistencia al movimiento. Se consideró que el diseño fuera ligero, ajustable, y cómodo para el usuario.



## Elaboración del prototipo

Construcción del primer prototipo integrando el guante, la válvula de aire, el sistema neumático y los flexosensores

# METODOLOGÍA

## Pruebas de comodidad

¿Es cómoda para el usuario?  
Verificación de la presión, comodidad y rango de movimiento

## Presentación de resultados

Explicación del funcionamiento de la órtesis, los materiales utilizados y las pruebas realizadas.

06

07

08

09

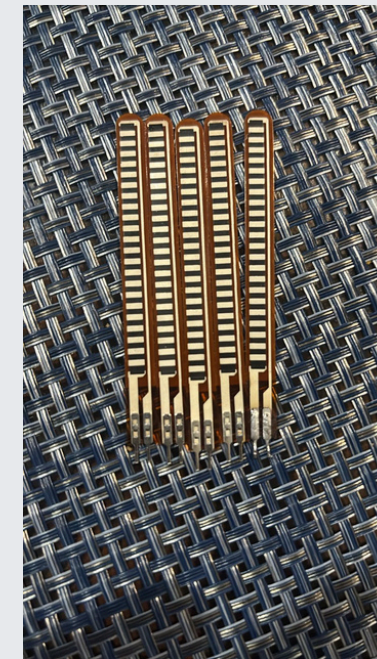
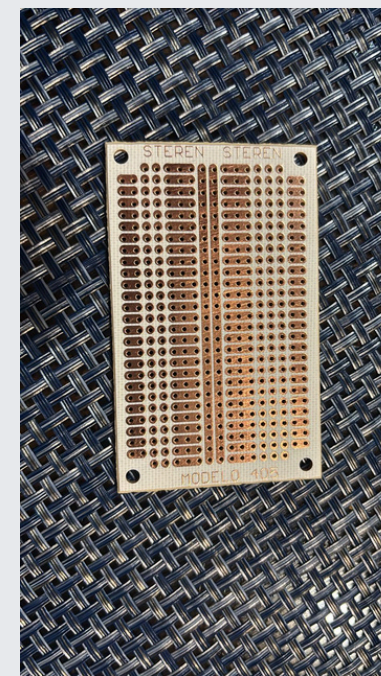
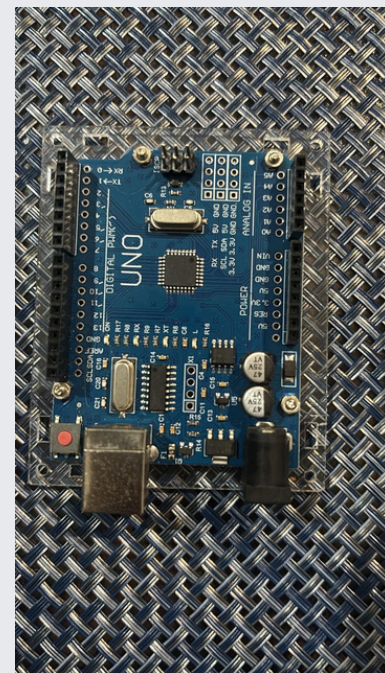
## Pruebas de funcionamiento

Verificación del correcto funcionamiento del sistema neumático, revisando el inflado, desinflado, resistencia de materiales y movilidad del prototipo.

## Ajustes y mejoras

Modificaciones en el diseño, materiales o colocación de los componentes para mejorar la funcionalidad, comodidad y seguridad del prototipo

# RESULTADOS PRELIMINARES





# MUCHAS GRACIAS

¿Alguna pregunta?

PROTOTIPO DE ORTESIS DE  
REHABILITACIÓN CON CONTROL  
NEUMÁTICO ADAPTATIVO PARA  
ESPASTICIDAD