**Proyecto de Grado 1 (Borrador)**

* **Autor: Juan Esteban Pinto Orozco**
* **Coautores: Carlos Fernando Carreño Jerez & José Gabriel Candamil Tellez**
* **Modalidad del proyecto: Trabajo de investigación**
* **Entidad Interesada:** Cemos
* **Titulo:**

Exoesqueleto para Rehabilitación de Mano con Terapia Espejo y Monitoreo en la Recuperación Post-ACV

* **Director del proyecto:** Rodolfo Villamizar Mejia
* **Área del proyecto: ?**
* **Palabras y/o términos clave:** exoesqueleto, rehabilitación, ACV, monitoreo y terapia espejo
* **Objetivo General:**

Mejorar el desempeño dinámico de un exoesqueleto de rehabilitación de mano para pacientes que han sufrido ACV, mediante la implementación de terapia espejo, permitiendo la replicación de los movimientos de la mano no afectada en la mano comprometida y la recopilación de datos para monitorizar la evolución del paciente.

* **Justificación:**

El accidente cerebrovascular (ACV) es una de las principales causas de discapacidad en el mundo, afectando gravemente la motricidad y la calidad de vida de los pacientes. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), más de 15 millones de personas sufren un ACV cada año, de las cuales 5 millones quedan con secuelas permanentes. En Colombia, esta patología representa la principal causa de discapacidad, lo que genera una alta carga para los sistemas de salud y las familias de los afectados.

La rehabilitación de pacientes post-ACV enfrenta múltiples desafíos, entre ellos el acceso limitado a terapias especializadas y los altos costos asociados. En este contexto, los exoesqueletos para rehabilitación han surgido como una alternativa prometedora al facilitar la recuperación motora mediante la asistencia mecánica y la repetición de movimientos funcionales. Sin embargo, la mayoría de estos dispositivos tienen costos elevados o requieren supervisión constante de especialistas, lo que restringe su uso en entornos domiciliarios.

Este proyecto busca mejorar el desempeño dinámico de un exoesqueleto de rehabilitación de mano para pacientes con ACV mediante la implementación de terapia espejo, una técnica que ha demostrado ser efectiva en la reactivación de las conexiones neuronales al replicar los movimientos de la mano no afectada en la mano comprometida. Además, se integrará un sistema de recopilación de datos que permitirá monitorizar la evolución del paciente, brindando a los terapeutas información objetiva para ajustar el tratamiento de manera personalizada.

La propuesta no solo optimiza el proceso de rehabilitación, sino que también promueve la accesibilidad a tratamientos efectivos de bajo costo, permitiendo a los pacientes continuar su recuperación en casa sin depender exclusivamente de sesiones presenciales. Con esta solución, se espera mejorar significativamente la calidad de vida de los pacientes y sus familias, así como fortalecer la capacidad de la E3T en el diseño de dispositivos biomédicos innovadores, contribuyendo al avance tecnológico en la rehabilitación neuromuscular en Colombia.

* **Principales Restricciones:**
  + El exoesqueleto debe ser uno comercial de bajo costo o construido sin superar 1 SMMLV, para garantizar su accesibilidad en entornos clínicos y domiciliarios comunes.
  + Se utilizarán componentes electrónicos accesibles y de fácil mantenimiento.
  + La replicación de los movimientos de la mano no afectada en la mano comprometida se realizará con un margen de error controlado, lo que condiciona la eficacia terapéutica.
  + La validación del dispositivo se realizará inicialmente en un entorno de laboratorio, limitándose a la población de adultos sanos.
  + El funcionamiento del exoesqueleto estará restringido a operar dentro de rangos de fuerza promedio, acorde con sus condiciones estructurales y mecánicas.
* **Objetivos Específicos:**

1. Establecer los principales parámetros de diseño del sistema de terapia a partir de …los fundamentos de la rehabilitación motora en pacientes que han sufrido accidentes cerebrovasculares, así como los requerimientos terapéuticos y tecnológicos necesarios para el desarrollo de un exoesqueleto de mano, incluyendo el análisis del método de espejo y los sistemas de monitoreo de datos, con el fin de establecer criterios de diseño que favorezcan la recuperación neuromuscular.
2. Diseñar el sistema de rehabilitación mejorado a partir de un exoesqueleto de mano basado en tecnologías existentes, adaptándolo para emplear un método de espejo que replique los movimientos de la mano no afectada en la mano comprometida, considerando aspectos ergonómicos, de comodidad y seguridad para el paciente.
3. (sistema de ayuda para terapia)
4. Validar etapas….Desarrollar un sistema de recopilación y procesamiento de datos que permita el monitoreo continuo de los movimientos y la evolución del paciente durante el proceso de rehabilitación, facilitando la toma de decisiones clínicas basadas en métricas objetivas.
5. Validar el sistema completo…Evaluar el desempeño y la efectividad terapéutica del prototipo mediante pruebas de laboratorio realizadas sobre los desarrolladores del dispositivo, analizando su funcionalidad y recopilando datos sobre su rendimiento y capacidad para replicar los movimientos de la mano no afectada en la mano comprometida.