



**UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA**

**Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño
ETSID**

**Doctorado en Diseño, Fabricación y Gestión de Proyectos
Industriales**

**Estudio sistémico de una estructura exoesquelética para la rehabilitación
de la atrofia muscular de la mano en personas con artritis reumatoide**

**Resumen
Tesis Doctoral**

Doctorando: Roberto Moya Jiménez

**Directora:
Dra. Teresa Magal Royo**

Ecuador, enero de 2023

Resumen

La mano humana es uno de los instrumentos más importantes para la psicomotricidad de ser humano y cualquier problema crónico como la Artritis Reumatoide (AR) implica la necesidad de una rehabilitación pautada y seriada desde el punto de vista médico que controle y verifique su efectividad en el tiempo. La Artritis Reumatoide es una de las enfermedades crónicas de mayor impacto social en la actualidad que afecta principalmente a personas mayores. Se considera que la AR afecta actividades y la calidad de vida de una persona, sobre todo en la de los adultos mayores, donde las afectaciones son mayormente significativas y requieren de atención. A través de la rehabilitación controlada asistida por ordenador, la tesis presenta, por una parte, una investigación sobre exoesqueletos para la rehabilitación crónica y por otra, la creación y validación de un dispositivo exoesquelético para el mano denominado ARTH-aid System que servirá para mejorar la rehabilitación de la mano artrítica que sufre una atrofia muscular progresiva. El sistema creado representa una ayuda significativa a través de la integración de determinados factores como: ergonomía, funcionalidad y diseño. Se ha diseñado y testado con usuarios finales tomando en cuenta los factores mecánicos y de funcionalidad en la pérdida progresiva de movilidad manual de la mano en personas mayores con AR crónica.

El sistema de rehabilitación incluye como parte fundamental un exoesqueleto en la mano que evalúa la dinámica y el progreso de la rehabilitación de un usuario generando confianza y satisfacción en el paciente durante las sesiones y mejorando la interacción con el fisioterapeuta. La metodología y el diseño de un guante exoesqueleto para la rehabilitación de pacientes crónicos de AR, ha sido desarrollada y evaluada teniendo en cuenta aspectos relacionados con el Design Thinking (DT) y el Diseño Centrado en el Usuario (DCU). Así mismo, en la creación e implementación tecnológica del sistema, se ha tenido en cuenta las tecnologías informáticas y electrónicas orientadas al manejo de sistema de gestión y control de movimientos programados mediante una placa electrónica integrada, finalmente se han utilizados aplicaciones de Diseño Asistido por Ordenador (DAO) y herramientas de Prototipado Rápido (PR) para la generación de las simulaciones informáticas y piezas físicas articuladas implementadas en el guante.

La validación del sistema se realizó en el Hogar de Ancianos Santa Catalina Labouré, de Quito, Ecuador, primero con un grupo de expertos compuesto por los fisioterapeutas que trabajan en el centro y que permitió analizar su factibilidad como sistema integrado en el proceso de rehabilitación actual y posteriormente con un grupo de usuarios potenciales o pacientes controlados terapéuticamente desde el centro, que permitió validar la funcionalidad del dispositivo, verificar su efectividad y evaluar el nivel de satisfacción dentro de la experiencia del usuario.

Palabras clave: Artritis Reumatoide, Mano, Exoesqueleto, Diseño Centrado en el Usuario, Prototipado Rápido.