

## Índice de Contenidos

Agradecimientos .....	V
Resumen.....	VI
Abstract.....	VII
Resum .....	VIII
Índice de Contenidos.....	IX
Índice de Tablas .....	XII
Índice de Imágenes.....	XIII
<b>1. Introducción .....</b>	<b>1</b>
1. Antecedentes .....	2
1.1. Planteamiento. ....	3
1.2. Hipótesis. ....	4
1.3. Objetivos.....	5
1.3.1. Objetivo general .....	5
1.3.2. Objetivos específicos.....	5
1.4. Referencias .....	6
<b>2. Anatomía, morfología y función motora de la mano .....</b>	<b>8</b>
2.1. Introducción .....	9
2.2. Biomecánica de la mano.....	10
2.2.1. Aspectos anatómicos de la mano.....	10
2.2.2. Análisis Anatómico .....	14
2.2.3. Músculos de la mano .....	15
2.2.4. Aspectos sensoriales de la mano.....	16
2.2.4.1. Termorreceptores .....	17
2.2.4.2. Propioceptores.....	17
2.2.4.3. Nociceptores .....	18
2.2.5. Aspectos relacionados con el movimiento de la mano .....	18
2.2.5.1. Rangos de movilidad del complejo articular de la muñeca y la mano .....	18
2.2.5.2. Rango de movilidad de los dedos .....	19
2.2.5.3. Oposición .....	21
2.2.5.4. Flexión y extensión del pulgar.....	22
2.2.5.5. Clasificación de las funciones de agarre de la mano.....	24
2.3. Conclusiones.....	27
2.4. Referencias .....	28
<b>3. Artritis reumatoide .....</b>	<b>32</b>
3.1. Introducción.....	33
3.1.1. Sintomatología en la mano artrítica .....	33
3.1.2. Evolución de la enfermedad .....	34
3.1.3. Evolución de la enfermedad en las extremidades superiores.....	36
3.1.4. Manifestaciones extraarticulares.....	36
3.1.5. Tratamiento de la enfermedad .....	38
3.1.6. La rehabilitación .....	39
3.1.7. La Terapia Física .....	41
3.1.8. Actividades Terapéuticas Manuales (ATM).....	42
3.1.9. Técnicas alternativas.....	42
3.1.10. Técnicas Operantes o conductuales .....	42
3.1.11. Terapia cognitivo-conductual .....	42
3.1.12. Terapias asistidas por ordenador .....	43
3.1.13. Dispositivos para la rehabilitación de la mano .....	44
3.2. Conclusiones.....	48
3.3. Referencias .....	49

<b>4. Antecedentes Tecnológicos .....</b>	<b>52</b>
4.1. Introducción.....	53
4.2. Endoesqueleto y Exoesqueleto .....	54
4.2.1. Endoesqueleto.....	54
4.2.2. Exoesqueletos .....	56
4.2.2.1. Exoesqueletos activos y pasivos .....	56
4.2.2.2. Los exoesqueletos mecánicos .....	57
4.3. La Mecatrónica en la construcción de exoesqueletos .....	59
4.4. Exoesqueletos robóticos .....	60
4.4.1. Exoesqueletos de miembros superiores .....	61
4.5. Exoesqueletos de la mano.....	64
4.5.1. Exoesqueleto ExoK'ab© .....	64
4.5.2. Mano aumentada.....	65
4.5.3. TrackGloveSystemsCyberGrasp©.....	66
4.5.4. SoftRoboticGlove © .....	67
4.5.5. ExoGlovePoly©.....	68
4.5.6. RATHERAPEUTICGLOVE©.....	68
4.5.7. HandExoskeleton©.....	69
4.5.8. WearableHandExoskeleton©.....	70
4.5.9. UNITS-HandEskeleton ©.....	71
4.6. Conclusiones.....	73
4.7. Referencias .....	75
<b>5. ARTH-aid ExoGlove System.....</b>	<b>78</b>
5.1. Introducción.....	79
5.1.1. Necesidades funcionales, terapéuticas y tecnológicas. ....	79
5.1.2. Normativa y estándares.....	81
5.2. Propuesta metodológica para la creación del ARTH-aid ExoGlove System.....	82
5.2.1. Identificación antropométrica de la mano. ....	83
5.3. Diseño del exoesqueleto ARTH-aid ExoGlove System .....	86
5.4. Diseño del guante como exoesqueleto para mano ARTH-aid ExoGlove System .....	90
5.4.1. Arquitectura electrónica del ARTH-aid ExoGlove System.....	93
5.4.2. Diseño mecánico del ARTH-aid System.....	98
5.4.3. Aplicación del Diseño Centrado en el Usuario (DCU).....	102
5.4.4. Desarrollo definitivo del ARTH-aid ExoGlove System .....	111
5.5. Conclusiones.....	113
5.6. Referencias .....	114
<b>6. Evaluación con usuarios .....</b>	<b>119</b>
6.1. Introducción.....	120
6.2. Hipótesis planteadas sobre las encuestas de satisfacción final del usuario o paciente .....	121
6.3. El Hogar Santa Catalina Labouré .....	121
6.4. Definición de usuarios .....	122
6.5. Sesiones de ejercicios terapéuticos desarrollados con el ARTH-aid System .....	126
6.6. Desarrollo de las encuestas sobre la satisfacción final de uso del ARTH-aid System.....	130
6.7. Encuestas realizadas a los terapeutas del centro .....	130
6.7.1. Usabilidad y Facilidad de uso del ARTH-aid Glove en terapeutas .....	131
6.7.2. Usabilidad y Facilidad de uso del ARTH-aid ExoGlove System en terapeutas .....	132
6.7.3. Impacto en la rehabilitación.....	134
6.8. Encuestas realizadas a pacientes.....	136
6.8.1. Usabilidad y facilidad de uso del ARTH-aid ExoGlove en pacientes .....	138
6.8.2. Usabilidad y facilidad de uso del ARTH-aid System en pacientes.....	140
6.8.3. Impacto en la rehabilitación en pacientes .....	142
6.8.4. Las valoraciones y promedios de las preguntas realizadas en función del sexo o género de pacientes.....	145
6.9. Conclusiones.....	148

<b>7. Conclusiones y Futuras Líneas de Investigación.....</b>	<b>151</b>
7.1. Conclusiones.....	152
7.2. Líneas de Investigación futuras .....	156
7.3. Artículos publicados de carácter predoctoral realizados.....	158