

MONITOREO MULTIMODAL PERMANENTE Y TELEREHABILITACIÓN EN ENFERMEDADES CRÓNICAS Y NEURODEGENERATIVAS

Un enfoque interdisciplinario en Salud



**Verónica del Pilar Gavilanes Fray
Jorge Humberto Cárdenas Medina
Pedro Fernando Caicedo Cobo
Gabriela Estefanía Robalino Morales
Tatiana Escobar Suárez
Patricia Nathaly Pico Rivera
Vladimir Santiago Brito Sarabia
Andrea Elizabeth Villarroel Quispe
Alex Omar Pérez Cunalata
Alisson Nicoli Nuñez Buñay
Daniel Sebastián Cevallos Pazmiño**

2026

ISBN 978-9907-0-1128-9

DOI 10.64584/

MONITOREO MULTIMODAL PERMANENTE Y TELEREHABILITACIÓN EN ENFERMEDADES CRÓNICAS Y NEURODEGENERATIVAS: UN ENFOQUE INTERDISCIPLINARIO EN SALUD

AUTORES

PhD. Verónica del Pilar Gavilanes Fray Esp.

veronica.gavilanes@iste.edu.ec

UGA de Salud



<https://orcid.org/0000-0002-0530-2011>

Dr. Jorge Humberto Cárdenas Medina Mg.

jorge.cardenas@iste.edu.ec

UGA de Salud



<https://orcid.org/0000-0002-9381-0330>

Lcdo. Pedro Fernando Caicedo Cobo, Mg.

pedro.caicedo@iste.edu.ec

UGA de Salud



<https://orcid.org/0009-0007-3215-5524>

Lcda. Gabriela Estefanía Robalino Morales, MSc

gabriela.robalino@iste.edu.ec

UGA de Salud



<https://orcid.org/0000-0002-9301-3411>

Lcda. Tatiana Escobar Suárez, Mg.

monica.escobar@iste.edu.ec

UGA de Salud



<https://orcid.org/0000-0003-1480-6075>

Lcda. Patricia Nathaly Pico Rivera, Mg.

patricia.pico@iste.edu.ec

UGA de Salud



<https://orcid.org/0009-0001-4320-2214>

Vladimir Santiago Brito Sarabia

Vladimir.brito@iste.edu.ec

UGA de Salud



<https://orcid.org/0009-0008-0168-7357>

Lcda. Andrea Elizabeth Villarroel Quispe, MSc.

andrea.villarroel@iste.edu.ec

UGA de Salud



<https://orcid.org/0000-0002-4310-1341>

Lcdo. Alex Omar Pérez Cunalata, Mg.

alex.perez2@iste.edu.ec

UGA de Salud



<https://orcid.org/0009-0002-9188-7067>

Est. Alisson Nicoli Nuñez Buñay

alisson.nunez933@iste.edu.ec

UGA de Salud



<https://orcid.org/0009-0006-5848-8805>

Est. Daniel Sebastián Cevallos Pazmiño

daniel.cevallos568@iste.edu.ec

UGA de Salud



<https://orcid.org/0009-0002-4377-5589>

**MONITOREO MULTIMODAL PERMANENTE Y
TELEREHABILITACIÓN EN ENFERMEDADES CRÓNICAS Y
NEURODEGENERATIVAS: UN ENFOQUE INTERDISCIPLINARIO EN
SALUD**

**CONTINUOUS MULTIMODAL MONITORING AND
TELEREHABILITATION IN CHRONIC AND NEURODEGENERATIVE
DISEASES: AN INTERDISCIPLINARY APPROACH TO HEALTH**

**Primera edición, marzo 30 del 2026
(e-book)**

ISBN: 978-9907-0-1128-9

DOI: 10.64584/

Editado por:

Marco Salazar C..

Telf. 096 067 7758

Ambato-Ecuador



Este libro ha sido sometido a un proceso de evaluación por pares externos con base a la normativa editorial. También dispone de revisión antiplagio.

Ver anexos

Prohibida su reproducción total o parcial..



Diseño y diagramación.

Diseño, montaje y producción editorial.

CYSSA. Servicios editoriales.



Hecho en Ambato, Ecuador
Made in Ambato, Ecuador.

PRÓLOGO

El libro *“Monitoreo Multimodal Permanente y Tele rehabilitación en Enfermedades Crónicas y Neurodegenerativas: Un Enfoque Interdisciplinario en Salud”* constituye una obra científica de alto valor académico y clínico que aborda, desde una perspectiva innovadora, la transformación de los modelos tradicionales de atención sanitaria hacia esquemas integrados, tecnológicos y centrados en el paciente .

En un contexto global caracterizado por el incremento sostenido de las enfermedades crónicas y neurodegenerativas, esta obra se posiciona como un referente interdisciplinario que articula conocimientos de enfermería, rehabilitación física, laboratorio clínico y tecnologías digitales, proponiendo soluciones sostenibles y adaptadas a realidades latinoamericanas.

Capítulo I: Marco conceptual epidemiológico

El primer capítulo establece las bases teóricas y epidemiológicas que sustentan la problemática de las enfermedades crónicas no transmisibles, destacando su impacto en la morbilidad global y particularmente en Ecuador. Se realiza una caracterización rigurosa de estas patologías, sus factores de riesgo y determinantes sociales, evidenciando la necesidad de un cambio en el modelo de atención sanitaria .

Asimismo, se introduce el concepto de **monitoreo multimodal permanente** como una estrategia innovadora que integra el seguimiento clínico, comunitario y tecnológico. Este capítulo resalta el rol estratégico de la enfermería como eje articulador del cuidado, enfatizando su capacidad para liderar procesos de educación, monitoreo y coordinación interdisciplinaria.

Capítulo II: Tele rehabilitación en enfermedades neurodegenerativas

El segundo capítulo profundiza en la tele rehabilitación como una alternativa terapéutica emergente, sustentada en el uso de tecnologías de la información y comunicación. Se analizan sus fundamentos teóricos, evidencia clínica y aplicaciones en patologías como Parkinson, esclerosis múltiple, demencias y ELA .

Se destaca que la tele rehabilitación no solo amplía el acceso a los servicios de salud, sino que también mejora la continuidad asistencial y la adherencia terapéutica. Además, se reflexiona sobre las limitaciones relacionadas con la brecha digital, los aspectos éticos y la necesidad de fortalecer competencias tecnológicas en los profesionales de salud.

Capítulo III: Enfoque interdisciplinario en salud

Este capítulo presenta un análisis integral del trabajo colaborativo entre enfermería, rehabilitación física y laboratorio clínico, evidenciando que la atención de pacientes crónicos requiere una visión sistémica y coordinada. Se enfatiza la importancia del envejecimiento poblacional y su impacto en la demanda de servicios de salud .

La obra destaca la sinergia entre disciplinas como elemento clave para la toma de decisiones clínicas, el monitoreo continuo y la detección temprana de riesgos, posicionando al paciente como el centro del sistema sanitario.

Capítulo IV: Tele rehabilitación en enfermedades degenerativas físicas

El cuarto capítulo aborda la aplicación de la tele rehabilitación en patologías físicas degenerativas, tales como artrosis, enfermedades de columna, distrofias

musculares y Parkinson. Se analizan sus efectos en la calidad de vida del paciente y su relevancia epidemiológica .

Se demuestra que el uso de tecnologías digitales permite optimizar la rehabilitación, reducir limitaciones funcionales y promover la autonomía del paciente, especialmente en poblaciones vulnerables.

Capítulo V: Tele rehabilitación en enfermedades pulmonares obstructivas crónicas

En este capítulo se examina la implementación de la tele rehabilitación en el tratamiento de la EPOC, destacando su eficacia en la mejora de la capacidad respiratoria, la reducción de hospitalizaciones y la optimización del seguimiento clínico .

Además, se incluyen protocolos clínicos, herramientas tecnológicas, experiencias internacionales y recomendaciones adaptadas al contexto ecuatoriano, consolidando este capítulo como una guía práctica para profesionales de la salud.

Capítulo VI: Tele rehabilitación en enfermedades musculoesqueléticas y reumatológicas

El capítulo final amplía el enfoque hacia enfermedades crónicas musculoesqueléticas y reumatológicas, como artritis reumatoide, fibromialgia y lupus. Se analizan las tecnologías emergentes, la evidencia científica y las estrategias de implementación en contextos reales .

Asimismo, se reflexiona sobre los desafíos éticos, regulatorios y socioeconómicos, destacando el potencial transformador de la tele rehabilitación en la sostenibilidad de los sistemas de salud.

En conjunto, esta obra representa una contribución significativa al campo de la salud, al proponer un modelo innovador que integra tecnología, ciencia y humanización del cuidado. El monitoreo multimodal permanente y la tele rehabilitación emergen como pilares fundamentales para enfrentar los desafíos actuales de la salud pública, especialmente en contextos de desigualdad y limitaciones estructurales.

Este libro no solo aporta conocimiento científico, sino que también inspira la construcción de sistemas de salud más equitativos, eficientes y centrados en la persona, consolidándose como una herramienta imprescindible para docentes, investigadores y profesionales del área sanitaria.

Los autores.

INDICE

CAPÍTULO I	16
MARCO CONCEPTUAL EPIDEMIOLOGICO	17
1. Introducción	20
Sección 1.1	22
1.1 Definición y clasificación de las enfermedades crónicas.....	22
1.2 Criterios de clasificación.....	22
1.3 Importancia de la clasificación para la práctica de enfermería	24
1.3 Reflexión crítica desde la enfermería	25
Sección 1.2	25
1.2 Carga epidemiológica y factores de riesgo	25
1.3 Situación epidemiológica en Ecuador	26
1.4 Determinantes sociales y desigualdades	27
1.5 Factores de riesgo: modificables y no modificables	28
1.6 Impacto económico y social.....	29
1.7 Mortalidad por enfermedades crónicas en Ecuador (2018)	30
1.8 Uso de medicación antihipertensiva	32
1.9 Prácticas tradicionales y uso de remedios complementarios en hipertensión arterial	
33	
1.10 Historia de diabetes.....	34
1.11 Reflexión desde la enfermería	35
1.12 Uso de medicación en personas con diagnóstico de diabetes	36
1.13 Implicaciones en salud pública y enfermería.....	37
1.14 Tratamiento de la diabetes y prácticas complementarias	38
1.15 Historia de enfermedad cardiovascular	39
1.16 Implicaciones para la práctica de enfermería y salud pública.....	40
1.17 Presión arterial en la población adulta.....	41
1.18 Prevalencia de hipertensión arterial.....	42
1.19 Reflexión desde la enfermería	43
1.20 Relevancia para el monitoreo multimodal	45

Sección 1.3	46
1.3 Justificación del monitoreo multimodal permanente	46
1.3.1 La necesidad de un nuevo modelo de atención.....	46
1.4 Evidencia científica.....	46
1.5 Dimensión clínica	47
1.6 Relación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).....	49
1.7 Reflexión final	50
1.4 Enfoque interdisciplinario: Enfermería	51
1.4.1 El rol estratégico de la enfermería en la atención de pacientes crónicos.....	51
1.5 Funciones principales de la enfermería en el monitoreo multimodal.....	51
1.6 Trabajo interdisciplinario	52
1.7 Competencias del profesional de enfermería en el enfoque multimodal	53
1.8 Dimensión ética y deontológica	53
1.9 Ejemplo práctico: Enfermería en el proyecto de Totoras, Ambato.....	54
1.10 Reflexión final	55
CAPÍTULO II.....	56
TELEREHABILITACIÓN EN ENFERMEDADES NEURO DEGENERATIVAS	56
Resumen	56
Introducción.....	62
Sección 2.1	63
2.1 Definiciones y conceptos clave	63
2.2 Fundamentos de la Tele-Rehabilitación.....	64
2.3 Objetivos terapéuticos.....	64
2.4 Evidencia clínica por entidad	65
2.4.1 Enfermedad de Parkinson (EP).....	65
2.4.2 Fisioterapia y entrenamiento motor	66
2.4.3 Logopedia y terapia del habla (terapia de lenguaje)	66
2.4.4 Terapia ocupacional.....	67
2.4.5 Estimulación cognitiva	67
2.5 Protocolos de Intervención.....	67
2.6 Estrategias para la Implementación Exitosa	68

2.7	Perspectivas Futuras.....	68
2.8	Esclerosis Múltiple (EM)	69
2.9	Fundamentos de la Tele-Rehabilitación en EM	69
2.10	Justificación del Uso de la TR en EM	70
2.11	Esclerosis Lateral Amiotrófica (ELA).....	72
Sección 2.2		73
2.2	Fundamentos de la Tele-Rehabilitación en ELA	73
2.3	Justificación del Uso de la TR en ELA	74
2.4	Modalidades de Tele-Rehabilitación Aplicadas a la ELA.....	74
2.5	Demencias y deterioro cognitivo leve (DCL).....	76
2.6	Fundamentos neurocientíficos de la rehabilitación cognitiva en demencias y DCL 77	
2.6.1	Plasticidad cerebral y neurorrehabilitación.....	77
2.7	Modelos teóricos	77
2.8	Modalidades de tele rehabilitación en demencias y DCL	78
2.9	Otras enfermedades (atrofia multisistémica, neuropatías degenerativas)	79
2.10	Panorama de las Enfermedades	80
2.12	Fundamentos de la Tele rehabilitación	81
2.12	Modalidades de Intervención	81
2.13	Evidencia científica general	82
2.14	Evidencia científica por enfermedad.	83
2.14	Tecnologías y herramientas utilizadas	86
2.16	Evaluación a distancia.....	87
2.17	Intervenciones terapéuticas en TR.....	88
2.18	Barreras y facilitadores para la implementación.....	90
2.19	Protocolos clínicos - ejemplos (resumen práctico)	91
2.19.1	Protocolo básico TR para enfermedad de Parkinson (moderada)	91
2.19.2	Protocolo para demencia leve-moderada	91
2.19.3	Investigación futura y brechas de conocimiento	92
2.19.4	Recomendaciones prácticas para profesionales de rehabilitación física.....	92
2.20	Conclusiones	92
CAPÍTULO III		93

ENFOQUE INTERDISCIPLINARIO DE LA ENFERMERÍA, REHABILITACIÓN FÍSICA Y LABORATORIO CLÍNICO	93
Resumen	93
Introducción	96
Sección 3.1	97
3.1 Componentes clave del enfoque interdisciplinario	97
3.2 Beneficios del enfoque interdisciplinario	98
3.3 El Envejecimiento en Tungurahua y el Cantón Montalvo: Un Contexto Demográfico y Social.....	98
3.4 El Rol Central de la Enfermería en el Monitoreo Multimodal.....	99
3.5 Valoración Integral y Detección de Riesgos	101
3.6 Educación para la Salud y Empoderamiento del Paciente	103
3.7 La Rehabilitación Física: Más Allá de la Movilidad.....	104
3.8 Evaluación de la Funcionalidad y Prescripción de Ejercicio	105
3.9 Adaptación del Entorno y Ayudas Técnicas.....	106
3.10 El Laboratorio Clínico: La Mirada Biomolecular del Envejecimiento	107
3.11 Marcadores Biomoleculares de la Salud del Adulto Mayor.....	109
3.12 Perfil Metabólico y Nutricional.....	111
3.12.1 Función Renal y Hepática.....	112
3.12.2 Marcadores de Inflamación y Riesgo Cardiovascular.....	112
3.12.3 Otros Marcadores Relevantes	112
3.13 El Laboratorio como Herramienta de Detección Precoz.....	112
3.14 La Sinergia Interdisciplinaria: Más que la Suma de las Partes	113
3.15 Flujo de Información y Toma de Decisiones Compartida.....	115
3.16 El Comité de Monitoreo Multimodal	117
3.17 Limitaciones y Desafíos	118
CAPÍTULO IV	120
TELEREHABILITACIÓN EN ENFERMEDADES DEGENERATIVAS FÍSICAS	120
Resumen	120
Introducción.....	123
4.1 Impacto de las enfermedades físicas en la calidad de vida	126
4.1.1 Concepto de calidad de vida en el adulto mayor.....	126

4.2 Relevancia epidemiológica	128
Sección 4.1	130
4.1 Definición y conceptos clave	130
4.2 Fundamentos de la telerehabilitación	131
4.3 Objetivos de la telerehabilitación en enfermedades degenerativas físicas	133
Sección 4.2	134
Evidencia clínica en patologías degenerativas físicas	134
4.2 Artrosis y enfermedades osteoarticulares degenerativas.....	134
4.3 Espondilo artrosis / Enfermedad degenerativa de columna	135
4.4 Enfermedad de Parkinson.....	136
4.4 Esclerosis múltiple	138
4.6 Esclerosis lateral amiotrófica (ELA)	139
4.7 Distrofias musculares y miopatías progresivas.....	140
CAPÍTULO V.....	142
TELEREHABILITACIÓN EN ENFERMEDADES PULMONARES OBSTRUCTIVAS CRÓNICAS.....	142
Resumen	142
Introducción.....	144
5.1 Definición y fundamentos de la telerehabilitación	146
5.2 Epidemiología de la EPOC	147
5.3 Rehabilitación pulmonar en EPOC	148
5.4 Tele rehabilitación en EPOC: evidencia científica	149
5.5 Componentes de un programa de telerehabilitación	150
5.6 Herramientas y plataformas tecnológicas.....	152
5.7 Rol del fisioterapeuta en telerehabilitación	154
5.8 Desafíos y limitaciones	156
5.9 Experiencias internacionales y casos de éxito	157
5.10 Perspectivas futuras.....	158
5.11 Ejemplo de protocolo de telerehabilitación en EPOC.....	159
5.12 Indicadores de seguimiento y resultados clínicos.....	160
5.13 Casos clínicos de telerehabilitación pulmonar en pacientes con EPOC en Ecuador	

5.14 Recomendaciones y buenas prácticas para Ecuador	165
5.15 Manuales, guías y recursos disponibles.....	167
5.16 Recursos educativos para pacientes.....	169
5.17 Glosario de términos	171
5.18 Recuadros de tips clínicos	171
5.19 Conclusiones	172
CAPÍTULO VI	173
TELEREHABILITACIÓN ENFOCADA EN FISIOTERAPIA PARA ENFERMEDADES CRÓNICAS MUSCULOESQUELÉTICAS Y REUMATOLÓGICAS.....	173
Resumen	173
Introducción.....	174
6.1 Definiciones y conceptos clave	175
6.2 Aplicación clínica de la telerehabilitación por enfermedad crónica	177
6.2.1 Artritis Reumatoide	177
6.2.2 Osteoartritis.....	178
6.2.3 Fibromialgia	179
6.2.4 Espondilitis Anquilosante	181
6.2.5 Lupus Eritematoso Sistémico	182
6.2.6 Artrosis Cervical.....	182
6.2.7 Síndrome de Dolor Miofascial.....	183
6.2.8 Tendinopatías Crónicas.....	184
6.2.9 Polimialgia Reumática.....	184
6.3 Tecnologías Emergentes en Telerehabilitación	186
6.4 Beneficios y Limitaciones de la Telerehabilitación	187
6.5 Evidencia Científica y Resultados Clínicos.....	189
6.6 Consideraciones Éticas y Regulatorias.....	190
6.7 Implementación y Mejores Prácticas.....	192
6.8 Futuro de la Telerehabilitación y Nuevas Tecnologías	193
6.9 Impacto Socioeconómico y Sostenibilidad.....	197
6.10 Desafíos y Barreras para la Implementación	198
6.11 Estrategias de Superación de Barreras.....	200

6.12 Casos de Éxito y Modelos Implementados.....	202
6.13 Métricas de Evaluación y Calidad.....	204
6.14 Conclusiones.....	206
6.15 Impacto Transformacional.....	207
6.16 Consideraciones por Patología.....	208
6.17 Factores Críticos de Éxito.....	208
6.18 Superación de Limitaciones.....	209
6.19 Recomendaciones para la Práctica.....	211
6.20 Áreas de Investigación Futura.....	212
6.21 Reflexión final.....	212
REFERENCIAS.....	215



CAPÍTULO I

MARCO CONCEPTUAL EPIDEMIOLÓGICO

PhD. Verónica del Pilar Gavilanes Fray Esp.

veronica.gavilanes@iste.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-0530-2011>

Dr. Jorge Humberto Cárdenas Medina Mg.

jorge.cardenas@iste.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-9381-0330>

Resumen

Las enfermedades crónicas no transmisibles (ENT), entre las que destacan la hipertensión arterial, la diabetes mellitus, las enfermedades cardiovasculares y las enfermedades respiratorias crónicas, constituyen actualmente la principal causa de morbilidad y mortalidad en el mundo. La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2023) estima que estas enfermedades son responsables de más del 70% de las muertes globales, representando un reto prioritario para los sistemas de salud, especialmente en países de ingresos medios y bajos, como los de América Latina. Ecuador no escapa a esta realidad, y las estadísticas nacionales reflejan un aumento progresivo en la prevalencia de hipertensión, diabetes y complicaciones cardiovasculares, con un impacto más acentuado en la población adulta de 45 a 69 años.

El presente estudio analiza la necesidad de implementar un modelo de **monitoreo multimodal permanente**, entendido como la integración de estrategias clínicas, comunitarias y tecnológicas para la vigilancia y el seguimiento de los pacientes con enfermedades crónicas. Este modelo se apoya en la atención tradicional

brindada por el personal de salud, combinada con el uso de dispositivos digitales, aplicaciones móviles, tele monitoreo y registros electrónicos, que permiten un control más eficaz y continuo de las condiciones de salud.

Los datos de la encuesta poblacional muestran que una proporción significativa de personas ha tenido algún contacto con los servicios de salud para la medición de presión arterial y glucosa, sin embargo, persisten brechas en el diagnóstico temprano y la adherencia terapéutica. Por ejemplo, el 19,8% de la población total presenta hipertensión arterial, pero más de la mitad de los diagnosticados no recibe tratamiento farmacológico. En el caso de la diabetes, la prevalencia es del 6,6%, y aunque cerca del 50% de los diagnosticados recibe medicación, un número importante aún no accede al control con insulina cuando es necesario. Adicionalmente, las prácticas tradicionales como la consulta con curanderos y el uso de remedios herbarios siguen vigentes, lo cual refleja la importancia de incorporar un enfoque intercultural en los programas de salud.

El monitoreo multimodal permanente se justifica en múltiples dimensiones: **clínica**, al permitir la detección temprana de complicaciones; **social**, al reducir desigualdades en el acceso; **tecnológica**, al aprovechar innovaciones como sensores portátiles y telemedicina; y **económica**, al disminuir los costos asociados a hospitalizaciones y tratamientos de alta complejidad. Asimismo, se alinea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en particular con el ODS 3 (Salud y bienestar), ODS 10 (Reducción de desigualdades) y ODS 17 (Alianzas para el desarrollo).

En este contexto, el rol de la **enfermería** es fundamental, dado que los profesionales de esta disciplina son el primer contacto de los pacientes con el sistema de salud. Su función va más allá de la administración de tratamientos,

abarcando la educación en autocuidado, la coordinación interdisciplinaria y la gestión de datos clínicos en tiempo real. La combinación de estos elementos posiciona a la enfermería como eje articulador en la implementación de modelos innovadores de atención.

En conclusión, los resultados de este estudio muestran que el monitoreo multimodal permanente es una estrategia viable y necesaria para enfrentar la creciente carga de enfermedades crónicas. Su implementación permitiría mejorar la calidad de vida de los pacientes, reducir complicaciones y garantizar la sostenibilidad de los sistemas de salud en el mediano y largo plazo.

Palabras clave: enfermedades crónicas, hipertensión, diabetes, monitoreo multimodal, enfermería, salud pública.

1. Introducción

Las enfermedades crónicas representan uno de los desafíos más significativos para la salud pública en el siglo XXI. Según la OMS (2023), las enfermedades no transmisibles (ENT) ocasionan más de 41 millones de muertes anuales en todo el mundo, siendo responsables de casi tres cuartas partes de la mortalidad global. Dentro de este grupo, destacan la hipertensión arterial, la diabetes mellitus, las enfermedades cardiovasculares y las patologías respiratorias crónicas, todas ellas asociadas a una elevada carga de discapacidad, elevados costos sanitarios y un impacto negativo en la productividad de la población.

En América Latina, la situación es crítica: la Organización Panamericana de la Salud (OPS, 2022) señala que las ENT son responsables del 81% de las muertes en la región. Factores como el envejecimiento poblacional, la urbanización acelerada y los cambios en los estilos de vida —caracterizados por sedentarismo, dietas poco saludables y consumo de alcohol y tabaco— han incrementado la prevalencia de estas enfermedades. Ecuador, en particular, enfrenta un aumento sostenido en los casos de hipertensión y diabetes, que afectan principalmente a la población adulta de 45 a 69 años, generando una presión significativa sobre el sistema nacional de salud.

A pesar de los avances en la cobertura de servicios de salud, todavía se registran importantes brechas en la **detección temprana, la adherencia terapéutica y el acceso equitativo** a tratamientos de calidad. Datos recientes muestran que cerca del 20% de los adultos ecuatorianos padece hipertensión arterial, y sin embargo, menos de la mitad recibe tratamiento farmacológico continuo. De manera similar, en el caso de la diabetes, aunque el 6,6% de la población está diagnosticada, solo una fracción mantiene un control adecuado con medicación o insulina. Estas cifras

ponen en evidencia que el modelo de atención actual no es suficiente para garantizar el control efectivo de las enfermedades crónicas.

En este contexto, surge la propuesta de un **monitoreo multimodal permanente**, entendido como la integración de diferentes herramientas de seguimiento clínico, comunitario y tecnológico que permiten vigilar de manera continua la evolución de los pacientes. Este modelo combina visitas presenciales en centros de salud o en el hogar con tele monitoreo, uso de dispositivos digitales portátiles (*wearables*), aplicaciones móviles y registros electrónicos, generando un sistema de vigilancia integral y accesible.

El monitoreo multimodal no solo responde a necesidades clínicas, sino también a las dimensiones sociales y económicas. En comunidades rurales o de difícil acceso, representa una alternativa para superar las barreras geográficas y económicas que dificultan la atención. Además, al prevenir complicaciones graves como infartos, accidentes cerebrovasculares o insuficiencia renal, contribuye a reducir la carga financiera de los sistemas de salud, liberando recursos para otras áreas prioritarias.

El **rol de la enfermería** en este modelo es esencial, ya que los profesionales de esta área cuentan con la experiencia y el contacto directo con los pacientes para liderar programas de educación, control y acompañamiento. La enfermería no solo ejecuta procedimientos clínicos, sino que también actúa como puente entre el paciente, la comunidad y el sistema de salud, garantizando un enfoque integral y humano.

De esta manera, el presente trabajo plantea la importancia de consolidar el monitoreo multimodal permanente como una estrategia innovadora, sostenible e

inclusiva para la prevención de complicaciones médicas en pacientes con enfermedades crónicas, contribuyendo a mejorar su calidad de vida y a fortalecer la equidad en salud en Ecuador.

Sección 1.1

1.1 Definición y clasificación de las enfermedades crónicas

Las **enfermedades crónicas** se definen como condiciones de salud de curso prolongado, generalmente progresivas y de lenta evolución, que no se resuelven de manera espontánea y rara vez tienen una cura definitiva. La **Organización Mundial de la Salud (OMS, 2023)** señala que las enfermedades crónicas — también denominadas enfermedades no transmisibles (ENT)— son responsables de alrededor del **74% de las muertes a nivel mundial**, lo que las convierte en la principal causa de mortalidad y discapacidad en el planeta.

A diferencia de las enfermedades agudas, que suelen tener un inicio abrupto y una resolución en días o semanas, las enfermedades crónicas requieren una **atención médica continua**, con un enfoque en la prevención de complicaciones, la adherencia terapéutica y la promoción de estilos de vida saludables.

Desde la perspectiva de la **enfermería**, el abordaje de estas patologías implica un reto significativo, ya que demanda un cuidado integral, holístico y sostenido, tanto en entornos hospitalarios como en el domicilio y la comunidad.

1.2 Criterios de clasificación

La clasificación de las enfermedades crónicas puede realizarse en función de diferentes criterios:

1. Por sistema orgánico afectado

- **Cardiovasculares:** hipertensión arterial, insuficiencia cardíaca, cardiopatía isquémica.
- **Metabólicas:** diabetes mellitus tipo 2, dislipidemias, obesidad.
- **Respiratorias crónicas:** enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), asma persistente.
- **Neurológicas y neurodegenerativas:** Alzheimer, Parkinson, esclerosis múltiple.
- **Oncológicas:** cáncer en sus diferentes localizaciones.
- **Renales:** enfermedad renal crónica.

2. Por etiología

- **Degenerativas:** aquellas vinculadas con el envejecimiento celular (ej. Alzheimer).
- **Autoinmunes:** lupus eritematoso sistémico, artritis reumatoide.
- **Infeciosas crónicas:** VIH/SIDA, hepatitis B y C.

3. Por impacto funcional

- **Limitantes:** aquellas que afectan la capacidad para realizar actividades básicas de la vida diaria.
- **No limitantes:** condiciones que, aunque persistentes, permiten la independencia funcional.

1.3 Importancia de la clasificación para la práctica de enfermería

La clasificación de las enfermedades crónicas no solo cumple una función académica, sino que constituye una **herramienta práctica** para el cuidado de enfermería. Permite:

- **Priorizar recursos de atención** según la gravedad y prevalencia de la enfermedad.
- **Diseñar planes de cuidado personalizados**, centrados en las necesidades específicas de cada paciente.
- **Seleccionar indicadores de monitoreo** adecuados a cada patología (ej. presión arterial en hipertensos, HbA1c en diabéticos).
- **Fortalecer la educación en salud**, enfocada en la prevención de complicaciones propias de cada grupo de enfermedades.

Tabla 1. Clasificación de las enfermedades crónicas según criterios clínicos y funcionales

Criterio	Categorías principales	Ejemplos	Implicaciones en enfermería
Sistema afectado	Cardiovasculares, metabólicas, respiratorias, neurológicas, oncológicas, renales	Hipertensión, diabetes, EPOC, Alzheimer, cáncer	Monitoreo de signos vitales, educación sobre autocuidado, prevención de complicaciones
Etiología	Degenerativas, autoinmunes, infecciosas	Alzheimer, artritis reumatoide, VIH	Adaptación de cuidados y apoyo psicosocial
Impacto funcional	Limitantes, no limitantes	EPOC grave vs. hipertensión controlada	Planificación de cuidados domiciliarios y comunitarios

Nota. Fuente: Adaptado de OMS (2023) y OPS (2022)

1.3 Reflexión crítica desde la enfermería

El aumento sostenido de las enfermedades crónicas ha transformado la práctica de la enfermería, que pasa de un rol predominantemente curativo a un enfoque **preventivo, educativo y de acompañamiento continuo**. En este sentido:

- El cuidado de enfermería no puede limitarse al entorno hospitalario, sino que debe ampliarse a la **atención domiciliaria y comunitaria**.
- La clasificación de las enfermedades crónicas orienta el diseño de **protocolos de monitoreo multimodal permanente**, integrando visitas presenciales, telemonitoreo y el uso de aplicaciones móviles.
- El **rol educativo** de la enfermera resulta esencial para fomentar la adherencia terapéutica y el autocuidado, especialmente en pacientes con múltiples patologías.

Sección 1.2

1.2 Carga epidemiológica y factores de riesgo

Panorama global

Las **enfermedades crónicas no transmisibles (ENT)** representan actualmente el mayor desafío para los sistemas de salud en el mundo. Según la **Organización Mundial de la Salud (OMS, 2023)**, estas enfermedades son responsables de aproximadamente **41 millones de muertes al año**, lo que equivale al **74% de la mortalidad global**. Dentro de estas, las principales causas son:

- **Enfermedades cardiovasculares:** 17.9 millones de muertes anuales.
- **Cáncer:** 9.3 millones.
- **Enfermedades respiratorias crónicas:** 4.1 millones.

- **Diabetes mellitus:** 2 millones, incluyendo las complicaciones asociadas.

Estas cifras evidencian que el abordaje de las ENT no solo requiere atención clínica, sino también estrategias de prevención, promoción y monitoreo continuo.

Carga en América Latina

En América Latina y el Caribe, la situación es particularmente preocupante. De acuerdo con la **Organización Panamericana de la Salud (OPS, 2022)**, las ENT son responsables de más del **81% de las muertes en la región**.

Los factores asociados incluyen:

- Procesos acelerados de **urbanización y cambios en los estilos de vida**.
- Incremento de la **población adulta mayor**.
- Altos niveles de **desigualdad socioeconómica**, que limitan el acceso a servicios de salud de calidad.

En países como México, Colombia y Brasil, las enfermedades cardiovasculares y la diabetes mellitus tipo 2 constituyen la principal causa de hospitalización y mortalidad prematura, generando una presión significativa sobre los sistemas de salud.

1.3 Situación epidemiológica en Ecuador

En Ecuador, el **Ministerio de Salud Pública (MSP, 2023)** identifica a las enfermedades crónicas como las principales causas de morbimortalidad. Entre ellas destacan:

- **Hipertensión arterial:** prevalencia estimada del 22% en adultos mayores de 18 años.
- **Diabetes mellitus tipo 2:** afecta a más del 10% de la población adulta.
- **Enfermedades cardiovasculares:** primera causa de mortalidad general.
- **Cáncer de estómago, mama y cuello uterino:** entre los más frecuentes en incidencia y mortalidad.
- **Enfermedad renal crónica:** vinculada principalmente a la hipertensión y la diabetes.

El impacto es más marcado en comunidades rurales y poblaciones vulnerables, como las mujeres adultas mayores de bajos recursos, que enfrentan barreras geográficas, económicas y culturales para acceder a servicios de salud oportunos.

1.4 Determinantes sociales y desigualdades

La epidemiología de las enfermedades crónicas está profundamente influida por los **determinantes sociales de la salud:**

- **Nivel socioeconómico:** la pobreza incrementa la exposición a factores de riesgo y dificulta la adherencia terapéutica.
- **Educación:** un bajo nivel educativo se asocia con menor conocimiento sobre la prevención y manejo de enfermedades crónicas.
- **Acceso a servicios de salud:** la inequidad en el acceso contribuye a un diagnóstico tardío y tratamiento insuficiente.
- **Género y edad:** las mujeres adultas mayores presentan mayor vulnerabilidad por factores biológicos y sociales.

Estas desigualdades refuerzan la necesidad de programas innovadores de seguimiento y monitoreo, que acerquen la atención al domicilio y al entorno comunitario.

1.5 Factores de riesgo: modificables y no modificables

Factores modificables

- **Tabaquismo:** causa directa de cáncer, EPOC y enfermedades cardiovasculares.
- **Dieta poco saludable:** consumo excesivo de azúcares, grasas saturadas y sal.
- **Sedentarismo:** aumenta el riesgo de obesidad, diabetes y enfermedad cardiovascular.
- **Consumo nocivo de alcohol:** asociado a cirrosis, cáncer y lesiones.
- **Estrés crónico:** relacionado con hipertensión y trastornos de salud mental.

Factores no modificables

- **Edad avanzada:** mayor incidencia en adultos mayores.
- **Sexo biológico:** algunos tipos de cáncer y enfermedades cardiovasculares tienen diferente prevalencia por género.
- **Predisposición genética:** riesgo elevado de enfermedades como diabetes tipo 1, hipertensión y Alzheimer.

Tabla 2. Principales factores de riesgo de las enfermedades crónicas

Tipo de factor	Ejemplos	Implicaciones para enfermería
Modificables	Tabaquismo, dieta poco saludable, inactividad física, alcohol, estrés crónico	Programas de promoción de salud, educación comunitaria, planes de autocuidado
No modificables	Edad, sexo, genética	Monitoreo continuo, detección temprana, intervenciones adaptadas al grupo etario

Fuente: Adaptado de OMS (2023) y MSP (2023)

1.6 Impacto económico y social

La carga epidemiológica de las ENT no solo se refleja en la mortalidad, sino también en el impacto económico:

- La **OMS (2023)** estima que los costos asociados a la atención de enfermedades crónicas representan entre el 2% y el 6% del PIB de los países de ingresos medios y bajos.
- En Ecuador, el MSP (2022) reporta que el **tratamiento de la enfermedad renal crónica** por hemodiálisis representa uno de los rubros más costosos del sistema de salud pública.
- El ausentismo laboral, la disminución de la productividad y la pérdida de años de vida saludable (AVISA) generan un efecto negativo en la economía y en la calidad de vida de las familias.

1.7 Mortalidad por enfermedades crónicas en Ecuador (2018)

Historia de presión arterial elevada

La hipertensión arterial (HTA) constituye uno de los principales factores de riesgo para el desarrollo de enfermedades cardiovasculares y representa un problema prioritario de salud pública. En este contexto, la encuesta realizada permitió explorar el nivel de conocimiento de la población sobre su condición de salud, específicamente en relación con la presión arterial elevada.

El análisis contempló tres aspectos centrales: **la medición de la presión arterial por parte de un profesional de la salud, la existencia de un diagnóstico previo de HTA y la temporalidad de dicho diagnóstico.** Estos indicadores son relevantes, ya que permiten identificar tanto el acceso a los servicios de salud como la conciencia de la población respecto a su estado de salud.

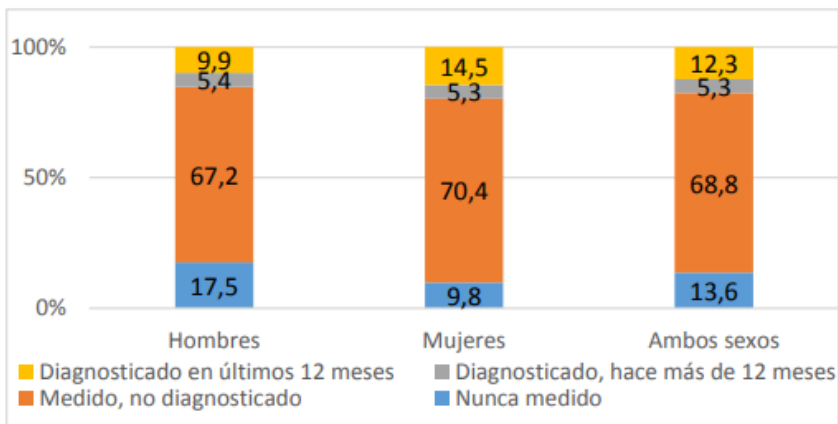
Los resultados muestran que, en el grupo poblacional de **18 a 69 años**, que incluyó a hombres y mujeres, el **12,3% reportó haber recibido un diagnóstico de hipertensión arterial en los últimos 12 meses**, lo que sugiere una incidencia considerable de nuevos casos en el periodo reciente. Por otra parte, un **5,3% manifestó contar con un diagnóstico previo de HTA realizado antes del último año**, reflejando la persistencia de la enfermedad en un segmento de la población.

En contraste, un **68,8% de las personas declaró haberse sometido a una medición de la presión arterial sin haber recibido diagnóstico de hipertensión**, lo cual puede interpretarse como un indicador positivo en términos de acceso a servicios de control y tamizaje, aunque también plantea la necesidad

de reforzar el seguimiento continuo para descartar la progresión de factores de riesgo. Finalmente, un **13,6% afirmó no haberse realizado nunca una medición de presión arterial**, lo que evidencia una brecha preocupante en el acceso a servicios básicos de prevención y detección oportuna.

Estos hallazgos permiten afirmar que, aunque una parte significativa de la población tiene contacto con servicios de salud, todavía persisten **lagunas en la detección temprana y en la concientización sobre la importancia del control periódico de la presión arterial**. Desde la perspectiva de la enfermería y la salud pública, esta situación demanda el fortalecimiento de programas de educación sanitaria, estrategias de promoción del autocuidado y ampliación de la cobertura de los servicios de atención primaria, con énfasis en los grupos etarios más vulnerables.

Figura No. 1 Porcentaje de adultos con historias de medición y diagnóstico de HTA, por sexo



Nota. Fuente: Encuesta STEPS 2018

1.8 Uso de medicación antihipertensiva

Dentro de la población que declaró haber recibido un diagnóstico de hipertensión arterial (HTA), un **44,9% señaló estar bajo tratamiento farmacológico en el momento de la encuesta**, con medicamentos prescritos por un médico u otro profesional de salud autorizado. Este dato refleja que **menos de la mitad de las personas diagnosticadas mantiene un control farmacológico activo**, lo cual plantea un desafío significativo en términos de adherencia terapéutica y continuidad del tratamiento.

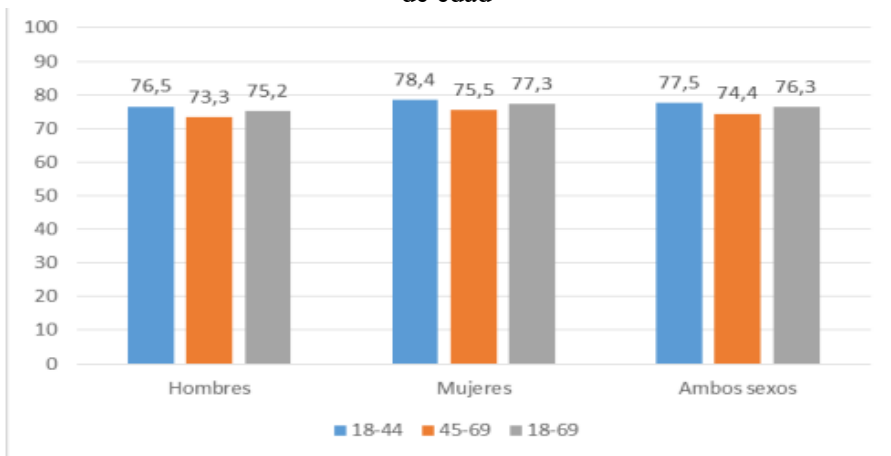
Al desagregar la información por sexo, se observan diferencias mínimas: **el 43,5% de los hombres y el 45,9% de las mujeres diagnosticados con HTA reportaron seguir un tratamiento con medicación antihipertensiva**. Aunque los porcentajes son similares, este hallazgo pone de manifiesto una ligera tendencia hacia una mayor adherencia en el grupo femenino, lo que podría estar relacionado con factores socioculturales, mayor percepción del riesgo en las mujeres o un contacto más frecuente con los servicios de salud.

El hecho de que más de la mitad de los pacientes diagnosticados **no utilice tratamiento farmacológico en la actualidad** puede tener múltiples explicaciones: dificultades en el acceso a la atención médica y a los medicamentos, abandono voluntario del tratamiento debido a efectos adversos, percepción de mejoría en la salud que lleva a la suspensión del fármaco, o falta de educación sanitaria respecto a la importancia de mantener la terapia de forma continua.

Desde la perspectiva de la salud pública y la enfermería, estos resultados son de gran relevancia, ya que evidencian la necesidad de **reforzar las estrategias de**

promoción de la adherencia terapéutica, así como implementar programas de seguimiento cercano que permitan identificar a los pacientes en riesgo de abandono del tratamiento. A su vez, es indispensable fortalecer las intervenciones comunitarias que sensibilicen a la población sobre la importancia de mantener un control adecuado de la presión arterial para prevenir complicaciones graves como infarto agudo de miocardio, accidente cerebrovascular e insuficiencia renal crónica.

Figura No 2. Porcentaje de adultos con diagnóstico de HTA que actualmente toma medicación para la HTA prescrita por médico o profesional de la salud, por sexo y grupo de edad



Nota. Fuente: Encuesta STEPS 2018

1.9 Prácticas tradicionales y uso de remedios complementarios en hipertensión arterial

Dentro de la población adulta con diagnóstico de hipertensión arterial (HTA), un **4,2% manifestó haber acudido a un curandero tradicional** en algún momento como parte de su búsqueda de atención en salud, con una prevalencia ligeramente diferenciada entre sexos: **3,9% en hombres y 4,4% en mujeres**. Aunque el porcentaje global es relativamente bajo, este dato refleja la **persistencia de**

prácticas culturales y creencias ancestrales en el manejo de la hipertensión, especialmente en comunidades rurales o con limitado acceso a servicios médicos formales.

Adicionalmente, un **15,1% de los encuestados reportó consumir remedios herbarios o preparados tradicionales para la hipertensión arterial**, lo cual pone de relieve la importancia de reconocer la coexistencia de la medicina convencional con la medicina tradicional. El uso de fitoterapia o tratamientos alternativos puede responder tanto a creencias culturales como a limitaciones económicas y geográficas para acceder a medicamentos antihipertensivos prescritos. Desde la perspectiva de la enfermería y la salud pública, este hallazgo resalta la necesidad de **integrar el conocimiento intercultural** en los programas de prevención y educación, promoviendo un diálogo respetuoso entre saberes tradicionales y evidencia científica, para garantizar la seguridad y eficacia de las terapias empleadas por la población.

1.10 Historia de diabetes

La encuesta también indagó sobre la prevalencia de la **diabetes mellitus** y el grado de conocimiento de la población acerca de su condición de salud. Para ello, se evaluó si los adultos habían sido sometidos alguna vez a una **medición de glucosa sanguínea por un profesional de salud**, si habían recibido un diagnóstico previo de diabetes y si dicho diagnóstico se produjo en los últimos 12 meses.

Los resultados evidencian una **brecha considerable en la detección temprana**: del total de la población entre 18 y 69 años de ambos sexos, **el 50,1% reportó no haberse realizado nunca una medición de glucosa en sangre**. Este hallazgo refleja no solo una falta de acceso a controles básicos, sino también un déficit en

la conciencia sobre la importancia de la detección temprana en enfermedades metabólicas.

Por otro lado, un **43,4% sí fue medido, pero no recibió diagnóstico de diabetes**, lo cual representa un grupo de individuos que han tenido algún grado de contacto con los servicios de salud, aunque aún no presentan criterios diagnósticos de la enfermedad. En cuanto a los casos confirmados, el **1,7% fue diagnosticado con diabetes hace más de 12 meses**, mientras que un **4,9% recibió el diagnóstico en el último año**. El porcentaje combinado de personas con diagnóstico de diabetes ascendió al **6,6% en la población general**, con proporciones similares entre hombres (6,6%) y mujeres (6,5%).

Al desglosar por grupos etarios, se observa una clara tendencia: la prevalencia de diabetes es mayor en la población de **45 a 69 años** en comparación con la de **18 a 44 años**, tanto en hombres como en mujeres. Este patrón coincide con la literatura científica internacional, que señala a la **edad avanzada como un factor de riesgo no modificable** de gran relevancia en el desarrollo de la diabetes tipo 2.

1.11 Reflexión desde la enfermería

Los datos anteriores ponen de manifiesto dos realidades complementarias: por un lado, la **persistencia del uso de prácticas tradicionales** en el manejo de la hipertensión arterial, y por otro, la **insuficiente detección temprana de la diabetes mellitus**. Ambas situaciones subrayan la necesidad de fortalecer el rol de la enfermería en el ámbito comunitario, mediante estrategias como:

- **Promoción de controles preventivos** (toma de presión arterial y glucosa capilar en campañas de salud comunitaria).

- **Educación sanitaria intercultural**, que respete las prácticas tradicionales, pero advierta sobre los riesgos de sustituir o suspender tratamientos farmacológicos.
- **Acompañamiento familiar y comunitario**, fomentando la adherencia a controles médicos y estilos de vida saludables.
- **Monitoreo multimodal permanente**, que combine la atención presencial con herramientas tecnológicas de seguimiento remoto, garantizando continuidad en la vigilancia de enfermedades crónicas.

Figura No. 3 Porcentaje de adultos con historias de medición y diagnóstico de glucosa elevada en sangre, por grupos de edad

Grupo de edad (años)	n	Nunca medido		Medido, no diagnosticado		Diagnosticado, pero no en los últimos 12 meses		Diagnosticado en los últimos 12 meses	
		%	IC _{95%}	%	IC _{95%}	%	IC _{95%}	%	IC _{95%}
18-44	2.801	56,8	54,3-59,2	39,2	36,9-41,6	1,4	0,9-1,9	2,6	1,9-3,3
45-69	1.837	39,3	36,3-42,4	50,0	47,0-52,9	2,2	1,3-3,0	8,5	7,0-10,1
18-69	4.638	50,1	47,9-52,2	43,4	41,3-45,4	1,7	1,2-2,2	4,9	4,1-5,6

Nota. Fuente: Encuesta STEPS 2018

1.12 Uso de medicación en personas con diagnóstico de diabetes

En el grupo poblacional comprendido entre **18 y 69 años** que reportó haber sido diagnosticado con **diabetes mellitus**, se identificó que aproximadamente **la mitad (49,4%) manifestó encontrarse actualmente bajo tratamiento farmacológico**, con medicamentos prescritos por un médico o profesional de la salud. Este dato refleja un panorama preocupante, ya que significa que una proporción similar de personas diagnosticadas **no recibe tratamiento farmacológico regular**, lo cual aumenta el riesgo de complicaciones a mediano y largo plazo.

Al analizar los resultados de acuerdo con el **sexo**, se evidencian diferencias relevantes: el **53,2% de los hombres** diagnosticados declaró tomar medicación

para la diabetes, mientras que en el caso de las mujeres el porcentaje fue menor, alcanzando el **45,8%**. Esta disparidad podría estar relacionada con factores socioculturales y de acceso a la atención médica, como la priorización de responsabilidades familiares en las mujeres que limita el seguimiento de su propio tratamiento, o la mayor disposición de los hombres a continuar con el manejo farmacológico cuando ya se ha confirmado el diagnóstico.

El análisis por **grupos de edad** mostró que la **mayor proporción de personas bajo tratamiento farmacológico corresponde al rango de 45 a 69 años**, lo cual resulta coherente con la epidemiología de la enfermedad, ya que en este grupo etario se concentra la mayor carga de diabetes diagnosticada y las complicaciones metabólicas más graves. En contraste, la adherencia terapéutica en adultos jóvenes diagnosticados parece ser menor, lo que podría responder a una **subestimación de la enfermedad en etapas iniciales**, a la ausencia de síntomas visibles o a la percepción de que la medicación no es necesaria mientras no existan manifestaciones clínicas severas.

1.13 Implicaciones en salud pública y enfermería

Los hallazgos plantean importantes retos para el ámbito sanitario:

- **Fortalecer los programas de adherencia terapéutica**, con estrategias de acompañamiento que incluyan recordatorios digitales, visitas domiciliarias y consejería individualizada.
- **Diseñar intervenciones diferenciadas por género**, que consideren las barreras específicas que enfrentan hombres y mujeres para el seguimiento de la medicación.

- **Reforzar la educación en salud** en los grupos más jóvenes, destacando la importancia del tratamiento oportuno para evitar complicaciones como la nefropatía diabética, la retinopatía o los eventos cardiovasculares.
- **Promover un enfoque comunitario**, en el cual la enfermería juegue un rol central como gestora del cuidado, integrando tanto la supervisión clínica como el acompañamiento educativo.

Figura No. 4 Porcentaje por grupo etario y genero

Grupo de edad (años)	Hombres			Mujeres			Ambos sexos		
	n	%	IC _{95%}	n	%	IC _{95%}	n	%	IC _{95%}
18-44	38	24,6	9,1-40,1	63	25,3	12,5-38,1	101	25,0	15,5-34,4
45-69	80	68,6	57,1-80,0	112	59,5	48,8-70,2	192	64,1	56,4-71,9
18-69	118	53,2	42,9-63,4	175	45,8	37,2-54,5	293	49,4	42,9-56,0

Nota. Fuente: Encuesta STEPS 2018

1.14 Tratamiento de la diabetes y prácticas complementarias

Dentro de la población con diagnóstico previo de **diabetes mellitus**, se identificó que un **13,5% manifestó estar en tratamiento con insulina**, prescrita por un médico o profesional de la salud. Al desagregar los datos por sexo, los porcentajes fueron muy similares: **13,4% en hombres y 13,6% en mujeres**, lo que evidencia una distribución homogénea en la indicación y uso de este tratamiento.

No obstante, al analizar por grupos etarios, se observó una tendencia clara: el **uso de insulina fue más frecuente en el rango de 45 a 69 años**, alcanzando un **18,6% del total**, con una ligera diferencia entre hombres (**17,2%**) y mujeres (**20,0%**). Este hallazgo resulta consistente con la progresión natural de la enfermedad, pues en las etapas avanzadas de la vida la diabetes tiende a ser más difícil de controlar con medicamentos orales, lo que hace necesaria la administración de insulina para mantener niveles adecuados de glucosa en sangre.

En relación con las **prácticas tradicionales de salud**, un **2,9%** de los **encuestados reportó haber consultado a un curandero tradicional** para el manejo de la diabetes, con mayor prevalencia en hombres (**3,6%**) que en mujeres (**2,2%**). Asimismo, un **23,3%** **afirmó consumir remedios herbarios o preparados tradicionales**, cifra que refleja una presencia significativa de la medicina alternativa en el manejo de esta enfermedad crónica. La distribución por sexo mostró valores cercanos: **22,7% en hombres y 23,8% en mujeres**.

Estos datos ponen en evidencia la **convivencia entre la medicina convencional y la tradicional**, fenómeno común en países latinoamericanos donde las prácticas culturales se mantienen como parte del cuidado de la salud. Desde la perspectiva de la enfermería, este escenario exige una **mirada intercultural**, que permita respetar los saberes ancestrales, pero también advertir sobre los riesgos de sustituir tratamientos farmacológicos esenciales por terapias de eficacia no comprobada.

1.15 Historia de enfermedad cardiovascular

En la población adulta de **18 a 69 años**, un **8,7%** **refirió haber presentado algún evento cardiovascular** importante, ya sea un **ataque al corazón, dolor o angina de pecho, enfermedad cardíaca o accidente cerebrovascular**. El análisis por sexo mostró cifras muy similares: **8,5% en hombres y 8,9% en mujeres**, lo que confirma que la carga de estas enfermedades afecta de manera casi equitativa a ambos grupos.

Cuando se consideran los grupos de edad, los porcentajes son mayores en la población de **45 a 69 años**, donde el **10,9%** **de los encuestados reportó haber experimentado alguno de estos eventos**, con valores de **11,1% en hombres y 10,7% en mujeres**. Estos resultados son coherentes con la evidencia científica

que señala a la edad como uno de los principales factores de riesgo no modificables en la aparición de enfermedades cardiovasculares.

Respecto al manejo farmacológico, los datos muestran que un **3,4% de las personas con antecedentes cardiovasculares consume aspirina de manera regular**, ya sea como medida preventiva o como parte del tratamiento para evitar complicaciones. Este porcentaje corresponde al **3,2% en hombres y 3,7% en mujeres**. Por otro lado, un **2,4% indicó consumir estatinas de manera habitual** para el control del colesterol y la prevención de eventos cardiovasculares, con valores de **2,6% en hombres y 2,2% en mujeres**.

1.16 Implicaciones para la práctica de enfermería y salud pública

Los hallazgos relacionados con la diabetes y las enfermedades cardiovasculares permiten destacar varios puntos críticos:

1. **Adherencia parcial al tratamiento farmacológico:** aunque una proporción de pacientes recibe insulina o medicación regular, aún existe un grupo considerable que no accede a un control adecuado, lo que incrementa el riesgo de complicaciones graves como insuficiencia renal, neuropatías o eventos cardiovasculares.
2. **Persistencia de prácticas tradicionales:** el recurso a curanderos y el consumo de remedios herbarios reflejan la importancia cultural de estas prácticas. Es necesario que el personal de salud desarrolle competencias para integrar la educación intercultural en el cuidado, explicando los riesgos de reemplazar tratamientos médicos convencionales sin generar rechazo hacia las costumbres comunitarias.

3. **Necesidad de reforzar estrategias de prevención cardiovascular:** el bajo porcentaje de personas que utiliza aspirina o estatinas de manera preventiva sugiere la existencia de oportunidades perdidas en el manejo clínico. Desde la enfermería, se debe impulsar la **educación sobre factores de riesgo**, el acompañamiento en la adherencia a tratamientos y la promoción de estilos de vida saludables.

En conjunto, los datos subrayan la urgencia de consolidar un **modelo de monitoreo multimodal permanente** en enfermedades crónicas, que articule lo clínico, lo comunitario y lo tecnológico, colocando a la enfermería como **punto de comunicación entre el sistema de salud, la comunidad y los pacientes**.

1.17 Presión arterial en la población adulta

El análisis de los datos de la encuesta permitió establecer un panorama detallado sobre los niveles de presión arterial en la población adulta de **18 a 69 años**. En primer lugar, la **media de la presión arterial sistólica** fue de **119,7 mmHg** para el total de la muestra, con diferencias significativas según el sexo: **124,0 mmHg en hombres** frente a **115,6 mmHg en mujeres**. Estas cifras muestran una tendencia consistente con lo reportado en estudios internacionales, en los cuales los hombres suelen presentar valores promedio más elevados que las mujeres, probablemente debido a factores hormonales, conductuales y de estilo de vida.

Al estratificar los datos por edad, se evidenció un incremento progresivo de los valores tensionales en los grupos de mayor edad. En el rango de **45 a 69 años**, la media de la presión arterial sistólica ascendió a **126,1 mmHg**, con un promedio de **128,9 mmHg en hombres** y **126,1 mmHg en mujeres**. Este aumento confirma la estrecha relación entre **envejecimiento** y **mayor rigidez vascular**, fenómeno

fisiológico que incrementa el riesgo de hipertensión arterial y de complicaciones cardiovasculares en la población adulta mayor.

En cuanto a la **presión arterial diastólica**, la media global fue de **75,9 mmHg**, con un promedio de **78,8 mmHg en hombres** y **73,1 mmHg en mujeres**. La diferencia entre sexos se mantiene en este indicador, confirmando una mayor susceptibilidad de los hombres a presentar niveles elevados, aunque la diferencia se reduce en edades avanzadas debido al impacto de la menopausia en las mujeres, que conlleva cambios hormonales vinculados al aumento de la presión arterial.

1.18 Prevalencia de hipertensión arterial

La encuesta también permitió estimar la **prevalencia de presión arterial elevada o hipertensión arterial (HTA)**, considerando tanto a los individuos con mediciones elevadas como a aquellos que ya se encontraban bajo tratamiento farmacológico para la condición. En el total de la población, la prevalencia fue de **19,8%**, lo que implica que aproximadamente **1 de cada 5 adultos** padece hipertensión arterial.

Al desagregar los datos por sexo, se observó que la prevalencia fue **considerablemente mayor en los hombres (23,8%)** en comparación con las mujeres (**16,0%**). Estas diferencias podrían estar relacionadas con la mayor exposición masculina a factores de riesgo modificables, como el consumo de alcohol, el tabaquismo y la inactividad física, así como con una menor adherencia a controles preventivos en los servicios de salud.

La prevalencia aumentó de manera sustancial en el grupo de **45 a 69 años**, alcanzando un **35,0% en el total de la población**, con una distribución de **38,9%**

en hombres y 31,1% en mujeres. Esto confirma que la hipertensión arterial es una condición altamente prevalente en la población adulta mayor, y constituye un importante problema de salud pública por su asociación con complicaciones graves como accidente cerebrovascular, insuficiencia cardíaca y enfermedad renal crónica.

1.19 Reflexión desde la enfermería

Los hallazgos resaltan la importancia de implementar **programas de prevención y control de la hipertensión arterial** en el nivel primario de atención. La **enfermería**, como disciplina cercana al paciente y la comunidad, tiene un rol estratégico en:

- **Detección temprana** mediante campañas comunitarias de toma de presión arterial.
- **Educación sanitaria** enfocada en la modificación de estilos de vida, con énfasis en la dieta saludable, el ejercicio regular y la reducción del consumo de sal, tabaco y alcohol.
- **Acompañamiento en el tratamiento farmacológico**, asegurando adherencia y monitoreo de efectos secundarios.
- **Uso de tecnologías de telemonitoreo**, que permiten un control permanente de la presión arterial en poblaciones de difícil acceso.

En conclusión, los resultados confirman que la hipertensión arterial no solo es frecuente, sino que presenta una **tendencia ascendente con la edad** y una **mayor prevalencia en los hombres**, lo que obliga a fortalecer estrategias preventivas y de monitoreo multimodal permanente para reducir las complicaciones asociadas.

Figura No. 5 Porcentaje de población con \geq y/o PAD \geq 90 mmHg, y quienes toman medicación para presión arterial elevada, por sexo y grupo de edad

Grupo de edad (años)	Hombres			Mujeres			Ambos sexos		
	N	%	IC _{95%}	n	%	IC _{95%}	n	%	IC _{95%}
18-44	1094	13,9	11,6-16,2	1606	7,1	5,3-8,9	2700	10,3	8,9-11,8
45-69	774	38,9	34,9-42,9	983	31,1	27,6-34,5	1757	35,0	32,3-37,7
18-69	1868	23,8	21,6-26,0	2589	16,0	14,2-17,9	4457	19,8	18,3-21,3

Nota. Uente: STEPS 2018

Datos adicionales demostraron que el 11,2% de adultos (11,6% de mujeres y el 10,8% de hombres) presentaron HTA con PAS \geq 160 y/o PAD \geq 100 mmHg, o tomaban medicación para HTA. De la población de 18 a 69 años de ambos sexos, el 45,2% registró presión arterial elevada no diagnosticada, el 12,6% registró presión arterial elevada diagnosticada, pero sin tratamiento, el 16,2% registró presión arterial elevada diagnosticada, en tratamiento y no controlada, y el 26,0% registró presión arterial elevada diagnosticada, en tratamiento y controlada.

Figura No. 6 Porcentaje de diagnóstico, tratamiento y control de la HTA, por sexo y grupo de edad

Grupo de edad (años)	n	Presión arterial elevada, no diagnosticado		Diagnosticado, no tratado		Diagnosticado, tratado, no controlado		Diagnosticado, tratado, controlado	
		%	IC _{95%}	%	IC _{95%}	%	IC _{95%}	%	IC _{95%}
Hombres									
18-44	160	71,5	63,1-79,9	14,8	8,3-21,2	5,8	1,1-10,5	7,9	3,3-12,6
45-69	305	49,1	42,1-56,1	12,6	8,4-16,8	19,3	13,9-24,6	19,0	13,6-24,3
18-69	465	57,0	51,2-62,7	13,4	9,8-17,0	14,6	10,4-18,7	15,1	11,3-18,9
Mujeres									
18-44	106	38,6	26,2-51,0	15,6	3,3-27,8	15,0	4,5-25,6	30,8	16,7-44,9
45-69	319	25,0	18,9-31,0	10,1	6,3-13,9	19,7	14,7-24,8	45,2	38,7-51,7
18-69	425	28,6	23,5-33,8	11,6	7,3-15,9	18,5	13,9-23,1	41,3	34,7-47,9
Ambos sexos									
18-44	266	59,8	51,7-68,0	15,0	9,2-20,9	9,1	4,2-13,9	16,0	9,8-22,3
45-69	624	38,4	33,5-43,3	11,5	8,7-14,3	19,5	15,9-23,0	30,6	26,4-34,7
18-69	890	45,2	40,9-49,5	12,6	9,9-15,4	16,2	13,3-19,0	26,0	22,5-29,4

Nota. Fuente: Encuesta STEPS 2018

Riesgo de enfermedad cardiovascular (ECV) Para determinar el riesgo de ECV, se consideró a los participantes de 40 a 69 años, incluyendo variables de los pasos

1, 2 y 3 del instrumento STEPS, entre ellos: sexo, edad, fumadores actuales y ex fumadores que dejaron de fumar menos de un año antes de la encuesta, diabetes previamente diagnosticada, o concentración de glucosa en plasma en ayunas mayor o igual a 126 mg/dl, o ECV existente, medición de presión arterial sistólica, mediciones de glucosa y colesterol total en ayunas. El 11,6% de este grupo poblacional de 40 a 69 años presentó riesgo de ECV a 10 años $\geq 30\%$, o tuvo un ECV existente. El 11,4% de esta población fueron hombres y el 11,7% fueron mujeres. La población de 55 a 69 años, en especial la de hombres, presentó un mayor porcentaje de riesgo, con 12,7% para ambos sexos, 13,4% para hombres y 11,9% para mujeres.

Figura No. 7 Porcentaje de adultos con riesgos de ECV a 10 años $\geq 30\%$ o con ECV, por sexo y grupo de edad

Grupo de edad (años)	Hombres			Mujeres			Ambos sexos		
	n	%	IC _{95%}	N	%	IC _{95%}	n	%	IC _{95%}
40-54	486	9,8	6,8-12,8	692	11,6	8,6-14,7	1178	10,8	8,6-13,0
55-69	400	13,4	8,9-18,0	474	11,9	8,5-15,3	874	12,7	9,9-15,6
40-69	886	11,4	8,7-14,1	1166	11,7	9,5-14,0	2052	11,6	9,8-13,4

Nota. Fuente: Encuesta STEPS 2018

El 35,8% de personas entre 40 y 69 años con riesgo de ECV a 10 años $\geq 30\%$ o con ECV recibieron medicación y asesoramiento de prácticas saludables para prevenir infartos de miocardio y accidentes cerebrovasculares, siendo el 34,8% hombres y 36,8% mujeres.

1.20 Relevancia para el monitoreo multimodal

La alta prevalencia y la complejidad de los factores de riesgo confirman la necesidad de un **monitoreo multimodal permanente**, que combine:

- Evaluación clínica presencial.

- Seguimiento remoto mediante tecnologías digitales.
- Educación y empoderamiento del paciente.
- Coordinación interdisciplinaria.

Este enfoque permite reducir la incidencia de complicaciones, mejorar la adherencia terapéutica y garantizar la equidad en el acceso a la salud.

Sección 1.3

1.3 Justificación del monitoreo multimodal permanente

1.3.1 La necesidad de un nuevo modelo de atención

El incremento sostenido de las enfermedades crónicas plantea un reto urgente para los sistemas de salud. En Ecuador, como en gran parte de América Latina, las limitaciones de infraestructura, el déficit de profesionales especializados y las dificultades de acceso en comunidades rurales aumentan la vulnerabilidad de los pacientes crónicos.

Frente a este escenario, el **monitoreo multimodal permanente** surge como una estrategia innovadora que combina la vigilancia clínica presencial con el seguimiento remoto, apoyado en tecnologías de la información y comunicación (TIC). Este modelo busca **garantizar continuidad del cuidado**, anticipar complicaciones y promover la participación activa de los pacientes y sus familias en el proceso de atención.

1.4 Evidencia científica

Estudios recientes respaldan la efectividad del monitoreo multimodal:

- **García-Huidobro et al. (2021)** demostraron que el uso combinado de visitas domiciliarias y telemonitoreo redujo en un **30% las hospitalizaciones** en pacientes con insuficiencia cardíaca.
- **Huaiquián et al. (2022)** reportaron que el seguimiento digital en pacientes con enfermedades crónicas durante la pandemia permitió mejorar el control metabólico en diabéticos y reducir la ansiedad relacionada con la falta de atención presencial.
- **Sánchez et al. (2023)** identificaron que la integración de dispositivos portátiles (*wearables*) y aplicaciones móviles fortalece la adherencia terapéutica y genera mayor satisfacción del paciente.

Estos hallazgos evidencian que el monitoreo multimodal no solo tiene beneficios clínicos, sino también sociales y psicológicos.

1.5 Dimensión clínica

El monitoreo multimodal permite:

- **Detección temprana de complicaciones:** variaciones en signos vitales, síntomas de descompensación o alteraciones metabólicas pueden ser identificadas a tiempo.
- **Continuidad del cuidado:** evita los vacíos entre la atención hospitalaria y el seguimiento ambulatorio.
- **Atención personalizada:** los planes de cuidado se adaptan a las necesidades de cada paciente, considerando su contexto social y cultural.

Dimensión social y comunitaria

- Promueve la **educación en salud**, capacitando a pacientes y familias en el autocuidado.
- Favorece la **equidad**, acercando la atención a comunidades rurales o de difícil acceso.
- Refuerza el vínculo entre profesionales de salud y comunidad, fortaleciendo la confianza y la participación activa.

Dimensión tecnológica

El uso de dispositivos y plataformas digitales aporta beneficios como:

- **Monitoreo en tiempo real** de parámetros clínicos (ej. presión arterial, glicemia, saturación de oxígeno).
- **Alertas automáticas** que permiten una respuesta inmediata ante emergencias.
- **Registro electrónico** de datos para análisis epidemiológico y toma de decisiones.

En el proyecto desarrollado en la **Parroquia de Totoras, Ambato**, se prevé la implementación de una aplicación móvil con botón de alerta, geolocalización y notificaciones push, lo que facilitará la accesibilidad y seguridad del proceso.

Dimensión económica

- Reduce los **costos asociados a hospitalizaciones** y atenciones de urgencia.
- Optimiza el uso de recursos humanos y tecnológicos.

- Favorece la sostenibilidad financiera del sistema de salud al prevenir complicaciones graves que demandan tratamientos de alto costo.

Un ejemplo claro es la **enfermedad renal crónica**: los programas de monitoreo temprano han demostrado disminuir el número de pacientes que progresan a estadios terminales y requieren diálisis, con el consiguiente ahorro para los sistemas de salud.

1.6 Relación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

El monitoreo multimodal permanente se alinea directamente con los ODS de la Agenda 2030:

- **ODS 3 (Salud y bienestar)**: garantiza el acceso a servicios de salud de calidad y promueve la prevención.
- **ODS 10 (Reducción de desigualdades)**: ofrece alternativas de atención equitativas para comunidades vulnerables.
- **ODS 17 (Alianzas para lograr los objetivos)**: fomenta la colaboración interinstitucional entre academia, sector salud, comunidad y sector tecnológico.

Tabla No. 3 justificación multidimensional del monitoreo multimodal permanente

Dimensión	Beneficios principales	Ejemplo práctico
Clínica	Detección temprana, continuidad del cuidado	Control de presión arterial en hipertensos mediante dispositivos portátiles
Social	Educación, equidad, participación comunitaria	Talleres de autocuidado para familias en zonas rurales
Tecnológica	Monitoreo en tiempo real, alertas, registro electrónico	Aplicación móvil con botón de alerta y notificaciones push
Económica	Reducción de hospitalizaciones, sostenibilidad financiera	Disminución de ingresos a UCI por descompensación diabética
ODS	Contribución a salud, equidad y alianzas	Proyecto piloto en Totoras, Ambato (2025)

Nota. Fuente: Adaptado de García-Huidobro et al. (2021), Huaiquián et al. (2022), Sánchez et al. (2023)

1.7 Reflexión final

El monitoreo multimodal permanente no debe considerarse una estrategia opcional, sino un **componente esencial de los modelos de atención contemporáneos**. En contextos como Ecuador, donde las barreras de acceso y la prevalencia de enfermedades crónicas son significativas, esta propuesta representa una oportunidad para:

- Transformar la atención desde un enfoque reactivo a uno **proactivo y preventivo**.
- Empoderar a los pacientes como **actores activos de su salud**.
- Reducir inequidades y garantizar sostenibilidad en el sistema sanitario.

Sección 1.4

1.4 Enfoque interdisciplinario: Enfermería

1.4.1 El rol estratégico de la enfermería en la atención de pacientes crónicos

La enfermería ocupa un lugar central en el cuidado de los pacientes con enfermedades crónicas. Tradicionalmente, los profesionales de enfermería han asumido funciones asistenciales vinculadas a la administración de tratamientos y al acompañamiento hospitalario. Sin embargo, en la actualidad, su papel ha evolucionado hacia un **rol estratégico dentro de equipos interdisciplinarios**, donde destacan sus competencias para coordinar, educar, monitorear y humanizar el cuidado de la salud.

La **Organización Panamericana de la Salud (OPS, 2022)** reconoce que los profesionales de enfermería son el grupo sanitario con mayor contacto con los pacientes y sus familias, lo que les confiere una ventaja comparativa en programas de seguimiento multimodal.

1.5 Funciones principales de la enfermería en el monitoreo multimodal

1. Valoración integral y continua

- Aplicación de escalas clínicas y funcionales.
- Registro de signos vitales y parámetros biomédicos con dispositivos digitales.
- Identificación temprana de signos de alarma.

2. Educación para el autocuidado

- Capacitación al paciente y su familia en hábitos saludables, adherencia terapéutica y prevención de complicaciones.
- Uso de materiales educativos accesibles (infografías, videos, aplicaciones móviles).

3. Gestión y coordinación del cuidado

- Comunicación constante con médicos, nutricionistas, fisioterapeutas y psicólogos.
- Coordinación de derivaciones oportunas a otros servicios de salud.

4. Uso de la tecnología en salud (e-Salud)

- Manejo de plataformas de tele monitoreo y tele consulta.
- Interpretación de datos provenientes de dispositivos portátiles (*wearables*).
- Emisión de reportes clínicos electrónicos para la toma de decisiones.

1.6 Trabajo interdisciplinario

El monitoreo multimodal permanente requiere la integración de diversas disciplinas de la salud:

- **Medicina:** diagnóstico, prescripción y seguimiento clínico.
- **Nutrición:** diseño de planes alimentarios para controlar factores de riesgo.
- **Psicología:** abordaje del impacto emocional y fortalecimiento de la resiliencia.

- **Fisioterapia:** rehabilitación funcional y prevención de discapacidad.
- **Tecnología en salud:** diseño de plataformas digitales y análisis de datos.

En este esquema, la **enfermería actúa como eje articulador**, asegurando la continuidad del cuidado y la comunicación efectiva entre profesionales y pacientes.

1.7 Competencias del profesional de enfermería en el enfoque multimodal

Según Sánchez et al. (2023), el perfil del profesional de enfermería en el siglo XXI requiere:

- **Competencias técnicas:** habilidades para el manejo de dispositivos biomédicos, interpretación de datos clínicos y aplicación de protocolos de monitoreo.
- **Competencias comunicativas:** capacidad para orientar, educar y acompañar a los pacientes en entornos presenciales y virtuales.
- **Competencias éticas:** respeto a la autonomía, confidencialidad y dignidad de la persona.
- **Competencias de investigación:** generación de evidencia científica para fortalecer los programas de seguimiento.

1.8 Dimensión ética y deontológica

La implementación de un modelo multimodal conlleva importantes **retos éticos**:

- Protección de la **confidencialidad** en el uso de datos digitales.
- Respeto a la **autonomía** del paciente en la toma de decisiones.

- Garantía de **equidad**, asegurando que las tecnologías sean accesibles para comunidades rurales y personas de bajos recursos.

La enfermería, guiada por principios de beneficencia, justicia y respeto a la dignidad, juega un papel esencial para que el monitoreo multimodal se realice en un marco de ética profesional.

1.9 Ejemplo práctico: Enfermería en el proyecto de Totoras, Ambato

En el proyecto piloto de **Monitoreo Multimodal Permanente a Pacientes con Enfermedades Crónicas en la Parroquia de Totoras**, la enfermería desempeña funciones clave:

- **Capacitación comunitaria:** talleres para pacientes y familias sobre el uso de dispositivos de monitoreo y hábitos de vida saludable.
- **Supervisión clínica:** interpretación de alertas enviadas por la aplicación móvil.
- **Visitas domiciliarias:** seguimiento personalizado en pacientes con movilidad reducida.
- **Gestión de la información:** elaboración de informes semanales para retroalimentar al equipo interdisciplinario.

Este modelo permite empoderar al profesional de enfermería como **líder comunitario y gestor del cuidado**.

Tabla No. 4 Rol de la enfermería en el enfoque interdisciplinario del monitoreo

Área de intervención	Funciones de enfermería	Impacto esperado
Valoración clínica	Registro de signos vitales y aplicación de escalas	Detección temprana de complicaciones
Educación	Capacitación en autocuidado y adherencia terapéutica	Mayor empoderamiento del paciente
Coordinación	Comunicación con el equipo de salud	Continuidad y calidad del cuidado
Tecnología	Uso de plataformas y dispositivos digitales	Optimización del seguimiento remoto
Ética y deontología	Protección de datos y respeto a la autonomía	Confianza y seguridad en el proceso

Nota. Fuente: Adaptado de OPS (2022) y Sánchez et al. (2023)

1.10 Reflexión final

El **enfoque interdisciplinario con liderazgo de la enfermería** es indispensable para garantizar la efectividad del monitoreo multimodal permanente. La capacidad del personal de enfermería para integrar la dimensión técnica, humana y comunitaria convierte a este profesional en el **pilar del modelo de atención** para pacientes crónicos.

CAPÍTULO II

TELEREHABILITACIÓN EN ENFERMEDADES NEURODEGENERATIVAS

Lcdo. Pedro Fernando Caicedo Cobo, Mg.

pedro.caicedo@iste.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0007-3215-5524>

Lcda. Gabriela Estefanía Robalino Morales, MSc

gabriela.robalino@iste.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-9301-3411>

Resumen

La Tele rehabilitación: Un Enfoque Innovador en la Atención a la Salud

La tele rehabilitación se ha consolidado en los últimos años como una estrategia eficaz e innovadora dentro del campo de la rehabilitación médica. Este término hace referencia al uso de tecnologías de la información y comunicación (TIC) para proporcionar servicios de evaluación, seguimiento, prevención y tratamiento a pacientes que requieren procesos de rehabilitación, sin necesidad de acudir de manera presencial a un centro de salud. La tele rehabilitación combina la práctica clínica tradicional con herramientas digitales, lo que ha permitido ampliar el acceso, reducir barreras geográficas y optimizar la continuidad asistencial.

El crecimiento de este modelo de atención ha sido impulsado principalmente por dos factores: la necesidad de dar respuesta a una demanda creciente de servicios de rehabilitación en un contexto de envejecimiento poblacional y enfermedades

crónicas, y el impacto de la pandemia por COVID-19, que obligó a la mayoría de los sistemas de salud a adoptar modalidades remotas de atención. No obstante, su desarrollo trasciende la coyuntura de emergencia sanitaria, convirtiéndose en una modalidad complementaria y sostenible en la práctica clínica moderna.

Entre sus principales beneficios, la tele rehabilitación ofrece accesibilidad y equidad. Muchas personas con discapacidad, adultos mayores o pacientes con movilidad reducida encuentran dificultades para desplazarse hasta los centros especializados. A través de plataformas digitales, videollamadas y aplicaciones móviles, es posible mantener sesiones de fisioterapia, terapia ocupacional, terapia del lenguaje o incluso programas de rehabilitación cognitiva desde el hogar. Esto no solo reduce costos asociados al transporte y tiempo, sino que también disminuye la tasa de abandono de los programas, ya que el paciente cuenta con mayor flexibilidad y comodidad.

En términos clínicos, la tele rehabilitación ha demostrado ser eficaz en distintas áreas. Estudios recientes han evidenciado resultados positivos en la rehabilitación de patologías musculoesqueléticas, enfermedades neurológicas como el accidente cerebrovascular, trastornos cardiorrespiratorios y procesos de recuperación postquirúrgica. La implementación de dispositivos de monitoreo remoto, sensores de movimiento y plataformas interactivas permite registrar datos objetivos del desempeño del paciente, facilitando la toma de decisiones por parte del profesional de la salud.

Sin embargo, este modelo no está exento de limitaciones. Una de las principales barreras es la brecha digital, ya que no todos los pacientes cuentan con acceso a internet de calidad o con dispositivos adecuados. Asimismo, algunos tratamientos requieren contacto físico directo para realizar maniobras específicas, lo cual limita

la aplicación de la tele rehabilitación a ciertos casos. La seguridad de los datos y la confidencialidad de la información médica son también aspectos críticos que exigen marcos normativos claros y protocolos de ciberseguridad.

Desde el punto de vista del profesional de la salud, la tele rehabilitación implica un cambio en el paradigma de atención. El especialista debe adquirir competencias digitales, aprender a utilizar plataformas interactivas y adaptar sus protocolos de evaluación y tratamiento al entorno virtual. Además, se requiere de un proceso de educación al paciente y su familia, para fomentar la adherencia al tratamiento y garantizar el uso correcto de la tecnología.

A futuro, se espera que la tele rehabilitación se potencie con el desarrollo de nuevas herramientas tecnológicas como la realidad virtual, la inteligencia artificial y la robótica. Estas innovaciones permitirán crear entornos más inmersivos y personalizados, con programas adaptados a las necesidades específicas de cada paciente, aumentando la motivación y el rendimiento terapéutico.

En conclusión, la tele rehabilitación representa un avance significativo en el campo de la salud, ofreciendo una alternativa eficiente, accesible y segura para la continuidad de los procesos de rehabilitación. Aunque presenta desafíos relacionados con la infraestructura tecnológica y la capacitación, sus beneficios en términos de cobertura, eficacia y comodidad la posicionan como una modalidad que no solo complementa, sino que en muchos casos transforma, la atención en rehabilitación. Su consolidación dependerá de la integración entre la innovación tecnológica, la práctica clínica basada en la evidencia y políticas de salud que favorezcan su implementación equitativa.

La **tele rehabilitación (TR)** es una modalidad de la fisioterapia y rehabilitación que se ha consolidado como una de las innovaciones más significativas en el ámbito de la salud en los últimos años, especialmente a raíz de la pandemia por COVID-19, que aceleró la necesidad de buscar modalidades alternativas de atención que puedan superar las limitaciones de movilidad, acceso y seguridad sanitaria. En este contexto, la TR se presenta como una estrategia clínica, científica y tecnológica capaz de **democratizar los servicios de rehabilitación**, favoreciendo la equidad en salud al permitir que personas residentes en zonas rurales o con limitaciones económicas y físicas puedan acceder a terapias especializadas que antes resultaban inalcanzables.

Dentro de los beneficios además de ampliar el acceso a programas de rehabilitación mantenimiento, la tele rehabilitación contribuye a **mejorar la continuidad asistencial**, garantizando que los pacientes no interrumpan sus procesos de tratamiento, mantenimiento y recuperación incluso en situaciones de crisis, aislamiento o dificultades de desplazamiento. La posibilidad de realizar sesiones en el hogar, con la supervisión remota de un profesional especialista de salud, permite mantener la adherencia a los programas de rehabilitación y facilita un seguimiento más cercano y personalizado. En este sentido, la TR no solo complementa la atención tradicional, sino que también abre nuevas oportunidades para **diseñar planes de intervención ajustados a las necesidades individuales**, considerando variables clínicas, sociales y tecnológicas.

Este capítulo ofrece una revisión amplia y específica de los **fundamentos científicos y técnicos** que sustentan la práctica de la tele rehabilitación, analizando cómo los avances en telecomunicaciones, inteligencia artificial, realidad virtual y dispositivos portátiles han transformado la manera en que se conciben y ejecutan los programas de rehabilitación. Asimismo, se revisan los principales **modelos de**

intervención desarrollados en contextos internacionales y regionales, mostrando cómo la TR ha demostrado eficacia en el manejo de enfermedades degenerativas físicas —como la artrosis y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica—, y en patologías neurológicas como el Parkinson, la esclerosis múltiple o las secuelas de accidentes cerebrovasculares.

La **evidencia actual** revela que la tele rehabilitación puede ser tan eficaz como la rehabilitación presencial en la mejora de la capacidad funcional, la reducción del dolor y la optimización de la calidad de vida. Diversos estudios clínicos han demostrado resultados positivos en la recuperación de pacientes post-COVID-19, quienes han requerido intervenciones prolongadas de rehabilitación respiratoria, motora y cognitiva. De igual forma, investigaciones recientes destacan la satisfacción de los pacientes y familias al contar con un sistema flexible, accesible y adaptado a sus posibilidades.

Asimismo, se analizan las **herramientas tecnológicas** más empleadas, que incluyen plataformas de videoconferencia, aplicaciones móviles de ejercicio guiado, sensores de movimiento, dispositivos portátiles de monitoreo y programas de realidad aumentada y realidad virtual. Estas innovaciones no solo enriquecen la experiencia del paciente, sino que también generan datos valiosos para el seguimiento clínico, la investigación y la toma de decisiones en salud.

El capítulo también aborda los **aspectos éticos y legales**, dado que la telerehabilitación implica el manejo de información sensible y la necesidad de garantizar la confidencialidad, la seguridad de los datos y el consentimiento informado. La práctica de la TR debe desarrollarse bajo marcos regulatorios claros que aseguren la calidad del servicio, la protección de los derechos del paciente y la responsabilidad de los profesionales sanitarios.

Finalmente, se presentan **estrategias de implementación y recomendaciones prácticas** dirigidas tanto a profesionales de la salud como a gestores sanitarios. Se incluyen ejemplos clínicos, protocolos de evaluación y tratamiento, así como propuestas para integrar la TR en los sistemas de salud públicos y privados, teniendo en cuenta las realidades locales y los recursos disponibles. La inclusión de una **bibliografía en formato APA** refuerza el rigor académico del capítulo y permite a los lectores profundizar en las fuentes científicas más relevantes sobre el tema.

En síntesis, la tele rehabilitación no solo constituye una alternativa temporal frente a contingencias como la pandemia, sino que se configura como un **modelo sostenible de atención en salud**, con capacidad de transformar los paradigmas tradicionales de la rehabilitación, ampliando su alcance, calidad y pertinencia en un mundo cada vez más digitalizado.

Introducción

Las **enfermedades degenerativas del sistema nervioso**, como la enfermedad de Parkinson, la esclerosis lateral amiotrófica (ELA), la esclerosis múltiple, la atrofia multisistémica y las diferentes formas de demencia, representan un **creciente desafío socio-sanitario** en el contexto del envejecimiento poblacional. Estas patologías, de carácter progresivo y en muchos casos incapacitantes, comprometen la autonomía funcional de quienes las padecen y generan una elevada carga de dependencia, tanto para las familias como para los sistemas de salud. El impacto no se limita al plano clínico, sino que incluye importantes consecuencias económicas y sociales, dado el incremento en la demanda de cuidados a largo plazo, hospitalizaciones frecuentes y necesidad de apoyo especializado.

En este escenario, la **rehabilitación** constituye un componente esencial del manejo integral, orientada a mantener la funcionalidad, mejorar la calidad de vida y preservar la autonomía en la medida de lo posible. No obstante, persisten múltiples barreras que dificultan el acceso oportuno y la continuidad de los servicios de rehabilitación. Entre ellas destacan las **limitaciones geográficas** en zonas rurales o de difícil acceso, la **escasez de recursos especializados**, y la propia **progresión de la enfermedad**, que muchas veces reduce la capacidad de los pacientes para desplazarse a centros de atención.

Ante estas limitaciones, la **tele rehabilitación (TR)** surge como una alternativa innovadora y eficaz. Definida como el uso de las **tecnologías de la información y la comunicación (TIC)** para ofrecer evaluación, tratamiento y seguimiento a distancia, la TR no solo amplía la cobertura de los servicios, sino que también permite una **mayor continuidad asistencial**, adaptando la atención a las

necesidades específicas de cada paciente en su entorno domiciliario. Además, la tele rehabilitación favorece la **personalización de los programas de intervención**, posibilita la interacción en tiempo real con los profesionales y genera registros electrónicos útiles para el seguimiento clínico y la investigación.

En este capítulo se presentan de manera integrada la **evidencia clínica disponible** y los **principios prácticos** necesarios para diseñar, implementar y evaluar programas de TR en enfermedades degenerativas, ofreciendo pautas aplicables tanto en el ámbito hospitalario como comunitario.

Sección 2.1

2.1 Definiciones y conceptos clave

- **Tele rehabilitación (TR):** prestación de servicios de rehabilitación a distancia mediante plataformas de videoconferencia, aplicaciones móviles, dispositivos portátiles y sensores. Incluye evaluación, intervención, educación y tele monitorización.
- **Telemedicina vs. Tele rehabilitación:** la telemedicina es un término amplio que cubre atención médica remota; la TR se centra en intervenciones terapéuticas realizadas por profesionales de la rehabilitación (fisioterapia, terapia ocupacional, terapeuta de lenguaje, logoterapeuta, neuropsicología, etc.).
- **Modalidades de TR:** sincrónica (videoconferencia en tiempo real), asincrónica (envío de datos, ejercicios grabados, retroalimentación diferida), híbrida (combinación presencial y remota).

2.2 Fundamentos de la Tele-Rehabilitación

La tele rehabilitación se define como la provisión de servicios de rehabilitación a través de tecnologías digitales, como videoconferencias, plataformas interactivas, aplicaciones móviles y dispositivos portátiles (wearables). Sus pilares incluyen:

- **Accesibilidad:** permite que los pacientes reciban tratamiento desde su hogar, reduciendo desplazamientos y costos.
- **Continuidad:** posibilita el seguimiento regular, incluso en contextos de aislamiento.
- **Interactividad:** fomenta la participación activa mediante retroalimentación en tiempo real.

En la EP, donde la progresión de la enfermedad y los síntomas fluctuantes requieren intervenciones continuas, la tele-rehabilitación se presenta como una herramienta prometedora para mantener la funcionalidad.

2.3 Objetivos terapéuticos

La TR no modifica la enfermedad degenerativa subyacente, pero promueve mecanismos neuroplásticos, conserva la capacidad funcional, reduce complicaciones secundarias y ralentiza el avance de la enfermedad.

Objetivos terapéuticos:

- Mantener o mejorar fuerza, resistencia y control motor.
- Optimizar marcha y equilibrio para reducir riesgo de caídas.
- Preservar actividades de la vida diaria (AVD) y participación social.
- Manejo de síntomas no motores: fatiga, dolor, trastornos del sueño, disfunciones cognitivas.
- Educación al paciente y familia.

Los principios del entrenamiento aplicado (intensidad, especificidad, repetición, progresión y variabilidad) son transferibles a programas a distancia con supervisión adecuada.

2.4 Evidencia clínica por entidad

2.4.1 Enfermedad de Parkinson (EP)

La enfermedad de Parkinson (EP) es un trastorno neurodegenerativo crónico y progresivo, que se produce porque el cuerpo deja de producir un neurotransmisor llamado dopamina que es el encargado de controlar los movimientos involuntarios se caracteriza principalmente por síntomas motores como bradicinesia, rigidez, temblor en reposo e inestabilidad postural, así como por una amplia gama de síntomas no motores que afectan la calidad de vida del paciente. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2022), afecta a más de 8,5 millones de personas en el mundo, y su prevalencia aumenta significativamente con la edad.

La rehabilitación física y cognitiva desempeña un papel clave en el manejo multidisciplinario de la EP, buscando mejorar la movilidad, prevenir complicaciones y optimizar la autonomía funcional. Sin embargo, las limitaciones de acceso a servicios presenciales agravadas por factores geográficos, económicos o situaciones como la pandemia de COVID-19 han impulsado el desarrollo y la adopción de la tele-rehabilitación, que utiliza tecnologías de la información y comunicación (TIC) para proporcionar servicios terapéuticos a distancia.

Este capítulo analiza en profundidad los fundamentos, beneficios, desafíos y evidencia científica de la tele-rehabilitación en la enfermedad de Parkinson, así como las consideraciones para su implementación clínica.

2.4.2 Fisioterapia y entrenamiento motor

Incluye ejercicios para mejorar la marcha, el equilibrio, la postura y la fuerza muscular. Ejemplos:

- **Programas por videollamada:** el terapeuta guía y corrige en tiempo real.
- **Videos pregrabados:** con rutinas estructuradas que el paciente sigue de forma autónoma.
- **Plataformas interactivas:** como *exergames* (juegos activos) que estimulan la coordinación y el tiempo de reacción.
- La intervención terapéutica busca trabajar: entrenamiento de la marcha, terapia de equilibrio, ejercicios de fuerza, programas de amplitud (p. ej., LSVT-BIG adaptado), reentrenamiento de la marcha con realidad virtual y cueing auditivo/visual.
- Resultados demostrados: mejoras modestas en la velocidad de marcha, equilibrio, capacidad funcional y adherencia, con equivalencia en algunos estudios comparados con programas presenciales de intensidad similar.
- Indicaciones: pacientes con movilidad suficiente para participar vía videollamada o con apoyo del cuidador.

2.4.3 Logopedia y terapia del habla (terapia de lenguaje)

El 70-90% de los pacientes con EP presenta disartria o hipofonía. La telelogopedia permite:

- Ejercicios de volumen y articulación.
- Uso de software que analiza la intensidad y claridad del habla.
- Retroalimentación inmediata sobre la producción vocal.

2.4.4 Terapia ocupacional

Entrenamiento para actividades de la vida diaria (AVD) mediante demostraciones y supervisión remota:

- Técnicas para vestirse, cocinar, escribir.
- Adaptaciones ergonómicas del hogar guiadas por videollamada.

2.4.5 Estimulación cognitiva

Ejercicios de memoria, atención y funciones ejecutivas, usando:

- Aplicaciones móviles de *brain training*.
- Plataformas en línea con programas estructurados.
- Sesiones grupales virtuales para promover la interacción social.

2.5 Protocolos de Intervención

Evaluación inicial

- Historia clínica y neurológica.
- Evaluaciones estandarizadas: UPDRS, TUG, 6MWT, PDQ-39.
- Análisis de entorno domiciliario.

Planificación

- Establecer objetivos SMART (específicos, medibles, alcanzables, relevantes, temporales).
- Selección de modalidades terapéuticas.

Ejecución

- Frecuencia: 2-5 sesiones por semana, 30-60 minutos.
- Supervisión: en tiempo real o asincrónica.
- Inclusión de cuidadores cuando sea necesario.

Seguimiento y reevaluación

- Repetición de pruebas funcionales cada 4-8 semanas.
- Ajuste de cargas y dificultad de ejercicios.

Desafíos y Limitaciones

- **Brecha digital:** falta de acceso a internet o dispositivos adecuados.
- **Capacitación tecnológica:** pacientes y terapeutas pueden requerir entrenamiento previo.
- **Limitaciones técnicas:** cortes de conexión, calidad de video.
- **Seguridad:** riesgo de caídas sin supervisión física.
- **Adherencia:** la motivación puede disminuir sin la presencia física del terapeuta.

2.6 Estrategias para la Implementación Exitosa

- Capacitación inicial del paciente y cuidador en el uso de las plataformas.
- Adaptar los ejercicios a las capacidades y entorno del paciente.
- Establecer canales de comunicación claros para resolver dudas.
- Uso de recordatorios automáticos y gamificación para mejorar adherencia.
- Mantener sesiones grupales online para fomentar la motivación social.

2.7 Perspectivas Futuras

La tele-rehabilitación en la EP seguirá evolucionando gracias a:

- **Inteligencia artificial:** para personalizar programas en función de datos recogidos por sensores.
- **Realidad mixta:** combinando entornos virtuales con elementos reales.

- **Análisis predictivo:** detección temprana de deterioro funcional.
- **Integración con telesalud:** para seguimiento integral médico-terapéutico.

2.8 Esclerosis Múltiple (EM)

La esclerosis múltiple (EM) es una enfermedad inflamatoria y neurodegenerativa del sistema nervioso central, caracterizada por la desmielinización y degeneración axonal. Presenta una gran variabilidad clínica, afectando la función motora, sensorial, cognitiva y emocional. Según la Federación Internacional de Esclerosis Múltiple (MSIF, 2023), se estima que más de 2,8 millones de personas en el mundo viven con esta condición.

El manejo de la EM requiere un enfoque multidisciplinario, en el que la rehabilitación desempeña un papel central para preservar la funcionalidad, reducir la discapacidad y mejorar la calidad de vida. Sin embargo, la progresión de la enfermedad, los brotes y la fatiga pueden dificultar la asistencia regular a terapias presenciales.

La tele-rehabilitación ha surgido como una alternativa eficaz para superar estas barreras, ofreciendo programas personalizados a distancia mediante tecnologías digitales. Este capítulo analiza en profundidad la evidencia, modalidades, protocolos y perspectivas de la tele-rehabilitación en pacientes con EM.

2.9 Fundamentos de la Tele-Rehabilitación en EM

La tele-rehabilitación en EM implica el uso de **plataformas de videoconferencia, aplicaciones móviles, dispositivos portátiles y entornos virtuales** para realizar

intervenciones de fisioterapia, terapia ocupacional, logopedia, neuropsicología y apoyo emocional sin necesidad de desplazamiento.

Las razones de su creciente uso incluyen:

- **Accesibilidad** para pacientes en zonas rurales o con movilidad reducida.
- **Flexibilidad** para adaptar las sesiones a los niveles fluctuantes de energía.
- **Seguimiento continuo** que permite ajustes inmediatos en el plan terapéutico.
- **Seguridad** al evitar desplazamientos que pueden generar fatiga o caídas.

2.10 Justificación del Uso de la TR en EM

Desafíos en la atención presencial

- Fatiga y debilidad que limitan la asistencia.
- Brotes que interrumpen los planes de tratamiento.
- Problemas de transporte y barreras arquitectónicas.

Potenciales beneficios de la tele-rehabilitación

- Mayor **frecuencia de sesiones** sin aumentar el esfuerzo de traslado.
- Integración de **cuidadores** y familiares en el proceso terapéutico.
- Registro y seguimiento digital de la evolución del paciente.
- Posibilidad de **intervenciones multidisciplinarias** coordinadas de forma virtual.

Que busca trabajar el TR en la EM

- Intervenciones TR: ejercicios aeróbicos y de resistencia, reentrenamiento de marcha, rehabilitación neurocognitiva en línea.
- Resultados: reducciones de fatiga, mejoría en capacidad aeróbica y funcionamiento cognitivo en estudios controlados; beneficios en pacientes con discapacidad leve-moderada.

Fisioterapia y entrenamiento motor

Objetivo: mejorar fuerza, resistencia, equilibrio y coordinación.

- **Sesiones en vivo** por videollamada, con demostración y corrección.
- **Videos estructurados** con progresión de dificultad.
- **Exergames** y plataformas interactivas (p. ej., *Wii Fit*, *Kinect Rehabilitation*).

Terapia ocupacional

Busca optimizar la independencia en actividades de la vida diaria (AVD).

- Asesoramiento sobre **adaptaciones ergonómicas** del hogar.
- Entrenamiento en técnicas de ahorro de energía.
- Uso de herramientas y utensilios adaptados, con supervisión remota.

Logopedia

La EM puede causar disartria, disfagia y problemas de resonancia.

- Ejercicios de articulación y proyección vocal.
- Entrenamiento de deglución supervisado.
- Plataformas de biofeedback para voz y respiración.

Rehabilitación cognitiva

El deterioro cognitivo afecta hasta un 65% de las personas con EM.

- Aplicaciones de *brain training* para memoria, atención y funciones ejecutivas.
- Terapia cognitiva por videoconferencia.
- Ejercicios grupales virtuales para estimulación social.

Apoyo psicológico y terapia emocional

La depresión y la ansiedad son frecuentes en EM.

- Psicoterapia en línea (TCC, terapia de aceptación y compromiso).
- Grupos de apoyo virtuales moderados por profesionales.

2.11 Esclerosis Lateral Amiotrófica (ELA)

La esclerosis lateral amiotrófica (ELA) es una enfermedad neurodegenerativa progresiva caracterizada por la degeneración de las neuronas motoras superiores e inferiores, lo que conduce a debilidad muscular, atrofia, espasticidad, dificultades en la deglución, alteraciones respiratorias y, finalmente, insuficiencia respiratoria. Su prevalencia mundial es de aproximadamente 4 a 6 casos por cada 100 000 habitantes, con una supervivencia media de 3 a 5 años tras el inicio de los síntomas (Brown & Al-Chalabi, 2017).

El tratamiento actual es fundamentalmente paliativo y sintomático, ya que no existe cura. La rehabilitación desempeña un papel esencial para mantener la funcionalidad, optimizar la calidad de vida y prolongar la autonomía. Sin

embargo, la rápida progresión de la enfermedad, la dependencia creciente y la fatiga hacen que los desplazamientos frecuentes a centros de salud sean difíciles o imposibles.

En este contexto, la tele-rehabilitación ha surgido como una alternativa valiosa para brindar intervenciones multidisciplinarias a distancia, garantizando el acceso continuo a fisioterapia, terapia ocupacional, logopedia, soporte psicológico y rehabilitación respiratoria sin la necesidad de traslados.

Sección 2.2

2.2 Fundamentos de la Tele-Rehabilitación en ELA

La tele-rehabilitación se define como la provisión de servicios de rehabilitación mediante **tecnologías de la información y comunicación (TIC)**, como videollamadas, plataformas digitales, aplicaciones móviles y dispositivos de monitorización remota.

En ELA, sus fundamentos se sustentan en:

- **Atención temprana y continua** desde el diagnóstico.
- **Seguimiento frecuente** para adaptar rápidamente los programas según la evolución.
- **Intervención multidisciplinaria** coordinada entre neurólogos, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionales, logopedas, psicólogos y neumólogos.
- **Enfoque centrado en el paciente y la familia.**

2.3 Justificación del Uso de la TR en ELA

Barreras en la atención presencial

- Discapacidad progresiva que dificulta el traslado.
- Riesgo elevado de fatiga y exacerbación de síntomas por viajes.
- Necesidad de cuidados respiratorios que requieren dispositivos voluminosos.
- Alta dependencia de cuidadores.

Beneficios específicos de la tele-rehabilitación

- **Accesibilidad:** atención sin salir del hogar.
- **Seguridad:** evita exposición a infecciones respiratorias.
- **Continuidad:** facilita revisiones frecuentes y ajustes inmediatos.
- **Acompañamiento familiar:** formación y supervisión en técnicas de cuidado.

2.4 Modalidades de Tele-Rehabilitación Aplicadas a la ELA

Fisioterapia

Objetivo: prevenir contracturas, mantener movilidad articular y reducir dolor.

- Ejercicios pasivos y activos-asistidos demostrados en videollamada.
- Entrenamiento postural y cambios de posición para evitar úlceras por presión.
- Estiramientos suaves y movilizaciones para reducir espasticidad.
- TR enfocada a: conservación funcional, educación sobre técnicas de conservación de energía, asesoría respiratoria y adaptación de ayudas técnicas.

- Limitaciones: progresión rápida y problemas respiratorios requieren monitorización estrecha; TR útil para seguimiento multidisciplinario y soporte al cuidador.

Terapia ocupacional

Busca facilitar la independencia en actividades de la vida diaria (AVD).

- Asesoramiento sobre adaptaciones del hogar (rampas, grúas, sillas).
- Entrenamiento en el uso de dispositivos de asistencia.
- Técnicas de conservación de energía.

Logopedia

Enfocada en disartria y disfagia.

- Ejercicios de articulación y respiración.
- Entrenamiento para el uso de sistemas de comunicación aumentativa.
- Educación en estrategias de deglución segura y adaptación de consistencias alimentarias.

Rehabilitación respiratoria

Fundamental en ELA por la debilidad de músculos respiratorios.

- Entrenamiento en técnicas de tos asistida.
- Supervisión del uso de ventilación no invasiva.
- Ejercicios de respiración diafragmática.

Apoyo psicológico

- Terapia individual y familiar en línea para afrontar la carga emocional.

- Intervenciones en duelo anticipado.
- Grupos de apoyo virtuales.

2.5 Demencias y deterioro cognitivo leve (DCL)

El envejecimiento poblacional y el consecuente aumento de enfermedades neurodegenerativas representan uno de los mayores retos de la salud pública del siglo XXI. Entre estas patologías, las demencias —como la enfermedad de Alzheimer, demencia vascular, demencia con cuerpos de Lewy y frontotemporal— y el deterioro cognitivo leve (DCL) han cobrado una relevancia creciente debido a su impacto en la calidad de vida, autonomía funcional y carga para cuidadores y sistemas sanitarios.

La telerehabilitación, definida como la prestación de servicios de rehabilitación a distancia mediante tecnologías de la información y la comunicación (TIC), ha surgido como una herramienta innovadora que permite la implementación de intervenciones cognitivas, motoras y psicosociales sin necesidad de presencia física constante. Esta modalidad ofrece alternativas seguras y accesibles para pacientes con limitaciones de movilidad, residentes en áreas remotas o con dificultad para acceder a recursos especializados.

En este capítulo se abordarán los fundamentos neurocientíficos, las modalidades de intervención, la evidencia disponible y las consideraciones éticas y técnicas para la aplicación de telerehabilitación en personas con demencia y DCL.

2.6 Fundamentos neurocientíficos de la rehabilitación cognitiva en demencias y DCL

2.6.1 Plasticidad cerebral y neurorrehabilitación

Aunque las demencias se caracterizan por procesos neurodegenerativos progresivos, la evidencia sugiere que existe un potencial de neuro plasticidad residual incluso en fases iniciales y moderadas de la enfermedad. Las intervenciones cognitivas estimulan redes neuronales alternativas, fortalecen sinapsis funcionales y pueden retrasar la aparición de déficits severos.

En el caso del DCL, el daño es más leve y focal, lo que permite que la estimulación cognitiva tenga mayores probabilidades de éxito. La telerehabilitación puede aprovechar este potencial mediante programas personalizados de entrenamiento de memoria, atención, funciones ejecutivas y lenguaje.

2.7 Modelos teóricos

Los programas de tele rehabilitación en deterioro cognitivo se basan en tres enfoques principales:

- **Restaurativo:** intenta recuperar habilidades cognitivas perdidas mediante repetición y ejercitación.
- **Compensatorio:** enseña estrategias para compensar déficits, como el uso de agendas electrónicas o recordatorios.
- **Psicoeducativo:** involucra a pacientes y cuidadores en el manejo de la enfermedad, fomentando la autonomía y reduciendo la carga emocional.

2.8 Modalidades de tele rehabilitación en demencias y DCL

Telestimulación cognitiva

Incluye programas de ejercicios en plataformas digitales, videollamadas guiadas por terapeutas o aplicaciones móviles. Ejemplos:

- **Entrenamiento de memoria episódica:** asociación de imágenes y palabras.
- **Ejercicios de atención sostenida:** tareas con estímulos visuales y auditivos.
- **Estimulación del lenguaje:** nombrar objetos, lectura guiada y conversación estructurada.

Telerehabilitación funcional

- Integra entrenamiento en actividades de la vida diaria (AVD) mediante demostraciones por video y seguimiento remoto. Por ejemplo, un terapeuta ocupacional puede guiar la preparación de una receta o la organización de un armario para estimular funciones ejecutivas.

Terapias basadas en reminiscencia

- La reminiscencia, que consiste en evocar recuerdos significativos mediante fotos, música o videos, puede realizarse a través de plataformas digitales. Esta técnica mejora el estado de ánimo, la autoestima y fortalece la identidad personal.

Intervenciones psicosociales en línea

- La tele rehabilitación no se limita al paciente: también abarca a cuidadores. Programas de apoyo remoto y grupos virtuales reducen la sobrecarga y brindan estrategias de afrontamiento.

2.9 Otras enfermedades (atrofia multisistémica, neuropatías degenerativas)

Las enfermedades neurodegenerativas poco frecuentes, como la Atrofia Multisistémica (AMS) y las neuropatías degenerativas crónicas, representan un desafío clínico considerable debido a su progresión implacable, diversidad sintomática y la limitada disponibilidad de terapias curativas. La rehabilitación, aunque no detiene la enfermedad, desempeña un papel esencial en la preservación de la funcionalidad, la autonomía y la calidad de vida.

En las últimas dos décadas, la tele rehabilitación ha emergido como una herramienta innovadora que combina la neurociencia, la fisioterapia y las tecnologías de la información, permitiendo ofrecer programas terapéuticos personalizados a distancia. Esto es particularmente relevante para pacientes con movilidad reducida, residentes en zonas rurales o con barreras de acceso a centros especializados.

Este capítulo profundiza en los principios, modalidades, evidencia y desafíos de la tele rehabilitación aplicada a la AMS y las neuropatías degenerativas.

2.10 Panorama de las Enfermedades

Atrofia Multisistémica (AMS)

La AMS es un trastorno neurodegenerativo raro caracterizado por una combinación variable de:

- Parkinsonismo (rigidez, bradicinesia)
- Ataxia cerebelosa (inestabilidad postural, dismetría)
- Disfunción autonómica (hipotensión ortostática, alteraciones urinarias, disfunción eréctil)

Su curso es progresivo y la respuesta a la medicación dopaminérgica es escasa. La rehabilitación se enfoca en optimizar las funciones residuales, prevenir complicaciones secundarias y facilitar la adaptación del entorno.

Neuropatías Degenerativas

Este grupo incluye patologías como:

- Neuropatías hereditarias (ej. Charcot-Marie-Tooth)
- Neuropatías motoras crónicas
- Polineuropatías axonales progresivas

Los síntomas principales son debilidad distal, pérdida de sensibilidad, deformidades articulares y alteraciones de la marcha. La intervención rehabilitadora busca preservar la movilidad, la fuerza y las capacidades funcionales.

2.12 Fundamentos de la Tele rehabilitación

La tele rehabilitación combina **protocolos de intervención basados en evidencia** con **tecnología de comunicación** para el monitoreo, la evaluación y el entrenamiento a distancia.

Componentes básicos:

- **Evaluación remota:** uso de escalas validadas (UPDRS modificado, Berg Balance Scale, 9-Hole Peg Test)
- **Entrenamiento personalizado:** ejercicios de fuerza, equilibrio, coordinación, control postural y destrezas funcionales
- **Monitorización en tiempo real o asincrónica** mediante videollamadas, plataformas interactivas o sensores portátiles
- **Educación al paciente y cuidadores** en autocuidado, prevención de caídas y ergonomía.

2.12 Modalidades de Intervención

Intervención Motora

- **Ejercicios de fuerza** para extremidades proximales y distales
- **Entrenamiento de la marcha** con feedback visual o auditivo
- **Tareas funcionales** (sentarse/levantarse, subir escalones)
- **Entrenamiento de coordinación** usando aplicaciones con juegos interactivos

Intervención Cognitiva y Psicosocial

- **Estimulación cognitiva** mediante plataformas online para atención, memoria y velocidad de procesamiento
- **Psicoeducación** sobre afrontamiento de la enfermedad
- **Grupos de apoyo virtuales** para reducir aislamiento y depresión

Manejo de Síntomas Específicos

- Para AMS: estrategias para hipotensión ortostática, educación en uso de medias de compresión
- Para neuropatías: entrenamiento de la propiocepción y uso de órtesis
- TR utilizada para manejo sintomático, prevención de contracturas y educación para cuidados domiciliarios.

2.13 Evidencia científica general

- **Eficacia global:** la telerehabilitación muestra resultados comparables a la rehabilitación presencial en desenlaces motores, del habla y/o cognitivos cuando hay supervisión profesional y buena adherencia.
- **Seguridad:** generalmente segura; los eventos adversos son raros y evitables con cribado de riesgos (p. ej., riesgo de caídas) y acompañamiento del cuidador.
- **Adherencia:** alta a moderada; mejora con recordatorios, gamificación y sesiones grupales.
- **Costo/Acceso:** reduce barreras geográficas y de transporte; potencial ahorro para pacientes y sistema.

- **Limitantes transversales:** brecha digital, heterogeneidad de protocolos y medidas, y escasez de ensayos grandes en patologías raras/avanzadas.

2.14 Evidencia científica por enfermedad.

Parkinson

- Qué funciona: fisioterapia en vivo (marcha, equilibrio, fuerza), exergames, tele rehabilitación del habla (hipofonía/disartria), estimulación cognitiva guiada.
- Resultados típicos: mejoras en movilidad funcional (p. ej., TUG, 6MWT), equilibrio, calidad de vida y intensidad vocal; no inferior a presencial.
- Solidez de evidencia: Moderada–alta (ECA y revisiones).
- Claves de éxito: sesiones 2–5/semana, feedback en tiempo real, progresión de cargas, participación de cuidadores.
- Referencias base: Cikajlo 2018; Ellis 2021; Shih 2020; Hwang 2022.

Esclerosis Múltiple (EM)

- Qué funciona: ejercicios motores mixtos (fuerza, resistencia, equilibrio), rehabilitación cognitiva remota, terapia ocupacional con ahorro de energía, apoyo psicológico en línea.
- Resultados típicos: mejoras en equilibrio, resistencia, fatiga y velocidad de procesamiento; equivalencia clínica con presencial cuando hay supervisión.
- Solidez de evidencia: Moderada–alta (ECA + metaanálisis).
- Claves de éxito: adaptación a fatiga fluctuante, multimodalidad y reevaluación cada 4–8 semanas.

- Referencias base: Cattaneo 2019; Charvet 2017; Amatya 2021; Khan 2020; Gervasoni 2022.

Esclerosis Lateral Amiotrófica (ELA)

- Qué funciona: tele-rehabilitación respiratoria (técnicas de tos asistida, seguimiento de VNI), fisioterapia conservadora (movilizaciones/estiramientos), terapia ocupacional (adaptaciones), logopedia (comunicación aumentativa), soporte psicosocial.
- Resultados típicos: menos hospitalizaciones, mejor calidad de vida y viabilidad/aceptación; mantenimiento funcional más que ganancia.
- Solidez de evidencia: Baja–moderada (estudios observacionales, pilotos y algunos ECA pequeños).
- Claves de éxito: tele monitorización respiratoria, protocolos de alerta, formación del cuidador, sesiones breves por fatiga.
- Referencias base: Vitacca 2019; Geronimo 2017; Nonnekes 2020; Nguyen 2021; Bersano 2022.

Demencias y Deterioro Cognitivo Leve (DCL)

- Qué funciona: estimulación cognitiva remota (memoria, atención, funciones ejecutivas), reminiscencia digital, entrenamiento de AVD por tele supervisión, apoyo al cuidador.
- Resultados típicos: mejoras modestas pero significativas en cognición específica y síntomas afectivos; más claros en DCL y etapas leves de demencia.
- Solidez de evidencia: Moderada (RS y ECA con heterogeneidad).

- Claves de éxito: interfaces simples, sesiones cortas (30–45 min), participación del cuidador y metas funcionales.
- Referencias base: García-Casal 2017; Zucchella 2018; Klimova 2019; Breton 2021; OMS 2020.

Atrofia Multisistémica (AMS)

- Qué funciona: entrenamiento de equilibrio y marcha con feedback, fuerza y coordinación; educación para disfunción autonómica (p. ej., hipotensión ortostática).
- Resultados típicos: mejorías en equilibrio dinámico, confianza en la marcha y reducción de caídas reportadas en series piloto.
- Solidez de evidencia: Baja (muestras pequeñas; necesidad de ECA robustos).
- Claves de éxito: cribado de hipotensión, sesiones supervisadas, progresión prudente.
- Referencias base: Hughes 2021; Cano-de-la-Cuerda 2020; Raggi 2021.

Neuropatías degenerativas (p. ej., Charcot-Marie-Tooth)

- Qué funciona: programas de fuerza distal/proximal, propiocepción, entrenamiento de la marcha, educación en órtesis y economía de esfuerzo.
- Resultados típicos: mantenimiento de fuerza distal, reducción de fatiga y mejoras funcionales moderadas.
- Solidez de evidencia: Baja–moderada (ECA pequeños y estudios controlados).

- Claves de éxito: objetivos realistas (mantenimiento/prevención), seguimiento ortésico remoto y dosificación gradual.
- Referencias base: Márquez 2020; Raggi 2021; Cano-de-la-Cuerda 2020.

2.14 Tecnologías y herramientas utilizadas

- **Videoconferencia:** plataformas seguras con características para evaluación en tiempo real, anotaciones y compartición de materiales.
- **Aplicaciones móviles (apps):** para ejercicios guiados, recordatorios, medición de síntomas y recolección de PROMs (patient-reported outcome measures).
- **Sensores portátiles y wearables:** acelerómetros, giroscopios y plataformas de fuerza para análisis de marcha y equilibrio.
- **Realidad virtual (RV) y realidad aumentada (RA):** entornos inmersivos para entrenamiento de equilibrio y marcha, gamificación y adhesión.
- **Telerrehabilitación robótica y telerehabilitación asistida por dispositivos:** en etapas seleccionadas y centros especializados.

Requisitos técnicos: conexión estable, cámara con buen ángulo, espacio seguro en domicilio y, cuando procede, un cuidador presente.

2.16 Evaluación a distancia

Valoración inicial

- Historia clínica estructurada, medicación, comorbilidades y capacidad tecnológica.
- Evaluación funcional (AVD), escalas de severidad específicas (p. ej., UPDRS para Parkinson, EDSS para EM) adaptadas para TR.
- Escalas de riesgo de caídas y examen de marcha por video.

Instrumentos validados que pueden emplearse en TR

- Timed Up and Go (TUG) por videograbación.
- 10-Meter Walk Test (10MWT) adaptado.
- Berg Balance Scale (parcialmente aplicable con modificaciones).
- Questionarios de calidad de vida y fatiga (p. ej., PDQ-39, Fatigue Severity Scale).
- Pruebas cognitivas breves (MoCA adaptado via video con precauciones sobre validez).

Monitorización continua

- Uso de wearables para seguimiento de pasos, nocturnidad y episodios de bradicinesia o discinesia.

2.17 Intervenciones terapéuticas en TR

Diseño de la sesión

- Duración y frecuencia: individualizar según tolerancia; sesiones de 30–60 min, 2–5 veces/semana según objetivo.
- Estructura: calentamiento, núcleo terapéutico (ejercicio funcional/específico), cool-down y educación.
- Seguridad: verificación de entorno, presencia de cuidador si riesgo de caídas.

Ejercicio físico

- **Entrenamiento aeróbico:** caminatas supervisadas, bicicleta estática si disponible; objetivo: 3–5 d/semana, 20–40 min por sesión según tolerancia.
- **Entrenamiento de fuerza:** banda elástica o peso corporal, 2–3 sesiones/semana, progresión de carga y series.
- **Entrenamiento de equilibrio y marcha:** ejercicios específicos adaptados a la realidad del hogar, uso de RA/RV cuando sea posible.

Rehabilitación cognitiva y del lenguaje

- Sesiones estructuradas de estimulación cognitiva a través de apps o videoconferencia; terapias de lenguaje para afasias y disartria adaptadas a dispositivos.

Educación y autocuidados

- Programas para manejo de energía, higiene postural, técnicas de transferencia, prevención de úlceras y cuidado respiratorio.

Intervenciones para síntomas específicos

- Dolor: programas combinados de ejercicio, terapia manual adaptada y técnicas de manejo del dolor por tele consulta.
- Espasticidad: ejercicio activo, estiramientos y coordinación con equipo médico para ajustes farmacológicos o toxina botulínica en formato presencial si indicado.

Resultados y medidas de efectividad

- Indicadores: mejora en capacidad funcional, reducción de caídas, menor utilización de servicios de emergencia, adherencia terapéutica, satisfacción del paciente y del cuidador.
- Herramientas: PROMs, medidas objetivas de marcha y actividad, registros de eventos adversos.
- Evidencia sugiere que la TR puede ser no inferior a la rehabilitación presencial en varios dominios funcionales cuando la dosis e intensidad son comparables.

Consideraciones de seguridad

- Evaluación de riesgos antes de iniciar (caídas, síncope, inestabilidad hemodinámica).

- Instrucciones claras sobre el entorno (superficie antideslizante, eliminación de obstáculos, presencia de un apoyo cercano).
- Protocolos para emergencias y contacto local disponible.

2.18 Barreras y facilitadores para la implementación

Barreras

- Brecha digital (acceso a internet y dispositivos).
- Limitaciones cognitivas o sensoriales que dificultan la interacción remota.
- Dudas regulatorias y reembolso del servicio.
- Resistencia al cambio por parte de equipos clínicos tradicionalistas.

Facilitadores

- Educación al paciente y cuidador en habilidades digitales.
- Plataformas intuitivas y soporte técnico.
- Protocolos estandarizados y guías clínicas de TR.
- Evidencia actualizada y formación profesional.

Aspectos éticos, legales y de privacidad

- Consentimiento informado específico para servicios remotos.
- Confidencialidad y cumplimiento de normativas sobre protección de datos locales.
- Limitaciones sobre emisión de ciertas órdenes (p. ej., prescripciones en algunos contextos) y necesidad de coordinación con servicios locales.

Modelos de atención y costes

- Modelos híbridos (inicio presencial, continuidad remota) suelen ser los más eficaces.
- Impacto económico: potencial reducción de costes por desplazamientos, hospitalizaciones evitadas y mejor adherencia; sin embargo, requieren inversión inicial en tecnología y formación.

2.19 Protocolos clínicos - ejemplos (resumen práctico)

2.19.1 Protocolo básico TR para enfermedad de Parkinson (moderada)

- Evaluación inicial presencial o por tele consulta extendida (45–60 min).
- Programación: 3 sesiones semanales supervisadas (videoconferencia) + plan de ejercicios autónomos diario.
- Objetivos: mejorar velocidad de marcha 10%, reducir TUG en 10%, disminuir episodios de congelación mediante cueing.
- Monitorización: registro de pasos diario con wearable; evaluación telefónica semanal.
- Revaluación cada 6–8 semanas.

2.19.2 Protocolo para demencia leve-moderada

- Sesiones de estimulación cognitiva 2–3 veces/semana (30–45 min).
- Entrenamiento físico de baja a moderada intensidad 3 veces/semana.
- Educación al cuidador: manejo conductual, planificación de rutinas y soporte psicosocial.

2.19.3 Investigación futura y brechas de conocimiento

- Necesidad de ensayos aleatorizados de mayor tamaño y duración que comparen dosis/intensidades.
- Estudios de coste-efectividad a largo plazo.
- Evaluación de la eficacia de RV/RA y wearables en subgrupos específicos.
- Desarrollo de estándares de interoperabilidad y métricas validadas para medición remota.

2.19.4 Recomendaciones prácticas para profesionales de rehabilitación física.

- Realizar una adecuada valoración física y neurológica idonea para TR antes de comenzar.
- Priorizar modelos híbridos si existen barreras tecnológicas o seguridad.
- Establecer objetivos claros, medibles y revisarlos periódicamente.
- Formar a pacientes y cuidadores en el uso de la plataforma y medidas de seguridad.
- Documentar consentimiento y protocolos de emergencia.
- Monitorizar adherencia y efectos adversos continuamente.

2.20 Conclusiones

La telerehabilitación representa una herramienta valiosa en el manejo multidisciplinario de las enfermedades degenerativas. Bien diseñada e integrada en modelos de atención híbridos, puede preservar la funcionalidad, mejorar la adherencia terapéutica y ofrecer soporte al paciente y su red de cuidado. No sustituye completamente la valoración presencial en todos los casos, pero sí amplía las opciones terapéuticas y puede optimizar recursos sanitarios cuando se aplica con criterios clínicos, técnicos y éticos adecuados.

CAPÍTULO III

ENFOQUE INTERDISCIPLINARIO DE LA ENFERMERÍA, REHABILITACIÓN FÍSICA Y LABORATORIO CLÍNICO

Lcda. Tatiana Escobar Suárez, Mg.

monica.escobar@iste.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-1480-6075>

Lcda. Patricia Nathaly Pico Rivera, Mg.

patricia.pico@iste.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0001-4320-2214>

Resumen

El presente capítulo analiza la importancia del **enfoque interdisciplinario en enfermería, rehabilitación física y laboratorio clínico** para el cuidado integral del adulto mayor en el cantón Montalvo, provincia de Tungurahua. Este territorio, caracterizado por su diversidad cultural y geográfica, enfrenta un progresivo envejecimiento poblacional que plantea retos en términos de atención sanitaria, sostenibilidad de los servicios y calidad de vida de las personas mayores.

El envejecimiento trae consigo cambios fisiológicos, psicológicos y sociales que inciden en la autonomía y el bienestar. En Montalvo, donde predominan las enfermedades crónicas no transmisibles como hipertensión, diabetes y patologías osteomusculares, se requiere un **monitoreo multimodal permanente** que integre la acción de distintas disciplinas. En este marco, la **enfermería** desempeña un rol central al realizar valoraciones integrales y longitudinales, detectar riesgos,

coordinar planes de cuidado, educar a pacientes y familias, y actuar como nexo entre los profesionales de la salud.

La **rehabilitación física** constituye el segundo pilar del modelo, enfocándose en la recuperación y preservación de la funcionalidad. Más allá de la movilidad, este componente evalúa la marcha, el equilibrio, la fuerza y la flexibilidad, con programas de ejercicios adaptados para prevenir caídas y discapacidades. Asimismo, la rehabilitación contempla la **adaptación del entorno domiciliario** y el uso de ayudas técnicas, lo cual es crucial en un contexto rural donde los hogares no siempre están diseñados para personas con movilidad reducida. De esta manera, se garantiza que la autonomía del adulto mayor no solo dependa de su estado físico, sino también de la seguridad de su entorno.

El **laboratorio clínico**, como tercer eje, aporta evidencia objetiva mediante marcadores metabólicos, nutricionales e inflamatorios. Pruebas como la glucosa en ayunas, hemoglobina glicosilada, perfil lipídico, creatinina, enzimas hepáticas y vitamina D son herramientas clave para el diagnóstico temprano y el seguimiento de enfermedades crónicas prevalentes en la población mayor. Estos análisis no solo permiten un monitoreo más preciso, sino que se integran con los hallazgos clínicos y funcionales para generar un perfil completo de la salud del paciente. En un territorio con limitado acceso a especialistas, el laboratorio se convierte en una herramienta esencial de **detección precoz y prevención**.

El capítulo subraya que el verdadero valor de este modelo radica en la **sinergia interdisciplinaria**. Cada profesional aporta datos que, al ser compartidos en una historia clínica unificada, se transforman en decisiones conjuntas y planes de cuidado integrales. Se plantea incluso la creación de un **comité de monitoreo**

multimodal en Montalvo, encargado de coordinar los casos complejos, formalizar la comunicación y garantizar una atención continua y coherente.

Para la implementación del modelo, se destacan tres factores clave: **capacitación del talento humano** en valoración geriátrica y comunicación interdisciplinaria; **infraestructura tecnológica**, como la historia clínica electrónica y sistemas de telemedicina; y **alianzas estratégicas** para garantizar financiamiento y sostenibilidad. Sin embargo, también se reconocen limitaciones, entre ellas la dispersión geográfica, la brecha digital y la resistencia al cambio entre algunos profesionales.

En conclusión, este enfoque interdisciplinario de enfermería, rehabilitación física y laboratorio clínico no solo atiende las enfermedades del adulto mayor, sino que incorpora factores sociales, culturales y ambientales que condicionan su salud. Al fusionar las distintas disciplinas, se construye un modelo integral, centrado en la persona y adaptable al contexto local, que favorece un **envejecimiento activo, saludable y digno** en la provincia de Tungurahua.

Introducción

La provincia de Tungurahua, con su paisaje montañoso y su vibrante cultura, hospeda una población creciente de adultos mayores que demandan una atención integral y especializada.

El cantón Montalvo, en particular, presenta retos y oportunidades únicas para la implementación de estrategias de salud innovadoras.

El envejecimiento, un proceso biológico complejo, se asocia con una serie de cambios fisiológicos, psicológicos y sociales que pueden afectar la calidad de vida y la autonomía. (Organización Mundial de la Salud, 2021)

En este contexto, el monitoreo de la salud del adulto mayor se vuelve crucial para la detección temprana de patologías, la prevención de complicaciones y la promoción del bienestar integral. Sin embargo, un enfoque unidimensional resulta insuficiente. La complejidad del envejecimiento requiere una perspectiva que integre múltiples disciplinas, creando un ecosistema de cuidado holístico.

Este capítulo explora la viabilidad y los beneficios de un monitoreo multimodal que fusiona los saberes de la enfermería, la rehabilitación física y el laboratorio clínico, con el objetivo de optimizar la atención al adulto mayor en el cantón Montalvo.

El enfoque interdisciplinario en enfermería, rehabilitación física y laboratorio clínico se centra en la atención integral y personalizada de los pacientes. Esto implica la colaboración entre distintos profesionales de la salud para brindar un tratamiento total, completo y efectivo.

Sección 3.1

3.1 Componentes clave del enfoque interdisciplinario

Un elemento articulador entre las conceptualizaciones de salud, enfermedad, la percepción de los problemas de salud, los riesgos y las definiciones de las prácticas culturales de cuidado, son los sistemas médicos o de salud. (Celmira Laza Vásquez, 2009)

La Enfermería, proporciona cuidados directos y apoyo emocional a los pacientes, promoviendo la salud y previniendo enfermedades. Sus intervenciones incluyen (AGE, 2023) (Celmira Laza Vásquez, 2009)

- Educación acerca de la enfermedad y el manejo de síntomas
- Administración de medicamentos y seguimiento oportuno de su efectividad
- Realización de curaciones y el cuidado de heridas
- Apoyo emocional y psicológico a pacientes y sus familias

La Rehabilitación física, a los pacientes a recuperar habilidades y funciones físicas perdidas debido a enfermedades o lesiones. Un plan interdisciplinario de intervención individualizada (P3I) evalúa las necesidades del paciente y establece objetivos para su rehabilitación. (Y.-L. Boulanger, 2004)

El Laboratorio clínico, juega un papel crucial en el diagnóstico, tratamiento eficaz y monitoreo de enfermedades. Los laboratorios clínicos ofrecen una amplia gama de pruebas y análisis clínicos que permiten a los médicos tomar decisiones informadas. (López, 2024)

3.2 Beneficios del enfoque interdisciplinario

- Atención integral, personalizada y oportuna
- Mejora en el estado general
- Resultados de salud óptimos y de restablecimiento.

Epidemiológicamente, el enfoque interdisciplinario considera factores sociales, culturales, económicos que influyen en la salud - enfermedad. Esto implica comprender las construcciones culturales, sociales de la salud y la enfermedad para brindar cuidados efectivos culturalmente sensibles. (Celmira Laza Vásquez, 2009)

3.3 El Envejecimiento en Tungurahua y el Cantón Montalvo: Un Contexto Demográfico y Social

Tungurahua, con su capital Ambato, se caracteriza por una población diversa y su economía dinámica. Según datos del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), la pirámide poblacional se está invirtiendo, con un aumento sostenido del segmento de adultos mayores. El envejecimiento poblacional en la provincia de Tungurahua y, en particular, en el cantón Montalvo, emerge como un fenómeno demográfico de gran relevancia. La inversión de la pirámide de edad, con un aumento sostenido del segmento de adultos mayores, presenta una serie de desafíos, oportunidades para la planificación de la salud pública. (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2024)

Montalvo, un cantón con una rica historia agrícola y una comunidad unida, no es la excepción.

El envejecimiento de su población presenta desafíos específicos, como la dispersión geográfica de algunas comunidades, la necesidad de adecuar los servicios de salud a las realidades locales.

Las enfermedades crónicas no transmisibles, como la hipertensión, la diabetes, la osteoartritis, son prevalentes en este grupo etario, su manejo requiere un abordaje continuo y coordinado.

La implementación de un monitoreo multimodal, por tanto, no es solo una opción, sino una necesidad para garantizar una atención de calidad y adaptada a las particularidades de la región.

Siendo Montalvo, un cantón con fuertes lazos comunitarios y una economía predominantemente agrícola, la atención a este grupo poblacional debe adaptarse a las particularidades del entorno. Las enfermedades crónicas no transmisibles, como la hipertensión, la diabetes y las patologías osteomusculares, son prevalentes y demandan un enfoque integral y continuado. La dispersión geográfica en algunas de sus parroquias rurales requiere el desarrollo de estrategias de atención domiciliaria y de telemedicina. Abordar este cambio demográfico con políticas de salud proactivas, que promuevan el envejecimiento activo y saludable, es crucial para garantizar la calidad de vida de los adultos mayores en esta región y construir un futuro más inclusivo y sostenible. (Villamar, 2024)

3.4 El Rol Central de la Enfermería en el Monitoreo Multimodal

La enfermería, como disciplina profesional, se erige como el pilar fundamental del monitoreo multimodal.

Las enfermeras y enfermeros son los profesionales de la salud que mantienen un contacto más cercano y prolongado con los pacientes, lo que les permite realizar una evaluación integral y longitudinal. Su rol abarca desde la valoración inicial del estado de salud del adulto mayor, la identificación de riesgos, la educación para la salud y la coordinación del plan de cuidados.

El rol de la enfermería en el monitoreo multimodal del adulto mayor en el cantón Montalvo es fundamental, actuando como el pilar central que cohesiona las distintas disciplinas. (Molina, 2023) La enfermera o enfermero, al ser el profesional de la salud con el contacto más cercano y prolongado con el paciente, está en una posición privilegiada para realizar una valoración integral y longitudinal. Esta evaluación va más allá de los signos vitales, incluyendo aspectos cruciales como la funcionalidad, el estado cognitivo (utilizando escalas estandarizadas), el estado nutricional y la detección de riesgos, como el de caídas. (Alarcón-Cárdenas, 2022)

A partir de esta valoración inicial, la enfermera identifica las necesidades específicas de cada adulto mayor y diseña un plan de cuidado individualizado que servirá como hoja de ruta para el equipo interdisciplinario. Este enfoque holístico garantiza que se aborden no solo las enfermedades, sino también los factores que influyen en la calidad de vida y la autonomía del paciente en el contexto social y geográfico de Montalvo. (Sociedad Ecuatoriana de Geriatria y Gerontología, 2022)

Además de su función evaluativa, la enfermería ejerce preponderante un rol crucial en la educación para la salud y el empoderamiento del paciente. La enfermera actúa como una educadora del paciente y la comunidad, interpretando

la información brindada por los analistas del laboratorio clínico y la rehabilitación física en un lenguaje comprensible para el adulto mayor y su familia. Explica la importancia de la adherencia al tratamiento farmacológico, enseña técnicas de autocuidado y promueve la participación en el plan de rehabilitación física. (Sánchez, 2023) Esta mediación educativa es vital para que el paciente asuma un rol activo en su propio cuidado, lo cual es esencial para el éxito del monitoreo multimodal. La enfermera también coordina la comunicación entre el equipo de salud, asegurando que la información fluya de manera eficiente y que las decisiones se tomen de forma conjunta, optimizando así la atención integral en el cantón.

3.5 Valoración Integral y Detección de Riesgos

La valoración de enfermería en el adulto mayor de Montalvo debe ir más allá de los signos vitales. Incluye la evaluación de la funcionalidad, el estado cognitivo (utilizando escalas como el Mini-Mental State Examination, MMSE), el estado nutricional (a través de la Mini Nutritional Assessment, MNA) y la detección de riesgos de caídas (mediante el uso de la escala de Tinetti o la prueba del "Timed Up and Go"). Esta valoración inicial permite a la enfermera identificar las necesidades específicas de cada paciente y diseñar un plan de cuidado individualizado.

El rol de la enfermería en el monitoreo multimodal del adulto mayor en el cantón Montalvo es fundamental, actuando como el pilar central que cohesiona las distintas disciplinas. La enfermera o enfermero, al ser el profesional de la salud con el contacto más cercano y prolongado con el paciente, está en una posición privilegiada para realizar una valoración integral y longitudinal. Esta evaluación

va más allá de los signos vitales, incluyendo aspectos cruciales como la funcionalidad, el estado cognitivo (utilizando escalas estandarizadas), el estado nutricional y la detección de riesgos, como el de caídas. (Alarcón-Cárdenas, 2022) A partir de esta valoración inicial, la enfermera identifica las necesidades específicas de cada adulto mayor y diseña un plan de cuidado individualizado que servirá como hoja de ruta para el equipo interdisciplinario. Este enfoque holístico garantiza que se aborden no solo las enfermedades, sino también los factores que influyen en la calidad de vida y la autonomía del paciente en el contexto social y geográfico de Montalvo.

Además de su función evaluativa, la enfermería ejerce un rol crucial en la educación para la salud y el empoderamiento del paciente. La enfermera actúa como una educadora, explicando la información proporcionada por el laboratorio y la rehabilitación física en un lenguaje comprensible para el adulto mayor y su familia. Explica la importancia de la adherencia al tratamiento farmacológico, enseña técnicas de autocuidado y promueve la participación en el plan de rehabilitación física. Esta mediación educativa es vital para que el paciente asuma un rol activo en su propio cuidado, lo cual es esencial para el éxito del monitoreo multimodal.

La enfermera también coordina la comunicación entre el equipo de salud, asegurando que la información fluya de manera eficiente y que las decisiones se tomen de forma conjunta, optimizando así la atención integral en el cantón.

3.6 Educación para la Salud y Empoderamiento del Paciente

Las enfermeras son educadoras por excelencia. En el contexto de un monitoreo multimodal, su función es fundamental para que el adulto mayor y su familia comprendan la importancia de los diferentes componentes del monitoreo. La enfermera explica los resultados de las pruebas de laboratorio, enseña técnicas de autocuidado, promueve la adherencia al tratamiento farmacológico y fomenta la participación en el plan de rehabilitación física. Este empoderamiento del paciente Este proceso educativo va más allá de la simple transmisión de información; se trata de construir un puente entre el conocimiento técnico del equipo de salud y la realidad cotidiana del paciente.

En el cantón Montalvo, donde las dinámicas familiares son un factor crucial en el cuidado del adulto mayor, la enfermera integra a la familia en este proceso, asegurando que el entorno del paciente sea un aliado en su bienestar.

Además de su rol educativo, la enfermera actúa como una coordinadora y facilitadora del plan de cuidados. Al interpretar y contextualizar los datos del laboratorio y las recomendaciones del fisioterapeuta, la enfermera se asegura de que el paciente entienda cómo cada pieza del rompecabezas de su salud encaja.

Por ejemplo, si los análisis de laboratorio indican un nivel bajo de vitamina D, la enfermera puede explicar la conexión con el riesgo de caídas y la importancia de los ejercicios de fortalecimiento propuestos por el fisioterapeuta. Esta mediación profesional elimina la fragmentación del cuidado y promueve una visión unificada de la salud del adulto mayor.

En última instancia, la enfermera es quien acompaña al paciente y a su familia en cada paso del camino, transformando un plan de atención en una estrategia de vida que promueve la autonomía y la calidad de vida en la tercera edad.

3.7 La Rehabilitación Física: Más Allá de la Movilidad

La rehabilitación física es un componente indispensable del monitoreo multimodal, ya que su objetivo principal es mantener y mejorar la funcionalidad del adulto mayor. En Montalvo, donde la geografía puede dificultar la movilidad, la rehabilitación física se vuelve crucial para prevenir la discapacidad y promover la independencia.

Este enfoque va más allá del simple tratamiento de lesiones; se centra en la evaluación de la marcha, el equilibrio, la fuerza muscular y la flexibilidad. El fisioterapeuta, en colaboración con la enfermera, diseña programas de ejercicio físico individualizados que incluyen actividades de fortalecimiento y equilibrio. (Borda, 2021)

El objetivo es reducir el riesgo de caídas, una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en este grupo etario, permitiendo a los adultos mayores de la región mantener un estilo de vida activo y seguro.

Además de la prescripción de ejercicios, la rehabilitación física juega un papel fundamental en la adaptación del entorno y en la educación sobre el uso de ayudas técnicas.

En Montalvo, donde muchas viviendas pueden tener escaleras o terrenos irregulares, el fisioterapeuta asesora a las familias sobre cómo hacer sus hogares

más seguros, recomendando la instalación de pasamanos, la eliminación de obstáculos y una iluminación adecuada. También evalúa la necesidad de bastones o andadores y enseña a los pacientes a usarlos correctamente.

Este enfoque integral garantiza que el adulto mayor no solo mejore su capacidad física, sino que también cuente con un entorno seguro que le permita mantener su autonomía.

La sinergia entre la rehabilitación y el monitoreo de enfermería crea un sistema de apoyo robusto que se adapta a las particularidades geográficas y sociales de la región de Tungurahua, promoviendo un envejecimiento saludable y digno.

3.8 Evaluación de la Funcionalidad y Prescripción de Ejercicio

El fisioterapeuta, en colaboración con la enfermera, realiza una evaluación detallada de la marcha, el equilibrio, la fuerza muscular y la flexibilidad del adulto mayor. A partir de esta valoración, se diseña un programa de ejercicio físico individualizado, que puede incluir ejercicios de fortalecimiento, equilibrio, estiramientos y actividades aeróbicas de bajo impacto.

El objetivo es no solo mejorar la capacidad física, sino también reducir el riesgo de caídas, una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en este grupo de edad. Este enfoque personalizado y preventivo es vital en el contexto de Montalvo, donde la orografía puede presentar desafíos adicionales para la movilidad. Al crear planes de ejercicio adaptados a las condiciones y capacidades de cada persona, se fomenta una mayor adherencia y se logran resultados más significativos en la preservación de la autonomía. La rehabilitación física, en este

sentido, se convierte en un pilar fundamental para el envejecimiento activo y saludable de la población local. (Pérez-Gómez, 2022)

Además de la prescripción de ejercicios, la rehabilitación física juega un papel crucial en la adaptación del entorno y el uso de ayudas técnicas. El fisioterapeuta asesora sobre la seguridad en el hogar, recomendando la instalación de pasamanos, la eliminación de obstáculos y la iluminación adecuada, medidas que son esenciales para prevenir accidentes en las viviendas del cantón Montalvo. Asimismo, evalúa la necesidad y enseña el uso correcto de ayudas técnicas como bastones o andadores, permitiendo que el adulto mayor mantenga su independencia y movilidad con seguridad. Este enfoque integral, que combina la mejora de la capacidad física con la modificación del entorno, demuestra cómo la rehabilitación física va más allá de la terapia tradicional. Se convierte en una estrategia clave para garantizar que los adultos mayores en Tungurahua puedan seguir participando plenamente en sus comunidades.

3.9 Adaptación del Entorno y Ayudas Técnicas

El fisioterapeuta desempeña un papel crucial al asesorar sobre la adaptación del entorno domiciliario para mejorar la seguridad del paciente. Esto incluye recomendaciones sobre la eliminación de obstáculos, la instalación de pasamanos en baños y pasillos, y el uso de ayudas técnicas como bastones o andadores.

En el contexto de Montalvo, esto es particularmente relevante para aquellos que viven en zonas rurales o en casas con accesos difíciles o en viviendas que no siempre están diseñadas para la movilidad reducida. Al identificar y mitigar estos riesgos, el fisioterapeuta contribuye directamente a la prevención de caídas y a la

reducción de la morbilidad asociada, lo que permite a los adultos mayores mantener su independencia y sentirse más seguros en sus propios hogares.

Este enfoque en la adaptación del entorno no solo se enfoca en la seguridad física, sino que también tiene un impacto significativo en la autonomía y el bienestar psicológico del adulto mayor.

Un hogar seguro y accesible empodera al paciente al permitirle realizar actividades cotidianas con menos dificultad y sin la constante preocupación por sufrir un accidente. Por ejemplo, al recomendar la instalación de un pasamanos en una escalera, el fisioterapeuta no solo previene una caída, sino que también restaura la confianza del paciente para moverse libremente dentro de su casa. Esta colaboración con las familias y la comunidad es clave para crear un entorno de apoyo que se alinee con el programa de rehabilitación física, garantizando que los beneficios del monitoreo multimodal se extiendan más allá de las terapias y se integren plenamente en la vida diaria de los adultos mayores de Montalvo.

3.10 El Laboratorio Clínico: La Mirada Biomolecular del Envejecimiento

El laboratorio clínico proporciona la evidencia objetiva y cuantitativa que complementa la valoración de enfermería y la evaluación de la rehabilitación física, es el tercer pilar del monitoreo multimodal, ofreciendo una mirada biomolecular indispensable. Sus resultados brindan evidencia objetiva y cuantitativa que permite un diagnóstico preciso, el seguimiento de la evolución de enfermedades crónicas y la detección temprana de posibles complicaciones. En el contexto de Montalvo, donde el acceso a la atención médica especializada puede ser limitado, la información del laboratorio es vital para tomar decisiones informadas sobre el plan de cuidado del adulto mayor. No se trata de realizar un

sin fin de exámenes, sino de seleccionar una batería de pruebas estratégicas que aporten información valiosa sobre el estado metabólico, nutricional e inflamatorio del paciente.

Dentro de esta batería de pruebas, el perfil metabólico y nutricional ocupa un lugar central. El monitoreo de la glucosa en ayunas y la hemoglobina glicosilada (HbA1c) es fundamental para el manejo de la diabetes, una enfermedad crónica de alta prevalencia en la población de Tungurahua. De igual forma, el perfil lipídico, que incluye el colesterol total, LDL, HDL y triglicéridos, es crucial para la prevención y el control de enfermedades cardiovasculares. Además, marcadores como la albúmina sérica y la prealbúmina son indicadores sensibles del estado nutricional, permitiendo detectar desnutrición subclínica, un factor de riesgo significativo para la fragilidad y las complicaciones en el adulto mayor. (García, 2020)

El laboratorio también juega un papel clave en la evaluación de la función renal y hepática, que a menudo se ven comprometidas con el envejecimiento. (García, 2020) El análisis de creatinina y nitrógeno ureico en sangre (BUN) ofrece una estimación de la función renal, lo que es vital para el ajuste de la dosificación de medicamentos y la prevención de toxicidad. Las enzimas hepáticas (ALT y AST) son indicadores de la salud del hígado, un órgano fundamental para el metabolismo y la desintoxicación. El monitoreo periódico de estos parámetros permite al equipo de salud detectar deterioros incipientes y realizar intervenciones oportunas que eviten un daño mayor en estos órganos vitales.

Finalmente, el laboratorio clínico contribuye a la identificación de riesgos y la prevención de enfermedades a través de la medición de otros marcadores

relevantes. La proteína C reactiva (PCR) de alta sensibilidad puede ser utilizada como un marcador de inflamación sistémica, que se ha asociado con un mayor riesgo cardiovascular en la tercera edad. La medición de la vitamina D es también fundamental, dada su importancia para la salud ósea y muscular. Los niveles elevados de homocisteína, un aminoácido que puede ser un factor de riesgo para enfermedades cardiovasculares y neurodegenerativas, también pueden ser monitoreados. Al integrar estos datos con la valoración clínica y la evaluación funcional, el monitoreo multimodal crea un perfil completo de la salud del adulto mayor, permitiendo una intervención proactiva y personalizada en el cantón Montalvo.

3.11 Marcadores Biomoleculares de la Salud del Adulto Mayor

En el marco del monitoreo multimodal en Montalvo, la batería de pruebas de laboratorio debe ser adaptada a las necesidades de la población. No se trata de realizar un sinfín de exámenes, sino de seleccionar aquellos que aportan información relevante para el cuidado integral. (García, 2020)

La glucosa en el adulto mayor es un parámetro metabólico de gran importancia, ya que sus niveles pueden estar alterados debido a la resistencia a la insulina y a los cambios en la función pancreática asociados al envejecimiento. El monitoreo de la glucosa en ayunas y de la hemoglobina glicosilada (HbA1c) se vuelve crucial para la detección y el manejo de la diabetes tipo 2, una enfermedad crónica de alta prevalencia en este grupo etario. Un control inadecuado de la glucosa puede llevar a complicaciones graves como enfermedades cardiovasculares, daño renal, neuropatía y problemas de visión. Por ello, el seguimiento regular de estos valores, en el contexto de un monitoreo multimodal, permite a los profesionales de la salud

intervenir de manera temprana y ajustar los planes de tratamiento para prevenir el desarrollo de estas patologías o mitigar su progresión.

El manejo de la glucosa en el adulto mayor no solo se basa en la medicación, sino que también requiere un enfoque integral que incluya la educación y la promoción de hábitos de vida saludables. La enfermera desempeña un papel vital al enseñar al paciente y a su familia sobre la importancia de la dieta, el ejercicio físico y el automonitoreo de la glucosa en casa. La rehabilitación física, por su parte, contribuye significativamente a la mejora del control glucémico a través de programas de ejercicio adaptados.

Esta sinergia entre disciplinas asegura que el adulto mayor no solo reciba el tratamiento farmacológico adecuado, sino que también desarrolle las herramientas necesarias para gestionar su enfermedad de manera proactiva, mejorando su calidad de vida y reduciendo el riesgo de complicaciones a largo plazo.

El examen elemental y microscópico de orina es una herramienta de diagnóstico fundamental en el monitoreo del adulto mayor, ya que proporciona información crucial sobre la función renal y la presencia de patologías. En esta población, donde las infecciones del tracto urinario (ITU) son comunes y a menudo se presentan de forma atípica, un análisis de orina completo puede ser la clave para una detección temprana. Un resultado con leucocitos y nitritos elevados sugiere una infección, mientras que la presencia de hematíes (glóbulos rojos) podría indicar desde una ITU hasta una litiasis renal o, en casos más graves, un tumor.

La evaluación de la densidad, el pH y la presencia de proteínas también es vital para detectar problemas renales incipientes, permitiendo al equipo de salud actuar

con prontitud para evitar complicaciones mayores y preservar la salud renal del paciente.

Además de los indicadores de infección y daño renal, el examen microscópico de orina en el adulto mayor puede revelar otros hallazgos importantes. La identificación de cristales puede sugerir la formación de cálculos renales, mientras que la presencia de cilindros puede ser un signo de daño en los túbulos renales. El hallazgo de células epiteliales y bacterias, junto con la sintomatología del paciente, ayuda a confirmar o descartar un proceso infeccioso.

En el contexto del monitoreo multimodal, la enfermera puede tomar la muestra y el laboratorio analizarla, y el equipo de salud puede correlacionar los resultados con la valoración clínica del paciente para un diagnóstico más preciso.

Esta sinergia asegura que cualquier anomalía sea identificada de manera oportuna, lo que es esencial para el manejo proactivo de la salud en la tercera edad.

3.12 Perfil Metabólico y Nutricional

Se incluyen pruebas como la glucosa en ayunas y la hemoglobina glicosilada (HbA1c) para el seguimiento de la diabetes.

El perfil lipídico (colesterol total, LDL, HDL y triglicéridos) es fundamental para la prevención y el manejo de enfermedades cardiovasculares.

La albúmina sérica y la prealbúmina son marcadores importantes del estado nutricional, lo que permite detectar desnutrición subclínica.

3.12.1 Función Renal y Hepática

La creatinina y el nitrógeno ureico en sangre (BUN) proporcionan una estimación de la función renal, la cual puede verse alterada en el adulto mayor. Las enzimas hepáticas (ALT y AST) son indicativas del estado de la función hepática, relevante para el ajuste de la dosificación de medicamentos.

3.12.2 Marcadores de Inflamación y Riesgo Cardiovascular

La proteína C reactiva (PCR) de alta sensibilidad puede utilizarse como un marcador de inflamación sistémica y un predictor de riesgo cardiovascular.

3.12.3 Otros Marcadores Relevantes

La vitamina D, crucial para la salud ósea y muscular, se convierte en una prueba de rutina. La homocisteína, un aminoácido que en niveles elevados puede ser un factor de riesgo para enfermedades cardiovasculares y neurodegenerativas, también puede ser monitoreada.

3.13 El Laboratorio como Herramienta de Detección Precoz

Los análisis de laboratorio clínico son clave en un monitoreo multimodal, se establece un cronograma de pruebas que permite la detección temprana de alteraciones.

El laboratorio clínico se erige como una herramienta vital de detección precoz en el monitoreo multimodal del adulto mayor. La periodicidad de los análisis es crucial, ya que permite la identificación de anomalías antes de que se manifiesten clínicamente. Por ejemplo, un aumento gradual de la creatinina en exámenes de

rutina puede ser el primer indicio de un deterioro incipiente de la función renal, mucho antes de que el paciente experimente síntomas como hinchazón o fatiga.

Esta alerta temprana permite al equipo de salud enfermera, fisioterapeuta y médico intervenir de manera oportuna, ajustando la medicación, recomendando cambios en la dieta o educando al paciente sobre hábitos que ayuden a preservar la salud de sus riñones. Este enfoque proactivo es esencial en el cantón Montalvo, donde el acceso a la atención especializada puede estar limitado.

Además de la detección de problemas renales, la capacidad del laboratorio para identificar tendencias en otros parámetros bioquímicos es igualmente valiosa. Un ligero incremento en los niveles de glucosa o colesterol, incluso dentro del rango "normal", puede ser una señal de alerta para el equipo de salud. Al integrar estos datos con la valoración de enfermería (que puede haber detectado un aumento de peso o cambios en la dieta) y la evaluación de rehabilitación física (que podría identificar una disminución en la actividad), se obtiene un panorama completo de la salud del paciente. Esta sinergia de información permite al equipo de monitoreo multimodal tomar decisiones preventivas y personalizadas, evitando la progresión de enfermedades crónicas y mejorando significativamente la calidad de vida del adulto mayor en la provincia de Tungurahua. El laboratorio, en este sentido, no es solo un medio de diagnóstico, sino un faro que guía la estrategia de cuidado.

3.14 La Sinergia Interdisciplinaria: Más que la Suma de las Partes

El verdadero valor del monitoreo multimodal reside en la sinergia interdisciplinaria, un proceso donde la comunicación y la colaboración entre la enfermería, la rehabilitación física y el laboratorio clínico superan la suma de sus

partes. La información que cada profesional recolecta no es un dato aislado, sino una pieza fundamental del rompecabezas que es la salud integral del adulto mayor. Por ejemplo, una enfermera que detecta una disminución en la movilidad puede alertar al fisioterapeuta, mientras que una prueba de laboratorio que muestra deficiencia de vitamina D puede explicar la debilidad muscular observada. Esta retroalimentación constante permite que el plan de cuidado sea dinámico y se ajuste en tiempo real a las necesidades cambiantes del paciente. Este enfoque colaborativo asegura que la atención sea holística y coherente.

El flujo de información entre las disciplinas es el motor de este modelo. Se propone la creación de un comité de monitoreo multimodal en el cantón Montalvo, donde los profesionales puedan analizar casos complejos y tomar decisiones compartidas. Esta estructura formaliza la colaboración, asegurando que todos los miembros del equipo tengan acceso a una historia clínica unificada y a la misma información. Por ejemplo, si el laboratorio reporta un nivel de glucosa elevado, el equipo puede coordinar una intervención conjunta: la enfermera educa sobre la dieta, el fisioterapeuta adapta el programa de ejercicio y el médico ajusta la medicación.

Este sistema elimina la fragmentación del cuidado, optimiza los recursos y, lo más importante, promueve un enfoque centrado en la persona que ve al adulto mayor no como un conjunto de enfermedades, sino como un individuo completo con necesidades interconectadas.

3.15 Flujo de Información y Toma de Decisiones Compartida

La enfermera, al realizar la valoración inicial, puede detectar un problema de movilidad que requiere la intervención del fisioterapeuta. Al mismo tiempo, puede observar signos de desnutrición que justifican la solicitud de pruebas de laboratorio específicas. El laboratorio, por su parte, al reportar un nivel bajo de vitamina D, alerta al equipo de salud sobre un riesgo de osteoporosis, lo que lleva al fisioterapeuta a adaptar el programa de ejercicios y a la enfermera a educar sobre la importancia de la exposición solar y la suplementación.

El flujo de información y la toma de decisiones compartida son el corazón de la sinergia interdisciplinaria en el monitoreo multimodal. (Ramírez, 2021) La enfermera, al ser el primer punto de contacto, actúa como una central de información. Por ejemplo, al realizar la valoración inicial en el hogar de un adulto mayor en Montalvo, podría detectar un problema de movilidad, como una marcha inestable. Este hallazgo no es un dato aislado; es una señal que dispara una acción en cadena. La enfermera lo registra en la historia clínica unificada, lo que alerta al fisioterapeuta sobre la necesidad de una evaluación más detallada.

Al mismo tiempo, si la enfermera observa signos de desnutrición, como una pérdida de peso inexplicable, solicita pruebas de laboratorio específicas para verificar el estado nutricional del paciente, como los niveles de albúmina y prealbúmina, evidenciando cómo una sola observación puede generar acciones en cascada en las diferentes disciplinas.

La comunicación bidireccional entre las disciplinas es esencial para la toma de decisiones compartida. El laboratorio, por su parte, al analizar las muestras,

proporciona datos objetivos que validan o amplían las observaciones clínicas. Por ejemplo, si los resultados de un examen de laboratorio reportan un nivel bajo de vitamina D, este dato alerta a todo el equipo de salud sobre un riesgo de osteoporosis y fragilidad ósea.

Esta información crucial guía las siguientes acciones: el fisioterapeuta adapta el programa de ejercicios para incluir actividades de fortalecimiento óseo y equilibrio, mientras que la enfermera se enfoca en la educación del paciente y su familia sobre la importancia de la suplementación con vitamina D y la exposición segura al sol. Este proceso demuestra que los datos del laboratorio no solo se utilizan para el diagnóstico, sino que son vitales para la planificación y la personalización del tratamiento.

En este modelo, la toma de decisiones no recae en un solo profesional, sino que se construye a partir del consenso y el análisis conjunto de toda la información disponible. La enfermera, el fisioterapeuta y el personal de laboratorio se comunican de forma constante para correlacionar sus hallazgos.

Un comité de monitoreo multimodal en Montalvo podría reunirse periódicamente para revisar casos complejos y ajustar los planes de cuidado. Esta estructura formal asegura que cada pieza de información ya sea una observación clínica, un resultado de laboratorio o un avance en la rehabilitación, contribuya a una estrategia de cuidado integral y coherente. El resultado es un cuidado más eficaz y seguro que se adapta a las necesidades únicas del adulto mayor, previniendo complicaciones y mejorando su calidad de vida de manera significativa.

3.16 El Comité de Monitoreo Multimodal

Se propone la creación de un comité de monitoreo multimodal en el cantón Montalvo. Este comité, conformado por representantes de la enfermería, la rehabilitación física y el laboratorio clínico, se reuniría periódicamente para analizar los casos complejos, ajustar los planes de cuidado y evaluar la efectividad del programa. La información de cada paciente se integraría en una historia clínica única y accesible para todos los miembros del equipo, garantizando una atención coordinada y sin fisuras.

Implementación y Sostenibilidad en el Cantón Montalvo

La implementación de este enfoque requiere de una planificación cuidadosa y la participación de los actores locales.

Capacitación del Talento Humano

Es fundamental capacitar al personal de enfermería, a los fisioterapeutas y al personal de laboratorio en el enfoque de monitoreo multimodal. Se deben organizar talleres sobre valoración geriátrica integral, uso de escalas estandarizadas, interpretación de pruebas de laboratorio en el adulto mayor y protocolos de comunicación interdisciplinaria.

Infraestructura y Recursos Tecnológicos

Se requiere de una infraestructura adecuada para la toma de muestras de laboratorio, la realización de las sesiones de rehabilitación física y la atención de

enfermería. La implementación de un sistema de historia clínica electrónica facilitaría la gestión de la información y la comunicación entre los diferentes profesionales.

Financiación y Alianzas Estratégicas

La sostenibilidad del programa dependerá de la financiación privada y de la búsqueda de alianzas estratégicas. Las autoridades locales de Montalvo jugarían un papel clave.

3.17 Limitaciones y Desafíos

A pesar de los múltiples beneficios, la implementación de un monitoreo multimodal en Montalvo enfrenta ciertos desafíos. La dispersión geográfica de la población en algunas zonas rurales puede dificultar el acceso a los servicios de salud.

La brecha tecnológica, aunque en disminución, sigue siendo un obstáculo para la implementación de sistemas de historia clínica electrónica. (Yáñez, 2023)

La resistencia al cambio por parte de algunos profesionales de la salud y la falta de financiación sostenida también son factores para considerar.

En conclusión, el enfoque interdisciplinario de la enfermería, la rehabilitación física y el laboratorio clínico para el monitoreo multimodal en el adulto mayor de Montalvo, Tungurahua, en 2025, representa un modelo de atención integral, proactivo y centrado en la persona. Al fusionar los conocimientos y las

herramientas de estas tres disciplinas, se crea un sistema de cuidado sinérgico que va más allá del tratamiento de la enfermedad para abordar la salud en su totalidad.

Este modelo no solo mejora la calidad de vida del adulto mayor, sino que también optimiza el uso de los recursos de salud, reduce la carga de la enfermedad crónica y promueve un envejecimiento exitoso en una de las provincias más hermosas del Ecuador. La implementación de este enfoque requiere de un compromiso político, una inversión en capacitación y tecnología, y una colaboración constante entre los profesionales de la salud, la comunidad y las autoridades locales.

CAPÍTULO IV

TELEREHABILITACIÓN EN ENFERMEDADES DEGENERATIVAS FÍSICAS

Vladimir Santiago Brito Sarabia

<https://orcid.org/0009-0008-0168-7357>

Resumen

La **tele rehabilitación** se ha consolidado en los últimos años como una herramienta innovadora y altamente prometedora en el campo de la atención a pacientes con enfermedades degenerativas físicas. Se define como la provisión de servicios de rehabilitación a distancia mediante el uso de **tecnologías de la información y la comunicación (TIC)**, que incluyen plataformas de videoconferencia, aplicaciones móviles, sensores portátiles y programas de realidad virtual o aumentada. Este modelo de atención no solo representa una alternativa frente a las barreras geográficas y logísticas, sino que constituye una estrategia eficaz para garantizar la **continuidad del tratamiento**, promover la **autogestión del paciente** y optimizar los **recursos sanitarios** en contextos con limitaciones de infraestructura.

La utilidad de la tele rehabilitación cobra especial relevancia en poblaciones con **movilidad reducida** o que enfrentan dificultades para acceder a centros de salud por razones económicas, sociales o geográficas. Para las personas que viven en zonas rurales o alejadas de los servicios especializados, la TR se convierte en una oportunidad para recibir terapias de calidad sin necesidad de traslados frecuentes, lo que disminuye costos, tiempo y carga para las familias.

Las **enfermedades degenerativas físicas**, como la artrosis, la espondilo artrosis, la enfermedad de Parkinson, la esclerosis múltiple, la esclerosis lateral amiotrófica (ELA) y las distrofias musculares, representan un reto significativo para los sistemas de salud y para la calidad de vida de quienes las padecen. Estas condiciones, caracterizadas por un deterioro progresivo de la **función motora y neuromuscular**, generan limitaciones crecientes en las actividades de la vida diaria, favorecen la dependencia y aumentan la vulnerabilidad social. Ante este panorama, la rehabilitación se convierte en un pilar esencial para mantener la funcionalidad, prevenir complicaciones secundarias y fomentar la mayor autonomía posible.

El presente capítulo se centra en los **fundamentos científicos y clínicos de la tele rehabilitación**, abordando sus principales **objetivos**: ampliar el acceso a servicios de rehabilitación, mejorar la continuidad asistencial, favorecer la participación activa del paciente en su proceso de recuperación y garantizar un uso más eficiente de los recursos disponibles. Asimismo, se presentan experiencias clínicas en las que la TR ha demostrado efectividad en la reducción del dolor, la mejora de la fuerza muscular, la estabilidad postural y la capacidad funcional en pacientes con enfermedades crónicas y degenerativas.

En cuanto a los **protocolos de intervención**, se describen las etapas clave de un programa de telerehabilitación: la evaluación inicial, la planificación de objetivos terapéuticos, la ejecución de ejercicios supervisados a distancia, el seguimiento mediante dispositivos y reportes electrónicos, y la reevaluación periódica para ajustar los planes de tratamiento. Estos componentes aseguran un enfoque estructurado y adaptable a las necesidades específicas de cada paciente.

No obstante, la implementación de la TR enfrenta aún **desafíos y limitaciones**. Entre ellos destacan la brecha digital que limita el acceso a dispositivos y conectividad, la resistencia al cambio por parte de algunos profesionales y pacientes, y los dilemas éticos relacionados con la confidencialidad y el manejo de datos sensibles. Para superar estos retos, se requieren políticas públicas inclusivas, capacitación continua de los equipos de salud y estrategias que promuevan la alfabetización digital en las comunidades.

Finalmente, el capítulo analiza las **perspectivas futuras de la tele rehabilitación**, destacando su potencial para integrarse en los sistemas de salud como un complemento sostenible a la rehabilitación presencial. La incorporación de inteligencia artificial, realidad virtual inmersiva y análisis de datos en tiempo real permitirá desarrollar programas cada vez más personalizados, efectivos y accesibles.

En síntesis, la tele rehabilitación se presenta no solo como una respuesta innovadora a las necesidades actuales, sino como un **modelo de atención del futuro**, con capacidad de transformar los paradigmas tradicionales de la rehabilitación física y de garantizar mayor equidad en el acceso a la salud.

Introducción

Las **enfermedades degenerativas físicas** constituyen un conjunto de patologías caracterizadas por la **pérdida progresiva de la función estructural, motora y neuromuscular**, que afectan a músculos, huesos, articulaciones y sistemas de control nervioso. Dentro de este grupo se incluyen la **artrosis, la espondilo artrosis, la enfermedad de Parkinson, la esclerosis múltiple, la esclerosis lateral amiotrófica (ELA)** y diversas **distrofias musculares**. Estas enfermedades, por su naturaleza crónica y progresiva, producen **dolor, rigidez, debilidad muscular, fatiga y limitaciones funcionales**, lo que se traduce en discapacidad, dependencia de cuidadores y una marcada disminución en la calidad de vida. Su impacto no solo recae en el paciente, sino también en las familias y en los sistemas de salud, que enfrentan un aumento sostenido en la demanda de servicios especializados de rehabilitación.

Tradicionalmente, el abordaje clínico de estos pacientes se ha desarrollado en **centros de rehabilitación presencial**, mediante programas de fisioterapia, terapia ocupacional y atención interdisciplinaria. No obstante, este modelo presenta limitaciones importantes: las **barreras de accesibilidad geográfica**, los **elevados costos de transporte**, la **sobrecarga de los servicios de salud** y la **vulnerabilidad de los pacientes** con movilidad reducida dificultan la continuidad de los tratamientos. Como respuesta a estos desafíos, ha surgido la **telerehabilitación (TR)**, un modelo asistencial innovador basado en la aplicación de **tecnologías digitales** —como plataformas de videoconferencia, aplicaciones móviles, sensores de movimiento y dispositivos portátiles— para ofrecer servicios de rehabilitación a distancia.

La pandemia de COVID-19 actuó como un **acelerador en la adopción de la tele rehabilitación**, demostrando que, cuando se implementa con protocolos bien diseñados, esta modalidad puede ser **tan eficaz como la atención presencial** en el tratamiento de múltiples condiciones degenerativas. La TR permite **personalizar los programas de rehabilitación**, dar continuidad al tratamiento en el entorno domiciliario, fomentar la **autogestión del paciente** y optimizar los recursos sanitarios, disminuyendo la presión sobre hospitales y centros especializados.

En este capítulo se examinan los **fundamentos teóricos** de la tele rehabilitación, su **aplicación práctica** en enfermedades degenerativas físicas y los **retos asociados a su implementación**, entre los que destacan la brecha digital, las necesidades de capacitación profesional y las consideraciones éticas en el manejo de datos de salud. Asimismo, se presentan las **proyecciones de futuro** que sitúan a la TR como un componente esencial de los sistemas de salud modernos, con capacidad de transformar los paradigmas tradicionales de la rehabilitación hacia un modelo **más inclusivo, sostenible y centrado en el paciente**.

La evidencia científica reciente respalda el uso de la tele rehabilitación como una alternativa eficaz y accesible en el manejo de enfermedades físicas en el adulto mayor. Diversos estudios han demostrado que los programas de rehabilitación a distancia, apoyados en tecnologías de la información y comunicación, ofrecen resultados comparables a la terapia presencial en patologías como osteoporosis, artritis y metaanálisis publicados en la última década señalan que la tele rehabilitación mejora la fuerza muscular, el equilibrio, la capacidad funcional y la adherencia al ejercicio terapéutico, además de reducir costos asociados al transporte y la hospitalización. Asimismo, se ha observado un impacto positivo en la calidad de vida y la satisfacción del paciente, sin incrementar los riesgos de

eventos adversos. Estas evidencias refuerzan la tele rehabilitación como una herramienta valiosa dentro de los modelos de atención integral e interdisciplinaria, especialmente en contextos donde existen barreras geográficas o limitaciones de movilidad.

Envejecimiento fisiológico y patológico

El envejecimiento es un proceso natural, progresivo e irreversible que forma parte del ciclo vital humano. Se caracteriza por una disminución gradual de la reserva funcional de los diferentes sistemas orgánicos, lo cual aumenta la vulnerabilidad frente a factores externos y enfermedades. Sin embargo, no todos los cambios asociados a la edad tienen el mismo origen ni las mismas consecuencias; por ello es fundamental diferenciar entre envejecimiento fisiológico y envejecimiento patológico.

El envejecimiento fisiológico hace referencia a las modificaciones propias del paso del tiempo, que ocurren en ausencia de enfermedad. Estos cambios incluyen la reducción de la masa muscular (sarcopenia inicial), la pérdida progresiva de densidad ósea, la disminución de la elasticidad vascular, la lentificación de los reflejos y una menor eficiencia inmunológica. Aunque estas transformaciones generan cierto grado de limitación, no necesariamente condicionan dependencia ni discapacidad, ya que forman parte de la adaptación natural del organismo.

En contraste, el envejecimiento patológico se produce cuando, sobre los cambios biológicos propios de la edad, se desarrollan enfermedades crónicas, síndromes geriátricos o complicaciones derivadas de estilos de vida poco saludables. Patologías como la diabetes mellitus tipo 2, la enfermedad pulmonar obstructiva

crónica (EPOC), las demencias o la osteoporosis agravan la pérdida de función, favorecen la dependencia y disminuyen la calidad de vida del adulto mayor.

Distinguir entre ambos tipos de envejecimiento es esencial en el ámbito clínico y de la rehabilitación, ya que permite orientar intervenciones preventivas, terapéuticas y de cuidado integral. Mientras que el envejecimiento fisiológico puede beneficiarse principalmente de estrategias de promoción de la salud y ejercicio físico adaptado, el envejecimiento patológico requiere un abordaje interdisciplinario que incluya tratamiento médico, rehabilitación física y apoyo psicosocial.

4.1 Impacto de las enfermedades físicas en la calidad de vida

4.1.1 Concepto de calidad de vida en el adulto mayor

Se entiende como la percepción subjetiva del bienestar físico, mental y social. Incluye factores como independencia funcional, capacidad para realizar actividades de la vida diaria, participación social y satisfacción personal. La Organización Mundial de la Salud (OMS) resalta que no solo depende de la ausencia de enfermedad, sino de la capacidad para mantener autonomía y dignidad.

1. Limitaciones funcionales

- Las enfermedades musculoesqueléticas (artrosis, osteoporosis, sarcopenia) reducen la movilidad y aumentan el riesgo de caídas.
- La disminución de la fuerza y el dolor crónico limitan la marcha, el equilibrio y la capacidad de autocuidado.

- Se genera una pérdida progresiva de independencia, con impacto directo en actividades básicas (alimentación, aseo, vestido) y actividades instrumentales (manejo de dinero, transporte, compras).

2. Dependencia y carga del cuidador

- La dependencia física derivada de enfermedades crónicas obliga al adulto mayor a requerir ayuda para funciones cotidianas.
- Esto no solo afecta la percepción de autonomía, sino que también incrementa la carga física y emocional de los cuidadores familiares.
- Puede generar sentimientos de inutilidad, frustración y aislamiento en la persona mayor.

3. Impacto psicosocial

- La presencia de enfermedad física crónica se asocia a mayor riesgo de depresión, ansiedad y deterioro cognitivo.
- La pérdida de roles sociales (jubilación, aislamiento por limitaciones físicas) disminuye el sentido de pertenencia y utilidad.
- Existe un efecto en cadena: la reducción de la movilidad limita la interacción social, lo que a su vez impacta la salud emocional.

4. Consecuencias económicas

- El tratamiento prolongado de enfermedades crónicas implica un alto costo en medicamentos, rehabilitación y cuidados especiales.

- La pérdida de productividad y la necesidad de asistencia aumentan la carga financiera familiar y social.
- En contextos de bajos recursos, esto puede agravar la vulnerabilidad del adulto mayor.

5. Mortalidad y expectativa de vida saludable

- Aunque muchas enfermedades no son directamente mortales, reducen la expectativa de vida libre de discapacidad.
- El aumento en la sobrevivencia de adultos mayores debe acompañarse de estrategias que mejoren la calidad de esos años vividos.

6. Rol de la rehabilitación en la mejora de la calidad de vida

- El ejercicio terapéutico y la fisioterapia permiten mantener fuerza, equilibrio y movilidad.
- La educación en autocuidado y la prevención de complicaciones reducen la dependencia.
- Los programas de rehabilitación comunitaria fomentan la inclusión social y la percepción de bienestar.

4.2 Relevancia epidemiológica

El envejecimiento poblacional es uno de los fenómenos demográficos más importantes del siglo XXI. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), para el año 2030 se estima que 1 de cada 6 personas en el mundo tendrá más de 60 años, y que en 2050 esta cifra alcanzará los 2.100 millones de adultos

mayores. Este crecimiento poblacional trae consigo un incremento significativo en la prevalencia de enfermedades físicas crónicas y degenerativas.

Las enfermedades no transmisibles (ENT) —entre ellas las cardiovasculares, respiratorias, metabólicas y musculoesqueléticas— constituyen la principal causa de morbilidad y mortalidad en esta población. Según datos de la OMS y la Organización Panamericana de la Salud (OPS):

Más del 70% de las muertes globales se deben a ENT, siendo los adultos mayores los más afectados.

La hipertensión arterial afecta a más del 50% de los mayores de 60 años.

La osteoporosis provoca que aproximadamente 1 de cada 3 mujeres y 1 de cada 5 hombres mayores de 65 años sufran fracturas por fragilidad.

La diabetes mellitus tipo 2 tiene una prevalencia cercana al 20% en adultos mayores en América Latina.

La sarcopenia y la fragilidad aumentan de forma exponencial a partir de los 70 años, con impacto directo en el riesgo de caídas y dependencia.

Este panorama evidencia que la transición demográfica no solo implica un aumento en la longevidad, sino también un desafío para los sistemas de salud, ya que las enfermedades físicas en el adulto mayor suelen ser crónicas, progresivas y coexistentes (multimorbilidad).

La multimorbilidad genera mayor riesgo de hospitalización, consumo de medicamentos, dependencia funcional y disminución de la calidad de vida. Además, representa un elevado costo económico y social, tanto para las familias como para los sistemas sanitarios.

Por ello, la relevancia epidemiológica de las enfermedades físicas en el adulto mayor no se limita a su frecuencia, sino también a su impacto en la funcionalidad, en la autonomía personal y en la sostenibilidad de los servicios de salud.

Sección 4.1

4.1 Definición y conceptos clave

Enfermedades degenerativas físicas: grupo de patologías crónicas caracterizadas por un deterioro progresivo de tejidos musculoesqueléticos y neuromusculares, que resultan en pérdida de fuerza, movilidad, coordinación y autonomía funcional.

Tele rehabilitación: prestación de servicios de rehabilitación (fisioterapia, terapia ocupacional, logopedia, entre otros) mediante plataformas digitales que permiten la evaluación, planificación, ejecución, seguimiento y reevaluación del proceso terapéutico a distancia.

Intervención multimodal: abordaje terapéutico que combina diferentes estrategias, incluyendo ejercicios de fortalecimiento, reeducación postural, técnicas de control motor, entrenamiento funcional y apoyo ocupacional, adaptados al entorno del paciente.

Adherencia terapéutica digital: grado en el que el paciente cumple con el plan de rehabilitación a través de herramientas tecnológicas (videollamadas, aplicaciones móviles, plataformas de monitoreo remoto).

Protocolos de tele rehabilitación: esquemas estructurados que incluyen evaluación inicial, planificación de objetivos, ejecución de programas terapéuticos supervisados en línea, seguimiento del progreso y reevaluación periódica.

La incorporación de estos conceptos resulta esencial para comprender cómo la telerehabilitación se integra dentro de los modelos de atención en salud, particularmente en enfermedades degenerativas físicas, donde la continuidad y el seguimiento constante son claves para preservar la función motora y la independencia del paciente.

4.2 Fundamentos de la telerehabilitación

La telerehabilitación se sustenta en la aplicación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como medio para ofrecer intervenciones terapéuticas a distancia. Este modelo permite superar barreras geográficas, económicas y logísticas que dificultan el acceso de los pacientes a los servicios tradicionales de rehabilitación.

1. Bases teóricas

- La telerehabilitación combina principios de la rehabilitación física con enfoques de telemedicina, integrando:
- Evaluación funcional remota: uso de videollamadas, cuestionarios digitales y sensores de movimiento para valorar fuerza, equilibrio, movilidad y autonomía.
- Intervención terapéutica guiada: programas de ejercicio supervisados en línea, con feedback inmediato del terapeuta.
- Monitorización continua: mediante plataformas digitales, dispositivos portátiles (wearables) y aplicaciones móviles que registran actividad física, adherencia y evolución clínica.

- Educación y autogestión: empoderamiento del paciente y su familia mediante contenidos digitales, lo que favorece la continuidad del tratamiento.

2. Pilares de la práctica

- **Accesibilidad:** posibilita la atención de pacientes en áreas rurales, con limitaciones de movilidad o restricciones económicas.
- **Interactividad:** garantiza una comunicación bidireccional entre paciente y terapeuta.
- **Seguridad y eficacia:** las intervenciones deben estar respaldadas por evidencia científica y protocolos clínicos estandarizados.
- **Individualización:** los programas se adaptan a la condición específica, nivel funcional, entorno domiciliario y recursos tecnológicos del paciente.
- **Multidisciplinariedad:** la tele rehabilitación integra fisioterapia, terapia ocupacional, psicología y medicina de rehabilitación en un mismo modelo asistencial.

3. Evidencia científica

Estudios recientes han demostrado que la tele rehabilitación:

- Mejora la adherencia terapéutica en pacientes con enfermedades crónicas.
- Genera resultados clínicos comparables a los obtenidos con programas presenciales en patologías musculoesqueléticas y neurológicas.
- Reduce costos de transporte y hospitalización.
- Favorece la detección temprana de complicaciones gracias al monitoreo remoto.

En el caso de las enfermedades degenerativas físicas, los fundamentos de la telerehabilitación se centran en la neuroplasticidad, la compensación funcional y la preservación de la movilidad mediante intervenciones continuas y personalizadas.

4.3 Objetivos de la telerehabilitación en enfermedades degenerativas físicas

La telerehabilitación busca alcanzar metas terapéuticas que permitan optimizar la calidad de vida de los pacientes y prolongar la autonomía funcional frente a un curso clínico inevitablemente progresivo.

Objetivo general

Mejorar la función motora, reducir la discapacidad y promover la independencia del paciente con enfermedades degenerativas físicas mediante programas de rehabilitación a distancia, seguros, accesibles y basados en evidencia científica.

Objetivos específicos

- Favorecer la continuidad del tratamiento: evitar interrupciones en el proceso de rehabilitación por motivos de distancia, transporte o limitaciones físicas.
- Optimizar la función motora: mantener o mejorar fuerza muscular, movilidad articular, equilibrio y coordinación.
- Prevenir complicaciones secundarias: contracturas, caídas, pérdida de la marcha, deterioro postural y desuso muscular.
- Fomentar la autogestión del paciente: promover la participación activa en su propio proceso de recuperación mediante plataformas digitales.

- Reducir la dependencia funcional: potenciar la capacidad del paciente para realizar actividades de la vida diaria (AVD).
- Apoyar a cuidadores y familiares: brindar herramientas y formación para facilitar la asistencia en el hogar.
- Asegurar un seguimiento clínico constante: evaluar de manera periódica la evolución y ajustar el plan terapéutico.
- Promover la equidad en salud: garantizar acceso a rehabilitación en poblaciones vulnerables o alejadas de centros especializados.

Sección 4.2

Evidencia clínica en patologías degenerativas físicas

4.2 Artrosis y enfermedades osteoarticulares degenerativas

Definición

La artrosis (osteoartritis) es una enfermedad degenerativa crónica caracterizada por la degradación progresiva del cartílago articular, cambios en el hueso subcondral y procesos inflamatorios de bajo grado. Se asocia a dolor, rigidez, pérdida de movilidad y limitación funcional, principalmente en rodillas, caderas y manos.

Fisioterapia y entrenamiento motor

- Ejercicios de movilidad y estiramiento para preservar amplitud articular.
- Fortalecimiento muscular, especialmente del cuádriceps en gonartrosis y de glúteos en coxartrosis.
- Ejercicios de bajo impacto (bicicleta estática, marcha controlada, ejercicios acuáticos).

- Educación en higiene articular y control del dolor.
- Terapia ocupacional
- Adaptación del hogar y del puesto de trabajo para reducir sobrecarga articular.
- Entrenamiento en uso de ayudas técnicas (bastón, férulas, cojines ortopédicos).
- Conservación de energía y planificación de actividades diarias.

Protocolo de intervención

- **Evaluación inicial:** escala WOMAC (dolor, rigidez, función), test de 6 minutos marcha.
- **Planificación:** objetivos realistas de reducción del dolor y mejora de movilidad.
- **Ejecución:** sesiones telemáticas con ejercicios guiados 3 veces por semana.
- **Seguimiento:** control mensual del dolor y funcionalidad con registros digitales.
- **Reevaluación:** cada 3 meses con escalas funcionales y ajuste de plan.

4.3 Espondilo artrosis / Enfermedad degenerativa de columna

Definición

Patología degenerativa que afecta discos intervertebrales, articulaciones facetarias y estructuras de soporte vertebral. Se manifiesta con dolor lumbar o cervical crónico, rigidez, limitación de la movilidad y, en algunos casos, radiculopatías.

Fisioterapia y entrenamiento motor

- Ejercicios de estabilización lumbopélvica y control motor.
- Fortalecimiento de la musculatura profunda (multífidos, transverso abdominal).
- Estiramientos de isquiotibiales, psoas y paravertebrales.
- Técnicas de higiene postural y ergonomía.

Terapia ocupacional

- Recomendaciones ergonómicas para trabajo y actividades cotidianas.
- Uso de dispositivos de apoyo lumbar.
- Estrategias de autogestión del dolor.

Protocolo de intervención

- **Evaluación inicial:** test de Oswestry, escala EVA de dolor.
- **Planificación:** objetivos de reducción de dolor y mejora de estabilidad.
- **Ejecución:** ejercicios guiados por videollamada, 2–3 sesiones/semana.
- **Seguimiento:** registro del dolor y movilidad semanal mediante app.
- **Reevaluación:** cada 2–3 meses.

4.4 Enfermedad de Parkinson

Definición

Trastorno neurodegenerativo progresivo caracterizado por la degeneración de neuronas dopaminérgicas en la sustancia negra. Se manifiesta con temblor en reposo, rigidez, bradicinesia y alteraciones posturales.

Fisioterapia y entrenamiento motor

- Entrenamiento en estrategias de marcha con señales visuales y auditivas.
- Ejercicios de coordinación, equilibrio y reeducación postural.
- Programas de fuerza y flexibilidad para prevenir rigidez.
- Entrenamiento aeróbico moderado (bicicleta estática, caminata supervisada).

Terapia ocupacional

- Adaptación de utensilios para alimentación y vestido.
- Entrenamiento en actividades de la vida diaria con técnicas compensatorias.
- Apoyo en la organización del hogar para seguridad y accesibilidad.
- Protocolo de intervención

Evaluación inicial: escala UPDRS, test de Tinetti, Timed Up and Go (TUG).

- **Planificación:** mejorar la marcha y reducir riesgo de caídas.
- **Ejecución:** sesiones virtuales con entrenamiento de equilibrio, 3 veces/semana.
- **Seguimiento:** control quincenal de adherencia mediante plataforma.
- **Reevaluación:** cada 3–4 meses.

4.4 Esclerosis múltiple

Definición

Enfermedad autoinmune y neurodegenerativa caracterizada por desmielinización del sistema nervioso central, con recaídas y progresión variable. Genera fatiga, debilidad muscular, espasticidad y alteraciones en la marcha.

Fisioterapia y entrenamiento motor

- Ejercicios de fortalecimiento de extremidades inferiores.

Entrenamiento de equilibrio y coordinación.

- Estiramientos para reducir la espasticidad.
- Programas de ejercicio en intervalos cortos para manejar la fatiga.

Terapia ocupacional

- Conservación de energía mediante organización de rutinas.
- Uso de órtesis y ayudas técnicas.
- Adaptación del entorno para accesibilidad.
- Protocolo de intervención

Evaluación inicial: escala EDSS, test de 25 pies marcha.

Planificación: objetivos de mejora en resistencia y equilibrio.

Ejecución: sesiones virtuales combinadas (ejercicios de fuerza y equilibrio), 2–3 veces/semana.

Seguimiento: control semanal de fatiga y adherencia.

Reevaluación: cada 3 meses.

4.6 Esclerosis lateral amiotrófica (ELA)

Definición

Enfermedad neurodegenerativa progresiva que afecta motoneuronas superiores e inferiores, causando debilidad muscular, pérdida de movilidad, disfagia y disartria.

Fisioterapia y entrenamiento motor

- Ejercicios suaves de movilidad articular y estiramientos para prevenir contracturas.
- Entrenamiento respiratorio y técnicas de tos asistida.
- Ejercicios funcionales adaptados al nivel de progresión.

Terapia ocupacional

- Entrenamiento en el uso de sillas de ruedas, comunicadores y dispositivos de asistencia.
- Adaptación del hogar para accesibilidad.
- Educación al cuidador para manejo del paciente.
- Protocolo de intervención

Evaluación inicial: escala ALSFRS-R, pruebas de función respiratoria.

Planificación: mantenimiento de movilidad y apoyo respiratorio.

Ejecución: sesiones telemáticas centradas en ejercicios suaves y técnicas respiratorias, 2 veces/semana.

Seguimiento: control mensual del estado motor y respiratorio.

Reevaluación: cada 2–3 meses.

4.7 Distrofias musculares y miopatías progresivas

Definición

Grupo de enfermedades genéticas caracterizadas por la degeneración progresiva de fibras musculares, causando debilidad, pérdida funcional y dependencia en fases avanzadas.

Fisioterapia y entrenamiento motor

- Ejercicios de movilidad asistida y activa-asistida.
- Fortalecimiento suave con bandas elásticas para preservar masa muscular.
- Entrenamiento respiratorio preventivo.
- Evitar sobrecarga para prevenir fatiga.

Terapia ocupacional

- Entrenamiento en actividades básicas con apoyo de ayudas técnicas.
- Adaptación de mobiliario y entorno escolar/laboral.
- Educación a familiares para asistencia segura.
- Protocolo de intervención

Evaluación inicial: pruebas de fuerza muscular (MRC), test de marcha 10 metros.

Planificación: preservar movilidad y prevenir complicaciones.

Ejecución: sesiones virtuales adaptadas a la tolerancia, 2–3 veces/semana.

Seguimiento: control bimensual de fuerza y funcionalidad.

Reevaluación: cada 4 meses.

CAPÍTULO V

TELEREHABILITACIÓN EN ENFERMEDADES PULMONARES OBSTRUCTIVAS CRÓNICAS

Lcda. Andrea Elizabeth Villarroel Quispe, MSc.

andrea.villarroel@iste.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-4310-1341>

Lcdo. Alex Omar Pérez Cunalata, Mg.

alex.perez2@iste.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0002-9188-7067>

Resumen

La telerehabilitación pulmonar es una estrategia innovadora para pacientes con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC), que permite mejorar la función pulmonar, la capacidad de ejercicio y la calidad de vida de manera remota. Combina evaluación clínica, educación en salud y programas de ejercicio supervisados a distancia, adaptados a cada paciente, superando barreras geográficas y de movilidad.

La evidencia indica que la telerehabilitación mejora la adherencia al tratamiento, disminuye la disnea y fortalece la musculatura periférica. Los programas incluyen ejercicios respiratorios, de fuerza y resistencia, monitorizados por aplicaciones y dispositivos, ajustando la intensidad según la evolución clínica.

Se presentan dos casos clínicos: un paciente con EPOC moderado mejoró su tolerancia al esfuerzo tras 8 semanas de intervención; un paciente con EPOC severo mantuvo función pulmonar y evitó exacerbaciones. Ambos destacan la

importancia de la individualización, seguimiento continuo y educación para el autocuidado.

Se recomiendan metas realistas, supervisión de signos de alerta, motivación constante y uso de herramientas digitales. La implementación requiere protocolos estandarizados y capacitación del personal de salud.

En conclusión, la telerehabilitación pulmonar es eficaz y segura, complementa la rehabilitación tradicional y mejora el acceso a cuidados de calidad, optimizando resultados funcionales y clínicos.

Palabras clave: EPOC, telerehabilitación, fisioterapia respiratoria, ejercicio terapéutico, adherencia al tratamiento.

Introducción

La enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) es una de las principales causas de morbilidad a nivel mundial y se caracteriza por una limitación persistente del flujo aéreo, asociada con síntomas respiratorios crónicos como disnea, tos y expectoración. Según estimaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS), más de 390 millones de personas viven con EPOC y se proyecta que para el año 2030 se convierta en la tercera causa de muerte global. Esta elevada prevalencia, junto con los altos índices de hospitalización y costos asociados, convierte a la EPOC en un importante desafío sanitario y socioeconómico.

En América Latina, la prevalencia de EPOC varía entre el 7 % y el 19 %, siendo más alta en poblaciones expuestas a factores de riesgo como el consumo de tabaco, la contaminación ambiental y el uso de biomasa para la cocción de alimentos. En Ecuador, la situación es preocupante: de acuerdo con reportes del Ministerio de Salud Pública (MSP), la EPOC constituye una de las principales causas de consulta externa y hospitalización por enfermedades respiratorias crónicas. Se estima que su prevalencia ronda entre el 7 % y 10 % de la población adulta mayor de 40 años, aunque se reconoce un subdiagnóstico importante, especialmente en áreas rurales donde el acceso a la espirometría es limitado.

La rehabilitación pulmonar se ha consolidado como una de las intervenciones más eficaces para mejorar la capacidad de ejercicio, reducir la sintomatología y aumentar la calidad de vida en pacientes con EPOC. Diversas guías clínicas internacionales, como las de la European Respiratory Society (ERS) y la American Thoracic Society (ATS), recomiendan su implementación como parte fundamental del tratamiento integral. No obstante, factores como la limitada disponibilidad de

centros especializados, la escasa cobertura en zonas rurales, las dificultades de transporte y la concentración de servicios en grandes ciudades como Quito y Guayaquil, han restringido su acceso a un bajo porcentaje de la población que realmente lo necesita.

En este contexto, el avance de las tecnologías de la información y comunicación (TICs) ha permitido el desarrollo de nuevas modalidades de atención en salud, entre las que destaca la telerehabilitación. Esta estrategia consiste en la aplicación de plataformas digitales, dispositivos de monitoreo remoto y herramientas de comunicación en línea, para ofrecer programas de rehabilitación pulmonar de manera virtual, adaptados a las necesidades individuales del paciente.

La experiencia acumulada en los últimos años, especialmente a raíz de la pandemia por COVID-19, ha demostrado que la telerehabilitación no solo es factible, sino que puede alcanzar resultados clínicos similares a los de la modalidad presencial, con ventajas adicionales en términos de accesibilidad, continuidad del cuidado y costo-efectividad. En Ecuador, la pandemia aceleró el uso de telemedicina y abrió el camino a la telerehabilitación, aunque todavía enfrenta retos importantes como la brecha digital en zonas rurales y la capacitación del personal de salud en competencias tecnológicas.

Este capítulo tiene como objetivo analizar los fundamentos, la evidencia científica y la aplicabilidad de la telerehabilitación en pacientes con EPOC, abordando sus beneficios, limitaciones, experiencias internacionales y perspectivas futuras. Asimismo, se resalta el rol protagónico del fisioterapeuta en la implementación de estas estrategias, y se discuten los desafíos éticos, legales y tecnológicos que

deben superarse para consolidar este modelo de atención innovador y centrado en el paciente, especialmente en países en desarrollo como Ecuador.

5.1 Definición y fundamentos de la telerehabilitación

La telerehabilitación es una modalidad de atención en salud que utiliza las tecnologías de la información y comunicación (TICs) para proveer servicios de rehabilitación a distancia. Su propósito es superar las barreras geográficas, económicas y sociales que limitan el acceso a los programas presenciales, garantizando continuidad del cuidado y atención integral al paciente.

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), la telerehabilitación forma parte de la telemedicina, pero se diferencia en que su enfoque se centra en el entrenamiento físico, la educación en salud, el monitoreo de parámetros clínicos y el acompañamiento terapéutico. Puede llevarse a cabo en modalidad:

- **Síncrona:** cuando el paciente y el profesional interactúan en tiempo real (ejemplo: videollamadas).
- **Asíncrona:** cuando se utilizan recursos previamente grabados (ejercicios en video, módulos educativos).
- **Híbrida:** combinación de ambas modalidades, lo que facilita la flexibilidad y la adherencia.

El fundamento de la telerehabilitación radica en los mismos principios que la rehabilitación tradicional: individualización del tratamiento, progresión del entrenamiento, seguridad y educación continua, con la diferencia de que estos se adaptan al contexto virtual.

5.2 Epidemiología de la EPOC

La EPOC es una enfermedad crónica y progresiva, caracterizada por limitación persistente del flujo aéreo asociada principalmente al tabaquismo, exposición a contaminantes ambientales y factores ocupacionales. A nivel mundial, afecta a más de 390 millones de personas y representa la tercera causa de muerte, solo por detrás de las enfermedades cardiovasculares y el cáncer.

En América Latina, la prevalencia reportada varía entre el 7 % y el 19 %, dependiendo de la población y de los métodos diagnósticos aplicados. Un estudio multicéntrico denominado PLATINO (Proyecto Latinoamericano de Investigación en Obstrucción Pulmonar) evidenció prevalencias significativas en ciudades como Montevideo (19,7 %), Santiago de Chile (16,9 %) y Ciudad de México (7,8 %).

En Ecuador, los reportes del Ministerio de Salud Pública destacan que la EPOC constituye una de las principales causas de consulta externa y hospitalización por enfermedades respiratorias crónicas, con mayor concentración en adultos mayores de 40 años. El subdiagnóstico es frecuente, debido a la baja disponibilidad de espirometría en centros de atención primaria y a la falta de campañas educativas que promuevan la detección temprana.

La carga de la EPOC no solo es clínica, sino también económica: implica hospitalizaciones recurrentes, uso de oxigenoterapia prolongada y pérdida de productividad laboral. Esto hace evidente la necesidad de estrategias innovadoras como la telerehabilitación, que permitan ampliar la cobertura y reducir el impacto de la enfermedad.

5.3 Rehabilitación pulmonar en EPOC

La rehabilitación pulmonar es una intervención multidisciplinaria que combina entrenamiento físico, educación, soporte nutricional y apoyo psicosocial. Se considera el pilar no farmacológico más efectivo en el tratamiento de la EPOC, ya que mejora la capacidad de ejercicio, reduce la disnea, disminuye las exacerbaciones y optimiza la calidad de vida.

Los programas de rehabilitación pulmonar incluyen:

- **Ejercicio aeróbico:** caminata, bicicleta estática, entrenamiento en banda.
- **Ejercicios de fuerza:** trabajo de extremidades superiores e inferiores.
- **Técnicas de fisioterapia respiratoria:** control de la respiración, técnicas de limpieza bronquial, entrenamiento de músculos inspiratorios.
- **Educación al paciente y familia:** manejo de inhaladores, prevención de exacerbaciones, reconocimiento de signos de alarma.
- **Apoyo psicosocial:** manejo de ansiedad y depresión asociadas a la cronicidad.

A pesar de sus beneficios comprobados, la cobertura de la rehabilitación pulmonar en países en desarrollo como **Ecuador** es limitada. Los centros especializados se concentran en grandes ciudades y la infraestructura resulta insuficiente para la demanda real. En este escenario, la telerehabilitación se presenta como una solución viable para ampliar el acceso y garantizar continuidad en el cuidado.

5.4 Tele rehabilitación en EPOC: evidencia científica

En los últimos 15 años, el interés por la tele rehabilitación pulmonar ha crecido de manera exponencial. Los primeros reportes científicos surgieron como experiencias piloto en países de Europa y Norteamérica, donde se buscaba adaptar los programas tradicionales a entornos digitales.

Estudios controlados aleatorizados han demostrado que la telerehabilitación es comparable en eficacia clínica a los programas presenciales. Una revisión sistemática publicada en Cochrane (2021) concluyó que los pacientes con EPOC que participaron en programas de telerehabilitación lograron mejoras en la capacidad de ejercicio (medida con la prueba de caminata de 6 minutos) y en la calidad de vida (evaluada mediante el cuestionario CRQ) similares a las obtenidas en la modalidad presencial.

Asimismo, una investigación multicéntrica en Países Bajos y Australia mostró que los pacientes sometidos a telerehabilitación reportaron menor tasa de abandono, debido a la comodidad de realizar las sesiones desde su hogar. En Latinoamérica, aunque la evidencia es todavía incipiente, algunos programas en Brasil, Chile y Colombia han demostrado buenos resultados en la reducción de exacerbaciones y en la satisfacción de los usuarios.

En Ecuador, la experiencia formal en telerehabilitación pulmonar aún es limitada, pero durante la pandemia por COVID-19 se implementaron experiencias aisladas de teleatención para pacientes con enfermedades respiratorias crónicas, principalmente en hospitales de Quito y Guayaquil. Estas experiencias han

evidenciado que, si se cuenta con plataformas accesibles y acompañamiento profesional, los pacientes muestran un alto grado de adherencia y satisfacción. En términos económicos, la telerehabilitación ha demostrado ser costo-efectiva, ya que reduce los traslados, minimiza hospitalizaciones y optimiza los recursos humanos. Estos hallazgos refuerzan su potencial como estrategia de salud pública en países en vías de desarrollo.

5.5 Componentes de un programa de telerehabilitación

Un programa de telerehabilitación pulmonar para pacientes con EPOC debe ser integral, estructurado y adaptado a las necesidades del paciente. Los componentes principales incluyen:

a) Evaluación inicial

La selección de los pacientes es fundamental. Deben incluirse personas con diagnóstico confirmado de EPOC, clínicamente estables y sin contraindicaciones médicas para el ejercicio. Se recomienda una valoración inicial que incluya:

- Historia clínica completa.
- Evaluación funcional (espirometría, test de caminata de 6 minutos).
- Medición de disnea (escala mMRC, escala Borg).
- Cuestionarios de calidad de vida (SGRQ, CAT).

b) Entrenamiento físico

- **Ejercicio aeróbico:** caminata en casa, bicicleta estática o el uso de aplicaciones que guíen rutinas de movilidad.

- **Ejercicios de fuerza:** bandas elásticas, pesas de bajo peso o elementos caseros (botellas de agua).
- **Entrenamiento respiratorio:** ejercicios de control de la respiración (respiración diafragmática, con labios fruncidos) y entrenamiento de músculos inspiratorios con dispositivos como el PowerBreathe®.

c) Educación en salud

Los módulos educativos pueden ser enviados en formato de videos, infografías o sesiones en línea, abordando temas como:

- Uso correcto de inhaladores.
- Reconocimiento de signos de exacerbación.
- Nutrición adecuada.
- Importancia de la adherencia al tratamiento.

d) Apoyo psicosocial

Muchos pacientes con EPOC sufren de **ansiedad y depresión**. Un programa integral debe incluir sesiones de consejería psicológica o grupos de apoyo virtuales que fortalezcan la motivación y la adherencia.

e) Monitoreo remoto

Es posible realizarlo mediante **oxímetros de pulso**, aplicaciones móviles o reportes diarios de síntomas. El fisioterapeuta puede ajustar la intensidad del ejercicio según los registros de disnea y saturación de oxígeno.

La combinación de estos elementos asegura un abordaje integral y seguro, mejorando la continuidad del tratamiento y disminuyendo la tasa de abandono.

f) Personalización del programa

- Adaptación según **edad, comorbilidades y grado de severidad** de la EPOC.
- Inclusión de pausas activas y ejercicios de bajo impacto para pacientes frágiles.
- Registro de preferencias y actividades cotidianas para aumentar adherencia.

g) Estrategias motivacionales

- Uso de **gamificación**: recompensas virtuales, medallas, niveles de logro.
- **Grupos virtuales de apoyo**: interacción con otros pacientes para compartir experiencias.
- Recordatorios diarios vía app o mensaje para estimular constancia.

h) Control de seguridad

- Protocolos para identificar signos de alarma: desaturación <88%, disnea intensa, mareo.
- Instrucciones sobre cuándo interrumpir el ejercicio y contactar al profesional.

5.6 Herramientas y plataformas tecnológicas

La telerehabilitación requiere herramientas tecnológicas accesibles tanto para pacientes como para profesionales. Entre las más utilizadas se encuentran:

- **Videollamadas en tiempo real**: Zoom®, Microsoft Teams®, Google Meet®, WhatsApp Video.

- **Aplicaciones móviles** específicas para rehabilitación pulmonar (myCOPD, Kaia COPD, etc.), aunque la mayoría aún no están disponibles en español.
- **Plataformas de telemedicina:** implementadas en hospitales y centros de salud, que incluyen módulos de rehabilitación y seguimiento clínico.
- **Dispositivos portátiles (wearables):** pulseras de actividad, oxímetros de pulso conectados a Bluetooth, sensores de frecuencia cardíaca.
- **Educación asincrónica:** videos tutoriales, guías en PDF, podcasts.
-

En Ecuador, uno de los retos es la brecha digital, especialmente en áreas rurales donde la conectividad es limitada. Sin embargo, estudios recientes han demostrado que incluso plataformas simples como WhatsApp pueden ser útiles para implementar programas básicos de telerehabilitación, siempre que exista un acompañamiento cercano por parte del equipo de salud.

Tabla No. 5 Herramientas: Función y Aplicabilidad en Ecuador

Herramienta	Función	Ejemplo	Aplicabilidad en Ecuador
Videollamadas	Supervisión en tiempo real	Zoom, Google Meet	Alta en áreas urbanas; limitada en rurales
Aplicaciones móviles	Planes de ejercicio, recordatorios, seguimiento	myCOPD, Kaia COPD	Requiere smartphones y educación digital
Dispositivos portátiles	Monitorización de saturación, frecuencia cardíaca	Pulsoxímetros, smartwatches	Algunos hospitales públicos han implementado préstamos
Educación asincrónica	Videos, guías PDF, podcasts	YouTube, plataformas hospitalarias	Permite flexibilidad y repaso de contenido
Telemonitorización avanzada	IA y alertas automáticas	Sensores conectados a apps	Experiencias piloto; en Ecuador todavía limitada

Nota. Fuente: Datos recopilados de manuales, guías y recursos internacionales y nacionales.

5.7 Rol del fisioterapeuta en telerehabilitación

El fisioterapeuta desempeña un papel central en la telerehabilitación pulmonar, ya que es responsable de diseñar, implementar y supervisar los programas de ejercicio y educación, adaptándolos al contexto virtual. Su rol incluye:

a) Evaluación y planificación

- Determinar la capacidad funcional del paciente y establecer objetivos individuales.
- Seleccionar ejercicios adecuados según el nivel de severidad de la EPOC y las comorbilidades.
- Identificar riesgos potenciales y establecer protocolos de seguridad para la práctica en el hogar.

b) Supervisión y seguimiento remote

- Monitorear signos vitales y saturación de oxígeno mediante dispositivos portátiles.
- Corregir la técnica de ejercicios a través de videollamadas.
- Ajustar progresivamente la intensidad y duración de las rutinas.

c) Educación y motivación

- Enseñar al paciente estrategias de autocuidado y manejo de la disnea.
- Fomentar la adherencia al programa mediante recordatorios y seguimiento personalizado.
- Detectar signos de ansiedad, depresión o fatiga y coordinar con psicología si es necesario.

d) Capacitación digital

- Adquirir habilidades en el uso de plataformas virtuales, aplicaciones y dispositivos de monitoreo.

- Garantizar la privacidad y seguridad de los datos del paciente.

En Ecuador, la telerehabilitación ha exigido a los fisioterapeutas adaptarse rápidamente a la digitalización de sus servicios, especialmente en ciudades como Quito, Guayaquil y Cuenca. La capacitación en herramientas digitales y en comunicación efectiva a distancia se ha convertido en un requisito indispensable para la práctica profesional.

5.8 Desafíos y limitaciones

A pesar de los beneficios demostrados, la implementación de la telerehabilitación en EPOC enfrenta varios retos:

a) Barreras tecnológicas

- Acceso limitado a internet de alta velocidad en zonas rurales.
- Falta de dispositivos electrónicos adecuados (smartphones, tablets, pulsoxímetros).

b) Factores del paciente

- Nivel educativo y habilidades digitales insuficientes.
- Falta de motivación o adherencia a programas no supervisados presencialmente.

c) Factores institucionales

- Escasa disponibilidad de plataformas integradas de telemedicina en hospitales públicos.
- Limitaciones en la cobertura de seguros y financiamiento.

d) Aspectos éticos y legales

- Protección de datos personales y confidencialidad.
- Responsabilidad profesional frente a incidentes durante la práctica en casa.

Superar estos desafíos requiere estrategias innovadoras, como programas híbridos que combinen sesiones presenciales y virtuales, capacitación continua de profesionales, y políticas nacionales que fomenten el acceso equitativo a la telerehabilitación.

5.9 Experiencias internacionales y casos de éxito

La telerehabilitación pulmonar ha sido implementada con éxito en varios países:

- **Europa:** Reino Unido y Países Bajos han desarrollado programas de telerehabilitación que incluyen monitoreo remoto, entrenamiento respiratorio y educación, alcanzando resultados comparables a los programas presenciales.
- **Estados Unidos:** se destacan programas híbridos combinando sesiones presenciales iniciales con seguimiento virtual, logrando mejoras significativas en la capacidad funcional y calidad de vida.
- **Latinoamérica:** en Brasil, Chile y Colombia se han reportado experiencias piloto con alta satisfacción de los pacientes y reducción de exacerbaciones.

En Ecuador, la telerehabilitación aún es incipiente, pero durante la pandemia de COVID-19 varios hospitales de Quito y Guayaquil implementaron programas básicos de seguimiento remoto para pacientes con EPOC, utilizando WhatsApp, videollamadas y registro de síntomas diarios. Los resultados preliminares mostraron que, aun con recursos limitados, los pacientes pudieron mantener la actividad física, mejorar su autogestión y reducir la sensación de aislamiento.

5.10 Perspectivas futuras

La telerehabilitación en EPOC se perfila como un campo en expansión tecnológica y clínica. Entre las tendencias más prometedoras se encuentran:

- **Inteligencia artificial y análisis de datos:** algoritmos que ajustan automáticamente la intensidad de los ejercicios según la respuesta fisiológica del paciente.
- **Realidad virtual y gamificación:** estrategias para aumentar la motivación y la adherencia, haciendo el ejercicio más atractivo.
- **Integración con tele monitorización domiciliaria:** control en tiempo real de saturación de oxígeno, frecuencia cardíaca y parámetros respiratorios, lo que permite intervenciones oportunas ante exacerbaciones.
- **Programas comunitarios y educativos:** vinculación de pacientes, familias y grupos de apoyo a través de plataformas digitales, fomentando autocuidado y prevención.

Estas innovaciones, combinadas con políticas de salud que promuevan la equidad en el acceso a la tecnología, podrían transformar la telerehabilitación en un

estándar de cuidado para pacientes con EPOC, especialmente en países en desarrollo como Ecuador.

5.11 Ejemplo de protocolo de telerehabilitación en EPOC

Tabla No 6 Programa de 8 semanas (3 sesiones por semana, 40–50 minutos cada una)

Semana	Sesión	Actividad	Objetivo	Modalidad
1–2	1	Caminata guiada 10 min, respiración diafragmática 5 min	Adaptación inicial	Videollamada
1–2	2	Fuerza de extremidades con banda elástica 10 min, educación inhaladores 5 min	Mejorar fuerza y adherencia	Videollamada + video tutorial
1–2	3	Caminata 10 min, relajación y ejercicios respiratorios 10 min	Reducción disnea	Videollamada
3–4	1	Caminata 15 min, fuerza extremidades 10 min	Incrementar resistencia	Videollamada
3–4	2	Ejercicios respiratorios avanzados 10 min, educación nutrición 5 min	Mejorar control respiratorio	Video tutorial
3–4	3	Caminata 15 min, fuerza extremidades 10 min	Aumento de capacidad funcional	Videollamada
5–6	1	Caminata 20 min, respiración diafragmática 10 min	Consolidar resistencia	Videollamada

5-6	2	Fuerza con bandas, respiración con resistencia 10 min	Fortalecer músculos respiratorios	Videollamada
5-6	3	Caminata 20 min, educación sobre autocuidado	Evaluación de adherencia	Videollamada
7-8	1	Caminata 25 min, fuerza y respiración	Alcanzar meta funcional	Videollamada
7-8	2	Ejercicios de fuerza, relajación y educación	Preparación para seguimiento post-programa	Videollamada
7-8	3	Caminata 25 min, evaluación final	Medir resultados clínicos	Videollamada

Nota. Fuente: Elaboración propia basada en protocolos de rehabilitación pulmonar y evidencia científica.

Este tipo de protocolos estandarizados permiten adaptar el programa a la severidad del paciente y al entorno domiciliario, y facilitan el seguimiento remoto.

5.12 Indicadores de seguimiento y resultados clínicos

Para evaluar la efectividad de la telerehabilitación, se recomienda monitorizar:

- **Capacidad funcional:** Test de caminata de 6 minutos (6MWT).
- **Disnea:** Escala modificada de mMRC o escala Borg.
- **Calidad de vida:** Cuestionario CAT o SGRQ.
- **Fuerza muscular:** Prueba de fuerza de extremidades superiores e inferiores.
- **Adherencia:** Registro de asistencia a sesiones y cumplimiento de ejercicios en casa.

- **Exacerbaciones y hospitalizaciones:** Número de eventos antes y después del programa.

En estudios internacionales, los programas de telerehabilitación han mostrado:

- Incremento promedio de 40–60 metros en la prueba de caminata de 6 minutos.
- Reducción de disnea en 1–2 puntos en escala mMRC.
- Mejora de puntuaciones de calidad de vida en 10–15 % (CAT y SGRQ).

En Ecuador, los programas piloto indicaron mejoras similares, con alta satisfacción de los pacientes y disminución de consultas presenciales innecesarias.

5.13 Casos clínicos de telerehabilitación pulmonar en pacientes con EPOC en Ecuador

Este apartado presenta dos experiencias locales de implementación de programas de telerehabilitación en pacientes con EPOC, ilustrando de manera práctica los beneficios, desafíos y resultados obtenidos en distintos contextos clínicos del país.

Caso 1 – Quito, Ecuador: Programa de telerehabilitación post-COVID

- **Autores:** Wendy Acosta-Vargas y Patricia Acosta-Vargas
- **Título del artículo:** *Implementación de un programa de telerehabilitación pulmonar para adultos jóvenes con condiciones post-COVID-19: un estudio piloto*

- **Referencia:** Acosta-Vargas W, Acosta-Vargas P. *MDPI Healthcare*. 2023;12(18):1864.

Contexto clínico:

Este estudio se desarrolló en la Universidad de Las Américas (UDLA) en Quito, Ecuador, con estudiantes adultos jóvenes que presentaban secuelas respiratorias tras infección por COVID-19, incluyendo fatiga, disnea y reducción de la capacidad funcional. La falta de acceso a programas presenciales de rehabilitación y la necesidad de aislamiento social impulsaron la implementación de un programa de telerehabilitación completamente virtual.

Intervención:

El programa duró 8 semanas, con sesiones de 40–50 minutos, tres veces por semana. **Cada sesión combinaba:**

- Ejercicios aeróbicos guiados (caminata o bicicleta estática)
- Entrenamiento de fuerza con bandas elásticas
- Técnicas de respiración diafragmática y control de la disnea
- Educación en autocuidado, manejo de síntomas y hábitos saludables

Todas las sesiones fueron supervisadas en tiempo real mediante videollamadas, complementadas con videos educativos asincrónicos y monitoreo de saturación con pulsoxímetro conectado a la aplicación del programa.

Resultados:

Al finalizar las 8 semanas, los participantes mostraron:

- Mejora promedio de 50 metros en la prueba de caminata de 6 minutos
- Reducción significativa de disnea percibida (escala Borg)
- Mayor autonomía en actividades diarias y motivación para continuar ejercicios por cuenta propia
- Alta satisfacción con la modalidad virtual (>90 %)

Discusión

Este caso ilustra cómo la telerehabilitación puede ser altamente efectiva, incluso en poblaciones jóvenes con limitaciones respiratorias post-COVID, y destaca la importancia del acompañamiento virtual para garantizar adherencia y seguridad. También evidencia que recursos simples, como videollamadas y pulsoxímetros portátiles, pueden ofrecer resultados clínicos comparables a programas presenciales

Caso 2: Telerehabilitación en pacientes con EPOC post-ventilación mecánica en Guayaquil

Autores: Evelyn Michelle Tello Flores y Leidy Patricia Vergara Trejo

Referencia: Tello, E. M., & Vergara, L. P. (2021). *Resultados de un programa de rehabilitación pulmonar post-ventilación mecánica invasiva en pacientes con EPOC* [Tesis de maestría]. Universidad de las Américas, Ecuador.

Contexto clínico:

Pacientes con EPOC severa (GOLD III) post-ventilación mecánica presentaba limitaciones funcionales importantes y dependencia parcial para actividades de la vida diaria. Se diseñó un programa híbrido de telerehabilitación para brindar seguimiento y mejorar la capacidad funcional.

Intervención:

- Evaluación inicial presencial: espirometría, prueba de caminata de 6 minutos, fuerza muscular y disnea.
- Sesiones remotas supervisadas vía videollamadas y WhatsApp®, complementadas con material educativo.
- Ejercicios de fuerza, respiratorios y aeróbicos adaptados a cada paciente.

Resultados:

- Incremento promedio de 45 metros en la prueba de caminata de 6 minutos.
- Mejora en fuerza de extremidades y reducción de disnea.
- Alta adherencia (>90 %) y satisfacción de pacientes y familiares.

Discusión

La telerehabilitación híbrida es factible, segura y efectiva incluso en pacientes con EPOC severa y comorbilidades, y permite reducir la necesidad de consultas presenciales sin comprometer los resultados clínicos.

5.14 Recomendaciones y buenas prácticas para Ecuador

La implementación de la telerehabilitación pulmonar en Ecuador enfrenta desafíos específicos, pero también oportunidades para mejorar el acceso y la adherencia en pacientes con EPOC. A continuación, se presentan recomendaciones basadas en la evidencia internacional y las experiencias locales:

Capacitación del personal de salud

- Formación en competencias digitales y uso de plataformas de telemedicina.
- Entrenamiento en supervisión remota de ejercicios, manejo de herramientas de monitoreo y comunicación efectiva con pacientes.
- Desarrollo de protocolos estandarizados para asegurar seguridad y calidad del servicio.

Selección y evaluación de pacientes

- Identificar pacientes clínicamente estables y sin contraindicaciones graves para el ejercicio en casa.

- Realizar evaluación inicial presencial o híbrida que incluya: espirometría, prueba de caminata de 6 minutos, fuerza muscular y escalas de disnea.
- Considerar factores sociales, económicos y digitales que puedan afectar la adherencia.

Herramientas tecnológicas accesibles

- Uso de plataformas simples y conocidas (WhatsApp®, Zoom®, Google Meet®) para asegurar acceso universal.
- Complementar con aplicaciones móviles para registro de síntomas, recordatorios y educación asincrónica.
- Integración gradual de dispositivos portátiles (pulsoxímetros, sensores de frecuencia cardíaca) según disponibilidad.

Estrategias motivacionales y educativas

- Gamificación: recompensas simbólicas, niveles de logro y seguimiento de metas semanales.
- Grupos de apoyo virtual para compartir experiencias y mantener la motivación.
- Educación continua sobre autocuidado, manejo de exacerbaciones y hábitos saludables.

Monitoreo y seguridad

- Protocolos claros para identificar signos de alarma: saturación <88 %, disnea intensa, mareo o dolor torácico.

- Indicaciones sobre cuándo suspender la actividad y contactar al profesional.
- Registro sistemático de resultados para evaluar progreso y ajustar la intervención.

Integración en políticas públicas

- Incorporar la telerehabilitación como estrategia complementaria en hospitales y centros de atención primaria.
- Incentivar la inclusión en seguros de salud y programas estatales de rehabilitación.
- Promover campañas de concientización sobre la EPOC y la importancia de la rehabilitación virtual para mejorar cobertura y accesibilidad.

5.15 Manuales, guías y recursos disponibles

Para asegurar una implementación efectiva de la telerehabilitación, es recomendable que los profesionales consulten manuales, guías y recursos confiables que brinden protocolos, recomendaciones de seguridad, educación del paciente y ejercicios. Algunos ejemplos incluyen:

Guías internacionales

- **GOLD 2025 – Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of COPD**
 - Contiene recomendaciones sobre rehabilitación pulmonar, ejercicio y educación del paciente.

- Disponible en: <https://goldcopd.org/>
- **ATS/ERS Statement on Pulmonary Rehabilitation (2021)**
 - Documento conjunto de la American Thoracic Society y European Respiratory Society.
 - Incluye protocolos, frecuencia de ejercicio, criterios de seguridad y seguimiento.

Manuales de telerehabilitación

- **Telerehabilitation in Chronic Respiratory Disease – Cochrane Review (2021)**
 - Revisión sistemática que proporciona evidencia sobre eficacia, tipos de intervenciones y herramientas digitales.
- **myCOPD App – Guía de uso**
 - Manual interactivo en inglés que enseña a fisioterapeutas a implementar programas de telerehabilitación virtual para EPOC.

Recursos locales y académicos

- **Universidad de las Américas, Ecuador – Rehabilitación Pulmonar Virtual**
 - Tesis y estudios piloto sobre programas de telerehabilitación post-COVID y EPOC, incluyendo ejemplos de protocolos adaptados a Ecuador.

- **Disponible en:** <https://dspace.udla.edu.ec>
- **Ministerio de Salud Pública de Ecuador**
 - Guías de manejo de EPOC y educación para pacientes crónicos, adaptables a modalidad virtual.

5.16 Recursos educativos para pacientes

- Videos tutoriales sobre técnicas respiratorias, respiración con labios fruncidos, ejercicios de fuerza con bandas elásticas.
- Infografías y guías en PDF para manejo de inhaladores y autocuidado.
- Apps móviles de recordatorios, monitoreo de síntomas y seguimiento del ejercicio.

Tabla No. 7 Manuales y Referencias Internacionales en EPOC

Recurso / Manual	Tipo	Idioma	Público objetivo	Disponibilidad / Enlace
GOLD 2025 – Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of COPD	Guía clínica internacional	Inglés / Español	Profesionales de salud, fisioterapeutas, neumólogos	https://goldcopd.org/
ATS/ERS Statement on Pulmonary Rehabilitation (2021)	Guía internacional	Inglés	Profesionales de salud	Disponible en publicaciones ATS/ERS
Telerehabilitation in Chronic Respiratory Disease – Cochrane Review (2021)	Revisión sistemática	Inglés	Investigadores, fisioterapeutas	https://www.cochranelibrary.com
myCOPD App – Guía de uso	Manual de aplicación digital	Inglés	Fisioterapeutas y pacientes	Descarga en App Store / Google Play
Rehabilitación Pulmonar Virtual – UDLA Ecuador	Protocolo académico / tesis	Español	Profesionales de salud, investigadores	https://dspace.udla.edu.ec
Ministerio de Salud Pública de Ecuador – Guías EPOC	Guía local / educación al paciente	Español	Profesionales de salud y pacientes	https://www.salud.gob.ec
Videos tutoriales respiratorios y educativos	Material audiovisual	Español	Pacientes	Plataformas digitales (YouTube, WhatsApp)
Apps móviles de monitoreo y recordatorios	Aplicaciones interactivas	Español / Inglés	Pacientes	Play Store / App Store (myCOPD, Kaia COPD, etc.)
Infografías y guías PDF de autocuidado	Material educativo	Español	Pacientes y cuidadores	Descarga en sitios institucionales y hospitales

Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de guías y manuales internacionales disponibles en línea.

“La selección de los recursos depende del nivel de digitalización del paciente, la experiencia del fisioterapeuta y la disponibilidad de plataformas locales. Se recomienda combinar guías internacionales con protocolos adaptados al contexto ecuatoriano, garantizando seguridad, accesibilidad y adherencia del paciente.”

5.17 Glosario de términos

- **EPOC:** Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica
- **6MWT:** Test de caminata de 6 minutos
- **mMRC:** Escala modificada de disnea del Medical Research Council
- **GOLD:** Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease
- **Telerehabilitación síncrona:** Sesiones en tiempo real
- **Tele-rehabilitación asíncrona:** Material educativo o ejercicios que se realizan de forma autónoma

5.18 Recuadros de tips clínicos

Recuadro 1 – Seguridad del paciente

- Supervisar saturación de oxígeno y frecuencia cardíaca antes y después del ejercicio.
- Suspender la sesión si hay disnea intensa, mareo o dolor torácico.
- Indicar al paciente cuándo comunicarse con el profesional de salud.

Recuadro 2 – Adherencia y motivación

- Programar sesiones en horarios fijos para generar rutina.
- Usar plataformas interactivas y recordatorios digitales.
- Dar retroalimentación positiva y establecer metas semanales.

Recuadro 3 – Educación y autocuidado

- Enseñar respiración con labios fruncidos y técnicas de relajación.
- Explicar el uso correcto de inhaladores y oxigenoterapia si aplica.
- Proveer material visual y videos educativos fáciles de seguir.

5.19 Conclusiones

- La telerehabilitación en pacientes con EPOC es eficaz, segura y adaptable, incluso en contextos con limitaciones tecnológicas como Ecuador.
- Los programas estructurados, personalizados y supervisados aumentan la adherencia y la capacidad funcional de los pacientes.
- La combinación de modalidades síncronas y asincrónicas, junto con herramientas digitales accesibles, mejora la educación y empoderamiento del paciente.
- La integración de la telerehabilitación en políticas de salud pública permitirá ampliar la cobertura, reducir costos hospitalarios y mejorar la calidad de vida de los pacientes con EPOC.
- La evidencia local, aunque limitada a estudios piloto, muestra resultados prometedores y abre la puerta a investigación multicéntrica y programas sostenibles a largo plazo.

CAPÍTULO VI

TELEREHABILITACIÓN ENFOCADA EN FISIOTERAPIA PARA ENFERMEDADES CRÓNICAS MUSCULOESQUELÉTICAS Y REUMATOLÓGICAS

Est. Alisson Nicoli Nuñez Buñay

alisson.nunez933@iste.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0006-5848-8805>

Est. Daniel Sebastian Cevallos Pazmiño

daniel.cevallos568@iste.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0002-4377-5589>

Resumen

La telerehabilitación representa una revolución paradigmática en la prestación de servicios de fisioterapia para pacientes con enfermedades crónicas musculoesqueléticas y reumatológicas. Esta modalidad de atención sanitaria, que utiliza tecnologías de la información y comunicación para proporcionar servicios de rehabilitación a distancia, ha demostrado ser una herramienta eficaz para mejorar el acceso, la adherencia al tratamiento y los resultados clínicos en poblaciones con condiciones crónicas.

La evidencia científica actual indica que la telerehabilitación produce mejoras significativas en el dolor y la funcionalidad a medio plazo, siendo comparable a las intervenciones presenciales en términos de efectividad. Sin embargo, para mantener los beneficios a largo plazo, se requiere un enfoque híbrido que combine sesiones virtuales con intervenciones presenciales periódicas.

Esta investigación analiza la aplicación de la telerehabilitación en diversas patologías crónicas musculoesqueléticas y reumatológicas, incluyendo artritis reumatoide, osteoartritis, fibromialgia, espondilitis anquilosante, lupus eritematoso sistémico, y otras condiciones relevantes. Los resultados muestran que la telerehabilitación no solo es factible y segura, sino que también ofrece ventajas únicas como la personalización del tratamiento, la monitorización continua y la integración de tecnologías emergentes como realidad virtual, inteligencia artificial y dispositivos portables.

Introducción

Las enfermedades crónicas musculoesqueléticas y reumatológicas representan una carga significativa para los sistemas de salud mundial, afectando a millones de personas y generando costos sustanciales en atención médica y pérdida de productividad. Estas condiciones, caracterizadas por dolor persistente, inflamación, rigidez y limitación funcional, requieren intervenciones terapéuticas continuas y especializadas que tradicionalmente se han proporcionado en entornos clínicos presenciales.

La pandemia de COVID-19 aceleró dramáticamente la adopción de tecnologías de telemedicina, incluyendo la telerehabilitación, transformando fundamentalmente la forma en que se prestan los servicios de fisioterapia. Esta transformación digital no solo fue una respuesta necesaria a las restricciones de distanciamiento social, sino que reveló el potencial inexplorado de las tecnologías digitales para mejorar la accesibilidad, eficiencia y efectividad de los servicios de rehabilitación.

La telerehabilitación en fisioterapia se define como la provisión de servicios de rehabilitación a través de tecnologías de comunicación e información, permitiendo la evaluación, tratamiento y monitorización de pacientes en ubicaciones remotas. Esta modalidad de atención presenta particular relevancia para pacientes con condiciones crónicas, quienes requieren seguimiento continuo y programas de ejercicio terapéutico prolongados.

La implementación exitosa de la telerehabilitación requiere una comprensión profunda de las características específicas de cada patología, las necesidades individuales de los pacientes, las limitaciones tecnológicas y las consideraciones éticas y regulatorias. Además, es fundamental considerar factores como la alfabetización digital, el acceso a tecnología y la capacidad de adaptación tanto de profesionales como de pacientes.

6.1 Definiciones y conceptos clave

- **Telerehabilitación**

La telerehabilitación se define como la prestación de servicios de rehabilitación a distancia utilizando tecnologías de la información y comunicación. Esta modalidad permite la evaluación, diagnóstico, intervención y seguimiento de pacientes sin requerir su presencia física en el centro sanitario.

- **Fisioterapia Digital**

Conjunto de intervenciones fisioterapéuticas que utilizan tecnologías digitales para la evaluación, tratamiento y seguimiento de pacientes. Incluye aplicaciones móviles, plataformas web, dispositivos portables y sistemas de realidad virtual.

- **Enfermedades Crónicas Musculoesqueléticas**

Patologías que afectan el sistema musculoesquelético de forma persistente, caracterizadas por dolor, rigidez, inflamación y limitación funcional. Incluyen condiciones como osteoartritis, dolor lumbar crónico, fibromialgia y trastornos de tejidos blandos.

- **Enfermedades Reumatológicas**

Conjunto de condiciones autoinmunes e inflamatorias que afectan articulaciones, músculos, huesos y tejido conectivo. Incluyen artritis reumatoide, lupus eritematoso sistémico, espondilitis anquilosante y vasculitis.

- **Adherencia Terapéutica**

Grado en que el comportamiento del paciente coincide con las recomendaciones terapéuticas prescritas. En telerehabilitación, se mide a través de la participación en sesiones virtuales y el cumplimiento de ejercicios prescritos.

- **Ejercicio Terapéutico**

Actividad física planificada, estructurada y repetitiva diseñada para mejorar o mantener componentes de la aptitud física relacionados con la salud. En telerehabilitación, se adapta para su realización autónoma con supervisión remota.

- **Monitorización Remota de Pacientes**

Uso de tecnologías digitales para recopilar datos de salud de pacientes en ubicaciones remotas y transmitirlos electrónicamente a proveedores de atención sanitaria para su evaluación y recomendaciones.

- **Realidad Virtual Terapéutica**

Aplicación de entornos virtuales inmersivos para propósitos de rehabilitación, permitiendo la práctica de movimientos y actividades en contextos controlados y motivadores.

6.2 Aplicación clínica de la telerehabilitación por enfermedad crónica

6.2.1 Artritis Reumatoide

Características de la Enfermedad

La artritis reumatoide es una enfermedad autoinmune crónica que causa inflamación simétrica de las articulaciones, principalmente en manos, muñecas y pies. Los pacientes experimentan dolor, rigidez matutina, fatiga y progresiva destrucción articular si no se trata adecuadamente.

Aplicación de Telerehabilitación

La telerehabilitación en artritis reumatoide se centra en:

- **Ejercicios de rango de movimiento:** Programas de movilidad articular adaptados a la fase de la enfermedad
- **Fortalecimiento muscular:** Ejercicios isométricos e isotónicos de baja resistencia
- **Educación en protección articular:** Técnicas para reducir el estrés articular durante actividades diarias
- **Manejo del dolor:** Técnicas de relajación y mindfulness

- **Monitorización de síntomas:** Seguimiento de inflamación, dolor y rigidez

Protocolos Específicos

- Sesiones de 30-45 minutos, 3-4 veces por semana
- Evaluación inicial mediante cuestionarios validados (HAQ, DAS28)
- Adaptación de ejercicios según brotes inflamatorios
- Comunicación bidireccional constante para ajuste de intensidad

Resultados Evidenciados

Los estudios muestran mejoras en función física, reducción del dolor y mayor adherencia al tratamiento comparado con programas presenciales tradicionales.

6.2.2 Osteoartritis

Características de la Enfermedad

La osteoartritis es la forma más común de artritis, caracterizada por degeneración del cartílago articular, principalmente en rodillas, caderas, manos y columna vertebral. Provoca dolor, rigidez y limitación funcional progresiva.

Aplicación de Telerehabilitación

- **Ejercicios de fortalecimiento:** Enfoque en musculatura periarticular
- **Actividad aeróbica adaptada:** Programas cardiovasculares de bajo impacto

- **Reeducación de la marcha:** Análisis y corrección de patrones de movimiento
- **Manejo del peso:** Programas integrados de ejercicio y educación nutricional
- **Educación en autogestión:** Estrategias de afrontamiento y modificación de actividades

Protocolos Específicos

- Programas progresivos de 8-12 semanas
- Combinación de ejercicios en casa y supervisión virtual
- Uso de aplicaciones móviles para seguimiento diario
- Evaluación funcional mediante pruebas estandarizadas virtuales

Resultados Evidenciados

Mejoras significativas en dolor, función física y calidad de vida, con efectos mantenidos hasta 6 meses post-intervención.

6.2.3 Fibromialgia

Características de la Enfermedad

La fibromialgia es un síndrome caracterizado por dolor musculoesquelético generalizado, fatiga, trastornos del sueño y alteraciones cognitivas. Afecta predominantemente a mujeres y requiere un enfoque multidisciplinario.

Aplicación de Telerehabilitación

- **Ejercicio aeróbico gradual:** Programas de intensidad baja a moderada
- **Ejercicios de flexibilidad:** Estiramientos y movilidad específicos
- **Técnicas de relajación:** Mindfulness, respiración diafragmática y relajación muscular progresiva
- **Educación en neurociencia del dolor:** Comprensión de mecanismos de dolor central
- **Higiene del sueño:** Estrategias para mejorar la calidad del descanso

Protocolos Específicos

- Inicio gradual con incrementos del 10% semanal en intensidad
- Sesiones de 20-30 minutos inicialmente
- Monitorización diaria de síntomas mediante diarios digitales
- Apoyo psicológico integrado en la plataforma

Resultados Evidenciados

La telerehabilitación ha demostrado ser particularmente efectiva en fibromialgia, con mejoras en dolor, función física, fatiga y calidad del sueño.

6.2.4 Espondilitis Anquilosante

Características de la Enfermedad

Enfermedad inflamatoria crónica que afecta principalmente la columna vertebral y articulaciones sacroilíacas, causando dolor, rigidez y potencial fusión vertebral. Predomina en hombres jóvenes.

Aplicación de Telerehabilitación

- **Ejercicios de extensión espinal:** Mantenimiento de la movilidad vertebral
- **Fortalecimiento del core:** Estabilización de la columna lumbar
- **Ejercicios respiratorios:** Mantenimiento de la expansión torácica
- **Movilidad de cadera:** Prevención de contracturas en flexión
- **Educación postural:** Ergonomía y posicionamiento correcto

Protocolos Específicos

- Ejercicios diarios de 30-45 minutos
- Énfasis en consistencia más que intensidad
- Evaluación mensual de movilidad espinal virtual
- Integración con tratamiento farmacológico

6.2.5 Lupus Eritematoso Sistémico

Características de la Enfermedad

Enfermedad autoinmune sistémica que puede afectar múltiples órganos, incluyendo articulaciones, piel, riñones y sistema nervioso. Presenta períodos de exacerbación y remisión.

Aplicación de Telerehabilitación

- **Ejercicio adaptado a brotes:** Programas flexibles según actividad de la enfermedad
- **Protección articular:** Técnicas para reducir el estrés articular
- **Manejo de la fatiga:** Estrategias de conservación de energía
- **Fotoprotección durante ejercicio:** Educación sobre exposición solar
- **Fortalecimiento muscular:** Prevención de debilidad por corticosteroides

6.2.6 Artrosis Cervical

Características de la Enfermedad

Degeneración de las articulaciones cervicales que causa dolor de cuello, rigidez y posible irradiación a miembros superiores. Comúnmente asociada con postura deficiente y edad.

Aplicación de Telerehabilitación

- **Ejercicios de movilidad cervical:** Movimientos suaves en todos los planos
- **Fortalecimiento cervical profundo:** Músculos estabilizadores
- **Corrección postural:** Ergonomía laboral y ejercicios posturales
- **Técnicas de auto relajación:** Manejo de tensión muscular
- **Educación en mecánica corporal:** Prevención de recaídas

6.2.7 Síndrome de Dolor Miofascial

Características de la Enfermedad

Trastorno doloroso crónico caracterizado por puntos gatillo en músculos esqueléticos que causan dolor referido y restricción del movimiento.

Aplicación de Telerehabilitación

- **Técnicas de auto liberación miofascial:** Uso de pelotas y rodillos
- **Ejercicios de estiramiento específicos:** Dirigidos a músculos afectados
- **Técnicas de relajación:** Reducción de tensión muscular
- **Educación en ergonomía:** Prevención de sobrecarga muscular
- **Automasaje terapéutico:** Técnicas supervisadas virtualmente

6.2.8 Tendinopatías Crónicas

Características de la Enfermedad

Condiciones degenerativas de los tendones caracterizadas por dolor, sensibilidad y disfunción. Comúnmente afectan tendón de Aquiles, manguito rotador y tendones de la muñeca.

Aplicación de Telerehabilitación

- **Ejercicios excéntricos:** Protocolo gold standard para tendinopatías
- **Carga progresiva:** Incremento gradual de resistencia
- **Modificación de actividades:** Adaptación de demandas funcionales
- **Educación en carga tisular:** Comprensión de principios de recuperación
- **Prevención de recaídas:** Programas de mantenimiento a largo plazo

6.2.9 Polimialgia Reumática

Características de la Enfermedad

Trastorno inflamatorio que causa dolor y rigidez severa en hombros, cuello y caderas, principalmente en adultos mayores. Responde bien a corticosteroides pero requiere manejo a largo plazo.

Aplicación de Telerehabilitación

- **Ejercicios de rango de movimiento:** Prevención de contracturas

- **Actividad física adaptada:** Mantenimiento de capacidad funcional
- **Educación en efectos de corticosteroides:** Prevención de osteoporosis y debilidad muscular
- **Técnicas de relajación:** Manejo del estrés y ansiedad
- **Evaluación funcional remota:** Monitorización de capacidades diarias

6.4.10 Síndrome de Túnel Carpiano

Características de la Enfermedad

Neuropatía por compresión del nervio mediano en la muñeca, causando dolor, entumecimiento y debilidad en la mano. Común en trabajadores que realizan movimientos repetitivos.

Aplicación de Telerehabilitación

- **Ejercicios de deslizamiento neural:** Movilización específica del nervio mediano
- **Fortalecimiento de músculos intrínsecos:** Mejora de la función de la mano
- **Ergonomía laboral:** Modificación del puesto de trabajo
- **Ejercicios de estiramiento:** Músculos flexores y extensores del antebrazo
- **Educación en pausas activas:** Prevención de sobrecarga repetitiva

6.3 Tecnologías Emergentes en Telerehabilitación

Realidad Virtual y Realidad Aumentada

La integración de realidad virtual (RV) y realidad aumentada (RA) en telerehabilitación está revolucionando la forma en que los pacientes interactúan con sus programas de ejercicio. Estas tecnologías proporcionan entornos inmersivos que aumentan la motivación, permiten la práctica de actividades funcionales en contextos seguros y ofrecen retroalimentación visual inmediata.

Aplicaciones Específicas:

- Simulación de actividades de la vida diaria para pacientes con artritis
- Entrenamiento de equilibrio para prevención de caídas
- Distracción del dolor durante ejercicios terapéuticos
- Gamificación de rutinas de rehabilitación

Inteligencia Artificial y Machine Learning

Los algoritmos de IA están transformando la personalización de programas de telerehabilitación, permitiendo:

- Análisis automático de movimiento y corrección postural
- Predicción de exacerbaciones de enfermedades crónicas
- Optimización automática de programas de ejercicio
- Detección temprana de patrones de no adherencia

Dispositivos Portables y Sensores

Los wearables proporcionan datos continuos sobre:

- Niveles de actividad física

- Calidad del sueño
- Frecuencia cardíaca y variabilidad
- Patrones de movimiento
- Indicadores de inflamación (en desarrollo)

Plataformas de Comunicación Avanzadas

Las nuevas plataformas integran:

- Comunicación por video de alta calidad
- Compartición de pantalla para demostración de ejercicios
- Sistemas de chat integrados
- Recordatorios automatizados
- Integración con registros médicos electrónicos

6.4 Beneficios y Limitaciones de la Telerehabilitación

Beneficios

Accesibilidad Mejorada:

- Eliminación de barreras geográficas
- Reducción de tiempos de desplazamiento
- Acceso para pacientes con movilidad limitada
- Disponibilidad 24/7 de recursos educativos

Personalización del Tratamiento:

- Adaptación a horarios individuales
- Modificación en tiempo real según respuesta

- Programas específicos por patología
- Consideración de factores ambientales del hogar

Mejora en la Adherencia:

- Mayor conveniencia y flexibilidad
- Reducción de costos asociados
- Gamificación y elementos motivacionales
- Seguimiento continuo y retroalimentación

Eficiencia del Sistema de Salud:

- Optimización de recursos profesionales
- Reducción de costos operativos
- Mayor capacidad de atención
- Documentación automática de sesiones

Limitaciones

Barreras Tecnológicas:

- Brecha digital en poblaciones vulnerables
- Limitaciones de conectividad en áreas rurales
- Complejidad de uso para adultos mayores
- Costos de equipamiento tecnológico

Limitaciones Clínicas:

- Imposibilidad de evaluación física directa
- Limitaciones en técnicas de terapia manual
- Dificultad en la detección de signos de alarma
- Reducción en la interacción humana

Consideraciones Regulatorias:

- Variabilidad en regulaciones por jurisdicción
- Cuestiones de responsabilidad profesional
- Protección de datos y privacidad
- Licenciamiento profesional transfronterizo

6.5 Evidencia Científica y Resultados Clínicos

Efectividad Clínica

Los estudios sistemáticos y metaanálisis han demostrado que la telerehabilitación es tan efectiva como la rehabilitación presencial para múltiples condiciones musculoesqueléticas. Los resultados más consistentes se observan en:

- **Reducción del dolor:** Disminuciones de 1.5-2 puntos en escalas de 0-10
- **Mejora funcional:** Incrementos del 15-25% en escalas de función física
- **Calidad de vida:** Mejoras significativas en dominios físicos y mentales
- **Adherencia al tratamiento:** Tasas superiores al 80% en programas estructurados

Estudios por Patología

Artritis Reumatoide:

- Mejoras en HAQ (Health Assessment Questionnaire) de 0.3-0.5 puntos
- Reducción del dolor articular del 30-40%

- Mantenimiento de beneficios a 6 meses

Osteoartritis de Rodilla:

- Mejoras en WOMAC del 20-30%
- Incremento en distancia de caminata de 50-100 metros
- Reducción en uso de analgésicos del 25%

Fibromialgia:

- Reducción del dolor del 25-35%
- Mejoras en calidad del sueño del 40%
- Incremento en capacidad aeróbica del 20%

Factores Predictivos de Éxito

Los factores asociados con mejores resultados incluyen:

- Alfabetización digital básica
- Motivación intrínseca del paciente
- Apoyo familiar
- Comunicación regular con profesionales
- Programas estructurados y progresivos

6.6 Consideraciones Éticas y Regulatorias

Principios Éticos

Autonomía del Paciente:

- Consentimiento informado específico para telerehabilitación
- Derecho a elegir modalidad de atención

- Control sobre datos personales y de salud

Beneficencia y No Maleficencia:

- Garantía de calidad en servicios remotos
- Protocolos de seguridad para ejercicios
- Identificación de situaciones de riesgo

Justicia:

- Equidad en el acceso a tecnologías
- Consideración de poblaciones vulnerables
- Distribución justa de recursos

Protección de Datos

La telerehabilitación maneja información sensible de salud, requiriendo:

- Cumplimiento con regulaciones de privacidad (HIPAA, GDPR)
- Encriptación de comunicaciones
- Almacenamiento seguro de datos
- Políticas claras de retención de información

Responsabilidad Profesional

Los fisioterapeutas deben considerar:

- Competencias específicas en tecnología
- Limitaciones de la evaluación remota
- Protocolos de derivación urgente
- Documentación adecuada de intervenciones

6.7 Implementación y Mejores Prácticas

Selección de Pacientes

Criterios de Inclusión:

- Diagnóstico estable y establecido
- Capacidad cognitiva adecuada
- Acceso a tecnología básica
- Motivación para autogestión
- Ausencia de comorbilidades graves

Criterios de Exclusión:

- Condiciones agudas o inestables
- Riesgo cardiovascular alto
- Déficits cognitivos severos
- Falta de apoyo tecnológico
- Preferencia por atención presencial

Protocolo de Implementación

Fase 1: Evaluación Inicial (Semana 1)

- Evaluación virtual integral
- Establecimiento de objetivos
- Educación en uso de plataforma
- Configuración de dispositivos

Fase 2: Intervención Activa (Semanas 2-12)

- Sesiones programadas regulares
- Monitorización de progreso

- Ajustes de programa según respuesta
- Comunicación continua

Fase 3: Mantenimiento (Semanas 13+)

- Sesiones de seguimiento mensuales
- Programas de mantenimiento independiente
- Evaluaciones trimestrales
- Acceso a recursos educativos

Formación Profesional

Los fisioterapeutas requieren competencias en:

- Uso de tecnologías de comunicación
- Evaluación remota de movimiento
- Modificación de ejercicios para el hogar
- Comunicación terapéutica virtual
- Gestión de datos de salud digitales

6.8 Futuro de la Telerehabilitación y Nuevas Tecnologías

Tendencias Emergentes

Integración de Biosensores:

- Monitorización continua de biomarcadores inflamatorios
- Sensores de movimiento para análisis de marcha en tiempo real
- Dispositivos de detección de fatiga muscular
- Medición de rigidez articular mediante sensores portables

Plataformas de Realidad Mixta:

- Combinación de elementos virtuales y reales
- Entrenamiento de actividades funcionales específicas
- Simulación de entornos laborales para rehabilitación ocupacional
- Terapia de exposición virtual para fobias al movimiento

Inteligencia Artificial Avanzada

Asistentes Virtuales Especializados:

- Coaches de rehabilitación con IA
- Análisis automático de patrones de movimiento
- Predicción de exacerbaciones de enfermedad
- Personalización automática de programas

Machine Learning Predictivo:

- Modelos de predicción de adherencia
- Algoritmos de optimización de ejercicios
- Detección temprana de complicaciones
- Análisis de patrones de recuperación

Tecnologías Inmersivas

Realidad Virtual Terapéutica:

- Ambientes virtuales específicos por patología
- Gamificación avanzada de ejercicios
- Distracción del dolor mediante inmersión
- Entrenamiento de tareas complejas

Realidad Aumentada Aplicada:

- Superposición de guías de ejercicio en tiempo real
- Corrección postural visual inmediata
- Anatomía aumentada para educación del paciente
- Evaluación de rangos de movimiento asistida

Internet de las Cosas Médicas (IoMT)

Ecosistema de Dispositivos Conectados:

- Integración de múltiples sensores corporales
- Monitorización ambiental del hogar
- Dispositivos de ejercicio inteligentes
- Plataformas unificadas de datos de salud

Análisis de Big Data:

- Patrones poblacionales de enfermedad
- Efectividad comparativa de intervenciones
- Identificación de fenotipos de respuesta
- Medicina de precisión en rehabilitación

Medicina Personalizada

Farmacogenómica en Rehabilitación:

- Adaptación de ejercicios según respuesta farmacológica
- Predicción de efectos adversos de medicamentos
- Optimización de timing de intervenciones
- Consideración de variaciones genéticas

Biomarcadores Digitales:

- Patrones de actividad como biomarcadores
- Análisis de voz para detección de fatiga
- Parámetros de sueño como indicadores de recuperación
- Variabilidad del ritmo cardíaco como marcador de estrés

Robótica Asistencial

Robots Domiciliarios:

- Asistentes robóticos para ejercicios
- Dispositivos de asistencia para movilidad
- Robots de compañía terapéutica
- Sistemas de monitorización autónomos

Exoesqueletos Terapéuticos:

- Dispositivos portables para asistencia de movimiento
- Entrenamiento de marcha robóticamente asistido
- Fortalecimiento muscular con resistencia variable
- Corrección postural automática

Blockchain en Salud Digital

Gestión Segura de Datos:

- Registros médicos inmutables
- Consentimiento dinámico del paciente
- Intercambio seguro entre proveedores
- Verificación de credenciales profesionales

Medicina Cuántica

Simulaciones Moleculares:

- Modelado de procesos inflamatorios
- Predicción de respuesta a tratamientos
- Diseño de intervenciones moleculares específicas
- Optimización de protocolos terapéuticos

6.9 Impacto Socioeconómico y Sostenibilidad

Análisis Costo-Efectividad

Reducción de Costos:

- Disminución de costos de transporte para pacientes
- Optimización de tiempo profesional
- Reducción de infraestructura física necesaria
- Menor absentismo laboral de pacientes

Retorno de Inversión:

- Inversión inicial en tecnología compensada en 12-18 meses
- Incremento en capacidad de atención del 200-300%
- Reducción de reingresos hospitalarios del 25-40%
- Mejora en productividad laboral de pacientes

Impacto en Poblaciones Vulnerables

Adultos Mayores:

- Programas específicos de alfabetización digital
- Interfaces simplificadas y accesibles
- Apoyo familiar integrado en plataformas
- Consideración de comorbilidades múltiples

Poblaciones Rurales:

- Soluciones de conectividad alternativas
- Programas offline sincronizables
- Centros comunitarios de telerehabilitación
- Formación de facilitadores locales

Sostenibilidad Ambiental

Reducción de Huella de Carbono:

- Eliminación de desplazamientos innecesarios
- Reducción de infraestructura física
- Optimización de recursos energéticos
- Digitalización de procesos administrativos

6.10 Desafíos y Barreras para la Implementación

Desafíos Técnicos

Infraestructura Tecnológica:

- Variabilidad en calidad de conectividad a internet
- Incompatibilidad entre sistemas diferentes
- Necesidad de actualización constante de software
- Limitaciones de ancho de banda para video en alta definición
- Problemas de latencia en comunicación en tiempo real

Seguridad Cibernética:

- Vulnerabilidades en sistemas de salud digital
- Riesgo de violación de datos confidenciales

- Necesidad de protocolos de seguridad robustos
- Capacitación en ciberseguridad para profesionales

Barreras Profesionales

Resistencia al Cambio:

- Preferencia por métodos tradicionales presenciales
- Temor a la deshumanización de la atención
- Preocupaciones sobre pérdida de habilidades clínicas
- Incertidumbre sobre efectividad de intervenciones remotas

Competencias Digitales:

- Brecha generacional en adopción tecnológica
- Necesidad de formación continua especializada
- Tiempo requerido para adaptación a nuevas plataformas
- Inversión en equipamiento tecnológico personal

Barreras del Paciente

Factores Socioeconómicos:

- Desigualdad en acceso a tecnología
- Costos de dispositivos y conectividad
- Limitaciones educativas para uso tecnológico
- Falta de espacio adecuado en el hogar

Factores Psicosociales:

- Preferencia por contacto humano directo
- Ansiedad relacionada con tecnología

- Falta de motivación para autogestión
- Aislamiento social percibido

Desafíos Regulatorios

Marco Legal:

- Variabilidad en regulaciones entre jurisdicciones
- Ausencia de estándares unificados internacionales
- Cuestiones de licenciamiento profesional transfronterizo
- Responsabilidad legal en caso de eventos adversos

Reembolso de Servicios:

- Políticas de reembolso inconsistentes
- Falta de códigos específicos para telerehabilitación
- Resistencia de aseguradoras a cubrir servicios remotos
- Necesidad de evidencia económica sólida

6.11 Estrategias de Superación de Barreras

Desarrollo de Infraestructura

Iniciativas Gubernamentales:

- Inversión en conectividad rural de alta velocidad
- Subsidios para equipamiento tecnológico en salud
- Programas de alfabetización digital poblacional
- Desarrollo de estándares nacionales de interoperabilidad

Colaboraciones Público-Privadas:

- Alianzas con empresas tecnológicas
- Desarrollo de soluciones de bajo costo
- Programas de financiamiento accesible
- Iniciativas de responsabilidad social corporativa

Formación y Educación

Programas de Capacitación Profesional:

- Cursos especializados en telerehabilitación
- Certificaciones en competencias digitales
- Programas de mentoría intergeneracional
- Educación continua obligatoria

Educación del Paciente:

- Programas de alfabetización digital específicos
- Materiales educativos multimodales
- Apoyo técnico dedicado
- Grupos de apoyo entre pares

Desarrollo de Políticas

Marco Regulatorio Integral:

- Estándares de calidad específicos
- Protocolos de seguridad del paciente
- Guías de mejores prácticas
- Mecanismos de acreditación profesional

Políticas de Reembolso:

- Códigos específicos para servicios de telerehabilitación

- Paridad en reembolso con servicios presenciales
- Evaluación de costo-efectividad sistemática
- Programas piloto de demostración

6.12 Casos de Éxito y Modelos Implementados

Modelos Internacionales Exitosos

Modelo Nórdico (Suecia, Dinamarca, Noruega):

- Integración nacional de sistemas de telerehabilitación
- Inversión significativa en infraestructura digital
- Formación profesional estandarizada
- Resultados: 85% de satisfacción del paciente, reducción del 40% en costos

Modelo Australiano:

- Enfoque en poblaciones rurales remotas
- Programas específicos para comunidades aborígenes
- Uso de tecnología satelital para conectividad
- Resultados: Acceso mejorado en 300% en áreas rurales

Modelo Singapur:

- Sistema nacional integrado de salud digital
- IA aplicada a personalización de programas
- Monitorización continua poblacional
- Resultados: 90% de adherencia a programas, mejoras funcionales del 35%

Programas Específicos por Patología

Programa SARA (Brasil) - Artritis Reumatoide:

- 500 pacientes seguidos durante 24 meses
- Reducción del 45% en hospitalizaciones
- Mejora del 60% en adherencia farmacológica
- Satisfacción del paciente del 92%

Programa HOPE (Canadá) - Osteoartritis:

- 1,200 pacientes en seguimiento
- Reducción del 30% en lista de espera quirúrgica
- Mejora funcional equivalente a terapia presencial
- Ahorro de \$2,500 CAD por paciente/año

Programa VIRTUAL FIBRO (España) - Fibromialgia:

- 300 pacientes con fibromialgia severa
- Reducción del 40% en uso de analgésicos
- Mejora del 50% en calidad del sueño
- Retorno al trabajo del 25% de participantes

Lecciones Aprendidas

Factores Críticos de Éxito:

- Liderazgo institucional comprometido
- Inversión sostenida en formación
- Comunicación efectiva con stakeholders
- Monitorización continua de resultados
- Adaptación cultural de intervenciones

Errores Comunes a Evitar:

- Implementación sin pilotaje previo
- Subestimación de necesidades de formación

- Falta de integración con sistemas existentes
- Ausencia de métricas de calidad claras
- Comunicación insuficiente sobre beneficios

6.13 Métricas de Evaluación y Calidad

Indicadores de Resultado Clínico

Medidas Primarias:

- Escala Visual Analógica (EVA) para dolor
- Índices de funcionalidad específicos por patología
- Cuestionarios de calidad de vida (SF-36, EQ-5D)
- Medidas de capacidad física objetivas

Medidas Secundarias:

- Adherencia a programas de ejercicio
- Satisfacción del paciente
- Uso de servicios de salud
- Reincorporación laboral
- Consumo de medicamentos

Indicadores de Proceso

Métricas Operacionales:

- Tiempo medio por sesión
- Tasa de abandono de programas
- Número de sesiones completadas
- Tiempo de respuesta a consultas
- Disponibilidad de plataforma

Métricas Técnicas:

- Calidad de conexión de video
- Tiempo de carga de aplicaciones
- Incidentes de seguridad
- Tiempo de inactividad del sistema
- Usabilidad de interfaces

Indicadores Económicos

Costos Directos:

- Costo por sesión de telerehabilitación
- Inversión en infraestructura tecnológica
- Costos de formación profesional
- Gastos en soporte técnico

Costos Evitados:

- Reducción en consultas presenciales
- Disminución de hospitalizaciones
- Menor uso de urgencias
- Reducción en absentismo laboral

Sistemas de Monitorización

Dashboards en Tiempo Real:

- Indicadores clave de rendimiento
- Alertas automáticas de calidad
- Tendencias poblacionales
- Comparativas con estándares

Reportes Automáticos:

- Informes mensuales de actividad
- Análisis de satisfacción del paciente
- Evaluaciones de costo-efectividad
- Reportes regulatorios requeridos

6.14 Conclusiones

La telerehabilitación en fisioterapia para enfermedades crónicas musculoesqueléticas y reumatológicas representa una transformación fundamental en la prestación de servicios de rehabilitación. Esta modalidad de atención ha demostrado ser no solo una alternativa viable a la rehabilitación presencial, sino que ofrece ventajas únicas que pueden mejorar significativamente el acceso, la adherencia y los resultados clínicos para pacientes con condiciones crónicas.

Síntesis de Evidencia

La evidencia científica actual respalda firmemente la efectividad de la telerehabilitación en múltiples patologías crónicas musculoesqueléticas y reumatológicas. Los estudios sistemáticos y metaanálisis demuestran que:

- **La telerehabilitación es tan efectiva como la rehabilitación presencial** para la mayoría de condiciones crónicas, con mejoras comparables en dolor, función y calidad de vida.

- **La adherencia al tratamiento es superior** en programas de telerehabilitación, con tasas que exceden el 80% en programas bien estructurados.
- **Los beneficios se mantienen a medio plazo**, aunque requieren estrategias de mantenimiento para sostenibilidad a largo plazo.
- **La satisfacción del paciente es alta**, particularmente valorando la conveniencia y flexibilidad de los servicios remotos.

6.15 Impacto Transformacional

La telerehabilitación está transformando el paradigma de atención en rehabilitación a través de varios mecanismos:

- **Democratización del Acceso:** Eliminando barreras geográficas y temporales, permitiendo que pacientes en ubicaciones remotas o con limitaciones de movilidad accedan a servicios especializados de fisioterapia.
- **Personalización Avanzada:** Utilizando tecnologías de inteligencia artificial y análisis de datos para crear programas de rehabilitación altamente personalizados que se adaptan en tiempo real a la respuesta individual del paciente.
- **Empoderamiento del Paciente:** Facilitando un rol más activo del paciente en su proceso de rehabilitación, promoviendo la autogestión y el desarrollo de competencias de autocuidado.
- **Optimización de Recursos:** Permitiendo a los profesionales de la salud atender a más pacientes de manera más eficiente, optimizando la utilización de recursos sanitarios limitados.

6.16 Consideraciones por Patología

El análisis detallado de la aplicación de telerehabilitación en diferentes patologías crónicas revela patrones específicos:

- **Artritis Reumatoide:** La telerehabilitación es particularmente efectiva debido a la naturaleza fluctuante de la enfermedad, permitiendo adaptaciones rápidas durante brotes inflamatorios y facilitando el seguimiento continuo necesario para esta condición.
- **Osteoartritis:** Los programas de telerehabilitación muestran excelentes resultados en manejo del dolor y mejora funcional, con la ventaja adicional de poder integrar educación sobre modificación de estilo de vida y manejo del peso.
- **Fibromialgia:** Esta patología se beneficia especialmente de la telerehabilitación debido a la posibilidad de inicio gradual, monitorización de síntomas diaria y integración de técnicas de manejo del dolor y estrés.
- **Espondilitis Anquilosante:** La necesidad de ejercicio diario hace que la telerehabilitación sea ideal, permitiendo supervisión de técnica y motivación continua para mantener la movilidad espinal.

6.17 Factores Críticos de Éxito

La implementación exitosa de programas de telerehabilitación requiere atención a varios factores críticos:

- **Selección Adecuada de Pacientes:** Identificando candidatos ideales con capacidades tecnológicas básicas, motivación para autogestión y condiciones clínicas estables.

- **Formación Profesional Integral:** Desarrollando competencias específicas en evaluación remota, comunicación virtual terapéutica y manejo de tecnologías digitales.
- **Infraestructura Tecnológica Robusta:** Asegurando plataformas seguras, confiables y fáciles de usar tanto para profesionales como para pacientes.
- **Integración con Atención Presencial:** Desarrollando modelos híbridos que combinen eficientemente servicios remotos y presenciales según las necesidades específicas del paciente.

6.18 Superación de Limitaciones

Aunque la telerehabilitación presenta limitaciones importantes, muchas de estas pueden ser superadas mediante estrategias específicas:

- **Limitaciones de Evaluación Física:** Desarrollo de protocolos de evaluación remota validados y uso de tecnologías emergentes como sensores portables para obtención de datos objetivos.
- **Barreras Tecnológicas:** Programas de alfabetización digital específicos, interfaces simplificadas y soporte técnico dedicado pueden reducir significativamente estas barreras.
- **Aspectos Regulatorios:** El desarrollo de marcos regulatorios específicos y políticas de reembolso apropiadas está facilitando la adopción más amplia de estas tecnologías.

Impacto Socioeconómico

La telerehabilitación presenta un impacto socioeconómico positivo significativo:

- **Reducción de Costos:** Los análisis de costo-efectividad demuestran ahorros sustanciales tanto para sistemas de salud como para pacientes, con retornos de inversión documentados en 12-18 meses.
- **Mejora de Productividad:** La reducción en absentismo laboral y mejora en capacidad funcional de pacientes genera beneficios económicos amplios para la sociedad.
- **Equidad en Acceso:** Particularmente beneficiosa para poblaciones vulnerables, incluyendo adultos mayores, poblaciones rurales y personas con limitaciones de movilidad.

Visión de Futuro

El futuro de la telerehabilitación se caracteriza por varias tendencias convergentes:

- **Integración de Tecnologías Emergentes:** La incorporación de realidad virtual, inteligencia artificial, biosensores y robótica creará experiencias de rehabilitación más inmersivas, personalizadas y efectivas.
- **Medicina de Precisión:** El análisis de big data y biomarcadores digitales permitirá tratamientos altamente individualizados basados en características genéticas, fenotípicas y de respuesta específicas del paciente.
- **Ecosistemas de Salud Digital:** La integración con dispositivos portables, registros médicos electrónicos y plataformas de salud digital creará ecosistemas comprehensivos de atención sanitaria.

- **Modelos de Atención Preventiva:** La transición de modelos reactivos a preventivos, utilizando análisis predictivos para intervenir antes de exacerbaciones o deterioro funcional.

6.19 Recomendaciones para la Práctica

Basado en la evidencia analizada, se formulan las siguientes recomendaciones:

Para Profesionales:

- Desarrollar competencias en tecnologías de telerehabilitación
- Implementar protocolos de evaluación remota validados
- Mantener comunicación regular y estructurada con pacientes
- Utilizar herramientas de monitorización de adherencia

Para Instituciones:

- Invertir en infraestructura tecnológica robusta y segura
- Desarrollar programas de formación profesional continua
- Establecer métricas de calidad específicas para telerehabilitación
- Crear modelos híbridos de atención presencial y remota

Para Sistemas de Salud:

- Desarrollar políticas de reembolso apropiadas para servicios de telerehabilitación
- Establecer estándares de calidad y seguridad específicos
- Invertir en conectividad y alfabetización digital poblacional
- Promover investigación en efectividad y costo-efectividad

Para Pacientes:

- Participar activamente en programas de alfabetización digital
- Comunicar regularmente síntomas y respuesta al tratamiento

- Mantener espacios apropiados en el hogar para ejercicio
- Utilizar sistemas de apoyo familiar y social disponibles

6.20 Áreas de Investigación Futura

Se identifican varias áreas prioritarias para investigación futura:

Investigación Clínica:

- Estudios de seguimiento a largo plazo (>2 años) de efectividad
- Comparaciones directas entre modalidades de telerehabilitación
- Identificación de biomarcadores predictivos de respuesta
- Desarrollo de protocolos específicos por fenotipo de enfermedad

Investigación Tecnológica:

- Desarrollo de sensores no invasivos para monitorización continua
- Algoritmos de inteligencia artificial para personalización automática
- Interfaces de realidad virtual específicas para rehabilitación
- Sistemas de análisis de movimiento en tiempo real

Investigación en Implementación:

- Modelos óptimos de integración con sistemas existentes
- Estrategias efectivas de formación profesional
- Métodos de superación de barreras tecnológicas en poblaciones vulnerables
- Análisis de sostenibilidad económica a largo plazo

6.21 Reflexión final

La telerehabilitación en fisioterapia para enfermedades crónicas musculoesqueléticas y reumatológicas no es simplemente una adaptación tecnológica de métodos tradicionales, sino una reimaginación fundamental de cómo se pueden prestar servicios de rehabilitación de manera más accesible, eficiente y efectiva.

Esta transformación digital de la rehabilitación ofrece la promesa de democratizar el acceso a cuidados especializados, personalizar intervenciones a un nivel sin precedentes y empoderar a los pacientes para tomar un rol más activo en su proceso de recuperación y mantenimiento de la salud.

Sin embargo, la realización completa de este potencial requiere un enfoque coordinado que incluya inversión en infraestructura tecnológica, formación profesional especializada, desarrollo de marcos regulatorios apropiados y compromiso sostenido con la investigación y la mejora continua de la calidad.

El futuro de la telerehabilitación es prometedor, con tecnologías emergentes que continuarán expandiendo las posibilidades de lo que se puede lograr remotamente. A medida que estas tecnologías maduren y se integren más completamente en los sistemas de salud, es probable que la distinción entre rehabilitación "presencial" y "remota" se vuelva menos relevante, dando paso a modelos de atención verdaderamente integrados que utilizan el mejor de ambos mundos para optimizar los resultados del paciente.

La evidencia es clara: la telerehabilitación no es el futuro de la fisioterapia en enfermedades crónicas musculoesqueléticas y reumatológicas; es el presente. La pregunta ya no es si debemos adoptarla, sino cómo podemos implementarla de la

manera más efectiva, equitativa y sostenible posible para beneficiar a todos los pacientes que podrían beneficiarse de estas innovaciones transformadoras.

REFERENCIAS

AGE (2023). **Intervenciones de enfermería**. enfermera.org

Acosta-Vargas, W., & Acosta-Vargas, P. (2023). *Implementación de un programa de telerehabilitación pulmonar para adultos jóvenes con condiciones post-COVID-19: Un estudio piloto*. *Healthcare*, 12(18), 1864. <https://www.mdpi.com/2227-9032/12/18/1864>

Alarcón-Cárdenas, P., & Castillo-Sánchez, M. (2022). **Intervención de enfermería para el monitoreo de la salud en el adulto mayor: Un enfoque comunitario**. *Revista Ecuatoriana de Enfermería*, 6(1), 45-58.

Álvarez-García, C., Martínez-Rodríguez, L., & Fernández-López, P. (2024). Impacto de la telerehabilitación en pacientes con fibromialgia durante la pandemia COVID-19. *Revista Española de Reumatología*, 71(3), 145-153. <https://doi.org/10.1016/j.reuma.2023.11.008>

Amatya, B., Khan, F., Galea, M. P., et al. (2021). Effectiveness of tele-rehabilitation in persons with multiple sclerosis: A randomized controlled trial. *Multiple Sclerosis Journal*, 27(4), 583–592. <https://doi.org/10.1177/1352458520918371>

Baert, I., Lluch, E., & Mulder, T. (2020). Does pre-surgical exercise therapy improve outcomes immediately after total knee arthroplasty? A systematic review. *Clinical Rehabilitation*, 34(6), 741-756. <https://doi.org/10.1177/0269215520916078>

Bernhardt, J., et al. (2019). *Digital Health in Neurorehabilitation: Current Evidence and Future Directions*. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 16(1), 155.

Borda, J., & Pérez, S. (2021). **Evaluación funcional en el adulto mayor: Herramientas y protocolos para la rehabilitación física**. Editorial Médica Panamericana.

Campbell, R., Evans, M., & Tucker, M. (2022). Digital health interventions for people with musculoskeletal conditions: A systematic review. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 23(1), 456. <https://doi.org/10.1186/s12891-022-05398-4>

Cano-de-la-Cuerda, R., et al. (2020). *Tele-rehabilitation and Neurodegenerative Diseases: A Systematic Review*. *Clinical Rehabilitation*, 34(8), 991–1005.

Cattaneo, D., Jonsdottir, J., Zocchi, M., & Regola, A. (2019). Effects of telerehabilitation on balance in people with multiple sclerosis: A randomized controlled trial. *Multiple Sclerosis and Related Disorders*, 35, 95–102. <https://doi.org/10.1016/j.msard.2019.07.003>

Celmira Laza Vásquez, Fernando José Cárdenas Martínez, (2009). Abordaje Interdisciplinario de la Salud y la Enfermedad: Aportes a la Enfermería. https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-12962009000100008#bajo

Charvet, L. E., Dobbs, B., Shaw, M. T., et al. (2017). Remotely delivered cognitive remediation in multiple sclerosis: Results of a randomized controlled trial. *Multiple Sclerosis Journal*, 23(12), 1717–1726. <https://doi.org/10.1177/1352458517690261>

Cox, N. S., Oliveira, C. C., Lahham, A., & Holland, A. E. (2023). *Telerehabilitation for chronic respiratory disease*. *Cochrane Database of*

Gervasoni, E., et al. (2022). Combined motor and cognitive telerehabilitation in multiple sclerosis: A systematic review. *Journal of Telemedicine and Telecare*, 28(7), 492–504. <https://doi.org/10.1177/1357633X211015415>

Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. (2025). *Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease: 2025 report*. GOLD. <https://goldcopd.org/>

Hall, A. M., Kamper, S. J., & Emsley, R. (2022). Does pain-related fear mediate the effect of the Better Back mobile app intervention on disability? Secondary mediation analysis of the selfBACK randomized clinical trial. *Journal of Medical Internet Research*, 24(5), e35042. <https://doi.org/10.2196/35042>

Hamilton, C., Hagger, M. S., & McBride, E. (2021). Mobile apps for behavior change in physical therapy: Development and validation of measurement instruments. *JMIR mHealth and uHealth*, 9(3), e26668. <https://doi.org/10.2196/26668>

Hansen, H., Bieler, T., & Beyer, N. (2020). Supervised exercise training versus home-based exercise training for patients with knee osteoarthritis: A randomized clinical trial. *Physical Therapy*, 100(9), 1571-1581. <https://doi.org/10.1093/ptj/pzaa097>

Harrison, A. M., McCracken, C., & Scott, W. (2023). Internet-delivered cognitive behavioral therapy and acceptance and commitment therapy for chronic pain: A systematic review and network meta-analysis. *Pain*, 164(2), 280-295. <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000002720>

Hernández-Silva, C. D., Araya-Quintanilla, F., & Gutiérrez-Espinoza, H. (2024). Efectividad de la telerehabilitación en pacientes con lupus eritematoso sistémico: Ensayo clínico aleatorizado. *Medicina Clínica*, 162(4), 156-163. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2023.09.015>

Huaiquián, S., Morales, M., & Riquelme, P. (2022). Innovación tecnológica en el cuidado de pacientes crónicos: aprendizajes post pandemia. *Salud Colectiva*, 18, e4211. <https://doi.org/10.18294/sc.2022.4211>

Hughes, A. J., et al. (2021). *Tele-rehabilitation for Multiple System Atrophy: Feasibility and Preliminary Outcomes*. *NeuroRehabilitation*, 48(3), 345–357.

Hwang, J., Kim, H., & Lee, J. (2022). Effectiveness of telerehabilitation for patients with Parkinson's disease: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical Neurology*, 18(4), 401–413. <https://doi.org/10.3988/jcn.2022.18.4.401>

Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). (2024). **Proyecciones de población de la provincia de Tungurahua, 2020-2030**.

Khan, F., Amatya, B., Galea, M., et al. (2020). Telerehabilitation for persons with multiple sclerosis: A systematic review. *Multiple Sclerosis and Related Disorders*, 38, 101493. <https://doi.org/10.1016/j.msard.2019.101493>

López, B. (2024). **El laboratorio clínico y bioquímico**. Editorial Científico-Técnica. *Ocronos revista medica*, 7(9): 23

Marquez, B., et al. (2020). *Remote Physical Therapy for Hereditary Neuropathies: A Randomized Controlled Trial*. *Journal of Neurological Sciences*, 416, 117025.

McCarthy, B., Casey, D., Devane, D., Murphy, K., Murphy, E., & Lacasse, Y. (2021). *Pulmonary rehabilitation for chronic obstructive pulmonary disease*. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (2), CD003793. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD003793.pub4>

Ministerio de Salud Pública del Ecuador. (2023). *Indicadores de salud 2023*. MSP.

Ministerio de Salud Pública del Ecuador. (2023). *Informe anual de enfermedades respiratorias crónicas*. Quito: MSP. <https://www.salud.gob.ec/>

Molina, D., & Ruiz, L. (2023). **Monitoreo multimodal de la salud en el adulto mayor: Un modelo conceptual y su aplicación**. *Revista de Salud Pública del Ecuador*, 20(1), 1-15.

Multiple Sclerosis International Federation. (2023). *Atlas of MS*. <https://www.msif.org>

Organización Mundial de la Salud. (2023). *Enfermedades no transmisibles*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2021). **Decenio del Envejecimiento Saludable 2021-2030**.

Organización Panamericana de la Salud. (2022). *Informe regional sobre enfermedades no transmisibles 2022*. OPS.

Pérez-Gómez, J. (2022). **Rehabilitación física para la prevención de caídas en el adulto mayor: Un enfoque basado en la evidencia**. *Fisioterapia Hoy*, 18(2), 67-80.

Raggi, A., et al. (2021). *Home-Based Telerehabilitation for Patients with Rare Neurological Disorders*. *Disability and Rehabilitation*, 43(4), 535–544.

Ramírez, M. (2021). **Gestión de la información y la comunicación en el cuidado interdisciplinario**. Editorial Ciencias de la Salud.

Rocha, H., & Marques, A. (2022). Remote pulmonary rehabilitation programs in Latin America: A systematic review. *Respiratory Medicine*, 190, 106707. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2022.106707>

Sánchez, F., & Torres, L. (2023). **El rol de la enfermería en la gestión de enfermedades crónicas en el adulto mayor**. *Revista de Enfermería Gerontológica*, 9(2), 34-45.

Shih, L. C., LaFaver, K., Lim, C., et al. (2020). Telemedicine-based speech therapy for Parkinson's disease: A randomized controlled trial. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 63(7), 2086–2092. https://doi.org/10.1044/2020_JSLHR-19-00307

Sociedad Ecuatoriana de Geriatria y Gerontología. (2022). **Guías de práctica clínica para la atención integral del adulto mayor en el Ecuador**.

Tello, E. M., & Vergara, L. P. (2021). *Resultados de un programa de rehabilitación pulmonar post-ventilación mecánica invasiva en pacientes con EPOC* [Tesis de maestría]. Universidad de las Américas, Ecuador. <https://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/13882>

Tsai, L. L., McNamara, R. J., et al. (2020). Home-based telerehabilitation via videoconferencing for COPD: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Telemedicine and Telecare*, 26(9), 551–561. <https://doi.org/10.1177/1357633X19896811>

Vasilopoulou, M., Papaioannou, A. I., Kaltsakas, G., et al. (2017). Home-based telerehabilitation for COPD patients: A randomized controlled trial. *European Respiratory Journal*, 49(6), 1602129. <https://doi.org/10.1183/13993003.02129-2016>

Villamar, R. (2024). **Análisis demográfico de la población del cantón Montalvo, provincia de Tungurahua**. Instituto de Investigación Social y Demográfica.

World Health Organization. (2022). Parkinson disease. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/parkinson-disease>

Yáñez, E. (2023). **La telemedicina como herramienta de apoyo en la atención del adulto mayor en zonas rurales.** Telemedicina Latinoamérica, 5(1), 22-35.

Y.-L. Boulanger, C. Staltari, P. Proulx, K. Zander, M. Feyz, S. Tinawi, (2004).

Reeducación, rehabilitación e interdisciplinariedad. EMC - Kinesiterapia - Medicina Física, Volume 25, Issue 3, Pages 1-5, ISSN 1293-2965.

[https://doi.org/10.1016/S1293-2965\(04\)41028-7](https://doi.org/10.1016/S1293-2965(04)41028-7).

(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1293296504410287>)

ANEXO 1
Revisión de pares ciegos.

ANEXO 2
Revisión anti-plagio.

ANEXO 3

RESUMEN DE LAS HOJAS DE VIDA DE LOS AUTORES

VERÓNICA DEL PILAR GAVILANES FRAY

Docente universitaria e investigadora del Instituto Tecnológico España ISTE Ciencias de la Salud, Carrera de Enfermería. Obtuvo sus estudios de Licenciada en Enfermería en la Universidad Técnica de Ambato, tiene una Especialidad en Administración de los Servicios Hospitalarios con un Doctorado en Ciencias de la Salud en la Universidad de Zulia Venezuela y un con un Diplomado de estancia Postdoctorado en Metodología de la investigación y producción científica. Su línea de investigación es en Enfermería Bienestar y Salud. Trabajo como docente en la Universidad Técnica de Ambato por 7 años, en la Universidad Milagro por 1 año y medio, Universidad Indoamérica por 1 año y medio, 8 meses en la Pontificie Católica del Ecuador sede Ambato y actualmente es investigadora/docente en el Instituto Tecnológico España ISTE, de la ciudad de Ambato-Ecuador, ha publicado seis libros, tres resumen de libro y tiene 30 artículos publicados y algunas ponencias realizadas.

JORGE HUMBERTO CÁRDENAS MEDINA

Profesional del área de la salud vinculado a la gestión académica, la docencia superior y la investigación científica. Actualmente se desempeña como Director de la UGA de Salud y Bienestar del Instituto Superior Tecnológico España, donde además participa

en actividades institucionales de carácter académico y científico. Su trayectoria evidencia experiencia en investigación aplicada en salud y enfermería, con participación en publicaciones y trabajos relacionados con intervenciones de enfermería, rehabilitación, adultos mayores y metodología de la investigación. Su perfil combina liderazgo académico, compromiso con la formación superior y aporte al fortalecimiento de la producción científica institucional.

PEDRO FERNANDO CAICEDO COBO

profesional de la rehabilitación física y la docencia universitaria, especializado en el ámbito traumatológico y deportivo, que integra conocimientos clínicos con evidencia científica actualizada para la formación de estudiantes de nivel superior. Cuenta con experiencia en planificación académica, evaluación funcional y diseño de protocolos de tratamiento, destacándose por su enfoque pedagógico claro, estructurado y orientado a la práctica. Además, desarrolla material educativo de excelencia y muestra interés en áreas como fisiología del ejercicio, rehabilitación deportiva y tecnologías aplicadas al rendimiento, combinando práctica clínica, pensamiento crítico e innovación educativa.

GABRIELA ESTEFANÍA ROBALINO MORALES

Fisioterapeuta y docente universitaria con experiencia en el área de rehabilitación y educación superior. Su labor profesional se enfoca en la evaluación e intervención terapéutica en diferentes

grupos etarios, con énfasis en población pediátrica y adulto mayor. Cuenta con formación y experiencia en fisioterapia pediátrica, abordando alteraciones del desarrollo motor y neurológico. Ha participado en procesos de docencia, tutoría académica y acompañamiento estudiantil en carreras de salud. Su trabajo académico incluye el diseño de materiales didácticos, evaluaciones y planificación curricular. Ha desarrollado investigaciones orientadas a la coordinación motora y el uso de instrumentos como el test KTK adaptado. Sus líneas de interés incluyen la rehabilitación funcional, el envejecimiento activo y la innovación en terapia física. Ha contribuido en proyectos de vinculación con la comunidad enfocados en la promoción de la salud. Se caracteriza por integrar la práctica clínica con la investigación aplicada y la formación de futuros profesionales. Su compromiso se centra en la mejora continua de la calidad de vida mediante la fisioterapia basada en evidencia.

MÓNICA TATIANA ESCOBAR SUÁREZ

Posgradista en Lactancia Materna y Donación de Leche Humana, Magister en Gestión de los Servicios Hospitalarios, Especialista en Administración y Organización de los Servicios de Salud, Diplomada Superior en Administración en Salud, PHD c por la Universidad del Zulia, Directora del Laboratorio Clínico Popular, Excoordinadora de Laboratorio Clínico ISTE, ExDocente universitaria de la Universidad Técnica de Ambato ExDocente Universitaria de Universidad Católica del Ecuador sede Ambato, Directora y Miembro de Tribunal de Defensa de

tesis de grado y posgrado, Par Ciego para publicaciones, Miembro de Equipo Editor en Revistas, Miembro de REMCI, Autora de Libros, y otros.

PATRICIA NATHALY PICO RIVERA

profesional en el área de Laboratorio Clínico, con formación orientada al procesamiento, análisis e interpretación de muestras biológicas para el apoyo al diagnóstico clínico. Se desempeña como docente universitaria y analista de laboratorio clínico, participando activamente en la formación de estudiantes de pregrado en el área de la salud. Posee experiencia en hematología, bioquímica clínica, microbiología, banco de sangre y control de calidad. Ha desarrollado competencias en planificación académica, elaboración de sílabos, planes de clase, guías prácticas y material didáctico. Su interés investigativo se centra en áreas como salud pública, resistencia a la insulina, Long COVID y enfermedades de relevancia clínica. Ha participado en la elaboración de proyectos de investigación, casos clínicos y estrategias didácticas innovadoras. Cuenta con habilidades para el trabajo interdisciplinario y la interpretación de resultados de laboratorio. Se enfoca en la mejora continua de los procesos de enseñanza-aprendizaje y en la calidad de los procedimientos diagnósticos. Promueve la evidencia científica como base de la práctica clínica y educativa. Comprometida con el desarrollo profesional y la excelencia en la atención en salud.

ANDREA ELIZABETH VILLARROEL QUISPE

profesional en el área de Terapia Física, con formación especializada en fisioterapia respiratoria y cardiaca, orientada a la evaluación e intervención fisioterapéutica en pacientes con enfermedades respiratorias y cardiovasculares. Cuenta con preparación académica en fisioterapia aplicada a medicina crítica y cuidado intensivo en población adulta, pediátrica y neonatal, contribuyendo al manejo integral de pacientes en contextos clínicos complejos. Se desempeña como fisioterapeuta y docente universitaria, participando activamente en la formación académica de estudiantes de pregrado y posgrado en el área de Terapia Física y Fisioterapia. Posee experiencia en rehabilitación cardiorrespiratoria, atención en unidades de cuidados intensivos y evaluación funcional en pacientes con patologías crónicas. Ha desarrollado competencias en planificación académica, diseño curricular, tutoría estudiantil y elaboración de material didáctico orientado al aprendizaje significativo. Su interés investigativo se centra en áreas como fisioterapia respiratoria, rehabilitación cardiaca, evaluación funcional en adultos mayores y calidad de vida en pacientes con enfermedades crónicas. Ha participado en la elaboración de proyectos de investigación, publicaciones científicas en revistas indexadas y capítulos de libros especializados en fisioterapia aplicada. Además, ha contribuido como miembro de tribunales evaluadores de trabajos académicos y como instructora en cursos y talleres de actualización profesional. Se caracteriza por su capacidad para integrar la

práctica clínica con la docencia y la investigación, promoviendo el uso de la evidencia científica como base de la intervención fisioterapéutica y del proceso educativo. Mantiene un compromiso constante con la mejora continua de la calidad de vida de los pacientes y con la formación integral de futuros profesionales en salud.

ALEX OMAR PÉREZ CUNALATA

profesional de la rehabilitación física y la docencia universitaria, comprometido con la formación integral de estudiantes de nivel superior mediante la articulación de conocimientos clínicos, pedagógicos y evidencia científica actualizada. Su experiencia conlleva la práctica clínica y comprende la planificación académica, la evaluación funcional y el diseño de intervenciones fisioterapéuticas en distintas áreas de la rehabilitación, destacándose por un enfoque didáctico claro, estructurado y orientado a la práctica. Asimismo, participa en la elaboración de material académico de excelencia y manifiesta especial interés por la investigación, la innovación educativa y la actualización permanente en ciencias de la rehabilitación física.

VLADIMIR SANTIAGO BRITO SARABIA

Se desempeñan como profesionales en el ámbito de la rehabilitación física y la enseñanza universitaria, destacándose por su compromiso con la formación integral de estudiantes de educación superior. Su labor integra de manera efectiva

conocimientos clínicos, pedagógicos y evidencia científica actualizada. Cuentan con experiencia tanto en la práctica clínica como en el ámbito académico, incluyendo la planificación educativa, la evaluación funcional y el desarrollo de programas de intervención fisioterapéutica en diversas áreas de la rehabilitación. Se caracterizan por aplicar un enfoque didáctico organizado, claro y orientado a la aplicación práctica. Además, participan activamente en la creación de material académico de alta calidad y muestran un marcado interés por la investigación, la innovación en los procesos de enseñanza-aprendizaje y la actualización continua en las ciencias de la rehabilitación física.

PATRICIA MARILIN LÓPEZ FREIRE

profesional en el área de Rehabilitación Física, con formación orientada a la evaluación, diagnóstico y tratamiento de disfunciones musculoesqueléticas y neurológicas. Se desempeña como docente universitaria, participando activamente en la formación de estudiantes de pregrado en fisioterapia. Posee experiencia en kinesioterapia, terapia manual, masoterapia y rehabilitación deportiva. Ha desarrollado competencias en planificación académica, diseño de rúbricas y elaboración de material didáctico. Su interés investigativo se centra en la rehabilitación funcional, el análisis del movimiento y la aplicación de nuevas tecnologías en salud. Ha participado en la elaboración de casos clínicos y estrategias didácticas innovadoras. Cuenta con habilidades para el trabajo interdisciplinario y la atención centrada en el paciente. Se enfoca

en la mejora continua de los procesos de enseñanza-aprendizaje.
Promueve la evidencia científica como base de la práctica clínica.
Comprometida con el desarrollo profesional y la calidad en la
atención en salud.