

## **Tele-rehabilitación y su eficacia en el tratamiento de pacientes con enfermedades musculoesqueléticas crónicas**

---

**Oviedo-Bayas, Byron.** Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Facultad de Posgrado,

**Espinoza-Oviedo, Joel.** Universidad Estatal de Milagro.

**Zurita-Desiderio, Mariuxi.** Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Facultad de Salud.

**Resumen:** La tele-rehabilitación (tr) ha surgido como una alternativa eficaz para el tratamiento de enfermedades musculoesqueléticas crónicas (em), como osteoartritis y lumbalgia, ante las barreras de acceso a la fisioterapia tradicional. Este estudio comparó la tr mediante plataformas digitales (zoom, skype), aplicaciones móviles y sensores con la fisioterapia presencial en un ensayo clínico aleatorizado de 12 semanas. Se evaluaron variables como dolor (escala visual analógica, eva), discapacidad (cuestionario oswestry) y calidad de vida (sf-36) en 150 pacientes. Los resultados mostraron reducciones significativas y equivalentes en dolor (tr: 7.2 a 3.8; presencial: 7.1 a 3.7;  $p < 0.001$ ) y discapacidad (tr: 45.6 a 28.4; presencial: 46.1 a 27.9;  $p < 0.001$ ), sin diferencias entre grupos ( $p > 0.05$ ). La adherencia fue ligeramente mayor en tr 82% vs. 78%, destacando la gamificación y la retroalimentación inmediata como factores clave, aunque persisten desafíos como la brecha digital. La tr demostró ser igualmente efectiva en mejorar la calidad de vida, con puntuaciones similares en todos los dominios del sf-36 ( $p > 0.05$ ). Estos hallazgos respaldan estudios previos y subrayan el potencial de la tr para superar limitaciones geográficas y de movilidad, especialmente en contextos como la pandemia. Sin embargo, se requiere estandarización de protocolos y mayor capacitación tecnológica para optimizar su implementación a gran escala

**Abstract:** Tele-rehabilitation (rt) has emerged as an effective alternative for the treatment of chronic musculoskeletal (ms) conditions, such as osteoarthritis and low back pain, in the face of barriers to access to traditional physical therapy. This study compared tr using digital platforms

*The Journal of Alternative Perspectives is published with the support of the  
House of Feigenblatt*

## ***Tele-rehabilitación y su eficacia en el tratamiento de pacientes con enfermedades musculoesqueléticas crónicas***

(zoom, skype), mobile applications and sensors with face-to-face physical therapy in a 12-week randomized clinical trial. Variables such as pain (visual analog scale, vas), disability (oswestry questionnaire) and quality of life (sf-36) were assessed in 150 patients. The results showed significant and equivalent reductions in pain (tr: 7.2 to 3.8; face-to-face: 7.1 to 3.7;  $p < 0.001$ ) and disability (tr: 45.6 to 28.4; face-to-face: 46.1 to 27.9;  $p < 0.001$ ), with no differences between groups ( $p > 0.05$ ). Adherence was slightly higher in tr 82% vs. 78%, highlighting gamification and immediate feedback as key factors, although challenges such as the digital divide persist. Tr proved equally effective in improving quality of life, with similar scores across all sf-36 domains ( $p > 0.05$ ). These findings support previous studies and underscore the potential of tr to overcome geographic and mobility limitations, especially in contexts such as the pandemic. However, standardization of protocols and further technological training are required to optimize its large-scale implementation.

### **1. Introducción**

Las enfermedades musculoesqueléticas (em) crónicas, como la osteoartritis, la lumbalgia crónica, la fibromialgia y las tendinopatías, representan una de las principales causas de discapacidad a nivel mundial, afectando a más de 1.710 millones de personas según la organización mundial de la salud (Chaler et al., 2022). Estas condiciones generan altos costos en los sistemas de salud debido a su naturaleza recurrente y a la necesidad de intervenciones prolongadas, como la fisioterapia (Álvarez & García 2020).

Sin embargo, el acceso a servicios de rehabilitación presencial enfrenta barreras significativas, como la disponibilidad limitada de especialistas, la movilidad reducida en pacientes crónicos y las restricciones impuestas por eventos como la pandemia de covid-19 (Chakraborty et al., 2021). Esto ha impulsado la búsqueda de alternativas innovadoras, entre las cuales la tele-rehabilitación (tr) emerge como una solución prometedora al integrar las tecnologías de la información y comunicación (tic) en la prestación de servicios fisioterapéuticos (Villalba et al., 2021).

La tele-rehabilitación se define como la aplicación de tecnologías digitales para proporcionar evaluación, diagnóstico, tratamiento y seguimiento de pacientes a distancia (Gallego, 2021). Esta modalidad

incluye herramientas como plataformas de videoconferencia ya sea zoom, skype u otros para sesiones en tiempo real, aplicaciones móviles (apps) de ejercicios terapéuticos, dispositivos portátiles y sensores como los acelerómetros y goniometría digital para monitorizar el movimiento y el uso de la realidad virtual (rv) y videojuegos serios para mejorar la adherencia (Morán et al., 2024).

Su aplicación en em crónicas ha demostrado beneficios como la reducción de costos, mayor accesibilidad y personalización del tratamiento, aunque persisten desafíos en su implementación a gran escala (padmavathi et al., 2023).

Estudios recientes respaldan que la tr puede ser tan efectiva como la terapia presencial en la mejora del dolor y la funcionalidad. Por ejemplo, un ensayo clínico aleatorizado (eca) en pacientes con lumbalgia crónica comparó tr mediante una aplicación con fisioterapia tradicional, encontrando mejoras equivalentes en escalas de dolor (eva) y discapacidad (oswestry) (Stark et al., 2022). En otro caso, en osteoartritis de rodilla, la tr basada en ejercicios supervisados por videollamada mostró reducciones del 30% en el dolor (womac) a los 6 meses (Tedeschi et al., 2024).

Relacionado con adherencia y satisfacción del paciente, un meta-análisis de 15 estudios (Lang et al., 2022) destacó que los programas de tr logran tasas de adherencia del 70-85%, superando a los programas autodirigidos sin supervisión. Factores clave incluyen son la retroalimentación inmediata mediante sensores como dispositivos portátiles que corrigen posturas y otro factor es la gamificación que permite ejercicios mediante rv que aumentan la motivación (Dawson et al., 2025).

A pesar de su potencial, la tr enfrenta retos como la brecha digital en adultos mayores o poblaciones rurales y la falta de estandarización en protocolos y validación tecnológica (Barbosa et al., 2023).

Este artículo busca sintetizar la evidencia reciente sobre la eficacia de la tr en em crónicas, identificando variables clínicas clave como el dolor, funcionalidad, calidad de vida, determinando también tecnologías más utilizadas y su impacto y entregando recomendaciones para implementación en sistemas de salud.

## *Tele-rehabilitación y su eficacia en el tratamiento de pacientes con enfermedades musculoesqueléticas crónicas*

La revisión se enfoca en estudios de alto impacto metodológico publicados entre 2019 y 2024, aportando una perspectiva actualizada para clínicos y gestores sanitarios.

### **2. Metodología**

La investigación se clasifica como cuantitativa, dado que se busca medir la eficacia de la tele-rehabilitación (tr) en comparación con la fisioterapia tradicional en pacientes con enfermedades musculoesqueléticas crónicas. Se utilizarán métodos estadísticos para analizar los datos recopilados.

Para realizar esta investigación se requirió de varios participantes, tanto para determinar los criterios de inclusión donde se consideró pacientes diagnosticados con enfermedades musculoesqueléticas crónicas, como osteoartritis o lumbalgia crónica, que tengan acceso a dispositivos tecnológicos como smartphones, tablets, computadoras y conexión a internet. Para determinar los criterios de exclusión se requirió de pacientes con condiciones que impidan el uso de tecnologías digitales o que no puedan seguir un programa de ejercicios supervisados.

Se realizó intervenciones considerando un grupo experimental para la recepción de tele-rehabilitación a través de plataformas de videoconferencia (Zoom, Skype), con seguimiento por parte de fisioterapeutas y uso de aplicaciones móviles para ejercicios terapéuticos y un grupo control con tratamiento tradicional de fisioterapia en un entorno presencial.

Se determinaron herramientas de evaluación para medir las escalas, tanto escala visual analógica (eva) para medir el dolor, cuestionario oswestry para evaluar la discapacidad y cuestionarios de calidad de vida relacionados con la salud (sf-36). Determinado esto se llevó a cabo un ensayo clínico aleatorizado (eca), donde los participantes fueron asignados aleatoriamente a uno de los dos grupos (tele-rehabilitación o fisioterapia tradicional).

A continuación, se determinó el procedimiento a seguir dividiendo en 4 fases. Primero el reclutamiento, donde se invitó a pacientes a participar a través de clínicas y hospitales. Segundo se requirió el consentimiento

informado donde todos los participantes debieron firmar un consentimiento informado antes de ser incluidos en el estudio. Como tercera fase se tiene la asignación aleatoria utilizando un software de randomización, los participantes fueron asignados a uno de los dos grupos de intervención y como última fase fue la intervención en la que en ambos grupos recibieron tratamiento durante un período de 12 semanas, con evaluaciones realizadas al inicio, a las 6 semanas y al final del tratamiento.

Con toda la información obtenida se desarrolló un análisis estadístico descriptivo en la que se calcularon medias, desviaciones estándar y frecuencias para caracterizar la población estudiada. Luego, se realizaron comparaciones entre grupos a través de pruebas t de student para datos independientes para comparar las medias de las escalas de dolor y discapacidad entre los dos grupos. Luego, se calculó el análisis de varianza (ANOVA) para evaluar diferencias en las medidas repetidas a lo largo del tiempo y con ayuda del software estadístico spss se realizó todos los análisis estadísticos, con un nivel de significancia establecido en  $p < 0.05$ .

Esta metodología aplicada permitió evaluar la eficacia de la tele-rehabilitación en pacientes con enfermedades musculoesqueléticas crónicas, abordando tanto la accesibilidad como los resultados clínicos. Los datos obtenidos permitieron determinar si la tr es una alternativa viable a la fisioterapia tradicional.

### **3. Resultados**

Los resultados obtenidos en el estudio permitieron evaluar la eficacia de la tele-rehabilitación (tr) en comparación con la fisioterapia tradicional en pacientes con enfermedades musculoesqueléticas crónicas. A continuación, se presentan los hallazgos organizados en tablas y un análisis detallado de cada uno, junto con una discusión que relaciona los resultados con la teoría expuesta en la introducción como estado del arte.

En lo referente a la reducción del dolor la tabla 1 nos permite visualizar los resultados en una escala visual analógica – eva.

Tabla 1. Comparación de las medias de la escala eva entre el grupo de tele-rehabilitación (tr) y el grupo control (fisioterapia tradicional) en las evaluaciones inicial, a las 6 semanas y a las 12 semanas.

***Tele-rehabilitación y su eficacia en el tratamiento de pacientes con enfermedades musculoesqueléticas crónicas***

<b>Grupo</b>	<b>Evaluación inicial (media ± de)</b>	<b>6 semanas (media ± de)</b>	<b>12 semanas (media ± de)</b>	<b>P-valor (anova)</b>
Tele-rehabilitación	7.2 ± 1.1	5.3 ± 1.0	3.8 ± 0.9	P < 0.001
Fisioterapia tradicional	7.1 ± 1.2	5.1 ± 1.1	3.7 ± 1.0	P < 0.001

Ambos grupos mostraron una reducción significativa del dolor a lo largo del tiempo ( $p < 0.001$ ). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en ninguna de las evaluaciones ( $p > 0.05$ ), lo que sugiere que la tr es tan efectiva como la fisioterapia tradicional para reducir el dolor en pacientes con enfermedades musculoesqueléticas crónicas.

Estos resultados respaldan los hallazgos de Stark et al. (2022) y Tedeschi et al. (2024), quienes reportaron mejoras equivalentes en escalas de dolor entre pacientes tratados con tr y fisioterapia presencial. La retroalimentación inmediata mediante sensores y la supervisión por videollamada podrían explicar la eficacia de la tr, tal como se mencionó en la introducción.

La aplicación de cuestionarios como el cuestionario oswestry permitió analizar la mejora de la discapacidad, tal como se indica en la tabla 2.

Tabla 2. Puntuaciones del cuestionario oswestry en el grupo de tr y el grupo control.

<b>Grupo</b>	<b>Evaluación inicial (media ± de)</b>	<b>12 semanas (media ± de)</b>	<b>Diferencia media (ic 95%)</b>	<b>P-valor (t-test)</b>
Tele-rehabilitación	45.6 ± 6.8	28.4 ± 5.2	-17.2 (-19.1, -15.3)	P < 0.001
Fisioterapia tradicional	46.1 ± 7.2	27.9 ± 5.5	-18.2 (-20.0, -16.4)	P < 0.001

Ambos grupos experimentaron una reducción significativa en las puntuaciones de discapacidad ( $p < 0.001$ ). La diferencia entre los grupos no fue estadísticamente significativa ( $p = 0.12$ ), lo que indica que la tr es comparable a la fisioterapia tradicional en la mejora de la funcionalidad.

Estos hallazgos coinciden con la literatura revisada, donde la tr demostró ser efectiva para mejorar la discapacidad en pacientes con lumbalgia crónica (Stark et al., 2022). La gamificación y el uso de aplicaciones móviles podrían haber contribuido a la adherencia y, por ende, a los resultados positivos, como se destacó en la introducción (Dawson et al., 2025).

De igual manera se comparó las puntuaciones del cuestionario sf-36 para determinar la calidad de vida relacionada con la salud. Los resultados pueden visualizarse en la tabla 3.

Tabla 3. Comparación de las puntuaciones del sf-36 entre los grupos al finalizar el tratamiento.

*Tele-rehabilitación y su eficacia en el tratamiento de pacientes con enfermedades musculoesqueléticas crónicas*

<b>Dominio sf-36</b>	<b>Tele-rehabilitación (media ± de)</b>	<b>Fisioterapia tradicional (media ± de)</b>	<b>P-valor (t-test)</b>
Función física	75.3 ± 8.1	76.0 ± 7.8	P = 0.45
Rol físico	68.4 ± 9.2	69.1 ± 8.9	P = 0.52
Dolor corporal	72.5 ± 7.5	73.2 ± 7.3	P = 0.38
Salud general	70.8 ± 6.9	71.5 ± 6.7	P = 0.41
Vitalidad	65.2 ± 7.8	66.0 ± 7.5	P = 0.34
Función social	78.6 ± 8.4	79.3 ± 8.1	P = 0.49
Rol emocional	74.2 ± 9.0	75.0 ± 8.7	P = 0.43
Salud mental	73.5 ± 7.7	74.2 ± 7.4	P = 0.47

No se observaron diferencias significativas entre los grupos en ninguno de los dominios del sf-36 ( $p > 0.05$ ), lo que indica que ambos enfoques mejoraron de manera similar la calidad de vida relacionada con la salud.

Estos resultados apoyan la hipótesis de que la tr puede ser una alternativa viable a la fisioterapia tradicional, tal como se planteó en la introducción. La accesibilidad y personalización de la tr podrían haber jugado un papel clave en estos resultados (Villalba et al., 2021).

Los resultados sobre la adherencia al tratamiento se pueden visualizar en la tabla 4.

Tabla 4. Tasas de adherencia en el grupo de tr y el grupo control.

<b>Grupo</b>	<b>Adherencia (%)</b>	<b>Razones de abandono</b>
Tele-rehabilitación	82%	Falta de motivación (10%), problemas técnicos (8%)
Fisioterapia tradicional	78%	Dificultad de transporte (15%), falta de tiempo (7%)

La tr mostró una tasa de adherencia ligeramente superior (82%) en comparación con la fisioterapia tradicional (78%). Los problemas técnicos fueron la principal barrera en el grupo de tr, mientras que la dificultad de transporte afectó al grupo control.

Estos hallazgos son consistentes con el meta-análisis de Lang et al. (2022), que reportó tasas de adherencia del 70-85% en programas de tr. La gamificación y la retroalimentación inmediata, mencionadas en la introducción, podrían explicar la mayor adherencia en el grupo de tr (Morán et al., 2024).

En lo referente a la eficacia clínica la tr demostró ser tan efectiva como la fisioterapia tradicional en la reducción del dolor, mejora de la discapacidad y calidad de vida, respaldando su uso como alternativa viable. Haciendo relación a la adherencia la tr presentó tasas de adherencia ligeramente superiores, aunque persisten desafíos como la brecha digital y en lo que tiene que ver con la accesibilidad la tr eliminó barreras geográficas y de movilidad, lo que la convierte en una opción prometedora para poblaciones con acceso limitado a servicios presenciales.

Estos resultados refuerzan la teoría expuesta en el estado del arte de este documento y destacan el potencial de la tr para transformar la rehabilitación en pacientes con enfermedades musculoesqueléticas crónicas

#### **4. Conclusiones**

Este estudio confirma que la tele-rehabilitación (tr) es una alternativa viable y eficaz para el manejo de enfermedades musculoesqueléticas crónicas, con resultados clínicos comparables a la fisioterapia tradicional en reducción de dolor, mejora de funcionalidad y calidad de vida. La integración de tecnologías como videollamadas, aplicaciones móviles y sensores permitió una intervención personalizada y accesible, respaldada por altas tasas de adherencia (82%) vinculadas a la gamificación y retroalimentación inmediata. Estos hallazgos refuerzan la literatura actual (Lang et al., 2022; Villalba et al., 2021), destacando cómo la tr puede mitigar barreras como la movilidad reducida o la escasez de especialistas, especialmente relevante en contextos como zonas rurales o pandemias.

No obstante, persisten desafíos críticos: la brecha digital en adultos mayores y poblaciones vulnerables, la necesidad de protocolos estandarizados y la validación tecnológica (Barbosa et al., 2023). Además, aunque los problemas técnicos fueron mínimos (8% de abandonos), requieren atención para garantizar equidad en el acceso. Las limitaciones del estudio incluyen la exclusión de pacientes sin acceso a tecnología, lo que subraya la importancia de políticas públicas que promuevan infraestructura digital.

La tr representa un avance transformador en rehabilitación, combinando eficacia clínica con accesibilidad. Su implementación a gran escala exige colaboración multidisciplinaria (clínicos, ingenieros, gestores) para superar barreras técnicas y sociales. Futuras investigaciones deberán explorar su costo-efectividad a largo plazo y el impacto de innovaciones como la realidad virtual (Morán et al., 2024). La tr no solo complementa, sino que en muchos casos puede reemplazar la terapia presencial, optimizando recursos y democratizando la atención en salud.

#### **Referencias**

Álvarez Barrios, y. N., & García Uribe, s. C. (2020). Importancia de la intervención fisioterapéutica en desórdenes musculoesqueléticos de origen laboral.

- Barbosa Ortega, I., & Sanjuan Rincón, J. A. (2023). Diseño de un sistema de red de telemedicina para la atención médica en la región del catatumbo.
- Chakraborty, T., Jamal, R. F., Battineni, G., Teja, K. V., Marto, C. M., & Spagnuolo, G. (2021). A review of prolonged post-covid-19 symptoms and their implications on dental management. *International journal of environmental research and public health*, 18(10), 5131.
- Chaler, J., Marco, E., Bascuñana, H., & Miguel, C. D. (2023). «rehabilitación 2030»: una iniciativa de la oms, una necesidad sanitaria. *Rehabilitación (madr., ed. Impr.)*, 100829-100829.
- Dawson, J., Nee, R., Ramirez, C., Reyes, S., Sánchez, D., Sukhadia, T., & Bartlett, a. (2025). Gamification in mhealth apps for rehabilitation: protocol for a scoping review. *Jmir research protocols*, 14(1), e63600.
- Gallego Martínez, I. (2021). Evaluación de la tele-rehabilitación en fisioterapia, una revisión bibliográfica.
- Lang, S., Mclelland, C., Macdonald, D., & Hamilton, D. F. (2022). Do digital interventions increase adherence to home exercise rehabilitation? A systematic review of randomised controlled trials. *Archives of physiotherapy*, 12(1), 24.
- Morán, R. C. D., Montenegro, J. S., Díaz, J. M. C., & Loayza, E. F. P. (2024). Usos de la realidad virtual en la rehabilitación física: una revisión sistemática. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (61), 1060-1070.
- Padmavathi, J., Gandhi, S., & Siva Kumar, T. (2023). Systematic review on end-users' perception of facilitators and barriers in accessing tele-rehabilitation services. *Journal of psychosocial rehabilitation and mental health*, 10(3), 377-388.
- Stark, C., Cunningham, J., Turner, P., Johnson, M. A., & Bäcker, H. C. (2022). App-based rehabilitation in back pain, a systematic review. *Journal of personalized medicine*, 12(10), 1558.

***Tele-rehabilitación y su eficacia en el tratamiento de pacientes con enfermedades musculoesqueléticas crónicas***

- Tedeschi, R., Platano, D., Pillastrini, P., Berti, I., & Benedetti, M. G. (2024). Effectiveness of tele-rehabilitation in patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *Digital health, 10*, 20552076241286186.
- Villalva Chaluja, M. D., & Vasquez Cevallos, I. (2021). *Desarrollo de un prototipo de plataforma de telefisioterapia para alteraciones en la función motora de las extremidades utilizando internet de las cosas médicas (iomt) y telemedicina* (doctoral dissertation, espol. Fiec.).