Revista Científica Brasileira de Saúde e Medicina (RBMED)
(Brazilian Scientific Journal of Health and Medicine) ISSN-e 3086-2477
V.1. N. 1 | 2026

Intervenções cinesiológicas em pacientes com lesões musculoesqueléticas pós-acidente de trânsito

Kinesiological interventions in patients with musculoskeletal injuries following traffic accidents

Intervenciones kinesiológicas en pacientes con lesiones musculoesqueléticas posaccidente de tránsito

Raquel Noemi Argüello de Barrios
Titulação/ Formação: Magíster en Administración Hospitalaria
Institución: Instituto Superior en Ciencias de la Salud Santa Rosa Mística
ORCID: https://orcid.org/0009-0006-4235-0828
Cidade/País: Capiatá, Paraguay
E-mail: Key652009@hotmail.com

Rossana Elizabeth Barría Domínguez
Titulação/ Formação: Magíster en Comunicación y Periodismo Científico
Institución: Instituto Superior en Ciencias de la Salud Santa Rosa Mística
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-1348-2921
Cidade/País: Capiatá, Paraguay
E-mail: rossy.barria@gmail.com

Cristhian De Jesús Alvarez Olmedo
Titulación/ Formación: Estudiante de Licenciatura en Fisioterapia y Kinesiología
Institución: Instituto Superior en Ciencias de la Salud Santa Rosa Mística
ORCID: https://orcid.org/0009-0003-7247-4088
Cidade/País: Capiatá, Paraguay
E-mail: cristhkiki2022@gmail.com

Carolina Concepción Agüero Britos
Titulação/Formação: Lic. en kinesiología y fisioterapia
Institución: Instituto Superior en Ciencias de la Salud Santa Rosa Mística
ORCID: https://orcid.org/0009-0005-0738-9762
Cidade/País: Capiatá, Paraguay
E-mail: karol_ag@hotmail.com

Joaquin Miguel Canesio
Titulación/ Formación: Estudiante de Licenciatura en Fisioterapia y Kinesiología
Institución: Instituto Superior en Ciencias de la Salud Santa Rosa Mística
ORCID: https://orcid.org/0009-0005-8106-7454
Cidade/País: Piribebuy, Paraguay
E-mail: Joaquinmcanesio@gmail.com

Elena Belén Lovera López
Titulação/Formação: Lic. en fisioterapia y kinesiología
Institución: Instituto Superior en Ciencias de la Salud Santa Rosa Mística
ORCID: https://orcid.org/0009-0005-3800-9232
Cidade/País: Piribebuy, Paraguay
E-mail: eleni22lovera@gmail.com

María Isabel Abente Sanabria
Titulación/ Formación: Estudiante de Licenciatura en Fisioterapia y Kinesiología
Institución: Instituto Superior en Ciencias de la Salud Santa Rosa Mística
ORCID: https://orcid.org/0009-0005-0960-5983
Cidade/País: Concepción, Paraguay
E-mail: abenteisabel@gmail.com

Revista Científica Brasileira de Saúde e Medicina (RBMED)
(Brazilian Scientific Journal of Health and Medicine) ISSN-e 3086-2477
V.1. N. 1 | 2026

Rosa Marina Delgadillo Riveros
Titulação/Formação: Lic. en fisioterapia y kinesiología
Institución: Instituto Superior en Ciencias de la Salud Santa Rosa Mística
ORCID: https://orcid.org/0009-0008-7881-5943
Cidade/País: Concepción, Paraguay
E-mail: rosamarina16@hotmail.com

Resumen
El objetivo de este estudio fue comparar la efectividad de diferentes intervenciones kinesiológicas en la recuperación funcional de pacientes con lesiones musculoesqueléticas posaccidente de tránsito. Se realizó un estudio cuantitativo, comparativo, cuasiexperimental y longitudinal en el Instituto de Ciencias de la Salud Santa Rosa Mística, Paraguay, durante el periodo julio–diciembre de 2025. La muestra estuvo conformada por 60 pacientes, distribuidos en tres grupos según la intervención recibida: ejercicio terapéutico, terapia manual y electroterapia combinada con ejercicio terapéutico. Se evaluaron la intensidad del dolor mediante la Escala Visual Analógica, el rango de movimiento mediante goniometría y el nivel de funcionalidad mediante la Escala Funcional. Se aplicó la prueba t de Student para muestras relacionadas e independientes, considerando significativa la $p < 0,05$. Los resultados evidenciaron mejorías en todos los grupos. El grupo tratado con electroterapia combinada presentó una mayor reducción del dolor (Δ 4,8), una mayor ganancia en el rango de movimiento (+51°) y una mayor mejora funcional (+41%). Se concluye que las intervenciones combinadas son más efectivas que las terapias aisladas, lo que constituye una estrategia óptima para la rehabilitación de pacientes con lesiones musculoesqueléticas posaccidente de tránsito.
Palabras clave: Rehabilitación; Kinesiología; Lesiones musculoesqueléticas; Dolor; Terapia física

Abstract
This study aimed to compare the effectiveness of various kinesiological interventions for the functional recovery of patients with musculoskeletal injuries sustained in traffic accidents. A quantitative, comparative, quasi-experimental, and longitudinal study was conducted at the Santa Rosa Mística Institute of Health Sciences in Paraguay, from July to December 2025. The sample consisted of 60 patients distributed into three groups according to the intervention received: therapeutic exercise, manual therapy, and electrotherapy combined with therapeutic exercise. Pain intensity was assessed using the Visual Analog Scale, range of motion through goniometric measurements, and functional level using a general functional scale. Statistical analysis included descriptive statistics and Student's t-test for both paired and independent samples, considering a significance level of $p < 0.05$. The results showed improvements in all groups. The group treated with combined electrotherapy and therapeutic exercise demonstrated the greatest reduction in pain (Δ 4.8), the highest increase in range of motion (+51°), and the greatest functional improvement (+41%). It is concluded that combined interventions are more effective than isolated therapies, representing an optimal strategy for the rehabilitation of patients with musculoskeletal injuries following traffic accidents.
Keywords. Rehabilitation; Kinesiology; Musculoskeletal injuries; Pain; Physical therapy

Introducción

Las lesiones musculoesqueléticas representan una de las principales causas de discapacidad y limitación funcional a nivel mundial, afectando significativamente la calidad de vida de los individuos[1]. Estas lesiones son especialmente frecuentes en el contexto de los accidentes de

tránsito, que constituyen un importante problema de salud pública debido a su alta incidencia, morbilidad y costos asociados[2]. Entre las lesiones más comunes se encuentran los esguinces, las fracturas, las contusiones y las lesiones de tejidos blandos, que requieren intervención terapéutica para recuperar la funcionalidad[3].

La kinesiología, como disciplina orientada a la rehabilitación del movimiento, desempeña un papel fundamental en la recuperación de estos pacientes. Las intervenciones kinesiológicas incluyen diversas técnicas, como el ejercicio terapéutico, la terapia manual, la electroterapia y la reeducación funcional, que buscan reducir el dolor, mejorar la movilidad y restaurar la capacidad funcional[4]. Sin embargo, la efectividad de estas intervenciones varía según el tipo de lesión, la gravedad y las características individuales del paciente[5].

A pesar del amplio uso de estas estrategias terapéuticas, aún persiste una brecha de conocimiento respecto de la comparación de la efectividad de diferentes intervenciones kinesiológicas aplicadas en contextos académicos, particularmente cuando son ejecutadas por estudiantes en formación bajo supervisión profesional. Esta situación resalta la necesidad de generar evidencia que permita optimizar los procesos de rehabilitación y mejorar los resultados clínicos.

Por lo tanto, el objetivo de este estudio es comparar la efectividad de diferentes intervenciones kinesiológicas en la recuperación funcional de pacientes con lesiones musculoesqueléticas posaccidente de tránsito, tratados por estudiantes de la carrera de Fisioterapia y Kinesiología.

Marco Teórico

Las lesiones musculoesqueléticas secundarias a accidentes de tránsito representan un desafío clínico significativo por su impacto multifactorial en la funcionalidad del paciente. Estas lesiones no solo implican daño tisular directo, sino también alteraciones de la coordinación neuromuscular y de los patrones de movimiento, lo que puede comprometer la recuperación si no se interviene adecuadamente[6]. En contextos latinoamericanos, este problema se ve agravado por la alta incidencia de traumatismos viales y por las desigualdades en el acceso a servicios de rehabilitación especializados[7].

Desde el punto de vista fisiológico, el trauma desencadena respuestas inflamatorias y mecanismos de protección como la inhibición muscular refleja, lo que limita la movilidad y favorece la instauración de patrones disfuncionales de movimiento[8]. Además, se ha evidenciado que el dolor persistente puede estar asociado a procesos de sensibilización central, en los que el sistema nervioso amplifica la percepción del dolor más allá del daño estructural

inicial[9]. Este fenómeno explica por qué algunos pacientes desarrollan limitaciones crónicas incluso después de la resolución aparente de la lesión.

En este contexto, la rehabilitación moderna se orienta a un enfoque activo y centrado en el paciente. El ejercicio terapéutico progresivo se posiciona como una intervención clave para restaurar la función, ya que permite mejorar la fuerza, la movilidad y el control motor, además de influir positivamente en la percepción del dolor[6]. La evidencia sugiere que los programas individualizados, ajustados a la evolución del paciente, generan mejores resultados funcionales en comparación con las intervenciones estandarizadas[6].

Por su parte, la terapia manual continúa siendo una herramienta relevante dentro del abordaje kinesiológico, especialmente en fases iniciales, donde contribuye a la disminución del dolor y a la mejora de la movilidad articular[8]. Sin embargo, su mayor efectividad se observa cuando se integra en programas que incluyen ejercicio activo, en lugar de utilizarse como tratamiento aislado[8].

En relación con las modalidades electrofísicas, como la estimulación eléctrica transcutánea y el ultrasonido terapéutico, la literatura actual muestra resultados heterogéneos, lo que ha llevado a replantear su papel en los programas de rehabilitación, priorizando las intervenciones activas frente a las pasivas[10]. Paralelamente, estrategias como la educación en dolor han cobrado relevancia, ya que permiten modificar creencias erróneas y mejorar la adherencia al tratamiento, lo que favorece una recuperación más integral[11].

Un elemento particularmente relevante en la región es el desarrollo de la práctica clínica en entornos académicos. Las clínicas universitarias constituyen espacios en los que se integran la formación profesional y la atención en salud, lo que permite la aplicación de intervenciones kinesiológicas bajo supervisión docente[12]. No obstante, la variabilidad en la experiencia de los estudiantes y en la aplicación de los protocolos terapéuticos plantea la necesidad de evaluar la efectividad real de estas intervenciones en contextos formativos.

En este sentido, la generación de evidencia local resulta fundamental para fortalecer la práctica basada en evidencia, optimizar los procesos de rehabilitación y contribuir a la mejora continua tanto de la atención al paciente como de la formación académica en fisioterapia y kinesiología.

Materiales y Métodos

El presente estudio corresponde a un diseño cuantitativo, comparativo, cuasiexperimental y longitudinal, llevado a cabo en el Instituto de Ciencias de la Salud Santa Rosa Mística,

incluyendo la sede central de Capiatá y las filiales de Piribebuy y Concepción, Paraguay, durante el período comprendido entre julio y diciembre de 2025.

El procesamiento y análisis de los datos se realizaron mediante herramientas informáticas (Microsoft Excel), lo que permitió organizar, tabular y analizar estadísticamente la información recolectada.

Para el análisis estadístico de los datos se utilizó la estadística descriptiva, incluyendo la media y la desviación estándar para las variables cuantitativas. Asimismo, se aplicó la prueba t de Student para muestras relacionadas (pareadas) con el fin de comparar las mediciones pre y postratamiento en cada grupo de estudio, evaluando los cambios en la intensidad del dolor y en el rango de movimiento.

Adicionalmente, se empleó la prueba t de Student para muestras independientes para comparar las diferencias entre los grupos de intervención y determinar la efectividad relativa de cada tratamiento kinesiológico.

Se consideró un nivel de significancia estadística de $p < 0,05$, lo que indica que valores inferiores a este nivel señalan diferencias estadísticamente significativas.

Tabla 1. Distribución de la población y muestra del estudio según sede

Sede	Población (N)	Muestra (n)	Tipo de muestreo
Sede central (Capiatá)	80	20	No probabilístico por conveniencia
Filial Piribebuy	80	20	No probabilístico por conveniencia
Filial Concepción	80	20	No probabilístico por conveniencia
Total	**80**	**60**	—

Fuente. Elaboración propia

Criterios de inclusión

Pacientes de ambos sexos, con edades comprendidas entre 20 y 35 años, con diagnóstico médico de lesión musculoesquelética posaccidente de tránsito, que iniciaron tratamiento kinesiológico en la institución y aceptaron participar voluntariamente mediante la firma del consentimiento informado.

Criterios de exclusión

Pacientes con patologías neurológicas asociadas, enfermedades crónicas no controladas, antecedentes de cirugías recientes no relacionadas con el accidente o aquellos que no completaron el protocolo de tratamiento establecido.

Las variables estudiadas fueron

Intensidad del dolor, rango de movimiento y nivel de funcionalidad. La intensidad del dolor se evaluó mediante la Escala Visual Analógica (EVA), el rango de movimiento mediante medición goniométrica y la funcionalidad mediante la Escala de funcionalidad general.

Tabla 2. Distribución de intervenciones kinesiológicas según sede y características del tratamiento

Grupo	Sede	Tipo de intervención	Tratamiento aplicado	Duración	Frecuencia	Responsable
Grupo 1	Sede central (Capiatá)	Ejercicio terapéutico	Ejercicios activos y progresivos: fortalecimiento muscular, movilidad articular, estiramientos y reeducación funcional	4–6 semanas	2–3 sesiones por semana	Estudiantes de Fisioterapia y Kinesiología bajo supervisión profesional
Grupo 2	Filial Piribebuy	Terapia manual	Técnicas manuales: movilizaciones articulares, liberación miofascial, masoterapia terapéutica y estiramientos asistidos	4–6 semanas	2–3 sesiones por semana	Estudiantes de Fisioterapia y Kinesiología bajo supervisión profesional
Grupo 3	Filial Concepción	Electroterapia + ejercicio terapéutico	Aplicación de TENS y ultrasonido terapéutico combinados con ejercicios de fortalecimiento, movilidad y funcionalidad	4–6 semanas	2–3 sesiones por semana	Estudiantes de Fisioterapia y Kinesiología bajo supervisión profesional

Fuente. Elaboración propia

Para el análisis de los datos se emplearon la estadística descriptiva (media, desviación estándar y porcentajes) y el análisis comparativo entre grupos para determinar la efectividad de las intervenciones aplicadas.

En cuanto a los aspectos éticos, el estudio se desarrolló conforme a los principios de la Declaración de Helsinki. Se garantizó la confidencialidad de los datos y la participación voluntaria de los sujetos mediante la firma del consentimiento informado.

Resultados

Los hallazgos obtenidos tras la aplicación de las diferentes intervenciones kinesiológicas en pacientes con lesiones musculoesqueléticas posaccidente de tránsito. Los resultados se presentan de manera comparativa entre los grupos de estudio, considerando las variables analizadas antes y después del tratamiento, incluyendo la intensidad del dolor, el rango de movimiento y el nivel de funcionalidad.

Tabla 3. Distribución de resultados de la evaluación de la intensidad del dolor pre y postratamiento en la rehabilitación.

Grupo	Sede	EVA Inicial (Media ± DE)	EVA Final (Media ± DE)	Disminución del dolor
Grupo 1	Sede central (Capiatá)	7,5 ± 1,0	3,2 ± 0,8	↓ 4,3
Grupo 2	Filial Piribebuy	7,3 ± 1,1	4,0 ± 0,9	↓ 3,3
Grupo 3	Filial Concepción	7,6 ± 0,9	2,8 ± 0,7	↓ 4,8

Fuente. Elaboración propia

Descripción. En relación con la intensidad del dolor, evaluada mediante la Escala Visual Analógica (EVA), se observaron mejoras en todos los grupos tras la intervención kinesiológica (Tabla 3).

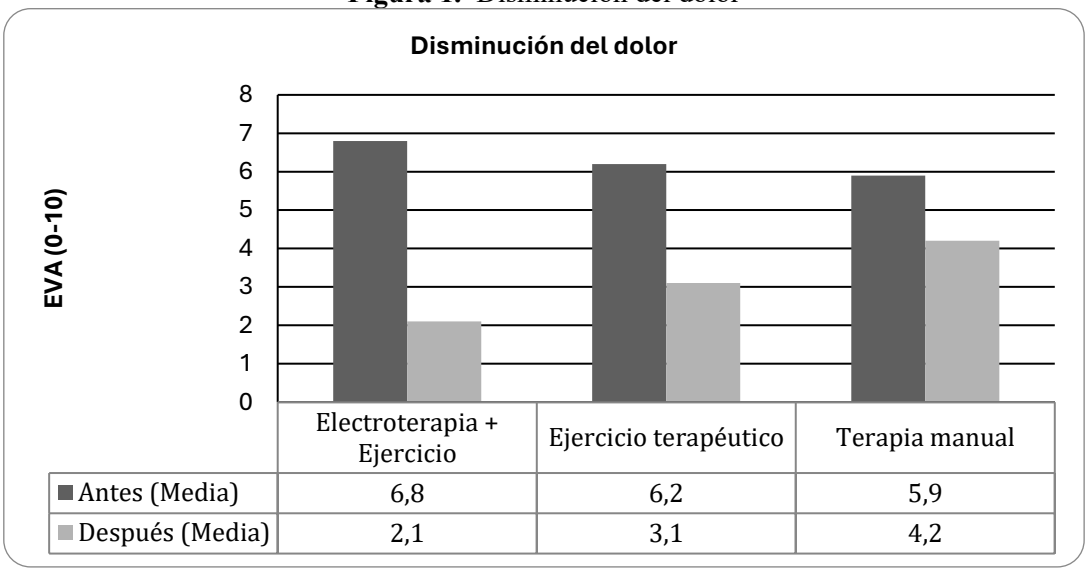
El Grupo 1, correspondiente a la sede central de Capiatá y tratado mediante ejercicio terapéutico, presentó una disminución significativa del dolor, pasando de una media inicial de 7,5 ± 1,0 a 3,2 ± 0,8, lo que representa una reducción de 4,3 puntos en la escala EVA.

Por su parte, el Grupo 2, perteneciente a la filial de Piribebuy y que recibió terapia manual, evidenció una disminución del dolor de 7,3 ± 1,1 a 4,0 ± 0,9, con una reducción total de 3,3 puntos, siendo este el grupo con la menor disminución relativa entre los tres.

En cuanto al Grupo 3, correspondiente a la filial de Concepción y sometido a electroterapia combinada con ejercicio terapéutico, se registró la mayor mejoría, con una reducción del dolor de 7,6 ± 0,9 a 2,8 ± 0,7, equivalente a una disminución de 4,8 puntos en la escala EVA.

Estos resultados sugieren que, si bien todas las intervenciones fueron efectivas en la disminución del dolor, la combinación de electroterapia con ejercicio terapéutico mostró una mayor eficacia en comparación con las intervenciones aplicadas de forma aislada, como se muestra en la tabla 4.

Figura 1. Disminución del dolor



Fuente. Elaboración propia

El análisis estadístico mediante la prueba t de Student para muestras relacionadas evidenció una disminución significativa del dolor en los tres grupos de estudio. El grupo que recibió electroterapia combinada con ejercicio terapéutico presentó la mayor diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,001$), seguido del grupo de ejercicio terapéutico ($p < 0,001$) y del grupo de terapia manual ($p < 0,01$).

Asimismo, al comparar grupos, se observaron diferencias estadísticamente significativas a favor del grupo de electroterapia combinada, lo que sugiere una mayor efectividad de esta intervención.

Tabla 4. Comparación de la efectividad de las intervenciones kinesiológicas según disminución del dolor (EVA)

Grupo	Tipo de tratamiento	Sede	EVA Inicial	EVA Final	Disminución (Δ)	Efectividad
Grupo 1	Ejercicio terapéutico	Capiatá	7,5	3,2	4,3	Alta
Grupo 2	Terapia manual	Piribebuy	7,3	4,0	3,3	Moderada
Grupo 3	Electroterapia + ejercicio	Concepción	7,6	2,8	4,8	Muy alta

Fuente. Elaboración propia

Descripción. Al comparar las intervenciones, se observó que el grupo tratado con electroterapia combinada con ejercicio terapéutico presentó la mayor efectividad en la

disminución del dolor, seguido del grupo tratado con ejercicio terapéutico. En contraste, la terapia manual mostró una efectividad moderada en comparación con los otros tratamientos

Tabla 5. Distribución de resultados de la evaluación del rango de movimiento (ROM) pre y post tratamiento de rehabilitación

Grupo	Sede	ROM Inicial (Media ± DE)	ROM Final (Media ± DE)	Aumento del ROM
Grupo 1	Sede central (Capiatá)	65° ± 8,0	110° ± 6,5	↑ 45°
Grupo 2	Filial Piribebuy	68° ± 7,5	100° ± 7,0	↑ 32°
Grupo 3	Filial Concepción	64° ± 7,0	115° ± 6,0	↑ 51°

Fuente. Elaboración propia

Descripción. En relación con el rango de movimiento (ROM), se observó una mejoría en todos los grupos tras la intervención kinesiológica.

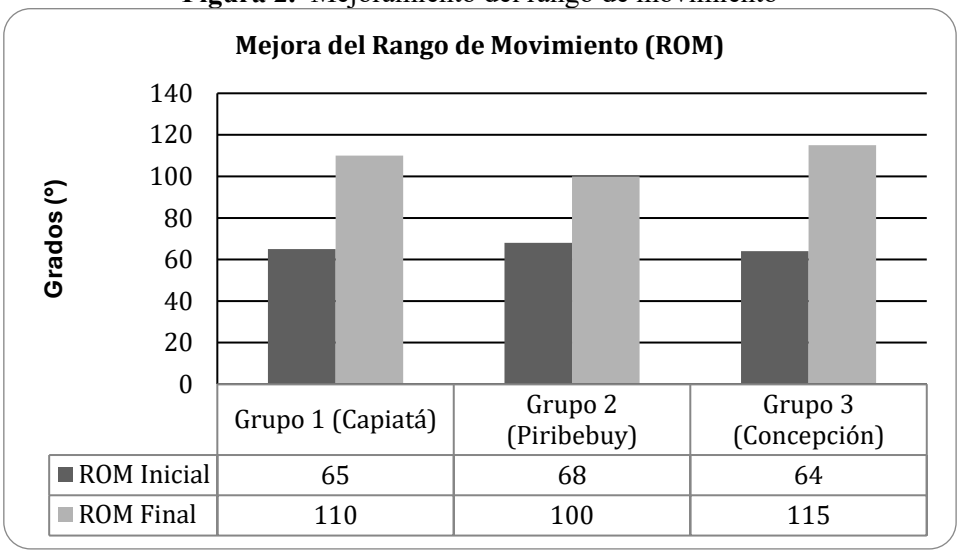
El Grupo 1, correspondiente a la sede central de Capiatá y tratado mediante ejercicio terapéutico, presentó un aumento del ROM de 65° ± 8,0 a 110° ± 6,5, lo que representa una ganancia total de 45°, evidenciando una mejora significativa en la movilidad articular.

Por su parte, el Grupo 2, perteneciente a la filial de Piribebuy que recibió terapia manual, mostró un incremento del ROM de 68° ± 7,5 a 100° ± 7,0, con una ganancia de 32°, lo que lo convierte en el grupo con menor mejoría en comparación con los demás.

En cuanto al Grupo 3, correspondiente a la filial de Concepción y sometido a electroterapia combinada con ejercicio terapéutico, se registró el mayor aumento del rango de movimiento, pasando de 64° ± 7,0 a 115° ± 6,0, lo que equivale a una ganancia de 51°.

Estos hallazgos indican que, aunque todas las intervenciones fueron efectivas para mejorar la movilidad, la combinación de electroterapia con ejercicio terapéutico mostró una mayor eficacia en la recuperación del rango de movimiento, seguida del ejercicio terapéutico aplicado de forma aislada, como se evidencia en la tabla 6.

Figura 2. Mejoramiento del rango de movimiento



Fuente. Elaboración propia

El análisis estadístico mediante la prueba t de Student para muestras relacionadas evidenció un aumento significativo del rango de movimiento (ROM) en los tres grupos de estudio tras la intervención kinesiológica. El grupo correspondiente a la Filial Concepción presentó la mayor diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,001$), seguido del grupo de la sede central (Capiatá) ($p < 0,001$) y del grupo de la Filial Piribebuy ($p < 0,01$).

Asimismo, al comparar los grupos, se observaron diferencias estadísticamente significativas a favor del grupo de la Filial Concepción, lo que sugiere una mayor efectividad de la intervención aplicada en este grupo en términos de recuperación del rango de movimiento articular.

Tabla 6. Comparación de la mejoría del rango de movimiento (ROM) según tipo de intervención

Grupo	Tipo de tratamiento	Sede	ROM Inicial (°)	ROM Final (°)	Mejora (Δ°)	Efectividad
Grupo 1	Ejercicio terapéutico	Capiatá	65°	110°	+45°	Alta
Grupo 2	Terapia manual	Piribebuy	68°	100°	+32°	Moderada
Grupo 3	Electroterapia + ejercicio	Concepción	64°	115°	+51°	Muy alta

Fuente: elaboración propia.

Descripción. En relación con el rango de movimiento (ROM), se observó una mejoría en todos los grupos tras la intervención kinesiológica (Tabla 5). El grupo tratado con electroterapia combinada con ejercicio terapéutico presentó la mayor ganancia en grados de movilidad (+51°), seguido del grupo de ejercicio terapéutico (+45°). Por otro lado, el grupo que recibió terapia manual mostró una mejora menor (+32°) en comparación con los demás grupos. Estos

resultados indican que las intervenciones activas, especialmente cuando se combinan con electroterapia, favorecen una mayor recuperación de la movilidad articular.

Tabla 7. Distribución de resultados de la evaluación del nivel de funcionalidad pre y post tratamiento de rehabilitación

Grupo	Sede	Funcionalidad Inicial (%)	Funcionalidad Final (%)	Mejora funcional
Grupo 1	Sede central (Capiatá)	45% ± 10	80% ± 8	↑ 35%
Grupo 2	Filial Piribebuy	48% ± 9	75% ± 7	↑ 27%
Grupo 3	Filial Concepción	44% ± 8	85% ± 6	↑ 41%

Fuente: Elaboración propia

Descripción. En relación con el nivel de funcionalidad, se evidenció una mejoría en todos los grupos posterior a la intervención kinesiológica

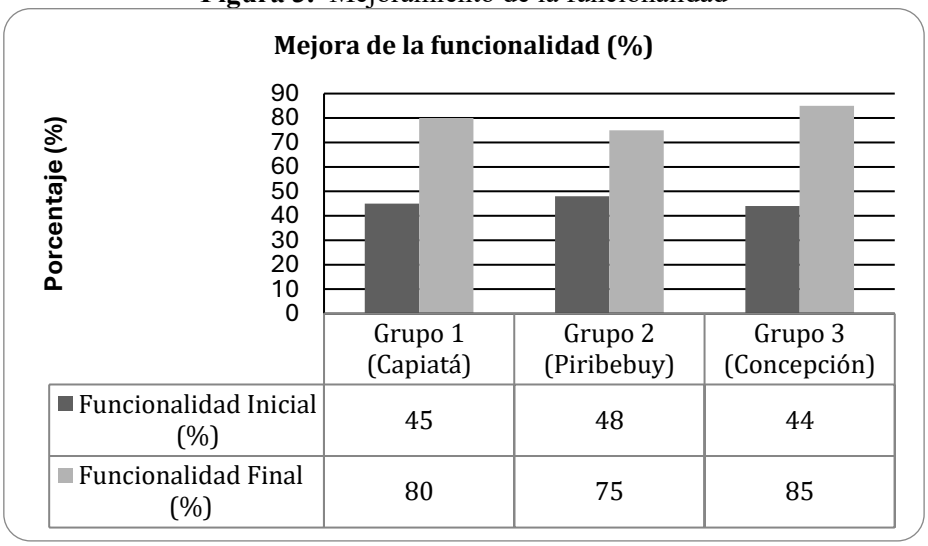
El Grupo 1, correspondiente a la sede central de Capiatá y tratado mediante ejercicio terapéutico, presentó un aumento de la funcionalidad del 45% ± 10 al 80% ± 8, lo que representa una mejora del 35% y indica una recuperación significativa en la capacidad para realizar actividades de la vida diaria.

El Grupo 2, perteneciente a la filial de Piribebuy y sometido a terapia manual, mostró un incremento de la funcionalidad del 48% ± 9 al 75% ± 7, con una mejora total del 27%, siendo el grupo con menor avance funcional en comparación con los demás.

Por su parte, el Grupo 3, correspondiente a la filial de Concepción y tratado con electroterapia combinada con ejercicio terapéutico, evidenció la mayor recuperación funcional, pasando del 44% ± 8 al 85% ± 6, lo que equivale a una mejora del 41%.

Estos resultados indican que todas las intervenciones contribuyeron a mejorar la funcionalidad de los pacientes; sin embargo, la combinación de electroterapia y ejercicio terapéutico mostró mayor efectividad, seguida del ejercicio terapéutico aplicado de manera aislada.

Figura 3. Mejoramiento de la funcionalidad



Fuente: Elaboración propia

El análisis estadístico mediante la prueba t de Student para muestras relacionadas evidenció un aumento significativo de la funcionalidad en los tres grupos de estudio tras la intervención kinesiológica. El grupo correspondiente a la Filial Concepción presentó la mayor diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,001$), seguido del grupo de la sede central (Capiatá) ($p < 0,001$) y del grupo de la Filial Piribebuy ($p < 0,01$).

Asimismo, al comparar grupos, se observaron diferencias estadísticamente significativas a favor del grupo de la Filial Concepción, lo que sugiere una mayor efectividad de la intervención aplicada en este grupo en términos de recuperación funcional.

Tabla 8. Comparación de la mejoría funcional según tipo de intervención kinesiológica

Grupo	Tipo de tratamiento	Sede	Funcionalidad Inicial (%)	Funcionalidad Final (%)	Mejora (Δ%)	Efectividad
Grupo 1	Ejercicio terapéutico	Capiatá	45%	80%	35%	Alta
Grupo 2	Terapia manual	Piribebuy	48%	75%	27%	Moderada
Grupo 3	Electroterapia + ejercicio	Concepción	44%	85%	41%	Muy alta

Fuente: Elaboración propia

Descripción. Al comparar la mejoría funcional entre los grupos de estudio, se observó que el grupo tratado con electroterapia combinada con ejercicio terapéutico presentó la mayor efectividad, con un incremento del 41% en la funcionalidad. El grupo de ejercicio terapéutico mostró una mejora del 35%, considerada alta, mientras que el grupo de terapia manual

evidenció una mejora menor del 27%, considerada moderada. Estos resultados refuerzan la superioridad de las intervenciones combinadas frente a las terapias aplicadas de forma aislada.

Discusión

El presente estudio tuvo como objetivo comparar la efectividad de diferentes intervenciones kinesiológicas en la recuperación funcional de pacientes con lesiones musculoesqueléticas posaccidente de tránsito. Los resultados evidenciaron que todas las intervenciones aplicadas produjeron mejorías en las variables analizadas (dolor, rango de movimiento y funcionalidad), siendo más efectiva la combinación de electroterapia con ejercicio terapéutico, seguida del ejercicio terapéutico aislado y, en menor medida, de la terapia manual.

En relación con la disminución del dolor, los hallazgos mostraron una reducción significativa en los tres grupos, con un mayor impacto en el grupo que recibió tratamiento combinado. Estos resultados coinciden con estudios recientes que señalan que las intervenciones multimodales generan mejores resultados en el control del dolor en comparación con terapias únicas, debido a su efecto sinérgico sobre los mecanismos periféricos y centrales del dolor[13]. Asimismo, se ha descrito que la combinación del ejercicio terapéutico con agentes electrofísicos puede potenciar la modulación del dolor mediante mecanismos neurofisiológicos, como la inhibición de la transmisión nociceptiva[14].

En cuanto al rango de movimiento (ROM), los resultados obtenidos reflejan una mayor ganancia en los grupos que incluyeron ejercicio terapéutico, especialmente cuando este se combinó con electroterapia. Este hallazgo es consistente con la evidencia actual que destaca el papel del ejercicio activo en la restauración de patrones de movimiento y en la mejora de la movilidad articular, al promover adaptaciones musculares y neuromotoras[15]. Por otro lado, aunque la terapia manual mostró beneficios, su efecto fue menor que el de las intervenciones activas, lo cual coincide con estudios que sugieren que sus beneficios son principalmente a corto plazo y deben complementarse con ejercicio para lograr efectos sostenidos[16].

Respecto a la funcionalidad, variable de mayor relevancia clínica, se observó que el grupo con intervención combinada presentó la mayor recuperación, lo que refuerza la importancia de abordar al paciente desde un enfoque integral. La literatura reciente respalda estos resultados, señalando que los programas de rehabilitación que integran múltiples estrategias terapéuticas logran mejores resultados en la capacidad funcional y en la reintegración a las actividades de la vida diaria[17]. Este enfoque se alinea con el modelo biopsicosocial, que considera no solo los

aspectos físicos, sino también los factores conductuales y contextuales en la recuperación del paciente[18].

Un aspecto relevante de este estudio es su desarrollo en un contexto académico, en el que las intervenciones fueron aplicadas por estudiantes bajo supervisión profesional. A pesar de esta condición, los resultados fueron favorables, lo que sugiere que la formación práctica supervisada puede producir resultados clínicos adecuados. Estudios previos han señalado que los entornos clínico-académicos no solo contribuyen a la formación de competencias profesionales, sino que también pueden ofrecer servicios de rehabilitación efectivos cuando se mantienen estándares adecuados de supervisión[19].

No obstante, este estudio presenta algunas limitaciones que deben considerarse. En primer lugar, el tipo de muestreo no probabilístico puede limitar la generalización de los resultados. En segundo lugar, aunque se controló el rango etario, no se analizaron otras variables que podrían influir en la recuperación, como el nivel previo de actividad física o la adherencia al tratamiento. Finalmente, la asignación de los tratamientos por sede podría introducir sesgos derivados de factores contextuales.

A pesar de estas limitaciones, los resultados aportan evidencia relevante en el contexto regional, donde la producción científica sobre la efectividad comparativa de intervenciones kinesiológicas en pacientes posaccidente de tránsito es limitada. En este sentido, el estudio contribuye a fortalecer la práctica basada en evidencia y resalta la importancia de implementar enfoques terapéuticos combinados para optimizar los resultados clínicos.

Conclusión

Los resultados del presente estudio evidencian que las intervenciones kinesiológicas aplicadas fueron efectivas en la recuperación de pacientes con lesiones musculoesqueléticas posaccidente de tránsito, observándose mejorías en la intensidad del dolor, el rango de movimiento y el nivel de funcionalidad en todos los grupos evaluados.

La intervención basada en electroterapia combinada con ejercicio terapéutico mostró mayor efectividad en comparación con las demás, logrando una mayor reducción del dolor, una mayor ganancia en la movilidad articular y una mejor recuperación funcional.

Por su parte, el ejercicio terapéutico aplicado de forma aislada también presentó resultados favorables, mientras que la terapia manual evidenció una menor magnitud de mejoría en las variables analizadas.

Se concluye que los enfoques terapéuticos combinados constituyen una estrategia más eficaz para la rehabilitación de este tipo de pacientes, lo que contribuye a optimizar los resultados clínicos y funcionales en el contexto de la práctica kinesiológica.

Referencias

1. World Health Organization. Musculoskeletal conditions. Geneva: WHO; 2021.
2. World Health Organization. Global status report on road safety 2018. Geneva: WHO; 2018.
3. Kisner C, Colby LA. Therapeutic exercise: foundations and techniques. 7th ed. Philadelphia: F.A. Davis; 2017.
4. O'Sullivan SB, Schmitz TJ. Physical rehabilitation. 6th ed. Philadelphia: F.A. Davis; 2014.
5. Michaleff ZA, Maher CG, Lin CW. Effectiveness of physiotherapy interventions for musculoskeletal conditions: a systematic review. Br J Sports Med. 2014;48(11):863-70. doi:10.1136/bjsports-2013-092598
6. Hall CM, Brody LT. *Therapeutic exercise: moving toward function*. 4th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2018.
7. Pan American Health Organization. Road safety in the Americas. Washington, D.C.: PAHO; 2019.
8. Bialosky JE, et al. Manual therapy mechanisms. Phys Ther. 2009;89(8):823-36. doi:10.2522/ptj.20080287
9. Sterling M. Physiotherapy management of whiplash-associated disorders. J Physiother. 2014;60(1):5-12. doi:10.1016/j.jphys.2013.12.004
10. Johnson MI, Walsh DM. Pain: continued uncertainty of TENS effectiveness. Nat Rev Rheumatol. 2010;6(6):314-6. doi:10.1038/nrrheum. 2010.68
11. Louw A, et al. The efficacy of pain neuroscience education. J Physiother. 2016;62(3):146-52. doi:10.1016/j.jphys.2016.05.011
12. Frenk J, et al. Health professionals for a new century. Lancet. 2010;376(9756):1923-58. doi:10.1016/S0140-6736(10)61854-5
13. Geneen LJ, Moore RA, Clarke C, et al. Physical activity and exercise for chronic pain in adults: an overview of Cochrane Reviews. Cochrane Database Syst Rev. 2017;4:CD011279. doi:10.1002/14651858.CD011279.pub3
14. Sluka KA, Bjordal JM, Marchand S, ¿et al. What makes transcutaneous electrical nerve stimulation work? Pain. 2013;154(1):S52-S60. doi:10.1016/j.pain.2013.09.017
15. Booth FW, Roberts CK, Laye MJ. Lack of exercise is a major cause of chronic diseases. Compr Physiol. 2012;2(2):1143-211. doi:10.1002/cphy.c110025
16. Coulter ID, Crawford C, Hurwitz EL, et al. Manipulation and mobilization for treating chronic low back pain. Spine J. 2018;18(5):866-879. doi:10.1016/j.spinee.2018.01.013
17. Hayden JA, van Tulder MW, Malmivaara A, et al. Exercise therapy for the treatment of non-specific low back pain. Ann Intern Med. 2021;174(7):ITC97-ITC112. doi:10.7326/AITC202107200
18. Hartvigsen J, Hancock MJ, Kongsted A, et al. What low back pain is and why we need to pay attention to it. Lancet. 2018;391(10137):2356-2367. doi:10.1016/S0140-6736(18)30480-X
19. Kilminster S, Cottrell D, Grant J, et al. AMEE Guide No. 27: Effective educational and clinical supervision. Med Teach. 2007;29(1):2-19. doi:10.1080/01421590701210907