

Rendimiento en el deporte

Efecto del masaje deportivo sobre la recuperación y el rendimiento físico post-fatiga en deportistas: estudio comparativo

Effect of sports massage on recovery and post-fatigue physical performance in athletes: comparative study

Sánchez Rojas, Isabel Adriana¹, Pachón, Harol¹, Patiño, Carlos Iván¹, Argüello Gutiérrez, Yenny Paola¹

¹ Universidad Santo Tomás

Dirección de contacto: isabel.sanchez@usta.edu.co

Isabel Adriana Sánchez Rojas

Fecha de recepción: 10 de enero de 2026

Fecha de aceptación: 20 de marzo de 2026

RESUMEN

Objetivo: determinar el efecto del masaje deportivo en tres grupos de intervención sobre variables de rendimiento físico.

Método: se realizó un diseño aleatorizado de medidas repetidas en 35 participantes físicamente activos, asignados a tres grupos: reposo pasivo, masaje deportivo o recuperación activa. Se evaluaron el dolor, la percepción subjetiva del esfuerzo, el salto vertical y la fuerza máxima antes y después de la intervención. El análisis estadístico se realizó mediante un ANOVA mixto de dos factores (tiempo $\times$ grupo), con un nivel de significancia de $p \leq 0.05$.

Resultados: se observó una interacción significativa tiempo $\times$ grupo para el dolor ($F = 9.67$; $p < 0.001$) y la percepción subjetiva del esfuerzo ($F = 5.25$; $p = 0.011$), evidenciando mayores reducciones en los grupos de masaje y recuperación activa en comparación con el reposo pasivo. No se encontraron efectos significativos en el salto vertical ni en la fuerza máxima ($p > 0.05$).

Conclusiones: la recuperación activa y el masaje redujeron significativamente el dolor post-ejercicio frente al reposo pasivo, mientras que la recuperación activa mostró mayor eficacia en la disminución de la fatiga percibida. No se observaron efectos significativos en las variables de rendimiento neuromuscular.

Palabras clave: masaje, masaje deportivo, rendimiento físico.

ABSTRACT

Objective: to determine the effect of sports massage in three intervention groups on physical performance variables.

Method: a randomized repeated-measures design was conducted in 35 physically active participants assigned to passive rest, sports massage, or active recovery. Pain, perceived exertion, vertical jump, and maximal strength were assessed pre- and post-intervention. A mixed two-way ANOVA (time $\times$ group) was used for statistical analysis ($p \leq 0.05$).

Results: a significant time $\times$ group interaction was observed for pain ($F = 9.67$; $p < 0.001$) and perceived exertion ($F = 5.25$; $p = 0.011$), showing greater reductions in the massage and active recovery groups compared with passive rest. No significant effects were found for vertical jump or maximal strength ($p > 0.05$).

Conclusions: active recovery and massage significantly reduced post-exercise pain compared with passive rest, while active recovery showed greater effectiveness in reducing perceived fatigue. No significant effects were observed on neuromuscular performance variables.

Keywords: massage, sports massage, physical performance.

INTRODUCCIÓN

El masaje deportivo es una técnica terapéutica cada vez más utilizada en el mundo del deporte y que forma parte de las agendas de recuperación en atletas de élite, en aras de disminuir el estrés mecánico sufrido por los músculos y demás tejidos blandos como consecuencia de las actividades realizadas antes durante y después de las competencias deportivas. Adicionalmente, el masaje deportivo aplicado de manera regular ha demostrado diferentes resultados como la reducción de productos de desecho relacionados con la fatiga, la mejora en la adecuada circulación, la relajación y reorganización de fibras de colágeno, así como liberación del dolor muscular de aparición tardía (DOMS) que por sus siglas en inglés traducen Delayed Onset Muscle Soreness (Buoite et al., 2025). El masaje deportivo vincula durante su aplicación un conjunto de manipulaciones y presiones las cuales pueden ser efectuadas en diferentes partes del cuerpo con el objetivo de preparar las estructuras musculoesqueléticas de manera anticipada para la carga a la cual van a ser expuestas, reducir el índice de lesiones asociadas a sobrecarga y fatiga además de optimizar el rendimiento físico del deportista; cabe resaltar que tales efectos se asocian con el tipo e intensidad de las maniobras empleadas, así como la etapa de

preparación competitiva en la que sea aplicado el masaje (Arsovski, 2025) donde sugiere que el masaje es la técnica más eficiente para prevenir lesiones y acelerar la recuperación tras el esfuerzo físico generando una mejora del esfuerzo percibido.

Son diversas las maniobras empleadas en el masaje deportivo, así como las diferentes tipologías y escuelas dedicadas a la actualización e innovación en este campo, sin embargo, dentro de las maniobras más reconocidas y aplicadas se identifican: la fricción, amasamiento, percusión y vibración. Ahora bien, el masaje de fricción superficial es una maniobra que implica movimientos rápidos circulares y repetitivos realizados con las yemas de los dedos o las palmas de las manos sobre la superficie de la piel, en áreas específicas del cuerpo. Según Trybulski (2025) el masaje de fricción superficial tiene como objetivo principal mejorar la circulación sanguínea y linfática, estimular la relajación muscular y aliviar la tensión y el estrés acumulados. Además, puede contribuir a la reducción de la inflamación localizada y a la liberación de toxinas. Los beneficios de esta maniobra incluyen una mejora en la flexibilidad y movilidad, así como el alivio de la rigidez muscular y articular.

Por otro lado, la maniobra de amasamiento superficial se caracteriza por movimientos rítmicos y veloces utilizando las palmas de las manos y los dedos, para ejercer presión en los tejidos superficiales del cuerpo. Este tipo de masaje se aplica con movimientos de compresión, estiramientos y presiones suaves. Según Vázquez (2009), el masaje de amasamiento superficial beneficia la expulsión de productos de desecho, también puede mejorar la circulación sanguínea y linfática, promover la liberación de endorfinas (hormonas relacionadas con el bienestar), reducir la ansiedad y el estrés, y favorecer el relajamiento muscular y aliviar la tensión muscular acumulada, esto lo apoya Franklin et al. (2014), donde afirma que el masaje promueve la vasodilatación e hiperemia, además de producir histaminas y disminuir edemas, de esta manera facilita una relajación física y psíquica.

En relación con la percusión y la vibración como maniobras propias del masaje clásico, la evidencia ha demostrado efectos positivos asociados a la estimulación de los receptores musculares y tendinosos,

los cuales pueden activarse o inducir un efecto relajante en función de la profundidad, la intensidad y la velocidad de ejecución de dichas técnicas (Budak et al., 2024). Sin embargo, maniobras como la percusión requieren consideraciones clínicas específicas, especialmente en personas con alteraciones de la coagulación, cardiopatías o enfermedades respiratorias, entre otras condiciones, las cuales deben ser evaluadas cuidadosamente por el profesional antes de su aplicación. En concordancia con lo anterior, entre los efectos globales del masaje se destacan la disminución de la sensibilidad dolorosa, la mejora del trofismo cutáneo, la reducción del dolor y de la fatiga muscular, así como la optimización de los tiempos de recuperación (Arias et al., 2026).

En cuanto al masaje deportivo, algunos estudios como el de (Delextrat et al., 2013; Rodríguez, 2018), afirman que el masaje mejora el rendimiento físico del atleta sin importar su disciplina deportiva; como efectos reportados en sus investigaciones se señala la reducción de la fatiga muscular y el alivio de la tensión acumulada durante los entrenamientos y competencias; por otro lado, argumentan que el masaje deportivo puede ayudar a aumentar la flexibilidad muscular y el rango de movimiento, lo que a su vez da lugar a una mejora en la eficiencia del gesto motriz y la precisión en las acciones deportivas.

Finalmente, como mecanismos de acción derivados del masaje se resaltan los biomecánicos asociados con la disminución de la tensión muscular y aumento de rango de movimiento; mecanismos fisiológicos tales como el aumento del flujo sanguíneo y aumento de la actividad del sistema nervioso parasimpático; a nivel neurológico la disminución de la excitabilidad neuromuscular y dolor, y por último los mecanismos psicológicos los cuales vinculan el aumento de la relajación y la disminución de ansiedad (Monteiro et al., 2025). Por lo tanto, el objetivo de la presente investigación es identificar el efecto del masaje sobre la recuperación de los deportistas y su impacto en el rendimiento físico, en comparación con otras estrategias de recuperación.

MÉTODO

Diseño del estudio

El estudio adoptó un diseño experimental con asignación aleatoria mediante bloques permutados. La muestra estuvo conformada por 35 participantes, distribuidos en tres grupos de intervención. El protocolo experimental se estructuró tomando como referencia el estudio de Rinder & Sutherland (1995), quienes evaluaron el efecto del masaje sobre el músculo cuádriceps posterior a la inducción de fatiga muscular en mujeres sanas. En dicho antecedente, la intervención tuvo una duración total de 10 minutos e incluyó maniobras de fricción y amasamiento.

En concordancia con este referente metodológico, el grupo experimental denominado “grupo masaje” recibió intervención en el tercio medio del muslo inmediatamente después del protocolo de fatiga. Se aplicó masaje longitudinal localizado durante 10 minutos, distribuido en 5 minutos de fricción superficial ejecutada con las yemas de los dedos y 5 minutos de amasamiento superficial. La intervención se realizó con el participante en posición de decúbito supino sobre camilla, garantizando condiciones estandarizadas durante todo el procedimiento.

El segundo grupo denominado “*grupo recuperación activa*” realizó 10 minutos de pedaleo constante a una cadencia libre; la bicicleta se ajustó sin resistencia con el fin de evitar la mayor sobrecarga muscular de los sujetos. El tercer grupo denominado “*grupo control*”, fue ubicado en un espacio regulado en cuanto a posibles interrupciones distracciones y estímulos ajenos, dónde mantuvieron una posición sedente durante el mismo lapso de 10 minutos.

Población y muestra

La población fue seleccionada mediante un método muestral no probabilístico y se vincularon a los grupos de manera aleatoria. Como criterio de inclusión se seleccionaron: i) deportistas con estado activo en la Universidad Santo Tomás representando a sus equipos; ii) participación comprobada en el último campeonato de la asociación colombiana de universidades (ASCUN) interuniversitario; como

criterios de exclusión no se consideraron aquellos participantes con presencia de lesiones musculoesqueléticas en los últimos 6 meses, la no participación en los entrenamientos con su respectiva selección y estar bajo el efecto derivado del uso de suplementos tiroideos y/o anabólicos.

Procedimiento

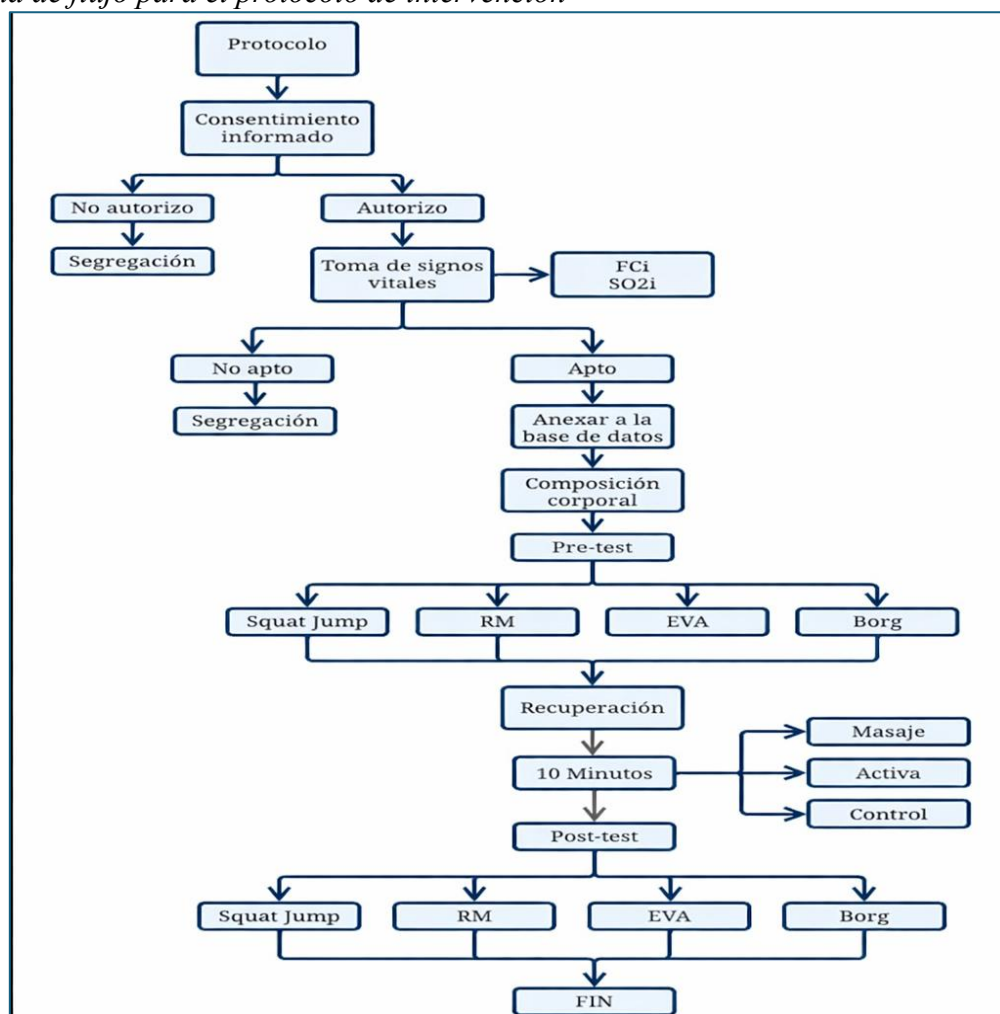
Los sujetos fueron citados en horas de la mañana para el diligenciamiento del consentimiento informado; una vez completado esto se tomaron variables hemodinámicas de base: frecuencia cardiaca inicial (FCi) y saturación de oxígeno inicial (SO_{2i}). Posteriormente, se realizó la medición de composición corporal por medio de una báscula de bioimpedancia (InBody® 330), por lo que como parte del rigor metodológico se le solicitó a cada participante llegar con la vejiga desocupada, no haber consumido cafeína ni agua y no realizar ejercicio físico 24 horas previas a las pruebas físicas. Luego se llevó a cabo el pre-test del protocolo el cual inició con la medición de la prueba de salto Squat Jump (SJ) tomado de la batería de (Bosco, 1994) empleando el Microgate Optogait® (2020); el usuario fue ubicado entre los paneles del Optogait® siguiendo las instrucciones del evaluador: i) manos situadas en la cadera; ii) a la voz de evaluador el usuario realiza una sentadilla a 90 grados sostenida hasta que el evaluador indica el momento del salto; iii) durante la fase de vuelo el usuario debe estar erguido y con las rodillas extendidas; iv) al caer al suelo lo hará con los dos pies al tiempo y estable; v) el test se realiza dos veces y se deja el mejor resultado de los dos intentos teniendo en cuenta la altura de salto.

Luego de la prueba de fuerza, se llevó a cabo el protocolo de Repetición Máxima (RM) en sentadilla tomando como referencia el protocolo de (Brzycki, 1993), el cual consta de: i) calentamiento específico; ii) el usuario realiza 12 sentadillas en la máquina Smith®; iii) se da una recuperación de 2 minutos y después de este tiempo según el nivel de condición física del usuario el evaluador especifica la carga a poner en la máquina; iv) el usuario debe realizar el máximo posible de sentadillas teniendo en cuenta que el máximo son 10, no puede parar por más de 3 segundos en el test; v) una vez el usuario realiza el primer intento tiene 3 minutos de recuperación, donde el evaluador usará el índice de Brzycki

multiplicado por la cantidad de repeticiones para estimar el RM, pasado el tiempo se realiza un segundo intento teniendo las mismas especificaciones del primer intento. Una vez finalizado, se dan 3 minutos de recuperación y se ajusta la carga para pasar al último intento de estimar el RM. Finalizadas las pruebas físicas, se le pidió al usuario reportar la percepción del esfuerzo empleando la escala de Borg modificada de 6 a 20, así como la valoración del dolor luego de las pruebas mediante el uso de la Escala Análoga Visual (EAV). Terminadas las pruebas fueron enviados los participantes a los grupos de intervención correspondientes (masaje, recuperación activa y control) para realizar los 10 minutos de intervención. Finalizado este tiempo, se ejecutaron las mismas pruebas en el orden señalado inicialmente. A continuación, se presenta el diagrama de flujo correspondiente al protocolo de intervención el cual presenta el paso a paso de para la realización del procedimiento.

Figura 1.

Diagrama de flujo para el protocolo de intervención



Consideraciones éticas

Para dar cumplimiento a los estamentos éticos considerados en los procesos de investigación con seres humanos se vincula la declaración de Helsinki 1964 en el cual se establece el derecho a la autodeterminación y derecho a tomar decisiones de participar o no teniendo en cuenta los beneficios y riesgos de participar en la investigación; adicionalmente, se tuvo en consideración la resolución 008430/93, la cual identifica a este tipo de investigación con riesgo mínimo, dado que las pruebas físicas no revisten de implicaciones sobre la vida de los sujetos. Finalmente, para garantizar la protección de los datos personales de los participantes, los mismos firmaron de manera voluntaria el consentimiento informado respectivo en el cual a partir de la resolución 54004/12 Habeas Data manifiesta que los datos serán usados con fines académicos y no se divulgará información personal de los participantes. Finalmente, la presente investigación contó con el aval del comité de ética institucional de la Universidad Santo Tomás, acto administrativo (BOG-2023-EF020) del año 2023.

Análisis estadístico

Para estimar el tamaño muestral se utilizó el software **G*Power** (Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Alemania), configurado para una prueba t de Student para muestras relacionadas (diseño pre-post) con contraste bilateral. Se asumió un tamaño del efecto moderado ($d_z = 0.50$), sustentado en estudios previos sobre intervenciones de ejercicio físico supervisado y su impacto en variables fisiológicas como el $VO_{2máx}$, la frecuencia cardíaca y la glucemia. Se fijó un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$ y una potencia estadística de $1 - \beta = 0.80$. Con estos parámetros, se estimó un tamaño de muestra mínimo de 34 participantes, por lo tanto, el estudio cumplió con los estándares previstos para esta investigación.

Los datos se describieron mediante medidas de tendencia central y dispersión (media $\pm$ desviación estándar) para las variables de rendimiento físico evaluadas en cada grupo de intervención. Previamente al análisis inferencial, se verificó el supuesto de normalidad mediante la prueba de

Shapiro–Wilk, evidenciándose distribución normal de los datos ($p > 0.05$). Para determinar la eficacia comparativa de las distintas estrategias de intervención sobre la recuperación física y la percepción de esfuerzo post-fatiga, se llevó a cabo un análisis exhaustivo en dos fases. En primera instancia, se examinaron las variaciones descriptivas de las medias intra y entre grupos. Posteriormente, para subsanar las limitaciones de los análisis focalizados únicamente en comparaciones pre-post aisladas, se aplicó un modelo estadístico inferencial riguroso mediante un Análisis de Varianza (ANOVA) mixto de medidas repetidas de dos factores: Tiempo (Pre vs. Post; factor intrasujeto) e Intervención (Control, Grupo Masaje, Recuperación Activa; factor entresujetos) (Hopkins et al., 2009).

RESULTADOS

A continuación, se reportan los resultados obtenidos para cada una de las variables analizadas en medidas de tendencia central (media y desviación estándar) iniciando con la composición corporal de la población.

Tabla 1.

Composición corporal de los participantes

	Edad	Peso	Talla	IMC	GBD	GBI	GT	GPD	GPI	AI	AE	TM	RCC	MC	AF
Media	21.09	64.54	169.3	22.52	0.49	0.52	4.89	1.77	1.76	23.74	14.02	1494	0.82	33.99	6.26
D.E.	2.02	11.08	10.7	2.7	0.44	0.45	3.04	0.78	0.78	5.4	3.02	248.4	0.05	7.73	0.8

Nota: D.E. = Desviación estándar, El peso esta reportado en kilos; la talla esta reportada en centímetros; IMC = Índice de Masa Corporal; GBD = Grasa Brazo Derecho (Kg); GBI = Grasa Brazo Izquierdo (Kg); GT = Grasa Tronco (Kg); GPD = Grasa Pierna Derecha (Kg); GPI = Grasa Pierna Izquierda (Kg); AI = Agua Intracelular (L); AE = Agua Extracelular (L); TM = Tasa Metabólica (Kcal); RCC = Relación Cintura-Cadera; MC = Masa Celular (Kg); AF = Ángulo de fase

De acuerdo con los datos reportados se puede evidenciar que, la composición corporal de los participantes se encuentra en condiciones normales y acordes con su talla y peso; la indemnidad celular reportada en los niveles de agua intracelular y extracelular son consistentes con los valores del ángulo de fase cuyo valor promedio de 6,26 refleja integridad de las membranas celulares y balances hidroelectrolíticos adecuados.

Tabla 2.

Estadística descriptiva (Media $\pm$ Desviación Estándar) de las variables de estudio según el grupo de intervención y momento de evaluación

Variable	Momento / Variación	Control (n = 11)	Grupo Masaje (n = 12)	Recuperación Activa (n = 12)
Escala análoga visual	Pre	6.91 $\pm$ 0.94	7.25 $\pm$ 1.22	6.17 $\pm$ 1.40
	Post	6.45 $\pm$ 0.82	4.67 $\pm$ 1.87	3.58 $\pm$ 1.44
	Diferencia Media	-0.45	-2.58	-2.58
Percepción subjetiva del esfuerzo	Pre	15.00 $\pm$ 1.73	14.00 $\pm$ 2.73	14.33 $\pm$ 3.17
	Post	12.82 $\pm$ 2.09	9.83 $\pm$ 3.13	8.83 $\pm$ 4.28
	Diferencia Media	-2.18	-4.16	-5.5
Salto vertical	Pre	33.16 $\pm$ 4.59	30.55 $\pm$ 7.24	29.18 $\pm$ 9.87
	Post	31.99 $\pm$ 5.65	29.16 $\pm$ 7.74	32.25 $\pm$ 10.18
	Diferencia Media	-1.17	-1.39	3.07
Fuerza máxima	Pre	90.45 $\pm$ 21.28	75.25 $\pm$ 16.41	77.42 $\pm$ 32.79
	Post	89.64 $\pm$ 21.75	75.58 $\pm$ 17.69	79.50 $\pm$ 37.95
	Diferencia Media	-0.82	0.33	2.08

La estadística descriptiva, que resume las medias y desviaciones estándar para cada variable dependiente en función del grupo de intervención y el momento de medición, se detalla en la tabla 2.

Al examinar los valores basales (mediciones Pre), se puede observar que los tres grupos iniciaron los protocolos con niveles perceptivos y métricas de rendimiento sumamente comparables, lo que dotó al diseño de un punto de partida homogéneo idóneo para contrastar el efecto aislado de las terapias.

El análisis del comportamiento de las medias a lo largo del tiempo revela trayectorias marcadamente diferenciadas según la variable y el grupo. En la escala análoga visual, el Grupo Control exhibió una disminución marginal de apenas 0.45 puntos tras someterse al descanso pasivo. En contraste, tanto el Grupo Masaje como el de Recuperación Activa experimentaron una disminución, registrando ambos una caída idéntica de 2.58 puntos en sus promedios. Respecto a la percepción subjetiva del esfuerzo, todos los grupos reportaron una disminución tras el cese del estímulo. El grupo de Recuperación Activa mostró una reducción en su percepción de esfuerzo de 5.50 puntos de media, seguido por el Grupo Masaje (-4.16 puntos) y el Grupo Control (-2.18 puntos).

En relación con el salto vertical, se observó una disminución en el Grupo Control (-1.17 cm) y en el Grupo Masaje (-1.39 cm). Por su parte, el grupo sometido a Recuperación Activa registró un incremento en la altura media de su salto de +3.07 cm respecto a su valor basal. Finalmente, el indicador de fuerza máxima presentó variaciones descriptivas de entre -0.82 y +2.08 kg en las tres cohortes, manteniendo niveles similares a los iniciales.

Para dotar de validez poblacional a estas divergencias y contrastar formalmente la hipótesis de trabajo principal, el foco estadístico se centró en la evaluación de los efectos principales y el efecto de interacción del ANOVA mixto, cuyos resultados completos se exponen en la tabla 3. Este abordaje permite cuantificar el efecto general del paso del tiempo, las diferencias basales entre intervenciones y, lo más importante, si las pendientes de recuperación difieren de manera estadísticamente significativa en función de la estrategia asignada.

El modelo arrojó hallazgos concluyentes en el dominio perceptivo y psicológico. Para la escala análoga visual, se observó un efecto principal del tiempo muy fuerte, indicando que el dolor disminuyó de manera generalizada. No obstante, se corroboró una interacción Tiempo $\times$ Intervención altamente significativa y de magnitud fuerte ($F(2, 32) = 9.67, p < .001, \eta^2 = 0.377$). Las pruebas de comparaciones múltiples por pares (ajuste post-hoc) desvelaron que tanto el masaje deportivo como la recuperación activa generan un efecto hipoalgésico significativamente superior al del grupo de control, sin que el modelo lograra detectar diferencias significativas de eficacia entre el masaje y el ejercicio ligero intermedio.

En concordancia con lo anterior, la percepción subjetiva del esfuerzo también evidenció un efecto principal del tiempo muy marcado y manifestó un efecto de interacción global significativo ($F(2, 32) = 5.25, p = .011, \eta^2 = 0.247$). En esta métrica, los contrastes por pares aislaron a la Recuperación Activa como la única modalidad capaz de diferir estadísticamente frente al grupo control en su tasa de aclaramiento de la fatiga percibida. El Grupo Masaje se instauró en un punto medio en la reducción

del esfuerzo percibido, sin lograr superar el umbral de significancia estadística en su comparación directa contra el reposo pasivo.

Tabla 3.

Resultados del ANOVA mixto para los efectos principales y de interacción

Variable	Efecto Evaluado	Grados de Libertad	Estadístico F	Valor p	Tamaño del Efecto (η^2)
Escala análoga visual	Efecto principal: Tiempo	1, 32	69.41	< .001*	0.684
	Efecto principal: Intervención	2, 32	7.04	.003*	0.306
	Interacción: Tiempo $\times$ Intervención	2, 32	9.67	< .001*	0.377
Percepción subjetiva del esfuerzo	Efecto principal: Tiempo	1, 32	89.76	< .001*	0.737
	Efecto principal: Intervención	2, 32	2.4	0.107	0.13
	Interacción: Tiempo $\times$ Intervención	2, 32	5.25	.011*	0.247
Salto vertical	Efecto principal: Tiempo	1, 32	0.03	0.855	0.001
	Efecto principal: Intervención	2, 32	0.4	0.672	0.025
	Interacción: Tiempo $\times$ Intervención	2, 32	2.53	0.096	0.136
Fuerza máxima	Efecto principal: Tiempo	1, 32	0.35	0.559	0.011
	Efecto principal: Intervención	2, 32	1.01	0.376	0.059
	Interacción: Tiempo $\times$ Intervención	2, 32	0.87	0.43	0.051

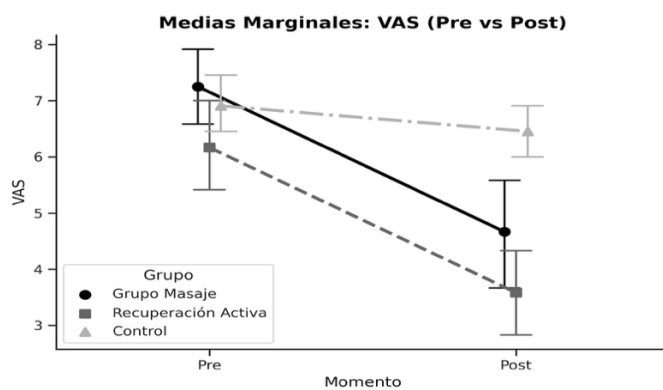
Nota: * Estadísticamente significativo a un nivel de $p \leq .05$.

Al adentrarse en la esfera biomecánica y neuromuscular, el análisis de varianza sobre el salto vertical no presentó un efecto principal del tiempo, confirmando que la simple espera no recupera el salto de forma natural. Sin embargo, el modelo delimitó una marcada tendencia estadística hacia la significancia en su interacción ($p = .096$), la cual cobra especial relevancia en las ciencias del deporte al estar respaldada por un tamaño del efecto parcial categorizado como moderado-alto ($\eta^2 = 0.136$).

Esto respalda la observación descriptiva de que la Recuperación Activa ejerce un efecto protector sobre el reclutamiento de unidades motoras rápidas frente al declive observado en las modalidades de masaje o control. Por su parte, la fuerza máxima estimada presentó ausencia total de efectos principales o de interacción ($p = .430$, $\eta^2 = 0.051$), reafirmando que las vías metabólicas y neurales que rigen los levantamientos de máxima intensidad no se ven moduladas significativamente por la intervención mecánica externa a corto plazo.

Figura 2.

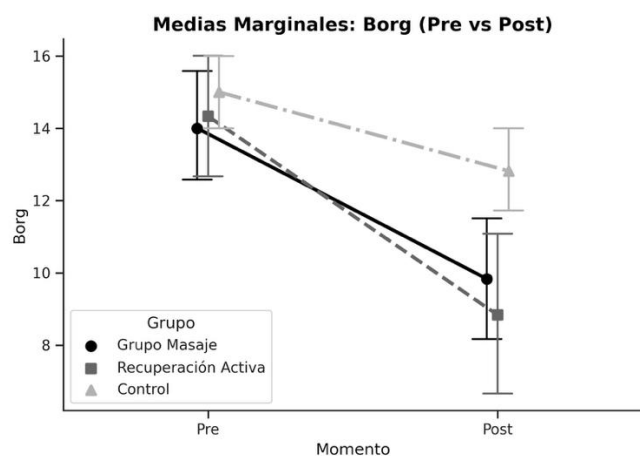
Medias marginales de la evolución del dolor en la escala análoga visual



Se observa una caída pronunciada en las pendientes del Grupo Masaje y Recuperación Activa frente a la leve disminución del Grupo Control

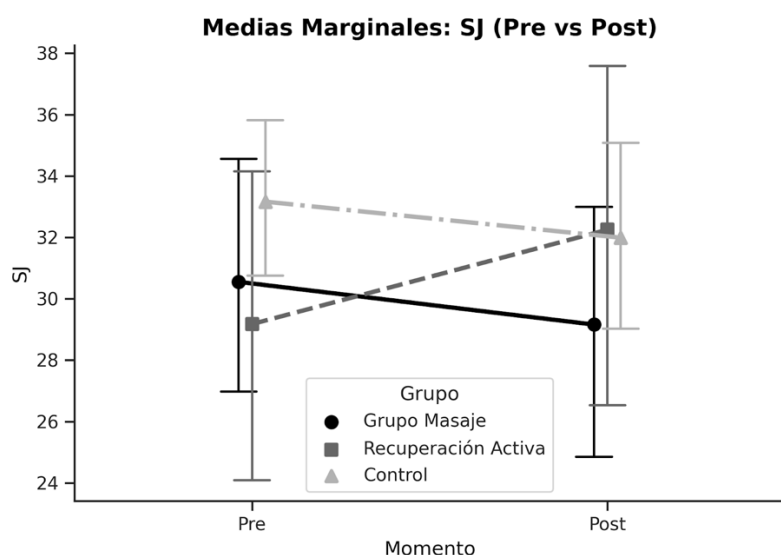
Figura 3.

Medias marginales de la percepción subjetiva del esfuerzo



La recuperación activa exhibe la pendiente de descenso más aguda, evidenciando mayor eficacia en la eliminación de la fatiga residual.

Figura 4.
Medias marginales del salto vertical



Destaca la singular trayectoria ascendente del grupo de Recuperación Activa, que diverge clínicamente del declive sostenido en los demás grupos experimentales.

DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio muestran que el masaje deportivo redujo significativamente la percepción del dolor y la percepción subjetiva del esfuerzo, pero no generó mejoras inmediatas en el rendimiento físico evaluado mediante las pruebas de salto (SJ) y resistencia máxima (RM). Este hallazgo concuerda con revisiones sistemáticas recientes que, si bien respaldan que la eficacia del masaje para disminuir el dolor muscular de aparición tardía (DOMS) y mejorar el bienestar general del deportista, no muestran efectos consistentes sobre la fuerza, la potencia o la resistencia inmediatamente después de la intervención (Davis, et al., 2020; Dakic et al., 2023).

Sin embargo, las estrategias activas de recuperación muestran mayor eficacia que el reposo pasivo en la modulación de variables perceptivas posteriores a la fatiga, particularmente en la reducción del dolor y de la percepción subjetiva del esfuerzo. Aunque no se observaron efectos estadísticamente significativos en las variables de rendimiento neuromuscular, la recuperación activa evidenció una tendencia favorable en la preservación del salto vertical, sugiriendo posibles beneficios funcionales que deberían ser explorados con muestras de mayor tamaño (Zhang et al., 2024).

El efecto analgésico y la reducción de la fatiga percibida pueden explicarse, en parte, por la modulación de la excitabilidad motoneuronal a través del reflejo H. Maniobras como la fricción y el amasamiento superficial, que según Del Tío (2019) tienen un impacto limitado sobre la masa muscular, pero favorecen la relajación, podrían influir en la respuesta de este reflejo. Según Ruiz (2002), *“el reflejo H consiste en un reflejo monosináptico que resulta de la estimulación submáxima de las fibras aferentes IA de un nervio periférico y el registro en un músculo inervado por el nervio estimulado”*. La aplicación de presión intermitente durante el masaje puede generar un arco reflejo negativo, en el que las neuronas internunciales bloquean la estimulación de la motoneurona en respuesta a la activación de los mecanorreceptores cutáneos (Marroyo, 2022). Este mecanismo reduce la amplitud del reflejo H, disminuye la excitabilidad neuronal y el tono, y su magnitud dependerá de la intensidad del masaje.

En contraste, el grupo de recuperación activa mostró mejoras significativas en las pruebas de rendimiento físico. El pedaleo a baja intensidad permitió mantener la activación muscular, favoreciendo la eliminación de lactato y la restauración funcional tras el esfuerzo, lo que coincide con investigaciones que señalan que el ejercicio activo de baja carga acelera la recuperación neuromuscular y preserva el tono óptimo para un segundo esfuerzo (Dupont et al., 2004; Karangmalang, 2024). Este tipo de actividad cíclica también ha sido descrito como eficaz para reducir el dolor postejercicio y el DOMS mediante la mayor depuración de lactato sanguíneo, manteniendo la funcionalidad de la placa motora (Dupont et al., 2004). De hecho, Martín (1998) encontró reducciones significativas en la

concentración de lactato, tanto en valores absolutos como relativos, en un grupo con recuperación activa, mientras que los grupos con masaje o reposo no mostraron cambios relevantes, lo que permitió al primero mantener un rendimiento superior en una segunda prueba. Estos resultados ayudan a explicar el patrón observado en este estudio.

De lo anterior se desprende la relevancia de integrar ambas estrategias en un protocolo de recuperación más completo. Diversos autores proponen que la combinación de masaje y ejercicio activo podría optimizar la reducción del dolor y la fatiga, al tiempo que preserva o mejora el rendimiento físico, ajustándose a las necesidades del deportista y al calendario competitivo (Fateev, 2023; Raja & Ismail, 2026).

No obstante, la interpretación de los hallazgos debe contextualizarse dentro de las características del diseño. Aunque el tamaño muestral fue determinado mediante cálculo a priori y permitió alcanzar una potencia estadística adecuada ($1-\beta = 0,80$), esta se estimó con base en un tamaño de efecto esperado específico; por tanto, efectos de menor magnitud en variables de rendimiento podrían no haber sido detectados. Asimismo, la ausencia de mediciones fisiológicas objetivas como concentración de lactato, electromiografía o velocidad media propulsiva limita la posibilidad de corroborar los mecanismos metabólicos y neuromusculares propuestos. Finalmente, la evaluación se centró exclusivamente en efectos inmediatos, lo que impide establecer si el masaje pudiera generar beneficios diferidos en las 24–48 horas posteriores, como sugieren algunas investigaciones. (Weerapong et al., 2005).

En conjunto, los hallazgos respaldan que el masaje deportivo es eficaz para disminuir el dolor y la percepción de esfuerzo, mientras que la recuperación activa ofrece beneficios inmediatos sobre el rendimiento físico. Su combinación, aplicada estratégicamente, podría representar una alternativa óptima para la recuperación deportiva basada en la evidencia.

APLICACIONES PRÁCTICAS

Con base en los resultados obtenidos, la combinación de recuperación activa y masaje podría considerarse como una estrategia complementaria dentro de protocolos de recuperación post-ejercicio. Mientras la recuperación activa mostró efectos favorables sobre el rendimiento físico inmediato, el masaje evidenció beneficios en la reducción de la percepción de dolor y esfuerzo. No obstante, estos hallazgos se circunscriben a los efectos agudos evaluados en el presente estudio, por lo que se requieren investigaciones adicionales que analicen su impacto a mediano y largo plazo, así como su posible relación con variables estructurales o de prevención de lesiones.

CONCLUSIONES

El masaje deportivo fue eficaz para reducir el dolor y la percepción del esfuerzo, aunque sin impacto inmediato en las pruebas de potencia y fuerza. En contraste, la recuperación activa mejoró significativamente el rendimiento físico a corto plazo. Estos hallazgos respaldan la aplicación de un modelo de recuperación combinado y personalizado, en el cual el masaje se utilice para aliviar molestias y estrés perceptivo, y la recuperación activa para optimizar el rendimiento neuromuscular. Además, se enfatiza la relevancia de diseñar protocolos basados en la evidencia y adaptados al contexto individual del deportista.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a la Universidad Santo Tomás sede principal, por proporcionar los recursos y brindar su apoyo para el desarrollo de esta investigación. A los docentes Jorge Mauricio Celis (Universidad de Coimbra) y Darío Mendoza Romero (Universidad Santo Tomás), por su apoyo en los procesos de modelamiento estadístico. Además, felicitan al grupo de estudiantes semilleros pertenecientes a los grupos de investigación de la Facultad de Cultura Física Deporte y Recreación.

CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores manifiestan que no poseen ningún conflicto de interés académico o comercial que conduzca a sesgo en los resultados de investigación.

REFERENCIAS

- Arias Padilla, I., Moya Ortega, M., Ramírez Herrera, S., León Vasco, L. M., Gómez Sánchez, W., Parra Fernández, X., López Cuervo, J., & Arenas Granada, J. (2026). *Efectividad del masaje en la recuperación muscular: Ensayo clínico aleatorizado*. *Retos*, 74, 781–795. <https://revistaretos.org/index.php/retos/article/view/118033>
- Arsovski, D. (2025). *Deep tissue massage therapy: Effects on muscle recovery and performance in athletes*. *International Journal of Therapeutic Massage & Bodywork*, 18(2), 40–51.
- Bosco, C., & Riu, J. (1994). *La valoración de la fuerza con el test de Bosco* (pp. 35–138). Paidotribo.
- Brzycki, M. (1993). Strength testing—Predicting a one-rep max from reps-to-fatigue. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 64(1), 88–90. <https://doi.org/10.1080/07303084.1993.10606684>
- Budak, H., Trybulski, R., Roczniok, R., Olaniszy, G., & Wilk, M. (2024). *Sports massage and blood flow restriction combined with cold therapy accelerate muscle recovery after fatigue in mixed martial arts athletes: A randomized controlled trial*. *Biology*, 10(2), 194. <https://doi.org/10.3390/biology10020194>
- Buoite Stella, A., Ruzza, F. R., Callovin, A., Bortolan, L., Martini, M., Sabot, R., & Schena, F. (2025). *Immediate effects of sports massage on muscle strength, power and balance after simulated trail running in the cold*. *Sport Sciences for Health*. <https://doi.org/10.1007/s11332-025-01348-3>
- Davis, H. L., Alabed, S., & Chico, T. J. A. (2020). *Effect of sports massage on performance and recovery: A systematic review and meta-analysis*. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, 6(1), e000614. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2019-000614>
- Dakić, M., Toskić, L., Ilić, V., & Đurić, S. (2023). *The effects of massage therapy on sport and exercise performance: A systematic review*. *Sports*, 11(6), 110. <https://doi.org/10.3390/sports11060110>
- Delextrat, A., Calleja, J., Hippocrate, A., & Clarke, N. (2013). Effects of sports massage and intermittent cold-water immersion on recovery from matches by basketball players. *Journal of Sports Sciences*, 31(1), 11–19. <https://doi.org/10.1080/02640414.2012.719241>
- Del Tío, R. (2019). *Procesos de masajes y drenajes vasculares: Fundamentos*. <http://www.preparadores.eu/secundaria/Asesoría-y-Procesos-de-Imagen-Personal/Asesoría-y-Procesos-de-Imagen-Personal-Tema.pdf>
- Dupont, G., Moalla, W., Guinhouya, C., Ahmaidi, S., & Berthoin, S. (2004). Passive versus active recovery during high-intensity intermittent exercises. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36(2), 302–308. <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000113477.11483.37>
- Fateev, I. (2023). Developing personalized recovery strategies for athletes: Methods and approaches. *American Journal of Sports Science*, 11(2), 50–53.
- Franklin, N. C., Ali, M. M., Robinson, A. T., Norkeviciute, E., & Phillips, S. A. (2014). Massage therapy restores peripheral vascular function following exertion-induced muscle injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 95(6), 1127–1134. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2014.01.002>

- Hopkins, W. G., Marshall, S. W., Batterham, A. M., & Hanin, J. (2009). Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science. *Medicine and science in sports and exercise*, 41(1), 3–13. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31818cb278>
- Karangmalang, Y. (2024). The effect of sports massage and active recovery on fatigue parameters in karate athletes. *International Journal of Multidisciplinary Research and Analysis*, 6(7), HR28.
- Martin, N. A., Zoeller, R. F., Robertson, R. J., & Lephart, S. M. (1998). The comparative effects of sports massage, active recovery, and rest in promoting blood lactate clearance after supramaximal leg exercise. *Journal of Athletic Training*, 33(1), 30–35.
- Marroyo, M. (2022). *Efectos de la masoterapia*. Universidad de Granada. <https://ugr.es/~marroyo/docs/temas/TEMA%204.pdf>
- Monteiro, E. R., Aguilera, L. M., Ruá-Alonso, M., Araújo, G. d. S., Corrêa Neto, V. G., Bentes, C. M., Vilça-Alves, J., Reis, V. M., Ferreira, A. d. S., Marchetti, P. H., & Silva Novaes, J. da. (2025). *Effect of manual massage, foam rolling, and strength training on hemodynamic and autonomic responses in adults: A scoping review*. *Healthcare*, 13(12), 1371. <https://doi.org/10.3390/healthcare13121371>
- Raja Azidin, R. M. F., & Ismail, H. (2026). *Sports massage or active exercise for DOMS relief? A systematic review and meta-analysis among healthy populations*. *Retos*, 75, 101–118. <https://doi.org/10.47197/retos.v75.117195>
- Rinder, A., & Sutherland, C. (1995). An investigation of the effects of massage on quadriceps performance after exercise fatigue. *Complementary Therapies in Nursing and Midwifery*, 1(4), 99–102.
- Rodríguez, D. (2018). *Beneficio del masaje deportivo en futbolistas amateur previo al entrenamiento para mejorar el rendimiento físico basado en revisión bibliográfica* (Tesis doctoral). Universidad Galileo. http://biblioteca.galileo.edu/tesario/bitstream/123456789/915/1/2018-T-lf-007_rodriguez_monzon_dolores_daniela.pdf
- Ruíz, L., Martínez, C., Toranzo, R., Gil, J., Baryola, E., Amador, A., & Rodríguez, T. (2002). Características electrofisiológicas del reflejo H en pacientes con distrofia muscular progresiva tipo Duchenne. *Revista CENIC: Ciencias Biológicas*, 33(3), 87–93.
- Trybulski, R., Rocznio, R., Olaniszyn, G., Svysheh, Y., Vovkanych, A., & Wilk, M. (2025). Sports massage and blood flow restriction combined with cold therapy accelerate muscle recovery after fatigue in mixed martial arts athletes: A randomized controlled trial. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 10(2), 194. <https://doi.org/10.3390/jfmk10020194>
- Vázquez, J. (2009). *El masaje terapéutico y deportivo*. Mandala Ediciones.
- Weerapon, P., Hume, P. A., & Kolt, G. S. (2005). The mechanisms of massage and effects on performance, muscle recovery and injury prevention. *Sports Medicine*, 35(3), 235–256. <https://doi.org/10.2165/00007256-200535030-00004>
- Zhang, X., Li, X., Wu, Z., Li, X., Zhang, G., & Zhang, X. (2024). Deciphering recovery paradigms: Foam rolling's impact on DOMS and lactate dynamics in elite volleyball athletes. *Heliyon*, 10(7), e29180. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e29180>