

**EFFECTOS DEL CALENTAMIENTO CON Y SIN ACTIVACIÓN NEUROMUSCULAR
SOBRE EL RENDIMIENTO FÍSICO EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS DE SANTA
ELENA, 2026**

**EFFECTS OF WARM-UP WITH AND WITHOUT NEUROMUSCULAR ACTIVATION ON
PHYSICAL PERFORMANCE IN COLLEGE STUDENTS IN SANTA ELENA, 2026**

Autores: ¹Ángel Manuel Mora Calderón, ²Víctor Arturo Estrada Flores, ³Camilo Andrés Miele Lavayen y ⁴Geoconda Xiomara Herdoiza Morán.

¹ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0008-7265-3058>

²ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0006-3181-2855>

³ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0001-4076-2208>

⁴ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0000-1017-6593>

¹E-mail de contacto: angel.moracalderon6980@upse.edu.ec

²E-mail de contacto: victor.estradaflores2515@upse.edu.ec

³E-mail de contacto: cmieles3166@upse.edu.ec

⁴E-mail de contacto: gxherdoiza@upse.edu.ec

Afiliación: ^{1*2*3*4*}Universidad Estatal Península de Santa Elena, (Ecuador).

¹Estudiante de la Licenciatura en Entrenamiento Deportivo de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, (Ecuador).

²Estudiante de la Licenciatura en Entrenamiento Deportivo de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, (Ecuador).

³Licenciado en Entrenamiento Deportivo, graduado de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, (Ecuador). Magíster en Entrenamiento Deportivo, graduado de Universidad Estatal Península de Santa Elena, (Ecuador).

⁴Licenciada en Educación Física de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, (Ecuador), con 14 años de experiencia laboral. Magíster en Entrenamiento Deportivo, egresada de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, (Ecuador).

Resumen

Aunque el calentamiento es importante para el rendimiento físico, la literatura en el campo universitario aún es escasa respecto a la efectividad de la activación neuromuscular en comparación con los métodos convencionales. Por ello, el objetivo fue comparar los efectos de ambos protocolos sobre el rendimiento físico en estudiantes universitarios de Santa Elena. La metodología utilizada fue un enfoque cuantitativo con un diseño cuasiexperimental de medidas repetidas, en el cual participaron 20 estudiantes de ambos géneros, seleccionados mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia. Cada sujeto completó en sesiones separadas por un intervalo de 48 horas un protocolo de calentamiento convencional y uno de activación neuromuscular; posteriormente, el rendimiento fue evaluado a través de las pruebas de Sprint de 20 metros, el Test de Illinois y el Salto de Contramovimiento (CMJ). Los análisis estadísticos mostraron diferencias entre ambos estímulos en las tres capacidades físicas evaluadas ($p < 0,001$). Específicamente, tras la activación neuromuscular, el tiempo promedio en el Sprint de 20 metros se redujo de $3,18 \pm 0,07$ s a $3,05 \pm 0,07$ s (una mejora del

4,09%); de igual manera, el Test de Illinois disminuyó de $17,43 \pm 0,48$ s a $16,68 \pm 0,49$ s (un progreso del 4,30%). Por su parte, la altura en el salto CMJ aumentó de $40,55 \pm 2,44$ cm a $44,25 \pm 2,59$ cm, lo que representó un alto nivel del 9,12% y consolidó a la potencia muscular como la variable con mayor sensibilidad al estímulo neuromuscular. En conclusión, la activación neuromuscular demostró ser una buena alternativa ante el calentamiento convencional para optimizar la velocidad, agilidad y la potencia muscular en esta población, hallazgo que respalda su incorporación en los programas de actividad física orientados a la educación superior. **Palabras clave:** Activación neuromuscular, Calentamiento deportivo, Velocidad, Agilidad, Potencia muscular.

Abstract

Although warm-ups are important for physical performance, scientific evidence in the university setting remains scarce regarding the effectiveness of neuromuscular activation compared to conventional methods. Therefore, the objective was to compare the effects of both protocols on physical performance among

college students at Santa Elena. Methodologically, a quantitative approach was adopted using a quasi-experimental design with repeated measures, in which 20 students of both genders participated, selected through non-probabilistic convenience sampling. Each subject completed, in sessions separated by a 48-hour interval, a conventional warm-up protocol and a neuromuscular activation protocol; performance was then assessed using the 20-meter sprint, the Illinois Test, and the Counter-Movement Jump (CMJ). Statistical analyses revealed differences between the two stimuli in all three physical abilities assessed ($p < 0,001$). Specifically, following neuromuscular activation, the average time in the 20-meter sprint decreased from $3,18 \pm 0,07$ s to $3,05 \pm 0,07$ s (a 4,09% improvement); similarly, the Illinois Test time decreased from $17,43 \pm 0,48$ s to $16,68 \pm 0,49$ s (a 4,30% improvement). Meanwhile, the height of the CMJ jump increased from $40,55 \pm 2,44$ cm to $44,25 \pm 2,59$ cm, representing a 9,12% increase and confirming that muscle power is the most sensitive to neuromuscular stimulation. In conclusion, neuromuscular activation proved to be a viable alternative to conventional warm-ups for optimizing speed, agility, and muscle power in this population, a finding that supports its incorporation into physical activity programs designed for higher education.

Keywords: Neuromuscular activation, Sports warm-up, Speed, Agility, Muscle power.

Sumário

Embora o aquecimento seja importante para o desempenho físico, as evidências científicas no contexto universitário ainda são escassas no que diz respeito à eficácia da ativação neuromuscular em comparação com os métodos convencionais. Por isso, o objetivo foi comparar os efeitos de ambos os protocolos no desempenho físico de estudantes universitários de Santa Elena. Do ponto de vista metodológico, optou-se por uma abordagem quantitativa com um desenho quase-experimental de medidas repetidas, no qual participaram 20 estudantes de ambos os sexos, selecionados através de uma amostragem não

probabilística por conveniência. Cada participante realizou, em sessões separadas por um intervalo de 48 horas, um protocolo de aquecimento convencional e um de ativação neuromuscular; posteriormente, o desempenho foi avaliado através dos testes de Sprint de 20 metros, do Teste de Illinois e do Salto de Contramovimento (CMJ). As análises estatísticas revelaram diferenças entre os dois estímulos nas três capacidades físicas avaliadas ($p < 0,001$). Especificamente, após a ativação neuromuscular, o tempo médio no Sprint de 20 metros diminuiu de $3,18 \pm 0,07$ s para $3,05 \pm 0,07$ s (uma melhoria de 4,09%); da mesma forma, o Teste de Illinois diminuiu de $17,43 \pm 0,48$ s para $16,68 \pm 0,49$ s (um progresso de 4,30%). Por seu lado, a altura no salto CMJ aumentou de $40,55 \pm 2,44$ cm para $44,25 \pm 2,59$ cm, o que representou um aumento de 9,12% e consolidou a potência muscular como a variável com maior sensibilidade ao estímulo neuromuscular. Em conclusão, a ativação neuromuscular revelou-se uma boa alternativa ao aquecimento convencional para otimizar a velocidade, a agilidade e a potência muscular nesta população, um resultado que apoia a sua incorporação em programas de atividade física orientados para o ensino superior.

Palavras-chave: Ativação neuromuscular, Aquecimento esportivo, Velocidade, Agilidade, Potência muscular.

Introducción

En las ciencias del deporte, el calentamiento se reconoce como una práctica para elevar la temperatura corporal, dar una mejor respuesta neuromuscular y preparar al organismo ante las exigencias del entrenamiento o la competición. Si bien su diseño tradicionalmente priorizaba las respuestas fisiológicas transitorias, se destaca que este periodo inicial también funciona como un espacio idóneo para el aprendizaje técnico y la exploración motriz (Afonso et al., 2023). A nivel universitario, donde la disminución de la actividad física y el aumento del sedentarismo plantean un desafío complejo para la planificación del ejercicio

(Andrade et al., 2023; Quinde et al., 2024). Ante estas limitaciones en la condición física y la diversidad antropométrica de los estudiantes (Valenzuela et al., 2024), se vuelven necesarios modelos dinámicos que superen las deficiencias del calentamiento estático. Por lo tanto, precisar la estructura y la carga del calentamiento de acuerdo con las características de cada población resulta indispensable si se busca favorecer adaptaciones agudas en el sistema musculoesquelético (Afonso et al., 2023)

Bajo esta perspectiva, los calentamientos neuromusculares y los protocolos estructurados que combinan ejercicios de fuerza y estabilidad central han demostrado efectos favorables sobre el rendimiento motor (Lutz et al., 2024). Un ejemplo es el programa FIFA 11+, cuya efectividad está comprobada en la reducción de lesiones de miembros inferiores en deportistas en etapa de formación (Tubón et al., 2024; Villaquirán et al., 2021). Los beneficios de estas intervenciones se reflejan en la mejora de variables cinemáticas, tales como el control del valgo de rodilla y la propiocepción general mediante el sentido de la posición articular (Seyedi et al., 2023). Asimismo, su aplicación se ha asociado con mejoras en indicadores relacionados con el bienestar percibido durante la práctica deportiva (Valdes et al., 2023).

A pesar de sus ventajas en la prevención de lesiones, aún se debate si los programas neuromusculares estandarizados son capaces de potenciar el rendimiento con la misma eficacia que los métodos específicos. De hecho, algunas investigaciones sugieren que los protocolos preventivos demasiado rígidos podrían aminorar la producción de potencia aguda en acciones de fuerza máxima, como el sprint lineal (Asgari et al., 2023). En contraposición, las estrategias de potenciación del rendimiento post-activación (PAPE), mediante

contracciones excéntricas o cargas específicas de resistencia, logran incrementar la altura del salto vertical y reducir los tiempos en carreras cortas de aceleración (Domínguez et al., 2024; Liu et al., 2024). Este fenómeno se explica por la sensibilidad al calcio de las cadenas ligeras de miosina, mecanismo que estimula la fuerza explosiva de forma inmediata y con mayor magnitud en sujetos que presentan niveles elevados de fuerza (Parra et al., 2025; Santana et al., 2023).

Por esta razón, estructurar la preparación precompetitiva exige un equilibrio constante entre proteger la integridad musculoesquelética y potenciar capacidades mecánicas, como la agilidad en el cambio de dirección (COD) y la fuerza isocinética de la rodilla (Zhu et al., 2026). El resultado de este proceso depende de controlar el volumen, la frecuencia de las series y los tiempos de recuperación. Estas variables deben ajustarse según la disciplina y el sexo del atleta, especialmente porque los perfiles basales de la actividad electromiografía de superficie (EMG) difieren entre hombres y mujeres (Dutra et al., 2023; Foqha et al., 2023). En el ámbito de la educación superior, donde las cargas progresivas y sistemáticas suelen favorecer la recuperación de la eficiencia motriz, resulta importante evaluar el impacto real de dichas estrategias sobre el rendimiento físico (Paula, 2020; Pérez, 2025)

Aunque existen publicaciones sobre el impacto funcional que ofrecen el calentamiento tradicional y el neuromuscular de manera aislada, los estudios que comparan directamente ambos esquemas en atletas universitarios bajo un mismo protocolo de evaluación siguen siendo escasos, particularmente en lo que respecta a la respuesta funcional y el rendimiento físico. Dicha limitación es aún más evidente en el ámbito ecuatoriano, donde la

evidencia disponible sobre los efectos de la activación neuromuscular en población universitaria continúa siendo reducida. Para aportar en la literatura, el objetivo de la presente investigación fue comparar los efectos de un programa de calentamiento tradicional frente a un protocolo de activación neuromuscular sobre el rendimiento físico en atletas universitarios.

Materiales y Métodos

El estudio se rigió bajo un enfoque cuantitativo, de manera que posibilitó la medición y comparación de los efectos de ambos calentamientos sobre el rendimiento físico a través del análisis de datos numéricos. Para ello, se optó por un diseño cuasiexperimental de medidas repetidas o intra-sujetos. Bajo esta modalidad, cada participante experimentó y fue evaluado en las dos condiciones de estudio: una rutina de calentamiento convencional y otra basada en activación neuromuscular. Este diseño radica en que, al someter al mismo grupo a diferentes estímulos, se reduce notablemente la variabilidad provocada por las diferencias individuales de los participantes (Hernández et al., 2018).

El estudio se centró en los estudiantes de la Universidad Estatal Península de Santa Elena que mantuvieron una participación regular en actividades físicas y deportivas a lo largo del año 2026. A partir de esta población, se seleccionó una muestra de 20 universitarios de ambos sexos mediante un procedimiento de muestreo no probabilístico por conveniencia. La muestra se conformó de manera no probabilística por conveniencia, con un total de 20 estudiantes universitarios de ambos géneros. Para su selección, se establecieron como criterios de inclusión una edad entre los 18 y 30 años, la práctica regular de actividad física y la aceptación voluntaria de participar en el

estudio. Además, se descartó a quienes no completaron la totalidad de las sesiones de evaluación programadas. También se excluyeron aquellos que presentaron lesiones musculoesqueléticas o enfermedades que limitaran la práctica física. El procedimiento metodológico inició con la explicación de los objetivos de la investigación y la obtención del consentimiento informado de los participantes, conforme a los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki (World Medical Association, 2013).

La recolección de la información se realizó mediante la técnica de observación, utilizando pruebas físicas para evaluar el rendimiento físico. La velocidad se evaluó mediante la prueba de sprint de 20 metros; la agilidad, utilizando el Test de Illinois (Hachana et al., 2013); y la potencia muscular de los miembros inferiores, a través de la prueba de Salto de Contramovimiento (CMJ). Para la aplicación de las pruebas se utilizaron cronómetro digital, cinta métrica, conos de señalización y hojas de registro diseñadas para consignar los resultados en cada evaluación.

El procedimiento inició con la explicación de los objetivos de la investigación y la obtención del consentimiento de los participantes. Posteriormente se registraron los datos generales de los estudiantes. En la primera sesión se aplicó un protocolo de calentamiento convencional compuesto por ejercicios de movilidad articular, trote continuo y ejercicios generales. Después de un período de recuperación de 48 horas, realizaron un protocolo de calentamiento con activación neuromuscular integrado por ejercicios dinámicos orientados a estimular la respuesta neuromuscular antes de repetir las mismas pruebas físicas, siguiendo los principios

metodológicos descritos en Lutz et al. (2024) y Yu et al. (2024).

Resultados y Discusión

Los resultados se presentan en las Tablas 1 y 2, complementados con las Figuras 1, 2 y 3.

Tabla 1. Comparación del rendimiento físico entre el calentamiento convencional y el calentamiento con activación neuromuscular.

Variable	Convencional (Media $\pm$ DE)	Activación (Media $\pm$ DE)	t	p
Sprint 20 m	3,18 $\pm$ 0,07	3,05 $\pm$ 0,07	112,11	< 0,001
Test de Illinois	17,43 $\pm$ 0,48	16,68 $\pm$ 0,49	65,38	< 0,001
Salto CMJ	40,55 $\pm$ 2,44	44,25 $\pm$ 2,59	-35,19	< 0,001

Fuente: Elaboración propia.

En los resultados hay diferencias entre ambos protocolos de calentamiento en las tres capacidades físicas evaluadas ($p < 0,001$). Al examinar la velocidad de desplazamiento mediante el Sprint de 20 metros, se observó que la activación neuromuscular redujo el tiempo de ejecución de $3,18 \pm 0,07$ s a $3,05 \pm 0,07$ s. Un comportamiento similar se presentó en la agilidad, los registros del Test de Illinois el cual pasó de $17,43 \pm 0,48$ s a $16,68 \pm 0,49$ s, consolidando un mejor desempeño tras la activación. La evaluación de la potencia muscular en los miembros inferiores a través del Salto Vertical CMJ mostró un incremento en la altura media alcanzada, la cual pasó de $40,55 \pm 2,44$ cm a $44,25 \pm 2,59$ cm, confirmando la efectividad del estímulo neuromuscular sobre los componentes explosivos.

Tabla 2. Porcentaje de mejora del rendimiento físico.

Variable	Convencional	Activación neuromuscular	Mejora (%)
Sprint 20 m (s)	3,18	3,05	4,09%
Test de Illinois (s)	17,43	16,68	4,30%
Salto CMJ (cm)	40,55	44,25	9,12%

Fuente: Elaboración propia.

El análisis del porcentaje de mejora evidencia que el protocolo con activación neuromuscular produjo beneficios en las tres capacidades físicas evaluadas. La mayor mejoría se observó en el Salto Vertical CMJ, con un nivel del 9,12% respecto al calentamiento convencional, lo que indica un efecto positivo sobre la potencia muscular de los miembros inferiores. El Sprint de 20 metros registró una reducción del tiempo equivalente al 4,09%, en la prueba de Illinois la reducción fue del 4,30%, reflejando una mejor velocidad y la agilidad de los participantes.

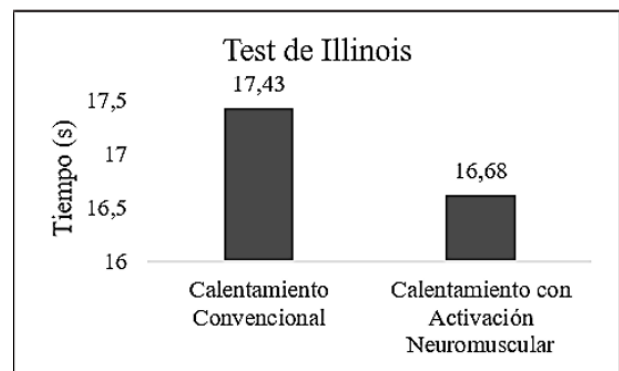


Figura 1. Comparación del tiempo promedio obtenido en el Sprint de 20 metros entre ambos protocolos de calentamiento.

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 1, el protocolo con activación neuromuscular tuvo un tiempo menor en el Sprint de 20 metros, es decir, hubo un cambio en la velocidad de desplazamiento respecto al calentamiento convencional. La figura 2 muestra una disminución del tiempo después de la aplicación del protocolo con activación neuromuscular, indicando una mejoría en la prueba de agilidad en comparación con el calentamiento convencional.

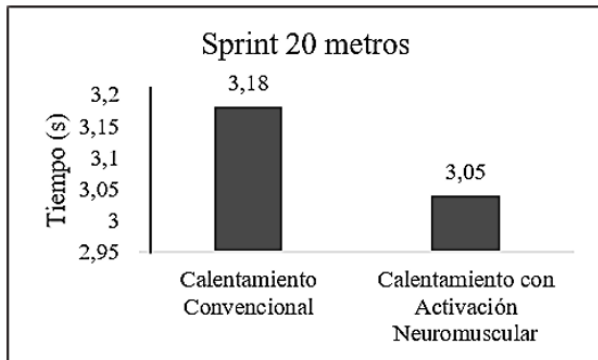


Figura 2. Comparación del tiempo promedio obtenido en el Test de Illinois entre ambos protocolos de calentamiento.

Fuente: Elaboración propia.

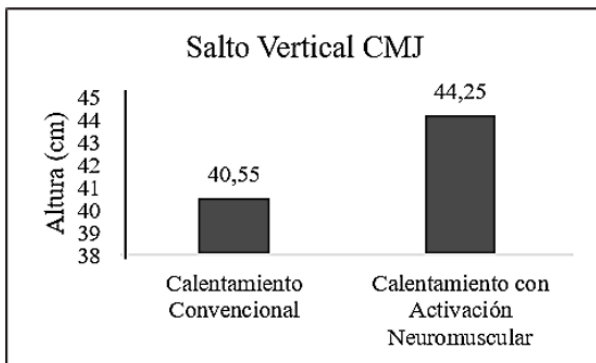


Figura 3. Comparación de la altura promedio alcanzada en el Salto Vertical CMJ entre ambos protocolos de calentamiento.

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 3, el protocolo basado en la activación neuromuscular generó un incremento en la altura promedio alcanzada durante el salto vertical (CMJ) en comparación con el calentamiento convencional; este comportamiento evidencia una optimización en la potencia muscular de los miembros inferiores. Los hallazgos demuestran que el protocolo de calentamiento basado en la activación neuromuscular supera al método convencional en términos de rendimiento físico. Esta ventaja se consolidó mediante una reducción en los tiempos registrados tanto en el Sprint de 20 metros como en el Test de Illinois,

junto con un incremento en la altura del salto vertical CMJ ($p < 0,001$). Al examinar los cambios por variables, la potencia de los miembros inferiores experimentó mayor evolución porcentual con un 9,12%, seguida por la agilidad en un (4,30%) y la velocidad en (4,09%); este comportamiento da a entender que la activación neuromuscular actúa de forma prioritaria sobre las acciones motrices de carácter explosivo.

Donde coincide con el metaanálisis de Qin et al. (2024), quienes comprobaron que el entrenamiento neuromuscular integrado potencia la capacidad de salto y optimiza el desempeño funcional general de los atletas. En este mismo sentido, Llorente et al. (2026) concluyeron que los programas diseñados con estímulos neuromusculares específicos inducen mejores resultados en velocidad, agilidad y salto frente a los enfoques tradicionales, un hecho que valida la superioridad del protocolo.

La disminución en los tiempos de las pruebas de velocidad y agilidad se atribuye a una óptima preparación del sistema neuromuscular previa al esfuerzo máximo, lo que optimiza tanto la coordinación intermuscular como la tasa de desarrollo de la fuerza. Al respecto, Xu et al. (2025) señalan que los ejercicios de acondicionamiento bajo cargas específicas potencian la fase inicial de aceleración y el rendimiento en el sprint, sobre todo si los estímulos se alinean con el nivel de entrenamiento de los sujetos. Pese a que dicho estudio analizó intervenciones longitudinales, los mecanismos fisiológicos subyacentes que describen ayudan a explicar las mejoras agudas evidenciadas en esta investigación. En relación con esto, la revisión sistemática de Loturco et al. (2024) indica que las actividades de acondicionamiento favorecen el rendimiento de fuerza máxima siempre que se individualicen

según el perfil del atleta, advirtiendo que el éxito depende del tipo de ejercicio y del tiempo de recuperación programado. Ambos enfoques sustentan que una activación neuromuscular estructurada metódicamente es capaz de maximizar el rendimiento físico inmediato antes de la práctica deportiva.

En lo que respecta al valor observado en el salto de contramovimiento (CMJ), los hallazgos apuntan a que la potencia muscular experimenta una respuesta favorable tras la activación neuromuscular. Desde una perspectiva fisiológica, este comportamiento se atribuye al fenómeno de optimización del rendimiento post-activación (PAPE), un mecanismo en el que ciertos estímulos previos elevan de forma transitoria la capacidad del tejido para generar fuerza explosiva. Al respecto, Domínguez-Gavia et al. (2024) sostienen que las acciones musculares excéntricas y los ejercicios de fuerza ejecutados antes del esfuerzo principal dan buenos resultados en la activación muscular y aumentan la producción de potencia en acciones explosivas. Del mismo modo, Wilson et al. (2025) concluyeron que los calentamientos activos mejoran las propiedades contráctiles del músculo y la producción de fuerza cuando las tareas realizadas guardan relación con la actividad posterior. En conjunto, estos mecanismos fisiológicos explican el incremento del 9,12% registrado en la altura del salto, siendo la variable que presentó la mayor magnitud de cambio entre los protocolos evaluados.

Estos hallazgos posicionan a la activación neuromuscular como una manera eficaz para obtener un alto rendimiento físico de los atletas universitarios antes de un entrenamiento o competición. Su puesta en práctica adquiere especial valor en el entorno académico superior, un espacio donde la preparación física

comúnmente debe equilibrar las metas de rendimiento con la prevención de lesiones. En esta misma línea, investigaciones con estudiantes atletas, como las de Palma (2026) y Pérez (2025), demuestran un mejor nivel en la agilidad, la estabilidad y la condición física general tras aplicar programas de base neuromuscular, esto refuerza la idoneidad y utilidad de implementar dichas intervenciones en la educación superior.

Conclusiones

La activación neuromuscular constituye una alternativa de calentamiento más oportuno que el protocolo convencional para optimizar de forma aguda la velocidad, la agilidad y la potencia muscular en estudiantes universitarios, siendo la potencia la capacidad que mostró la mayor sensibilidad a este tipo de estímulo. Estos hallazgos aportan evidencia en un contexto donde la investigación sobre el calentamiento neuromuscular en población universitaria latinoamericana es todavía escasa, y respaldan al mecanismo de potenciación post-activación como una explicación fisiológica plausible del efecto observado, más allá de su papel asociado a la prevención de lesiones.

En términos prácticos, estos resultados sugieren que los docentes y entrenadores de educación superior pueden incorporar protocolos de activación neuromuscular como parte de las sesiones previas a la actividad física, sin que ello implique sustituir por completo los esquemas de calentamiento orientados a la prevención de lesiones, sino complementarlos según el objetivo de la sesión. Aunque se obtuvieron buenos resultados del calentamiento con activación neuromuscular sobre el rendimiento físico, es necesario considerar algunas limitaciones. La muestra estuvo conformada por un número reducido de estudiantes, condición que puede restringir la

generalización de los resultados hacia otras poblaciones universitarias. Asimismo, el diseño utilizado permitió analizar únicamente los efectos inmediatos de los protocolos de calentamiento, por lo que no es posible determinar adaptaciones fisiológicas o mejoras del rendimiento a largo plazo. Finalmente, la ausencia de mediciones fisiológicas y biomecánicas limita la explicación detallada de los mecanismos asociados a las mejoras observadas. Debido a ello, se recomienda a futuras investigaciones ampliar el tamaño muestral, incorporar diseños longitudinales y considerar variables complementarias que permitan comprender con mayor profundidad los efectos de la activación neuromuscular.

Referencias Bibliográficas

- Afonso, J., Brito, J., Abade, E., Rendeiro-Pinho, G., Baptista, I., Figueiredo, P., & Nakamura, F. Y. (2023). Revisiting the 'Whys' and 'Hows' of the Warm-Up: Are We Asking the Right Questions? *Sports Medicine*, 54(1), 23-30. <https://doi.org/10.1007/S40279-023-01908-Y>
- Andrade, J. A. B., Arcos, H. A., Bermeo, N. C., & Navarro, W. B. (2023). Nivel de actividad física en universitarios ecuatorianos antes y durante el confinamiento (Physical activity level in Ecuadorian university students before and during confinement). *Retos*, 49, 97-104. <https://doi.org/10.47197/RETOS.V49.96897>
- Asgari, M., Schmidt, M., Terschluse, B., Sueck, M., & Jaitner, T. (2023). Acute effects of the FIFA11+ and Football+ warm-ups on motor performance. A crossover randomized controlled trial. *PLOS ONE*, 18(4), e0284702. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0284702>
- Domínguez-Gavia, N. I., Candia-Lujan, R., & Candia-Sosa, K. F. (2024). Acciones musculares excéntricas y potenciación post activación como estímulo de potencia muscular en deportistas. Una revisión sistemática. *Journal of Sport and Health Research*, 16(3), 303-320. <https://doi.org/10.58727/JSHR.101423>
- Dutra, Y. M., Lopes, J. P. F., Murias, J. M., & Zagatto, A. M. (2023). Within- and between-day reliability and repeatability of neuromuscular function assessment in females and males. *Journal of applied physiology*, 135(6), 1372-1383. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00539.2023>
- Foqha, B. M., Schwesig, R., Ltifi, M. A., Bartels, T., Hermassi, S., & Aouadi, R. (2023). A 10-week FIFA 11+ program improves the short-sprint and modified agility T-test performance in elite seven-a-side soccer players. *Frontiers in Physiology*, 14, 1236223. <https://doi.org/10.3389/fphys.2023.1236223>
- Hachana, Y., Chaabène, H., Nabli, M. A., Attia, A., Moualhi, J., Farhat, N., & Elloumi, M. (2013). Test-retest reliability, criterion-related validity, and minimal detectable change of the Illinois agility test in male team sport athletes. *J Strength Cond Res*, 27(10), 2752-2759. <https://doi.org/10.1519/JSC.0B013E3182890AC3>
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill.
- Liu, L., Niu, X., & Zhou, Z. (2024). Acute Effects of Different Conditioning Activities on the Post-Activation Performance Enhancement in Athletes' Jumping and Sprinting Performances: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Applied Sciences*, 14(20), 9301. <https://doi.org/10.3390/app14209301>
- Llorente, Á. L., Ayuso, J. M., Gómez, G. S., Moras, L. M. C., Izquierdo, J. M., & Lázaro, D. F. (2026). Entrenamiento complejo versus tradicional en variables neuromusculares en futbolistas. Revisión sistemática. *Revista Iberoamericana de*

- Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 15(2), 212-232.
<https://doi.org/10.24310/riccafd.15.2.2026.22908>
- Loturco, I., Pereira, L. A., Moura, T. B. M. A., McGuigan, M. R., & Boullosa, D. (2024). Effects of Different Conditioning Activities on the Sprint Performance of Elite Sprinters: A Systematic Review With Meta-Analysis. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 19(7), 712-721.
<https://doi.org/10.1123/ijsp.2024-0005>
- Lutz, D., Van Den Berg, C., Räisänen, A. M., Shill, I. J., Kim, J., Vaandering, K., Hayden, A., Pasanen, K., Schneider, K. J., Emery, C. A., & Owøye, O. B. A. (2024). Best practices for the dissemination and implementation of neuromuscular training injury prevention warm-ups in youth team sport: a systematic review. *British Journal of Sports Medicine*, 58(11), 615-625.
<https://doi.org/10.1136/BJSPORTS-2023-106906>
- Palma, B. C., & Carriel, E. R. H. (2026). Efectos de un programa de entrenamiento físico en las capacidades físicas de jóvenes universitarios. *Revista Científica: Acondicionamiento Físico y Salud Social*, 1(1), 76-88.
<https://doi.org/10.53591/RECAFIS.V1I1.2915>
- Parra, C., Alix-Fages, C., Lorenzo Calvo, A., & Jiménez Saiz, S. L. (2025). Técnicas de acondicionamiento neuromuscular para mejorar el rendimiento explosivo en jugadores de fútbol: una revisión sistemática. *Cultura, Ciencia y Deporte*.
<https://doi.org/10.12800/ccd.v20i66.2226>
- Paula-Chica, M. G. (2020). Percepción y programación deportiva en los estudiantes de la Universidad Estatal Península de Santa Elena. *Killkana Social*, 4(2), 51-60.
<https://doi.org/10.26871/killkanasocial.v4i2.732>
- Pérez, C. (2025). Efecto del entrenamiento neuromuscular integrado sobre el rendimiento físico en jugadores de fútbol de educación superior en la ciudad de Talca. *Revista Chilena de Rehabilitación y Actividad Física*, 5(1), 1-15.
<https://doi.org/10.32457/REAF1.2748>
- Qin, Z., Qin, Y., & Wang, J. (2024). Neuromuscular Training Effects on Athletes' Jumping and Lower Limb Injury: A Systematic Review. *Journal of Motor Behavior*, 56(5), 600-613.
<https://doi.org/10.1080/00222895.2024.2369699>
- Quinde-Zambrano, L. F., Heredia-Arias, G. J., & Correa-Burgos, J. A. (2024). Niveles de actividad física en estudiantes universitarios: análisis en función del género. *Portal de la Ciencia*, 5(2), 181-191.
<https://doi.org/10.51247/pdlc.v5i2.433>
- Santana, D. de A., Ferreira, A. T., Tavares, J. M., Silva, M. F., Sirieiro, P. V., & Miranda, H. (2023). Post-activation potentiation improves performance in rowing ergometer. *Brazilian Journal of Physical Education and Sport*, 37, e37181337-e37181337.
<https://doi.org/10.11606/issn.1981-4690.2023e37181337>
- Seyedi, M., Zarei, M., Daneshjoo, A., Rajabi, R., Shirzad, E., Mozafaripour, E., & Mohammadpour, S. (2023). Effects of FIFA 11+ warm-up program on kinematics and proprioception in adolescent soccer players: a parallel-group randomized control trial. *Scientific Reports*, 13(1), 5527-5527.
<https://doi.org/10.1038/s41598-023-32774-3>
- Tubón, A. R. U., Córdova, P. A. A., & Córdova, G. V. M. (2024). Efecto del ejercicio de calentamiento en la prevención de lesiones musculares de miembro inferior. *Revista Científica de Salud BIOSANA*, 4(2), 146-160.
<https://doi.org/10.62305/BIOSANA.V4I2.142>
- Valdes, J. Z., González González, R., & Muñoz-Sepúlveda, F. (2023). Efectos del programa de calentamiento FIFA 11+ en la calidad de vida relacionada con la salud de los jugadores de básquetbol amateurs de la

- región del Maule. *Revista Chilena de Rehabilitación y Actividad Física*, 3(2), 1-24. <https://doi.org/10.32457/REAF2.2324>
- Valenzuela, L., Villaseca-Vicuña, R., Segueida-Lorca, A., Ríos, C. M., Aud, J. O., & Díaz, J. B. (2024). Comparación de la composición corporal y rendimiento físico según sexo y su relación entre variables en estudiantes universitarios de educación física de Santiago de Chile [Comparison of body composition and physical performance according to sex and their relationship between variables in physical education university students from Santiago de Chile]. *Retos*, 56, 114-121. <https://doi.org/10.47197/RETOS.V56.103220>
- Villaquirán, A. F., Vernaza-Pinzón, P., & Portilla, E. F. (2021). Vista de Calentamiento Neuromuscular en la prevención de lesiones en deportistas Caucanos. *Salud Uninorte*. <https://doi.org/10.14482/sun.37.3.613>
- Wilson, C. J., Nunes, J. P., & Blazevich, A. J. (2025). The effect of muscle warm-up on voluntary and evoked force-time parameters: A systematic review and meta-analysis with meta-regression. *Journal of Sport and Health Science*, 14, 101024. <https://doi.org/10.1016/J.JSHS.2025.101024>
- World Medical Association. (2013). World Medical Association Declaration of Helsinki: Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects. *JAMA*, 310(20), 2191-2194. <https://doi.org/10.1001/JAMA.2013.281053>
- Xu, K., Jukic, I., Cross, M. R., Hicks, D. S., Yin, M. Y., Zhong, Y. M., Tang, W. J., Li, Y. F., Liang, Z. De, Wang, R., Morin, J. B., & Girard, O. (2025). Effects of Resisted-Sprint Training on Sprint Performance and Mechanics: A Systematic Review and Meta-Analysis Focusing on Load Magnitude. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 35(12), e70182. <https://doi.org/10.1111/sms.70182>
- Yu, W., Feng, D., Zhong, Y., Luo, X., Xu, Q., & Yu, J. (2024). Examining the Influence of Warm-Up Static and Dynamic Stretching, as well as Post-Activation Potentiation Effects, on the Acute Enhancement of Gymnastic Performance: A Systematic Review with Meta-Analysis. *Journal of Sports Science and Medicine*, 23(1), 156-176. <https://doi.org/10.52082/JSSM.2024.156>
- Zhu, C., Lu, Y., Tao, M., Yin, T., Li, J., Thompson, S., & Gu, N. (2026). Effects of neuromuscular warm-up on athletes' change-of-direction performance and knee isokinetic muscle strength: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Physiology*, 17, 1750821. <https://doi.org/10.3389/fphys.2026.1750821>



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional. Copyright © Ángel Manuel Mora Calderón, Víctor Arturo Estrada Flores, Camilo Andrés Miele Lavayen y Geoconda Xiomara Herdoiza Morán.

Declaraciones éticas y editoriales del artículo
Contribución de los autores (Taxonomía CRediT) Ángel Manuel Mora Calderón: conceptualización de la investigación, diseño metodológico, desarrollo del proceso investigativo, análisis formal de los datos, redacción del borrador original del manuscrito, revisión crítica del contenido científico y supervisión general del estudio. Victor Arturo Estrada Flores: curación y organización de los datos, participación en la recolección de información, validación de los resultados obtenidos y elaboración de representaciones gráficas y visualización de los datos. Camilo Andrés Micles Lavayen: provisión de recursos académicos y materiales para el desarrollo del estudio, apoyo en la administración del proyecto investigativo y revisión editorial del manuscrito antes de su publicación. Geoconda Xiomara Herdoiza Morán: revisión crítica del contenido científico, supervisión metodológica del estudio y revisión editorial del manuscrito antes de su publicación.
Declaración de conflicto de intereses Los autores declaran que no existe conflicto de intereses en relación con la investigación presentada, la autoría del manuscrito ni la publicación del presente artículo.
Declaración de financiamiento La presente investigación no recibió financiamiento específico de agencias públicas, comerciales o de organizaciones sin fines de lucro. En caso de existir financiamiento institucional o externo, este deberá ser declarado explícitamente por los autores en esta sección.
Declaración del editor El editor responsable certifica que el proceso editorial del presente artículo se desarrolló conforme a los principios de integridad científica, transparencia y buenas prácticas editoriales. El manuscrito fue sometido a un proceso de evaluación mediante revisión por pares doble ciego, garantizando la confidencialidad de la identidad de los autores y revisores durante todo el proceso de dictamen académico. Asimismo, el editor declara que el artículo cumple con los criterios científicos, metodológicos y éticos establecidos por la revista.
Declaración de los revisores Los revisores externos que participaron en la evaluación del presente manuscrito declaran haber realizado el proceso de revisión de manera objetiva, independiente y confidencial. Asimismo, manifiestan que no mantienen conflictos de interés con los autores ni con la investigación evaluada, y que sus observaciones y recomendaciones se fundamentan exclusivamente en criterios científicos, metodológicos y académicos.
Declaración ética de la investigación Los autores declaran que la investigación se desarrolló respetando los principios éticos de la investigación científica, garantizando la confidencialidad de los datos y el respeto a los participantes del estudio. En los casos en que la investigación involucre seres humanos, los procedimientos deben ajustarse a los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki y a las normativas institucionales correspondientes.
Declaración sobre el uso de inteligencia artificial Los autores declaran que el uso de herramientas de inteligencia artificial, en caso de haberse utilizado durante el proceso de investigación o redacción del manuscrito, se realizó únicamente como apoyo técnico para mejorar la claridad del lenguaje o el análisis de información, manteniendo siempre la responsabilidad intelectual sobre el contenido del artículo. Las herramientas de inteligencia artificial no fueron utilizadas como autoras del manuscrito ni sustituyen la responsabilidad académica de los investigadores.
Disponibilidad de datos Los datos que respaldan los resultados de esta investigación estarán disponibles previa solicitud razonable al autor de correspondencia, respetando las normas éticas y de confidencialidad establecidas por la investigación.

