UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE FISIOTERAPIA

INFORME DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE:

“RELACIÓN ENTRE LA DORSIFLEXIÓN DE TOBILLO Y LA POTENCIA DEL SALTO VERTICAL EN JUGADORES DE FÚTBOL RECREATIVO”

Requisito previo para optar por el Título de Licenciada en Fisioterapia

Autora: López Barreno Carmen Geovanna

Tutor: Md. Esp. Cantuña Vallejo Paúl Fernando

Ambato – Ecuador

Enero 2026

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del proyecto de investigación sobre el tema**: "RELACIÓN ENTRE LA DORSIFLEXIÓN DE TOBILLO Y LA POTENCIA DEL SALTO VERTICAL EN JUGADORES DE FÚTBOL RECREATIVO"** estudiante de la carrera de Fisioterapia de la Universidad Técnica de Ambato, considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación por el jurado examinador designado por el Consejo de la Facultad de Ciencias de la Salud.

Ambato, enero 2026

EL TUTOR

PAUL FERNANDO CANTUNA VALLEJO

Firmado digitalmente por PAUL FERNANDO CANTUNA VALLEJO
Fecha: 2025.12.26 10:07:03 -05'00'

Md. Esp. Cantuña Vallejo Paúl Fernando

AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Los criterios emitidos en el trabajo de grado de investigación **"RELACIÓN ENTRE LA DORSIFLEXIÓN DE TOBILLO Y LA POTENCIA DEL SALTO VERTICAL EN JUGADORES DE FÚTBOL RECREATIVO"** como también los contenidos, ideas, análisis, conclusiones y propuestas son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como Autora de este trabajo de grado.

Ambato, enero 2026

LA AUTORA

Firmado electrónicamente por:
CARMEN GEOVANNA
LOPEZ BARRENO
Validar únicamente con FirmaEC

López Barreno Carmen Geovanna

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este proyecto de investigación o parte de ella un documento disponible para su lectura, consulta y proceso de investigación.

Cedo los derechos en línea patrimoniales, de mi proyecto de titulación, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este proyecto de titulación, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autora.

Ambato, enero 2026

LA AUTORA

Firmado electrónicamente por:
CARMEN GEOVANNA LOPEZ BARRENO
Validar únicamente con FirmaEC

López Barreno Carmen Geovanna

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Los miembros del Tribunal de Grado aprueban el informe de trabajo de investigación, sobre el tema **"RELACIÓN ENTRE LA DORSIFLEXIÓN DE TOBILLO Y LA POTENCIA DEL SALTO VERTICAL EN JUGADORES DE FÚTBOL RECREATIVO"** de López Barreno Carmen Geovanna, estudiante de la carrera de Fisioterapia.

Para constancia firman:

Ambato, enero 2026

PRESIDENTE (A)

DELEGADO (A) **DELEGADO (A)**

AGRADECIMIENTO

Finalizo una etapa de mi vida con mucha alegría y agradecimiento a Dios, por ser mi guía constante y mi refugio absoluto en cada paso de este camino.

A María Santísima en la advocación de la Virgen de la Merced, por no soltar mi mano, por conducirme con amor, humildad y silencio hacia los brazos de su Hijo, y por permitirme comprender la voluntad que Dios ha preparado para mí. Gracias, Madre por ser mi mayor ejemplo de entrega y servicio, tus enseñanzas me recuerdan que los dones que tu Hijo me ha concedido son para su Gloria.

A mis hijos, quienes han sido mi mayor apoyo emocional, que este logro sea para ustedes un recordatorio de que todo sueño puede alcanzarse con perseverancia y amor. Gracias por inspirarme a ser mejor ser humano cada día, sus sonrisas han sido mi mayor fortaleza y han recordado el sentido de mi vida.

A mis padres y hermanos, por su apoyo incondicional, por su entendimiento en mis momentos de ausencia y por creer en mi incluso cuando el camino se volvía retador. Su amor, su servicio y compañía silenciosa han sido un pilar fundamental para llegar hasta aquí.

A mis docentes, tanto a quienes aún permanecen como a quienes ya no están, gracias por su dedicación, por compartir con el corazón abierto sus conocimientos y acompañar académicamente este proceso. Su orientación, exigencia y apoyo han sido esenciales para mi formación. A cada uno de ustedes, mi profundo respeto y gratitud.

No podía faltar agradecer infinitamente a mis amigas, mis hermanos y hermanas religiosas, gracias por entender mis angustias, por ser mi pañuelo de lágrimas en este proceso, por traerme de vuelta a la realidad con un café, con un abrazo o simplemente por escucharme; su alegría, fe, y disponibilidad han sido parte de este éxito.

Geovanna

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

Aprobación Del Tutor ii
Autoría Del Trabajo De Titulación iii
Derecho De Autora iv
Aprobación Del Tribunal De Grado v
Agradecimiento vi
Índice General De Contenidos vii
Índice De Tablas vii
Introducción 1
Capítulo I.- Marco Teórico 2
Antecedentes Investigativos 2
Objetivos 10
Capítulo II.- Metodología 11
Materiales 11
Métodos 12
Capítulo III.- Resultados Y Discusión 17
Análisis De Resultados 17
Discusión 21
Capítulo IV.- Conclusiones Y Recomendaciones 24
Conclusiones 24
Recomendaciones 24
Referencias Bibliográficas 26
Anexos 29

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.- Datos sociodemográficos……17
Tabla 2.- Evaluación del test de dorsiflexión de tobillo (WBL)……17
Tabla 3.- Interpretación del test de dorsiflexión de tobillo (WBL)……18
Tabla 4.- Evaluación de la potencia de salto vertical (CMJ)……19
Tabla 5.- Interpretación de la potencia de salto vertical (CMJ)……..19
Tabla 6.- Normalidad……..20
Tabla 7.- Verificación de Hipótesis……20

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE FISIOTERAPIA

"RELACIÓN ENTRE LA DORSIFLEXIÓN DE TOBILLO Y LA POTENCIA DEL SALTO VERTICAL EN JUGADORES DE FÚTBOL RECREATIVO"

Autora: López Barreno Carmen Geovanna

Tutor: Md. Esp. Cantuña Vallejo Paúl Fernando

Fecha: enero 2026

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo determinar la relación entre el rango de dorsiflexión de tobillo y la potencia del salto vertical en jugadores de futbol recreativo del Centro de Alto rendimiento "Sprint Lab". Se trabajo con un diseño de investigación correlacional con un enfoque cuantitativo y un corte transversal. En este estudio participaron 30 jugadores de futbol recreativo entre 30 y 40 años. Con una edad promedio de 33.4 ± 2.8 años, quienes cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión específicos. La evaluación de la dorsiflexión de tobillo se llevó a cabo a través de la prueba de Lunge con carga utilizando el Sistema Leg motion considerado un método eficaz (ICC=0.97-0.99). La capacidad del salto vertical se midió con la Plataforma "Axon Jump" mediante el salto contra movimiento "CMJ", calculando la potencia en vatios a través de la fórmula de Sayers (W= (51.9*altura de CMJ cm.) +(48.9*masa corporal Kg.)-2007). Los resultados indicaron que el rango medio de dorsiflexión fue de 7.72cm en el tobillo derecho y 7.7cm. en el izquierdo con una desviación estándar de 2.8 y 2.3cm. respectivamente. El 90% de los participantes mostro limitaciones en la dorsiflexión de tobillo derecho y un 96.7% en el izquierdo. En relación al salto vertical la potencia media fue de 2996.2W. (mínima de 1773.2W, máxima de 4333.3W) con un 93.3% de los futbolistas clasificados con potencia normal, un 3.3% con potencia deficiente y otro 3.3% con potencia excelente. La prueba de normalidad Shapiro-Wilk (p= <0.05) revelo que los datos no tenían una distribución normal, y el análisis de correlación (p=0.0888) no mostró una relación estadísticamente relevante entre la dorsiflexión de tobillo y la potencia del salto vertical. Por lo tanto, se acepta la hipótesis nula (H0) concluyendo que las limitaciones

de la movilidad de tobillo no influyen directamente en la capacidad de producción de potencia de salto vertical.

PALABRAS CLAVES: ANKLE JOINT; RANGE OF MOTION, ARTICULAR; BIOMECHANICAL PHENOMENA; PLYOMETRIC EXCERCISE; MUSCLE STRENGTH; ATHLETES; CORRELATION OF DATA.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE FISIOTERAPIA

"RELACIÓN ENTRE LA DORSIFLEXIÓN DE TOBILLO Y LA POTENCIA DEL SALTO VERTICAL EN JUGADORES DE FÚTBOL RECREATIVO"

Autora: López Barreno Carmen Geovanna

Tutor: Md. Esp. Cantuña Vallejo Paúl Fernando

Fecha: enero 2026

ABSTRACT

The present study aimed to determine the relationship between ankle dorsiflexion range and vertical jump power in recreational soccer players from the "Sprint Lab" High-Performance Center. A correlational research design with a quantitative approach and cross-sectional scope was employed. The study included 30 recreational soccer players aged between 30 and 40 years, with a mean age of 33.4 ± 2.8 years, all of whom met the established inclusion and exclusion criteria.

Ankle dorsiflexion was assessed using the Weight-Bearing Lunge Test with the Leg Motion System, considered a reliable and effective method (ICC = 0.97–0.99). Vertical jump performance was evaluated using the "Axon Jump" platform through the Countermovement Jump (CMJ) test, calculating power output in watts using the Sayers. W = (51.9 × CMJ height in cm) + (48.9 × body mass in kg) – 2007.

Results showed a mean dorsiflexion range of 7.72 cm in the right ankle and 7.7 cm in the left ankle, with standard deviations of 2.8 cm and 2.3 cm, respectively. Ninety percent (90%) of participants exhibited limited dorsiflexion in the right ankle, while 96.7% showed limitation in the left ankle. Regarding vertical jump performance, the mean power output was 2996.2 W (minimum: 1773.2 W, maximum: 4333.3 W). Among the participants, 93.3% were classified with normal power, 3.3% with poor power, and 3.3% with excellent power. The Shapiro–Wilk normality test ($p < 0.05$) indicated that the data were not normally distributed. The correlation analysis ($p = 0.0888$) revealed no statistically significant relationship between ankle dorsiflexion

and vertical jump power. Therefore, the null hypothesis (H_0) was accepted, concluding that ankle mobility limitations do not directly influence the ability to generate vertical jump power.

KEY WORDS: ANKLE JOINT; RANGE OF MOTION, ARTICULAR; BIOMECHANICAL PHENOMENA; PLYOMETRIC EXCERCISE; MUSCLE STRENGTH; ATHLETES; CORRELATION OF DATA.

INTRODUCCIÓN

El fútbol recreativo es una de las actividades físicas más practicadas a nivel mundial, debido a sus múltiples beneficios sobre la salud física, mental y social. Sin embargo, su práctica implica exigencias biomecánicas importantes para el sistema musculoesquelético, especialmente en las extremidades inferiores, donde se concentran acciones como aceleraciones, cambios de dirección, saltos y aterrizajes repetitivos. Estas demandas funcionales requieren una adecuada movilidad articular, fuerza muscular y coordinación neuromuscular para optimizar el rendimiento y reducir el riesgo de lesiones.

Dentro de este contexto, la articulación del tobillo cumple un rol fundamental en la transmisión y absorción de fuerzas durante gestos deportivos como el salto vertical. La dorsiflexión del tobillo, en particular, es un componente clave para permitir una adecuada mecánica del movimiento, ya que influye en la alineación de la cadena cinética inferior y en la capacidad de generar potencia de manera eficiente. Diversos estudios han señalado que limitaciones en el rango de dorsiflexión pueden alterar los patrones de movimiento, comprometer el control postural y aumentar la probabilidad de lesiones, además de afectar el rendimiento deportivo.

El salto vertical, específicamente el salto con contramovimiento (CMJ), es una prueba ampliamente utilizada para evaluar la potencia muscular de los miembros inferiores, siendo un indicador relevante del rendimiento funcional en futbolistas. La capacidad de producir potencia durante este gesto depende de múltiples factores, entre ellos la fuerza muscular, la coordinación intermuscular, la técnica del movimiento y la movilidad articular.

A pesar de la evidencia existente, los resultados sobre la relación entre la dorsiflexión del tobillo y la potencia del salto vertical no son concluyentes, especialmente en poblaciones adultas que practican fútbol de manera recreativa. Por ello, la presente investigación se plantea como objetivo analizar la relación entre el rango de dorsiflexión de tobillo y la potencia del salto vertical en jugadores de fútbol recreativo del Centro de Alto Rendimiento “Sprint Lab”, con el fin de aportar evidencia científica que contribuya a la evaluación funcional, la prevención de lesiones y la planificación de intervenciones fisioterapéuticas basadas en el rendimiento y la funcionalidad del deportista.

CAPÍTULO I.- MARCO TEÓRICO

Antecedentes Investigativos

Julia Cerrillo-Sanchis, Borja Ricart-Luna Fernando Domínguez-Navarro, Darío Rodrigo-Mallorca, et al. (2024). "**Relationship between ankle dorsiflexion range of motion and sprinting and jumping ability in young athletes"**. El objetivo del estudio se encaminó a investigar la relación entre el riesgo predicho de lesión basado en la clasificación dicotómica de las clasificaciones de la prueba de peso corporal (WBL) y las variables relacionadas con la capacidad de salto y velocidad de carrera en jóvenes atletas. Además, se comparó el impacto de la clasificación dicotómica versus una subdivisión más clásica específica en cuartiles de las evaluaciones de la prueba de WBL sobre las variables exploradas. Utilizó la metodología de estudio transversal con 125 jóvenes atletas, edad media de 10.38 (DE = 2.28) años) Se evaluó la dorsiflexión del tobillo con la prueba WBL, la distancia del salto con la prueba de salto de longitud (SJL) y la velocidad máxima de carrera con la prueba de sprint de 14 y 28 metros. En conclusión, la movilidad reducida de la dorsiflexión del tobillo puede afectar la capacidad de sprint y salto en jóvenes atletas. También se propone una clasificación más detallada de la restricción del tobillo por cuartiles para prevenir lesiones y mejorar el rendimiento atlético.(1)

Antonino Patti, Marco Gervasi, Valerio Giustino, et al. (2024), **"The Influence of Ankle Mobility and Foot Stability on Jumping Ability and Landing Mechanics: A Cross-Sectional Study"** el objetivo del estudio examinó la conexión entre el rango de movimiento del tobillo (ROM) y la estabilidad de aterrizaje después de saltos, evaluar la correlación entre el ROM del tobillo y la altura del salto en la prueba de salto contra movimiento (CMJ) y analizar la estabilidad durante movimientos de salto específicos y aterrizaje mediante la introducción de una tarea personalizable adaptada a las características del sujeto. fue un estudio transversal, contó con 62 participantes jugadores de voleibol a nivel amateur entre hombre y mujeres, se evaluó la movilidad articular; el rango y la calidad del movimiento del tobillo luego se realizó el salto en contra movimiento (CMJ), se realizó un análisis estabilidad enfocado en la fase salto - aterrizaje para evaluar equilibrio y control postural, en conclusión el ROM de dorsiflexión del tobillo influye directamente en el rendimiento del salto, los ejercicios

para movilidad articular son beneficiosos tanto para el rendimiento y para prevenir lesiones.(2)

Zanni Zhang, Datao Xu, Xiangli Gao, et al. (2025) **"Differences of simulated ankle dorsiflexion limitation on lower extremity biomechanics during long jump take off"** este estudio investigó los efectos de diferentes ángulos de restricción en la dorsiflexión del tobillo (0°, 10° y 20°) en la biomecánica en la extremidad inferior durante el despegue del salto longitudinal se realizó un estudio de tipo transversal, con un total de 30 atletas hombres, cada atleta completo los saltos bajo tres condiciones: dorsiflexión sin cuña, restricción de 10° y restricción de 20° para el movimiento se utiliza el sistema Vicon y para la fuerza la plataforma de AMTI, además se utilizó un electro miógrafo para medir los patrones de activación muscular, en conclusión el estudio mostró que los atletas que tuvieron una restricción de dorsiflexión de tobillo de 10° aumentaron la velocidad del salto vertical pero se disminuyó en el salto horizontal, el estudio sugiere que los atletas deberían entrenar con una limitación articular de 10 grados para mejorar la velocidad del salto vertical.(3)

Vassilios Panoutsakopoulos, y Eleni Bassa et al. (2023) **"Countermovement Jump Performance Is Related to Ankle Flexibility and Knee Extensors Torque in Female Adolescent Volleyball Athletes"** el objetivo concurrió en investigar la relación entre la flexibilidad del tobillo, el par de torsión del extensor de la rodilla y el rendimiento del salto vertical contramovimiento (CMJ), un estudio transversal en el que participaron 37 jugadoras de voleibol adolescentes femeninas, se midió la dorsiflexión del tobillo mediante la captura de un digitalizador COMPLOT 7000 conectada a una cámara con varias marcadores personalizados en miembro superior, para la evaluación del salto vertical se utilizó la plataforma de fuerza AMTI OR6-5-, el estudio mostró que los jugadores con mayor dorsiflexión saltaron más alto durante el salto en contramovimiento.(4)

Hadi Akbari , Yohei Shimokochi, Bahram Sheikhi et al. (2023) **"Ankle dorsiflexion range of motion and landing postures during a soccer-specific task"**, el objetivo de este estudio mencionó relacionar la dorsiflexión de tobillo y las posturas de movimiento durante una tarea de aterrizaje específica para el fútbol, que replique mejor la biomecánica de los futbolistas en el entorno real , este estudio transversal se realizó en 30 jugadores de fútbol de un equipo profesional entre la edad de 16 a 19

años, la evaluación del tobillo se realizó mediante el test (WBL), para evaluar el salto vertical el deportista inicia delante de un cono de 7.5cm , inmediatamente después del aterrizaje debía saltar para cabecear el balón la altura de salto debía considerarse el 50% de la altura del jugador, para esto se utilizó una herramienta de evaluación del movimiento funcional "LESS" los resultados que se pudieron obtener indican que un aterrizaje defectuoso podría deberse a un rango de movimiento limitado de flexión de tobillo.(5)

Haifa Saleh Almansoof, Shibili Nuhmani, Qassim Muaidi, et al. (2023) **"Correlation of ankle dorsiflexion range of motion with lower-limb kinetic chain function and hop test performance in healthy male recreational athletes"** el objetivo se basó en investigar la evaluación entre el rango de movimiento de la dorsiflexión de tobillo, la función de la cadena cinética de la extremidad inferior y el rendimiento de la prueba de salto en jóvenes atletas recreativos saludables, mediante un estudio transversal se obtuvo la muestra de 21 jóvenes hombre entre la edad de 18 a 35 años se utilizó la goniometría para la evaluación de la dorsiflexión en cadena abierta (ADROM) con flexión y extensión de rodilla, la extensibilidad gastrocnemio y de soleo; para el rendimiento de extremidades inferiores se utilizó la prueba de estabilidad de las extremidades inferiores de CKC (CKCLEST), estos hallazgos mencionan que el CKLEST se correlaciona de manera positiva y significativa con la prueba de salto vertical y la dorsiflexión de tobillo con carga de peso con flexión de rodilla, revela la comparación entre estas medidas. En contraste con la dorsiflexión en cadena abierta que no parece ser importante para la ejecución de la prueba basada en el rendimiento.(6)

Pelin Pişirici , Özlem Feyzioğlu , Nurefşan Kaygas , et al. (2024) **"Subtalar joint pronation: Which is the real concern-presence or severity"** el objetivo de este estudio se basó en comparar la estabilidad postural estática y dinámica, el descenso del navicular, el rango de movimiento dorsal del tobillo y el rendimiento en saltos en individuos con diferentes posturas del pie (neutra, pronadora e hiperpro nada), bajo un estudio transversal con una población de 48 participantes entre 18 y 40 años se dividieron en tres grupos según el índice de postura del pie, se realizó la evaluación de estabilidad postural estática y dinámica apoyados en el sistema Biodex Balance System SD, test de descenso del navicular, test de Lunge con peso (WBL) salto contra

movimiento sin uso de brazos (CMJ) y salto vertical de caída (DVJ) al término del estudio no se observó diferencias significativas en estabilidad, rendimiento en saltos o rango de dorsiflexión de tobillo entre los grupos, excepto en el descenso del navicular, que sí mostró una relación positiva con el nivel de pronación del calcáneo. la mayor pronación subtalar no parece afectar significativamente la estabilidad postural, el rendimiento del salto y el rango de movimiento.(7)

Aguri Kamitani , Kunio Hara , Shohei Yoshida, et al. (2023) **"Landing Posture in Elite Female Athletes During a Drop Vertical Jump Before and After a High-Intensity Ergometer Fatigue Protocol: A Study of 20 Japanese Women's Soccer League Players"** el objetivo de este estudio buscó cómo cambia la postura de atletas de elite durante los aterrizajes de salto antes y después de la carga de fatiga, mediante una descripción de laboratorio en el que participaron 20 jugadoras de elite mujeres, las participantes realizaron tres salto verticales con caída (SVC) luego pedalearon en un ergómetro 8 veces durante 10 segundos según el protocolo de fatiga y volvieron a evaluar el salto, las imágenes estuvieron capturadas con Quick Time Player para luego tomar los ángulos de referencia; luego de comprar los resultados menciona que se disminuyó significativamente los ángulos de flexión de cadera (-12.6°) y dorsiflexión de tobillo (-6.4°) al aterrizaje después del protocolo de fatiga.(8)

A. Roso-Moliner, E. Mainer-Pardos, A. Cartón-Llorente et al. (2023) **"Effects of a neuromuscular training program on physical performance and asymmetries in female soccer"** este estudio se enfocó en la intervención neuromuscular de 10 semanas aumenta el rendimiento físico y reduce las asimetrías mediante un estudio experimental un total de 38 jugadoras de futbol de segunda División Femenina Española que mantuvieron una evaluación antes y después de la intervención, la dorsiflexión de tobillo a través del sistema Leg Motion y la prueba de salto contra movimiento se utilizó la plataforma OPTPJUMP, concluyen mencionando que no existió significancia en la interacción en las pruebas de ROM de dorsiflexión, mientras que el rendimiento del salto vertical fue significativo en extremidades inferiores.(9)

V. Panoutsakopoulos, M. Kotzamanidou, Athanasios Giannakos et al. (2022) **"Relationship of Vertical Jump Performance and Ankle Joint Range of Motion: Effect of Knee Joint Angle and Handedness in Young Adult Handball Players"** el objetivo de este estudio consiste en examinar el ROM activo y pasivo de la dorsiflexión

de tobillo en varios ángulos de flexión de rodilla en jugadores de balonmano y su objetivo secundario la necesidad de conocer si la dorsiflexión de tobillo contralateral tenía valores diferentes de ROM en relación al tobillo ipsilateral que se relaciona directamente con el rendimiento del salto vertical con 14 jóvenes en una edad promedio de 19,3 años se concluye que el ROM no difiere bilateralmente mientras que de manera pasiva el ROM se consideró mayor y a medida que el rango de flexión aumentaba el ROM de dorsiflexión disminuye, en el salto vertical en contra movimiento se incrementó la altura.(10)

José Alvero, Mieszko Brikis, Phil Chilibeck et al.(2021) **"Age-Related Decline in Vertical Jumping Performance in Masters Track and Field Athletes: Concomitant Influence of Body Composition"** en este estudio se investigó la relación que existe entre la edad en la composición corporal y como esto puede explicar el descenso asociado a la edad en el rendimiento del salto vertical en atletas master de atletismo, se consideró 240 participantes entre hombres y mujeres en una edad de 35 a 91 años, se evaluó la composición corporal mediante bioimpedancia eléctrica, el salto vertical (potencia máxima y altura de salto) en una plataforma de fuerza, los resultados que se encontraron indican una correlación entre la edad y el rendimiento de salto r= -0.53 a -0.68 para potencia pico. P= <0.0001; en conclusión, se puede inferir que los adultos con niveles de actividad física muy altos son propensos a la pérdida de masa muscular reduciendo así la potencia del salto vertical.(11)

Keefe, Marcos,Thiele, Ryan, Mackey, Cameron et al. (2024) **"Evaluation of Peak Power Output in Healthy Adults during Sit-to-Stand and Vertical Jump Assessments"**, esta investigación evaluó la fiabilidad y la relación de la potencia máxima en las evaluaciones del salto VJ (CMJ y CJ) y sit-to-stand (STS90 y STS120) usaron un transductor de posición lineal la intención de este estudio concurrió en valorar si el STS puede ser una alternativa para medir la potencia muscular en adultos, participaron 16 varones de edad entre 24 a 28 años que no tuvieron lesiones musculoesqueléticas en miembros inferiores en los últimos 12 meses, se tomaron dos muestras pasando de 2 a 7 días , se realizó 3 pruebas de STS Y 3 saltos verticales (CMJ y SJ), según ANOVA no hubo una variabilidad sistemática (p>0.05) la fiabilidad ICC del STS: 0.958-0.978 y VJ 0924-0.974 en cuanto a la correlación entre Potencia

máxima (r) STS90, STS120, CMJ y SJ: r = 0.751-0.962 existió una correlación más alta entre STS90 CON VJ (R= 0.843).(12)

Kim L Bennell, Richard C Talbot, Henry Wajswelner et al. (1998), "**Intra-rater and inter-rater reliability of a weight-bearing lunge measure of ankle dorsiflexion"**, los autores se propusieron evaluar la validez intra observador e inter- observador de la dorsiflexión de tobillo a través del test Lunge con carga, se utilizaron dos medidas la distancia del dedo gordo del pie hasta la pared y el ángulo entre el eje tibial y la vertical medido con inclinómetro, se realizó en 13 personas sanas, los participantes tuvieron tres intentos en cada prueba, se procedió a obtener los resultados siguientes resultados: intra- observador (ICC)0.97-0.98, mientras que la validez inter observador, el ángulo presentó 0.97 y la distancia de 0.99, se concluye que los dos métodos son fiables para medir la dorsiflexión del tobillo.(13)

Carlos Romero Morales, César Calvo Lobo, David Rodríguez Sanz, et al. (2017) **"The concurrent validity and reliability of the Leg Motion system for measuring ankle dorsiflexion range of motion in older adults"**, los autores evaluaron la validez concurrente y la fiabilidad del sistema Leg Motion para medir el ROM de dorsiflexión de tobillo en adultos mayores de 65 años, participaron 33 adultos mayores sanos sin lesiones en miembros inferiores el último año, sin cirugía de cadera tobillo o rodilla, se midió el ROM de dorsiflexión a través del test Lunge con carga. Para esto se utilizaron cuatro dispositivos: Leg Motion, goniómetro, aplicación de inclinómetro en smartphone y cinta métrica según su coeficiente de correlación intraclase 0.97 a 0.98leg motion es un instrumento cálido, fiable para realizar el test mencionado.(14)

Oliver Gonzalo-Skok, Jorge Serna, Matthew R Rhea, et al. (2015) **"Relationships between functional movement tests and performance tests in young elite male basketball Players"**, su estudio pretende identificar si existe relación entre el test Lunge con carga, el test modificado de equilibrio y pruebas de rendimiento físico, se evaluó a 15 jugadores de baloncesto elite en edad de 15 a 16 años, se aplicó pruebas de Lunge con carga, SEBT, saltos CMJ horizontales unilaterales y bilaterales, sprint lineales, pruebas de cambios de dirección, en relación al test de Lunge con carga se encontró que quienes mantiene asimetría de dorsiflexión menoran su rendimiento en cambios de dirección con un (ICC) r= -0.52, en los test antes mencionados cada uno

evalúa diferentes aspectos sin tener alguna relación en común sin embargo pueden ser de mucha ayuda para una valoración integral del participante.(15)

David Rodríguez-Rosell, Ricardo Mora-Custodio, Felipe Franco-Márquez, et al. (2017) **"Traditional vs. Sport-Specific Vertical Jump Tests: Reliability, Validity, and Relationship With the Legs Strength and Sprint Performance in Adult and Teen Soccer and Basketball Players"**, evaluaron la fiabilidad y la validez de cuatro tipos de salto CMJ, Abalakov, y dos específicos del deporte, salto con carrera de impulso y despegue de dos piernas o una pierna, adicional la relación con el rendimiento deportivo en fuerza en piernas (1RM full Squat estimado) y velocidad en sprint (20m,), participaron 127 jugadores de futbol y 59 de baloncesto en edades U15, U18 y adultos, cada participante realizo tres intentos en cada salto y se midió el tiempo del sprint y el 1 RM de sentadilla completa, entre los resultados podemos observar que los cuatro saltos presentaron un (ICC) 0.969 -0.995, además se relacionaron estuvo de moderada a fuerte entre los saltos y las dos variables de 1 RM y velocidad de sprint, se concluyó que el salto CMJ demostró ser uno de los más fiables para medir la fuerza explosiva.(16)

Kevin M Carroll, John P Wagle, Christopher J Sole, Michael H Stone (2019) **"Intrasession and Intersession Reliability of Countermovement Jump Testing in Division-I Volleyball Athletes"**, el objetivo de este estudio menciona evaluar la fiabilidad intra sesión e inter sesión de las variables del CMJ entre ellas está la altura del salto, índice de fuerza reactiva modificado, potencia pico relativa y la profundidad, se evaluó a 11 jugadores de 9 a 20 mujeres jugadoras de voleibol, los resultados que se pudieron visualizar es que tanto en intra e inter sesión el (ICC) en relación a la altura de salto estuvo excelente 0.92, mientras que para la potencia se encontró buena en un rango de (ICC) 0.79, en conclusión las variables del CMJ en relación a la altura demostraron fiabilidades en las dos sesiones, por lo tanto, se considera confiable para monitorear la potencia neuromuscular.(17)

S P Sayers, D V Harackiewicz, et al. (1999) **"Cross-validation of three jump power equations"**, el propósito de estudio se mantuvo en validar de forma cruzada dos ecuaciones (de Lewis y de Harma et al.) (Peak Power) estiman la potencia máxima usando el salto vertical, después de esto su finalidad era desarrollar una nueva fórmula, 108 participantes se incluyeron entre hombres y mujeres en edad universitaria se

ejecutaron los dos saltos por tres veces cada una, se compararon las ecuaciones existentes y se propone otra ecuación POTENCIA (CMJ) W= ((51.9*altura de CMJ cm.)+(48.9*masa corporal kg.))-2007, llegando a la conclusión de que esta nueva fórmula es confiable para su aplicación, la misma se debería utilizar para hombres y mujeres.(18)

D. Scott Davis, David A Briscoe, Craig T Markowski, et al. (2003) **"Physical characteristics that predict vertical jump performance in recreational male athletes"** el objetivo de este estudio examinó la relación entre el rendimiento del salto vertical y múltiples características físicas, como la edad, altura, peso, composición corporal, circunferencia de muslo y pierna, equilibrio, fuerza y potencia isocinética y potencia anaeróbica, se llevó a cabo este estudio con 23 hombres entre 20 y 37 años que realizaban actividades deportivas recreativas, este estudio mostro que las variables que predicen mejor el rendimiento del salto vertical son el porcentaje de masa corporal ($p<0.0001$), la potencia anaeróbica a través del test de Margaria -Kalamen ($p=0.04$) y la fuerza excéntrica del cuádriceps izquierdo ($p=0.23$), concluyen que la composición corporal y la potencia anaeróbica son los principales predictores del rendimiento del salto vertical, como recomendación mencionan programas de entrenamiento enfocado en disminuir el porcentaje de grasa corporal y la potencia anaeróbica.(19)

Objetivos

Objetivo General

- Determinar la relación entre el rango de dorsiflexión de tobillo y la potencia del salto vertical en jugadores de fútbol recreativo del centro de alto rendimiento “Sprint Lab”

Objetivos Específicos:

- Evaluar el salto vertical mediante el test de salto contramovimiento en la plataforma de salto “Axon Jump” en futbolista recreativos del centro de alto rendimiento “Sprint Lab”
- Evaluar la dorsiflexión de tobillo mediante el test de Lunge con el instrumento “Leg Motion” en futbolista recreativos del centro de alto rendimiento “Sprint Lab”
- Analizar la relación entre el rango de dorsiflexión de tobillo y la potencia del salto vertical para identificar posibles implicaciones funcionales en futbolistas recreativos del centro de alto rendimiento “Sprint Lab”

CAPÍTULO II.- METODOLOGÍA

Materiales

- **Test de Lunge con carga (WBL)**

Sus siglas en ingles “Weight bearing lunge test” (WBL), mide la amplitud del movimiento en la dorsiflexión del tobillo, evalúa las restricciones de la dorsiflexión , identifica asimetrías entre los miembros, la validez reporta un coeficiente inter clase (ICC) intra - evaluador (0.97 y 0.98); inter – evaluador (0.97 ángulo, 0.99 distancia)(13), se toma tres intentos, siendo el tercero el que se registra, el valor promedio del test de dorsiflexión de tobillo se encuentra entre 7.3 y 13.3 cm. (20)

Para evaluar el (WBL) se puede utilizar el sistema estandarizado del Leg Motion, con una fiabilidad de correlación r = 0.98 (14).

- **Salto contramovimiento (CMJ)**

Es una prueba de salto vertical que evalúa la potencia explosiva de los miembros inferiores, con una fiabilidad de correlación r = 0.94 (17), la prueba se repite de 2 a 3 veces, se registra el mejor intento; para aplicar este salto (CMJ) se procede a utilizar la plataforma de salto “Axon Jump” que mide el tiempo de vuelo del sujeto durante el salto vertical, en cuanto a su fiabilidad, se considera alta con una correlación (r=0.94 y 0.99) (21)

Los datos que la plataforma otorga son el tiempo de vuelo, para descubrir la potencia se utilizó la siguiente fórmula: **Potencia**= ((51.9*altura de CMJ cm.) +(48.9*masa corporal kg.))-2007 (18), los valores promedio de la potencia de salto vertical en el salto contra movimiento (CMJ) están entre 2059 Watts y 4147 Watts (18)

- **Otros Materiales**
- Resma de hojas
- Esferos
- Computador
- Plataforma Axon
- Sistema Leg motion

Métodos

- **Tipo de investigación**

Este proyecto de investigación rige un tipo de estudio correlacional y enfoque cuantitativo puesto que se evaluó la dorsiflexión del tobillo mediante el test de Lunge (WBL) y el salto vertical en la plataforma "Axon Jump" mediante el salto contramovimiento (CMJ); mantuvo un corte transversal, y se realizó en un período definido de tiempo, con una única toma de datos previa, esto permitió relacionar los datos obtenidos y conocer si afectan el rendimiento deportivo.

- **Selección del área o ámbito de estudio**
  - **Campo:** Salud
  - **Aspectos:** Dorsiflexión de tobillo
  - **Cantón/ Provincia:** Ambato, Tungurahua
  - **Lugar:** Centro de alto rendimiento Sprint Lab
  - **Tiempo:** agosto 2025 -enero 2026
  - **Línea de investigación:** Salud Humana - Salud Pública y Epidemiología

- **Técnica**

Se utilizó una técnica de campo, mediante la observación obtuvimos los datos necesarios para relacionar si la dorsiflexión de tobillo influyó en la potencia del salto vertical en Sprint Lab.

- **Población o muestra**

Para esta investigación participaron 30 futbolistas recreativos hombres, edad entre los 30 a 40 años, pertenecientes a Sprint Lab, los mismos que se escogió bajo criterios de inclusión o exclusión, la muestra ha sido escogida por conveniencia y se realizó la evaluación a todos los participantes del estudio

Criterios de inclusión y exclusión

- **Criterios de Inclusión**
  - Jugadores de fútbol recreativo de 30 a 40 años
  - Jugadores de fútbol recreativo por más de 6 meses.
- **Criterios de exclusión**

- Jugadores de fútbol recreativo con lesiones de miembro inferior en los 3 últimos meses

Hipótesis de investigación.

- H1: Existe una relación entre el rango de dorsiflexión de tobillo y la potencia del salto vertical.
- H0: No existe una relación entre el rango de dorsiflexión de tobillo y la potencia del salto vertical.

Descripción de la investigación

- **Fase de socialización del proyecto**

La socialización se llevó a cabo con los futbolistas recreativos del centro de alto rendimiento "Sprint Lab" con el objetivo de dar a conocer sobre la investigación, su metodología, y posterior la fase de evaluación; se mostró a los participantes el consentimiento informado para su respectiva aprobación.

- **Fase de Evaluación**

Las pruebas se efectuaron dentro de las instalaciones de "Sprint Lab", alrededor de 30 minutos se utilizó para cada evaluación, inició con la toma de datos personales posterior se evaluó el (WBLT) y al final el (CMJ).

Para evaluar el (WBL) se manejó el sistema estandarizado del Leg Motion, el participante estuvo descalzo, inició con las manos en la cadera y el pie asignado en el centro de la línea longitudinal, justo detrás de la línea transversal en la plataforma, el pie no evaluado se colocó fuera de la plataforma con los dedos de los pies en el borde de la misma. Mientras mantuvo esta posición, el participante recibió la orden de flexionar la rodilla con el objetivo de hacer contacto entre la rodilla anterior y el palo metálico sin perder el contacto del talón con el suelo, la distancia alcanzada entre la rodilla y la punta del pie se registró en centímetros. Se permitieron tres ensayos, siendo el valor del tercer intento el que se registra.

Para evaluar el (CMJ) el procedimiento inició con el sujeto colocado sobre la plataforma, desde la posición de firmes con las manos en las caderas se realizó una rápida flexión y extensión de piernas sin flexión el tronco hacia delante, ejecutó un

salto vertical máximo desde la posición erguida en contra movimiento, se repitió 2-3 veces y se registró el mejor intento.

- **Fase de sistematización**

En esta fase, los datos recolectados estuvieron organizados y procesados de manera responsable, garantizando la confidencialidad y el respeto hacia los participantes, en concordancia con los principios bioéticos de autonomía, beneficencia, no maleficencia y justicia.

La información se tabuló digitalmente utilizando el programa Microsoft Excel codificada en orden alfa numérico para preservar el anonimato de los sujetos participantes. Este proceso buscó garantizar la integridad de los datos y facilitar su manejo en las siguientes etapas de análisis.

Posteriormente, se utilizó el software estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) para llevar a cabo el análisis descriptivo e inferencial. Se calculó medidas de tendencia central (media) y de dispersión (mínimo, máximo desviación estándar), con el objetivo de describir el comportamiento de las variables en estudio.

Para evaluar la normalidad de los datos se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk, se utilizó la prueba no paramétrica de Spearman para establecer la relación entre las variables consideradas.

Durante todo el proceso se respetó el nivel de significancia estadística establecido en 0.05. Asimismo, se garantizó el uso ético de la información, evitando manipulaciones indebidas y asegurando la transparencia y reproducibilidad de los resultados, contribuyendo así a una investigación científica rigurosa y respetuosa de la dignidad humana.

Aspectos bioéticos

Esta investigación fue aprobada por el Comité de Bioética de seres humanos de la Universidad Técnica de Ambato aprobado bajo código: 106-CEISH-UTA-2025, el 16 de septiembre del 2025, en la presente investigación existió un riesgo mínimo debido a que se obtuvo dos evaluaciones dentro de la institución Sprint Lab, el gimnasio cuenta con un piso de césped sintético con espacio cerrado, amplio y seguro para realizar la ejecución de las evaluaciones. **Autonomía:** Los participantes que estuvieron incluidos en el proyecto de investigación tuvieron la potestad de salir del proyecto de

manera libre y voluntaria cuando ellos creyeren conveniente siempre y cuando el evaluador haya sido informado, sin ninguna repercusión. **Confidencialidad:** El investigador y colaboradores se comprometieron a utilizar cada uno de los datos de manera ética sin difundir la identidad de las personas intervenidas, se les asignó un código con formato "P01.", además que los datos fueron guardados en un computador y los datos de la intervención se tomaron únicamente con fines de investigación. **Posibles riesgos:** El riesgo que el participante pudo tener al realizar la prueba de salto vertical (CMJ) fue caerse debido a que la actividad demanda equilibrio y gesto adecuado para su realización por consiguiente puede concurrir en un esguince de tobillo, cabe mencionar que no se obtuvo ninguna emergencia durante la toma de pruebas. **Beneficios:** Los participantes de esta investigación lograron comprender que las posibles limitaciones de la dorsiflexión de tobillo pueden afectar negativamente las capacidades funcionales, esto influye directamente en su rendimiento deportivo. Identificar estas restricciones permite diseñar planes de entrenamiento y rehabilitación personalizada de acuerdo a las falencias encontradas y reducir los riesgos asociados a la actividad deportiva. **Consentimiento informado:** La aplicación del consentimiento informado para el tema "RELACIÓN ENTRE LA DORSIFLEXIÓN DE TOBILLO Y LA POTENCIA DEL SALTO VERTICAL EN JUGADORES DE FÚTBOL RECREATIVO" proporciona la información clara, accesible y legible para que el participante pueda conocer desde los nombres y datos del investigador; el objetivo del estudio que es analizar si existe una relación entre el rango de dorsiflexión del tobillo y la potencia del salto vertical en deportistas. Esta información podrá contribuir al diseño de programas preventivos y de mejora del rendimiento deportivo; el debido procedimiento donde a los participantes se les realizara una medición del rango de dorsiflexión del tobillo a través del test de Lunge y una evaluación de la potencia del salto vertical mediante el salto contramovimiento (CMJ) en la plataforma de salto, estas pruebas no son invasivas, y se realizarán en un ambiente controlado bajo supervisión profesional; sus riesgos y beneficios en el que los procedimientos aplicados no implican riesgos graves para la salud. Puede experimentarse leve fatiga muscular durante o después de la evaluación. El beneficio principal es conocer su estado funcional, que puede ser útil para el mejoramiento de su rendimiento deportivo o detección de limitaciones físicas; mantener su confidencialidad, toda la información recolectada será confidencial y codificada. Los datos serán usados únicamente para

fines académicos y científicos, sin divulgar la identidad de los participantes; la voluntariedad y derecho a desistir donde su participación es totalmente voluntaria. Y el participante tiene derecho a negarse a participar o retirarse del estudio en cualquier momento sin recibir ninguna penalización o afectación; respetando los valores de bioética que son la autonomía, beneficencia, no maleficencia y justicia. **Compromisos del participante:** Presentarse puntualmente el día de la evaluación, comunicar cualquier condición de salud que pueda influir en los resultados del estudio. **Compromisos del investigador:** Informar con anticipación la fecha y hora asignada para cada evaluación, asegurar que las pruebas se desarrollen de manera segura y adecuada.

Aspectos legales: El **marco legal** de este proyecto estuvo basado en la **Constitución de la República del Ecuador (2008)** *Artículo 381.- El Estado protegerá, promoverá y coordinará la cultura física que comprende el deporte, la educación física y la recreación, como actividades que contribuyen a la salud, formación y desarrollo integral de las personas; impulsará el acceso masivo al deporte y a las actividades deportivas a nivel formativo, barrial y parroquial; auspiciará la preparación y participación de los deportistas en competencias nacionales e internacionales, que incluyen los Juegos Olímpicos y Paraolímpicos; y fomentará la participación de las personas con discapacidad.(22)***. Ley Orgánica de Educación Superior (LOES)** *Artículo 8.- La educación superior tendrá los siguientes fines(…), f) Fomentar y ejecutar programas de investigación de carácter científico, tecnológico y pedagógico que coadyuven al mejoramiento y protección del ambiente y promuevan el desarrollo sustentable nacional en armonía con los derechos de la naturaleza constitucionalmente reconocidos, priorizando el bienestar animal(23).***Ley Orgánica De Protección De Datos Personales Art. 8.- Consentimiento.-** *Se podrán tratar y comunicar datos personales cuando se cuente con la manifestación de la voluntad del titular para hacerlo. El consentimiento será válido, cuando la manifestación de la voluntad sea: 1) Libre, es decir, cuando se encuentre exenta de vicios del consentimiento; 2) Específica, en cuanto a la determinación concreta de los medios y fines del tratamiento; 3) Informada, de modo que cumpla con el principio de transparencia y efectivice el derecho a la transparencia, 4) Inequívoca, de manera que no presente dudas sobre el alcance de la autorización otorgada por el titular. (…)*(24)

CAPÍTULO III.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Esta investigación se realizó con 30 participantes del Centro de Alto Rendimiento "Sprint Lab" de la ciudad de Ambato.

Análisis de resultados

Tabla 1: Datos sociodemográficos

	Edad	Género
Válido	30	30
Media	33,40	1,00
Desviación	2,84	,00
Mínimo	30,00	1,00
Máximo	40,00	1,00

Elaborado por: Geovanna López B.
Fuente: Ficha de recolección de datos

Análisis e interpretación de resultados

La muestra se presenta que todos los participantes fueron hombres, en edad promedio de 33 años ± 2.8, la mayoría de los participantes se encuentran en una edad de 31-35 años.

Tabla 2: Evaluación del test de dorsiflexión de tobillo (WBL)

	Derecha	Izquierda
Válido	30	30
Media	7,71	7,70
Moda	5,00[a]	8,00
Desviación	2,81	2,31
Mínimo	3,00	4,00
Máximo	17,50	15,50

a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.
Elaborado por: Geovanna López B.
Fuente: Test de dorsiflexión de tobillo

Análisis e interpretación de resultados

En la evaluación del rango de dorsiflexión de tobillo, los resultados muestran valores similares; en el tobillo derecho la media indica 7,72 cm. Mientras en el tobillo

izquierdo la media se mantuvo en 7,7 cm, la moda en el lado derecho de 5,00 cm. y en el lado izquierdo de 8,00 cm. la desviación estándar se registró en el lado derecho 2,81 cm. revelando una dispersión moderada respecto a la media, mientras en el lado izquierdo 2.31 cm. estos resultados muestran una menor variabilidad en comparación con el tobillo derecho, los valores mínimo y máximo derecho se encontraron en 3,00 cm. y 17,5 cm. y en el izquierdo 4,00 cm. y 15,5 cm. Si comparamos ambos tobillos encontramos valores parecidos en la media, pero existen una mayor dispersión y amplitud en los valores del tobillo derecho, el tobillo izquierdo muestra una distribución similar alrededor de la media.

Tabla 3: Interpretación del test de dorsiflexión de tobillo (WBL)

DERECHO	**Frecuencia**	**Porcentaje**
Rango de dorsiflexión limitado	**10**	**33,3**
Rango de dorsiflexión normal	**20**	**66,7**
Total	30	100,0
IZQUIERDO	**Frecuencia**	**Porcentaje**
Rango de dorsiflexión limitado	8	26,7
Rango de dorsiflexión normal	22	73,3
Total	30	100,0

Elaborado por: Geovanna López B.
Fuente: Test WBL dorsiflexión de tobillo

Análisis e interpretación de resultados

La muestra evaluada evidencia una prevalencia de limitación en la dorsiflexión de tobillo, predominando tanto en el lado derecho e izquierdo, el tobillo derecho presenta una mayor proporción de sujetos con limitación 33.3% ante un 26.7 % del lado contrario; mientras el tobillo izquierdo conserva un porcentaje ligeramente mayor de normalidad 73.3% ante un 66.7%; los resultados exponen que la población que se estudio tiene el tobillo derecho más vulnerable si se habla de movilidad articular.

Tabla 4: Evaluación de la potencia de salto vertical (CMJ)

Válido	30
Media	2996,26
Desviación	576,40
Mínimo	1773,21
Máximo	4333,35

a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.
Elaborado por: Geovanna López B.
Fuente: Test CMJ

Análisis e interpretación de resultados

La potencia promedio de esta investigación se encuentra en 2996.2 Watts medido mediante el salto contramovimiento (CMJ) proporcionado a través de la plataforma de salto Axon Jump, con una desviación estándar de ± 576.4 W. y con un valor mínimo 1773.2 y máximo 4333.3.

Tabla 5: Interpretación de la potencia de salto vertical (CMJ)

	Frecuencia	**Porcentaje**
Potencia deficiente	1	3,3
Potencia normal	28	93,3
Potencia excelente	1	3,3
Total	30	100,0

Elaborado por: Geovanna López B.
Fuente: Test CMJ

Análisis e interpretación de resultados

Los valores referenciales de la potencia se calculan a través de la formula:

POTENCIA (CMJ) W= ((51.9*altura de CMJ cm.) +(48.9*masa corporal kg.))-2007; en donde se analiza que el valor normal esta entre 2059 a 4147Watts, con estos datos se puede categorizar en una potencia deficiente, normal y excelente; dentro del estudio el 93.3% están dentro de una potencia normal, el 3.3 % tiene una potencia deficiente y el 3.3% una potencia excelente.

Tabla 6: Normalidad

Variable	Shapiro-Wilk (Sig.)
Dorsiflexión derecha (Interpretación Derecha)	0,00
Dorsiflexión izquierda (Interpretación BWL izquierda)	0,00
Potencia del salto vertical (Interpretación de potencia)	0,00

Elaborado por: Geovanna López B.
Fuente: Test CMJ

Análisis e interpretación de resultados

En la tabla anterior se puede observar que los datos no cumplen con el supuesto de normalidad ($p < 0.05$), esto indica que los datos no tienen una distribución normal, es decir la dorsiflexión de tobillo y la potencia del salto vertical no presentan una distribución normal en la muestra.

Verificación de hipótesis

Tabla 7: Comprobación de la hipótesis

	N	Correlación	Sig.
Potencia de Salto & WBL Derecho	30	0,127	0,503
Potencia de Salto & WBL Izquierdo	30	0,010	0,958

Spearman

Análisis e interpretación de resultados

Según los resultados del análisis de correlación, no se encontró una relación significativa entre la dorsiflexión de tobillo y la potencia del salto vertical, en el lado derecho la correlación muestra (r)= 0.13 que indica que la relación es muy débil, mientras que en el lado izquierdo el valor (r)= 0.010 que prácticamente la relación se considera nula. Mientras que el valor de significancia en el lado derecho (Sig.) = 0.503, lado izquierdo (Sig.) = 0.958 se puede observar que no existe una relación significativa. Por lo tanto, se aprueba la H0 “No existe una relación entre el rango de dorsiflexión de tobillo y la potencia del salto vertical”; y se rechaza la H1 “Existe una relación entre el rango de dorsiflexión de tobillo y la potencia del salto vertical”

Discusión

La presente investigación incluyó una muestra de 30 participantes hombres en edad de 30 a 40 años, el propósito del estudio estableció evaluar la dorsiflexión del tobillo y la potencia del salto vertical a través del salto CMJ y relacionar entre sí.

Los resultados obtenidos revelaron que no existe una relación estadísticamente significativa entre las dos variables, se muestra que la limitación del rango de dorsiflexión no influye directamente en la potencia creada durante el salto (CMJ). Los resultados de este trabajo son similares a los que se encontró en Pişirici et al.(7) mencionan que no se encontró diferencias significativas entre el rango de dorsiflexión y el rendimiento del salto vertical, concluye que el grado de limitación de la dorsiflexión no siempre condiciona el rendimiento funcional.

Otros investigadores difieren con los resultados del grupo analizado, identificaron de manera positiva la relación de las variables en deportistas jóvenes, la limitación de la dorsiflexión influye en la capacidad del Sprint y el rendimiento del salto en atletas en formación, proponen que a mayor movilidad de tobillo mejor eficiencia en el salto, resaltando así la importancia de la dorsiflexión para el control postural y prevención de lesiones.(1,2)

El rango de dorsiflexión de tobillo encontrado en los participantes se ubicó dentro de los parámetros normales, al igual que el promedio del salto CMJ. Este hallazgo sugiere que el cuerpo humano puede recurrir a otros mecanismos para realizar el salto, así como como mayor extensión de cadera, mejor activación de la cadena posterior, salto menos dependiente de la tibia. Davis et al. (19) mencionan que el rendimiento del salto esta más estrechamente relacionado con factores como la composición corporal, fuerza excéntrica, y la potencia anaeróbica, considera a la movilidad articular como un componente complementario para llevar a cabo el salto; esto concuerda con los resultados que se obtuvo en esta investigación donde la dorsiflexión de tobillo no influyo en la potencia.

Además, un grupo de investigadores indicaron que si hay correlación entre el rango de dorsiflexión de tobillo y la potencia del salto vertical; pero también mencionan que pueden variar según el test que se ejecute, este puede ser en cadena abierta o cerrada, si implica el control postural o se añade ejercicios más específicos como cambios de

dirección. Esto puede revelar por qué en este estudio la dorsiflexión limitada de tobillo no afecto el salto contra movimiento, reflejando que puede ser una tarea más global y compensable.(6,9)

Desde una visión biomecánica, es probable que el nivel de dorsiflexión necesario para llevar a cabo un salto CMJ efectivo no debe ser el máximo, sino que debe ser funcionalmente apropiado para facilitar una adecuada transferencia de fuerza. Zhang et al. indican que una limitación leve de 10° en la dorsiflexión aún pueden mejorar la rapidez del salto vertical, esto implica que tanto un exceso como una falta de movilidad podrían no afectar de manera directa la potencia del salto.(3)

En otro aspecto, elementos como la edad media (33 ± 2.8 años) y el nivel recreativo de los involucrados podrían haber influido en los hallazgos. Estudios como el de Alvero et al. demuestran que el envejecimiento y las variaciones en la composición física disminuyen la capacidad del salto vertical, podría aclarar en parte la uniformidad de los datos observados.(11)

En el ámbito clínico y deportivo estos hallazgos subrayan la importancia de evaluar de forma completa la funcionalidad del tobillo, la cadena cinética inferior y no solo el rango articular por separado. La dorsiflexión restringida puede no tener un impacto directo en la capacidad del salto en personas sin síntomas evidentes, pero podría afectar la mecánica del movimiento, la absorción de fuerzas y aumentar la probabilidad de lesiones durante acciones repetidas, como indican Akbari et al. en jugadores de fútbol jóvenes.(5)

La presente investigación presenta algunas limitaciones que se pueden tener en cuenta en la interpretación de resultados, como primera observación la muestra fue muy pequeña n=30, disminuyendo una fuerza estadística del análisis y dificulta generalizar los resultados a otros grupos de estudio, además, los participantes fueron hombres adultos recreativos, en consecuencia, no se pueden comparar los resultados directamente con otros grupos de estudio jóvenes, mujeres o profesionales. Otra limitación a considerar es que el estudio fue de tipo transversal, es decir, se evaluó las variables en un solo momento, motivo que impide establecer relaciones causales entre variables. No se pudo controlar factores externos como la fatiga, calentamiento previo, la técnica individual del salto contramovimiento (CMJ), el peso corporal de cada

participante que es de vital importancia para ser utilizado dentro de la fórmula de potencia de salto vertical.

A pesar de las limitaciones, este estudio aporta información valiosa entre la potencia del salto vertical y la dorsiflexión del tobillo, sienta una base para futuras investigaciones, con muestras más amplias y técnicas y mediciones más precisas.

Este trabajo fue desarrollado de manera independiente, sin percibir apoyo económico, institucional o entidades públicas que pidieran influir en los resultados, interpretación o conclusiones del estudio; declaro que no existe ningún conflicto de intereses en la realización de este trabajo de investigación.

CAPÍTULO IV.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- Los resultados obtenidos muestran que no existe una relación estadísticamente significativa entre la dorsiflexión del tobillo y la potencia del salto vertical (CMJ), el coeficiente de correlación obtenido, junto con un valor de significancia superior al umbral establecido ($p > 0.05$), indica que las variaciones en el rango de dorsiflexión no se asocian de forma directa con los valores de potencia registrados en el salto vertical. En consecuencia, dentro de esta muestra de deportistas recreativos, la limitación de la movilidad del tobillo no influyó de manera determinante en el rendimiento del CMJ.
- Al evaluar el salto vertical, se observa que la mayoría de futbolistas recreativos se ubicaron dentro de la potencia normal entre 2059 Watts y 4147 Watts con un valor promedio del 93.3% de la potencia de salto, apunta que conservan una potencia funcional acorde a su condición física y edad.
- Tras evaluar la dorsiflexión de tobillo mediante el test de Lunge con carga y el sistema Leg Motion, se identificó que el 66,7% de los participantes presentó valores normales en el lado derecho, mientras que en el lado izquierdo el 73,3% se mantuvo dentro de la normalidad. No obstante, estas restricciones no evidenciaron un impacto significativo en el rendimiento del salto vertical, se propone que una ligera disminución de la movilidad del tobillo no necesariamente afecta la potencia del salto en esta población evaluada.

Recomendaciones

- Se recomienda para futuras investigaciones contar con una muestra más amplia que permita confirmar o contrastar los hallazgos de este estudio.
- Desde el punto de vista fisioterapéutico, se plantea implementar programas de entrenamiento que incluyan ejercicios de movilidad, fuerza excéntrica, propiocepción y control neuromuscular de tobillo, si bien no se encontró relación con la potencia de salto vertical, esto podría mejorar y optimizar la técnica del deportista y disminuir el riesgo de lesiones.
- Utilizar una plataforma que mida directa y exacta la potencia generada durante el salto vertical para analizar directamente las variables sin utilizar de manera

manual la fórmula de la ecuación de Sayers, así se reduce el margen de error y permite obtener datos más precisos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cerrillo-Sanchis J, Ricart-Luna B, Rodrigo-Mallorca D, Muñoz-Gómez E, Domínguez-Navarro F, Mollà-Casanova S, et al. Relationship between ankle dorsiflexion range of motion and sprinting and jumping ability in young athletes. J Bodyw Mov Ther. julio de 2024;39:43-9.

2. Patti A, Gervasi M, Giustino V, Figlioli F, Canzone A, Drid P, et al. The Influence of Ankle Mobility and Foot Stability on Jumping Ability and Landing Mechanics: A Cross-Sectional Study. J Funct Morphol Kinesiol. 8 de septiembre de 2024;9(3):160.

3. Zhang Z, Xu D, Gao X, Zhou H, Baker JS, Radak Z, et al. Differences of simulated ankle dorsiflexion limitation on lower extremity biomechanics during long jump takeoff. Heliyon. enero de 2025;11(1):e41009.

4. Panoutsakopoulos V, Bassa E. Countermovement Jump Performance Is Related to Ankle Flexibility and Knee Extensors Torque in Female Adolescent Volleyball Athletes. J Funct Morphol Kinesiol. 7 de junio de 2023;8(2):76.

5. Akbari H, Shimokochi Y, Sheikhi B. Ankle dorsiflexion range of motion and landing postures during a soccer-specific task. PLoS One. 16 de marzo de 2023;18(3):e0283150.

6. Almansoof HS, Nuhmani S, Muaidi Q. Correlation of ankle dorsiflexion range of motion with lower-limb kinetic chain function and hop test performance in healthy male recreational athletes. PeerJ. 21 de febrero de 2023;11:e14877.

7. Pişirici P, Feyzioğlu Ö, Kaygas N, Mollaibrahimoğlu YS. Subtalar joint pronation: Which is the real concern-presence or severity? A cross-sectional study. Turkish Journal of Kinesiology. 30 de septiembre de 2024;10(3):169-77.

8. Kamitani A, Hara K, Fujii Y, Yoshida S. Landing Posture in Elite Female Athletes During a Drop Vertical Jump Before and After a High-Intensity

Ergometer Fatigue Protocol: A Study of 20 Japanese Women's Soccer League Players. Orthop J Sports Med. 2023;11(6).

9. Roso-Moliner A, Mainer-Pardos E, Cartón-Llorente A, Nobari H, Pettersen SA, Lozano D. Effects of a neuromuscular training program on physical performance and asymmetries in female soccer. Front Physiol. 2 de mayo de 2023;14.

10. Panoutsakopoulos V, Kotzamanidou MC, Giannakos AK, Kollias IA. Relationship of Vertical Jump Performance and Ankle Joint Range of Motion: Effect of Knee Joint Angle and Handedness in Young Adult Handball Players. Sports. 28 de mayo de 2022;10(6):86.

11. Alvero-Cruz JR, Brikis M, Chilibeck P, Frings-Meuthen P, Vico Guzmán JF, Mittag U, et al. Age-Related Decline in Vertical Jumping Performance in Masters Track and Field Athletes: Concomitant Influence of Body Composition. Front Physiol. 2021;12.

12. Keefe MS, Thiele RM, Mackey CS. Evaluation of Peak Power Output in Healthy Adults during Sit-to-Stand and Vertical Jump Assessments [Internet]. 2024. Disponible en: http://www.acsm-tj.org

13. Bennell K, Talbot R, Wajswelner H, Techovanich W, Kelly D, Hall A. Intra-rater and inter-rater reliability of a weight-bearing lunge measure of ankle dorsiflexion. Australian Journal of Physiotherapy. 1998;44(3):175-80.

14. Romero Morales C, Calvo Lobo C, Rodríguez Sanz D, Sanz Corbalán I, Ruiz BB, López D. The concurrent validity and reliability of the Leg Motion system for measuring ankle dorsiflexion range of motion in older adults. PeerJ. 3 de enero de 2017;5:e2820.

15. Gonzalo-Skok O, Serna J, Rhea MR, Marín PJ. RELATIONSHIPS BETWEEN FUNCTIONAL MOVEMENT TESTS AND PERFORMANCE TESTS IN YOUNG ELITE MALE BASKETBALL PLAYERS. Int J Sports Phys Ther. 2015;10(5).

16. Rodríguez-Rosell D, Mora-Custodio R, Franco-Márquez F, Yáñez-García JM, González-Badillo JJ. Traditional vs. Sport-Specific Vertical Jump

Tests: Reliability, Validity, and Relationship With the Legs Strength and Sprint Performance in Adult and Teen Soccer and Basketball Players. J Strength Cond Res. enero de 2017;31(1):196-206.

17. Carroll KM, Wagle JP, Sole CJ, Stone MH. Intrasession and Intersession Reliability of Countermovement Jump Testing in Division-I Volleyball Athletes. J Strength Cond Res. 2019;33(11).

18. Sayers SP, Harackiewicz D V., Harman EA, Frykman PN, Rosenstein MT. Cross-validation of three jump power equations. Med Sci Sports Exerc. 1999;31(4).

19. Davis DS, Briscoe DA, Markowski CT, Saville SE, Taylor CL. Physical characteristics that predict vertical jump performance in recreational male athletes. Physical Therapy in Sport. 2003;4(4).

20. Hall EA, Docherty CL. Validity of clinical outcome measures to evaluate ankle range of motion during the weight-bearing lunge test. J Sci Med Sport. 2017;20(7).

21. Azócar-Gallardo J, Azócar-Arancibia F, Gutiérrez-Laclote G, Ávila-Saldaña C, Olivares-Arancibia J, Ojeda-Aravena A. Confiabilidad relativa entre la plataforma de contacto Axon Jump 4.0® y la plataforma Globus Ergo Tester Italia®. Journal of Movement & Health. 2022;19(2).

22. CONSTITUCION DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR 2008 Decreto Legislativo 0 Registro Oficial [Internet]. Registro oficial. 2008. Disponible en: www.lexis.com.ec

23. LEY ORGANICA DE EDUCACION SUPERIOR, LOES [Internet]. Registro oficial Suplemento 298. 2010. Disponible en: www.lexis.com.ec

24. Ley Orgánica de Protección de Datos Personales. Registro oficial. 2021.

ANEXOS

Anexo 1 : Resolución de aprobación del tema

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CONSEJO DIRECTIVO

Resolución Nro. UTA-CD-FCS-2025-2261

Ambato, 30 de julio de 2025

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la salud, mediante sesión ordinaria del 29 de julio de 2025, en conocimiento del acuerdo UTA-UAT-FCS-2025-0323-A, suscrito por la Doctora Esp. Zenia Batista Castro, sugiriendo se apruebe el trabajo de titulación del/la señor/ita **LOPEZ BARRENO CARMEN GEOVANNA** con cédula de ciudadanía 1804273033 estudiante de la carrera de Fisioterapia, para el período académico agosto 2025 -enero 2026, de conformidad al numeral 6.1 del **"INSTRUCTIVO DEL REGLAMENTO PARA LA TITULACIÓN DE GRADO EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO"**, aprobado mediante resolución CAU-P-681-2023 del 29 de noviembre de 2023 y reformado con CAU-P-290-2025 del 19 de mayo de 2025; al respecto.

CONSEJO DIRECTIVO, RESUELVE:

APROBAR el trabajo de titulación del/la señor/ita **LOPEZ BARRENO CARMEN GEOVANNA** con cédula de ciudadanía 1804273033 estudiante de la carrera de Fisioterapia, para el período académico agosto 2025 -enero 2026, según el siguiente detalle:

Modalidad	**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**
Tema	Relación entre la dorsiflexión de tobillo y la potencia del salto vertical en jugadores de fútbol recreativo
Tutor	Médico Esp. Paúl Fernando Cantuña Vallejo

Documento firmado electrónicamente

Dr. José Luis Herrera López
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO - FCS

Referencias:
- UTA-UAT-FCS-2025-0323-A

Campus Ingahurco
Av. Colombia y Chile
(+593) 3700090 ext.
*Documento generado por Quipux Produccion
1/2
www.uta.edu.ec

Anexo 2: Carta de aprobación CEISH

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

COMITÉ DE ÉTICA DE LA INVESTIGACIÒN EN SERES HUMANOS

CEISH-UTA

Ambato, 16 de septiembre de 2025.
Of. 106-CEISH-UTA-2025

Srta.
Carmen Geovanna López Barreno
Estudiante de la carrera de Fisioterapia - FCS
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

ASUNTO: CARTA DE APROBACIÓN DE PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN

De nuestra consideración

Por medio del presente y una vez revisado el protocolo de investigación con el tema: **"RELACIÓN ENTRE LA DORSIFLEXIÓN DE TOBILLO Y LA POTENCIA DEL SALTO VERTICAL EN FUTBOLISTAS RECREATIVOS"** presentado por usted en calidad de Investigadora del mismo al Comité de Ética de la Investigación en Seres Humanos (CEISH – UTA), se comunica que fue **APROBADO** para su ejecución en la **Centro de Alto Rendimiento "Sprint Lab"**, por cuanto cumple con los requisitos y normas establecidas por el reglamento de este Comité, en lo metodológico, ético y legal. El código asignado es: **106-CEISH-UTA-2025**

Como respaldo de lo indicado, reposan en los archivos del CEISH-UTA, tanto los requisitos presentados por el investigador, así como también los formularios empleados por el comité para la evaluación del mencionado proyecto.

En tal virtud, los documentos aprobados sumillados del CEISH-UTA que se adjuntan al presente informe son los siguientes:

- Copia del protocolo de investigación **"RELACIÓN ENTRE LA DORSIFLEXIÓN DE TOBILLO Y LA POTENCIA DEL SALTO VERTICAL EN FUTBOLISTAS RECREATIVOS".**
- Versión 2, con 27 páginas
- Documento de consentimiento informado Versión 2 con 4 páginas
- Carta de interés: 1 página; Carta de no conflicto de intereses: 2 páginas
- Carta de responsabilidad del investigador: 2 páginas
- Informe de evaluación aprobado 12/09/2025

Cabe indicar que la información de los requisitos presentados es de responsabilidad exclusiva del investigador y de su tutor quienes asumen la veracidad, originalidad y autoría de estos.

Así también, se recuerda las obligaciones que el investigador debe cumplir durante y después de la ejecución del proyecto en la Centro de Alto Rendimiento "Sprint Lab":

- Informar al CEISH-UTA la fecha de inicio y culminación de la investigación, en un plazo no mayor de 30 días de la culminación.
- Presentar a este comité informes periódicos del avance de ejecución del proyecto, según lo estime el CEISH- UTA.
- Cumplir todas las actividades que le corresponden como investigador, así como las descritas en el protocolo con sus tiempos de ejecución, según el cronograma establecido en dicho proyecto, vigilando y respetando siempre los aspectos éticos, metodológicos y jurídicos aprobados en el mismo.
- Aplicar el consentimiento informado a todos los participantes, respetando el proceso definido en el protocolo y el formato aprobado.
- Al finalizar la investigación, entregar al CEISH-UTA el informe final del proyecto.

Atentamente:



Aida Fabiola Aguilar Salazar
PRESIDENTE DEL CEISH – UTA



Cristina Alexandra Arteaga, PhD
SECRETARIA DEL CEISH – UTA

Anexo 3: Consentimiento informado

A. DECLARATORIA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo …… como participante del proyecto., declaro que ha leído el documento de consentimiento, que he comprendido los riesgos y beneficios de participar, conozco que mi participación es voluntaria, por lo que consiento libremente participar en los procedimientos propuestos en el estudio, sé que tengo el derecho de retirarme de la investigación en cualquier momento, sin que esto afecte las atenciones a las que tengo derecho, solamente debo informar al investigador.

Al firmar el documento de consentimiento informado, en calidad de participante NO renuncio a ninguno de los derechos que por ley me corresponden. Se le entregará una copia de este documento al participante, una vez suscrito el mismo por las partes.

_____

Nombre:

CI:

Fecha.

Fecha	Nombres completos del participante	Cédula Identidad	Firma
dd/mm/aaaa			

Fecha	Nombres completos del investigador responsable de obtener el CI	Cédula Identidad	Firma
dd/mm/aaaa			

Anexo 4: Materiales y test

HOJA DE REGISTRO

Sección I

DATOS GENERALES

Código: …….

Nombre: ……..

Fecha de Nacimiento:…….

Edad:…….. Ocupación:……

Domicilio:……

Sexo:

Dominancia de pierna: Izquierda:…….. Derecha:……..

Fecha de evaluación:

Peso:……

Talla: ……

Sección II

RECOLECCIÓN DE DATOS

Test de Lunge (WBL)

DERECHO			**IZQUIERDO**		
Intentos	Distancia (cm)	Resultado Final	Intentos	Distancia (cm)	Resultado Final
Intento 1			Intento 1		
Intento 2			Intento 2		
Intento 3			Intento 3		
Observaciones			**Observaciones**		

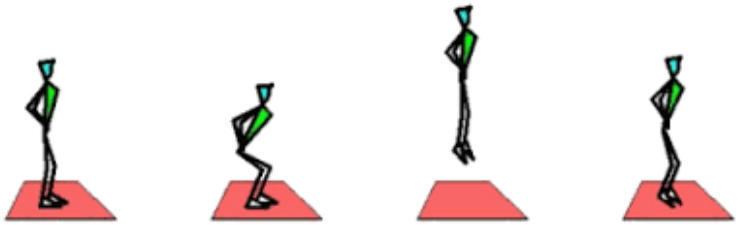


(A)



(B)

Salto contramovimiento (CMJ)



-

Saltos Simples

Fecha [dd/mm/aa]	Hora [hh:mm:ss]	Tipo	Piso [ms]	Vuelo [ms]	Altura [cm]	Velocidad [m/s]	Q	A Caida [cm]
06/11/24	17:16:01	Abalakov		512	32,1	2,51		
06/11/24	17:17:01	CMJ		432	22,9	2,12		
06/11/24	17:18:36	Máximo Izq	472	384	18	1,88	0,814	
06/11/24	17:19:20	Máximo Der	432	384	18,1	1,88	0,889	
06/11/24	17:19:33	Máximo	320	520	33,1	2,55	1,625	