



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

CENTRO DE POSGRADOS

MAESTRIA EN FISIOTERAPIA DEPORTIVA

Tema: “NORMALIDADES DEL RANGO DE MOVIMIENTO Y FUERZA MUSCULAR DE RODILLA EN BAILARINES DE FOLCLOR”

Trabajo de Titulación, previo a la obtención del Título de Cuarto Nivel de Magíster en Fisioterapia Deportiva

Modalidad del Trabajo de Titulación: Artículo profesional de alto nivel

Autor(a): Lcda. Rosa Cristina Vásconez Calero

Director(a): Lcda. Josselyn Gabriela Bonilla Ayala Msc.

Ambato – Ecuador

2025

APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

A la Unidad Académica de Titulación de Posgrado de la Facultad Ciencias de la Salud. El Tribunal receptor del Trabajo de Titulación, presidido por la Licenciada Victoria Estefanía Espín Pastor, Magister en Fisioterapia del Deporte y Readaptación en la actividad física e integrado por los señores: Doctor Paúl Fernando Cantuña Vallejo, Especialista en Medicina del Deporte y la Licenciada Rosita Gabriela Flores Robalino, Master Universitario en Fisioterapia Deportiva, designados por la Unidad Académica de Titulación del Centro de Posgrados de la Universidad Técnica de Ambato, para receptor el Trabajo de Titulación con el tema: “Normalidades del rango de movimiento y fuerza muscular de rodilla en bailarines de folclor”, elaborado y presentado por la Licenciada Rosa Cristina Vásconez Calero, para optar por el Título de cuarto nivel de Magíster en Fisioterapia Deportiva; una vez escuchada la defensa oral del Trabajo de Titulación, el Tribunal aprueba y remite el trabajo para uso y custodia en las bibliotecas de la UTA.

Lic. Msc. Victoria Estefanía Espín Pastor
Presidente y Miembro del Tribunal

Dr. Esp. Paúl Fernando Cantuña Vallejo
Miembro del Tribunal

Lcda. Msc. Rosita Gabriela Flores Robalino
Miembro del Tribunal

AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el Trabajo de Titulación presentado con el tema: “Normalidades de rango de movimiento y fuerza muscular de rodilla en bailarines de folclor”, le corresponde exclusivamente a: Licenciada Rosa Cristina Vásconez Calero, Autora bajo la Dirección de la Licenciada Josselyn Gabriela Bonilla Ayala, Magister en Fisioterapia y Rehabilitación mención en Neuromusculoesqueletica, Director del Trabajo de Titulación, y el patrimonio intelectual a la Universidad Técnica de Ambato.

Lcda. Rosa Cristina Vásconez Calero

c.c.: 1804140646

AUTORA

Lic. Josselyn Gabriela Bonilla Ayala

c.c.: 0504263898

DIRECTOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que el Trabajo de Titulación, sirva como un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos de mi trabajo, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este, dentro de las regulaciones de la Universidad.

Lcda. Rosa Cristina Vásconez Calero

c.c.: 1804140646

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	2
AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	3
DERECHOS DE AUTOR	4
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS	5
AGRADECIMIENTO	6
DEDICATORIA	7
RESUMEN EJECUTIVO.....	8
ABSTRACT.....	10

AGRADECIMIENTO

A los bailarines de los grupos folclóricos de la corporación Unidanza de la provincia de Tungurahua que formaron parte de este programa, mi más profundo y eterno agradecimiento por atreverse a explorar nuevos caminos y, en el trayecto, compartirme su experiencia y su cariño.

DEDICATORIA

A mis padres, cuya entrega, esfuerzo y sacrificio de toda una vida han sido la base de mis logros. A mi hermano, por su constante motivación y apoyo, que me alentaron a alcanzar esta meta.

RESUMEN EJECUTIVO

Introducción: La danza folclórica refleja la identidad cultural y tradiciones de un pueblo, combinando movimientos específicos y música tradicional. Más allá de su valor artístico, exige alta destreza física, que destaca el rango de movimiento (ROM) y la fuerza muscular de rodilla. Los bailarines, considerados atletas, enfrentan una alta incidencia de lesiones especialmente en extremidades inferiores. La movilidad y fuerza son clave para prevenir lesiones. Sin embargo, hay pocos estudios sobre bailarines de folclor y su perfil relacionado con el ROM y fuerza muscular de miembros inferiores.

Objetivo: Establecer las normalidades del rango de movimiento (ROM) y la fuerza muscular de rodilla en bailarines de folclor de la Corporación Unidanza de la provincia de Tungurahua, Ecuador.

Materiales y métodos: La investigación se desarrolló bajo un diseño observacional descriptivo de cohorte transversal con enfoque cuantitativo, aprobada por el comité de ética y con consentimiento informado. Se evaluaron rangos de movimiento y fuerza muscular de rodilla en 100 bailarines. Se incluyeron bailarines mayores de 15 años con al menos un año de práctica, excluyendo a quienes presentaban lesiones o consumo de ciertos fármacos. Se aplicó una ficha fisioterapéutica que registró datos demográficos, flexión y extensión de rodilla y fuerza de músculos flexores y extensores.

Resultados: La muestra incluyó 49% de hombres y 51% de mujeres. No hubo diferencias significativas en la edad ni el IMC entre sexos. Sin embargo, los hombres mostraron mayor peso y talla con diferencias significativas ($p < 0,05$). La fuerza muscular de los flexores y extensores de rodilla fue mayor en hombres, siendo estadísticamente significativa ($p < 0,05$).

Discusión: El rango de movimiento (ROM) en flexión fue menor al valor referencia de 135° en ambos sexos ($p = 0,000$), mientras que la extensión fue completa (0°) en todos los participantes. No hubo diferencias significativas en el ROM entre hombres y mujeres.

Conclusiones: Este estudio caracteriza la fuerza muscular y rango de movimiento de bailarines de folclor de Tungurahua, mostrando mayor fuerza de hombres y reducción del ROM de flexión. Resalta la necesidad de entrenamientos equilibrados para prevenir lesiones y sugiere estudios biomecánicos futuros.

DESCRIPTORES: Movilidad articular, Potencia muscular, Perfil de danzantes, Folclor, Valores estándar.

ABSTRACT

Introduction: Folk dance reflects the cultural identity and traditions of a people, combining specific movements and traditional music. Beyond its artistic value, it demands high physical dexterity, which highlights the range of motion (ROM) and knee muscle strength. Dancers, considered athletes, face a high incidence of injuries, especially in the lower extremities. Mobility and strength are key to preventing injuries. However, there are few studies on folk dancers and their profile related to ROM and lower extremity muscle strength. **Objective:** To establish the normal range of motion (ROM) and knee muscle strength in folk dancers from the Unidanza Corporation of the province of Tungurahua, Ecuador. **Materials and methods:** The research was developed under a descriptive, observational, cross-sectional cohort design with a quantitative approach, approved by the ethics committee and with informed consent. Range of motion and knee

Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir Igual 4.0 Internacional⁷²³

muscle strength were evaluated in 100 dancers. Dancers over 15 years of age with at least one year of practice were included, excluding those with injuries or taking certain medications. A physiotherapy record was applied that recorded demographic data, knee flexion and extension, and flexor and extensor muscle strength. **Results:** The sample included 49% men and 51% women. There were no significant differences in age or BMI between sexes. However, men were heavier and taller, with significant differences ($p < 0.05$). Knee flexor and extensor muscle strength was greater in men, with statistical significance ($p < 0.05$). **Discussion:** The range of motion (ROM) in flexion was less than the reference value of 135° in both sexes ($p = 0.000$), while extension was complete (0°) in all participants. There were no significant differences in ROM between men and women. **Conclusions:** This study characterizes the muscle strength and range of motion of Tungurahua folklore dancers, showing greater strength in men and reduced flexion ROM. It highlights the need for balanced training to prevent injuries and suggests future biomechanical studies.

Keywords: Joint mobility, Muscle power, Dancer profile, Folklore, Standard valu.

NORMALIDADES DEL RANGO DE MOVIMIENTO Y FUERZA MUSCULAR DE RODILA EN BAILARINES DE FOLCLOR

Autor:

Rosa Cristina Váscquez Calero *, <https://orcid.org/0009-0004-1310-6725>

Josselyn Gabriela Bonilla Ayala, <https://orcid.org/0000-0003-1744-2609>.

Afiliación: Universidad Técnica de Ambato

PALABRAS CLAVE

Movilidad articular, Potencia muscular, Perfil de danzantes, Folclor, Valores estándar

1. Introducción

La danza folclórica es un medio de expresión cultural que refleja la identidad, historia y tradiciones de un pueblo (1,2). Se caracteriza por movimientos específicos y música tradicional (3), comprendiendo un símbolo de pertenencia y un medio para preservar el legado cultural de la sociedad (4,5). Sin embargo, más allá de su valor artístico y social, esta disciplina exige un alto nivel de destreza física (6), particularmente en términos de coordinación y motricidad (7), donde el rango de movimiento (ROM) y fuerza muscular de las articulaciones, en especial de la rodilla cumple un papel indispensable (8).

Estas capacidades físicas son esenciales para ejecutar los movimientos, giros y saltos característicos de la danza folclórica (9). De tal manera se considera a los bailarines como propios atletas profesionales, que sufren lesiones similares a las deportivas (10). Estas implican un desafío adicional, ya que la exigencia de los bailes lleva al límite la anatomía y la fisiología corporal para alcanzar una expresión estética óptima (11). Los informes reportan una tasa de incidencia del 90% de lesiones a lo largo de la vida de los bailarines donde el 70% se producen en las extremidades inferiores (12,13).

Actualmente, se reconoce que la movilidad y la fuerza muscular son determinantes en la prevención de lesiones y el mantenimiento del rendimiento físico de los bailarines (14). La falta de flexibilidad y fuerza adecuada en los músculos y articulaciones de la rodilla puede generar compensaciones biomecánicas que aumentan el riesgo de patología musculoesqueléticas (15). Por lo tanto, contar con valores normativos claros y específicos permitirán el desarrollo de estrategias de evaluación y programas fisioterapéuticos personalizados, adaptados a las necesidades físicas de los bailarines de folclor que, además, contribuirá a la prevención de la disfunción del movimiento y la discapacidad física (16).

No obstante, a pesar de la relevancia de estos parámetros, hasta la actualidad son muy pocos los estudios en esta población (17). Además, la mayoría de las investigaciones han centrado su análisis en bailarines de ballet y danza contemporánea (9), dejando una brecha en el conocimiento sobre las demandas físicas particulares de los bailarines de folclor. La importancia de establecer valores normativos del ROM y la fuerza muscular de la rodilla en bailarines de folclor se centra en la necesidad de establecer parámetros de referencia para valorar el desempeño y salud física, además de permitir la personalización del entrenamiento y favorecer a la prevención de lesiones (16-18).

Dado que hay muy pocos datos publicados que describan el ROM y la fuerza muscular en una muestra amplia y representativa de bailarines folclóricos, esta investigación busca llenar ese vacío en la literatura científica. Así, el propósito de este estudio es determinar los valores normales del ROM y la fuerza muscular de la rodilla en bailarines de folclor, considerando variables como edad y sexo. Para proporcionar una base de referencia para la evaluación biomecánica de los bailarines.

2. Objetivo

Establecer las normalidades del rango de movimiento (ROM) y la fuerza muscular de rodilla en bailarines de folclor de la Corporación Unidanza de la provincia de Tungurahua, Ecuador.

3. Métodos

La presente investigación se realizó bajo un diseño observacional de tipo descriptivo de cohorte transversal con un enfoque cuantitativo, con autorización del comité de ética (CEISH-UTA), firma de la carta de interés por parte del presidente de la corporación Unidanza y firma del consentimiento informado por parte de cada participante. Se evaluaron los rangos de movimiento y la fuerza muscular de rodilla a 100 bailarines de folclor de la Corporación Unidanza de la provincia de Tungurahua, Ecuador. Se aplicó un muestreo no probabilístico por conveniencia bajo criterios de elegibilidad.

Criterios de elegibilidad

Los criterios de inclusión fueron: bailarines > 15 años, residentes en la ciudad de Ambato con al menos un año de practica continua de danza folclórica. Mientras que los criterios de exclusión fueron lesiones agudas y crónicas, ingesta de opioides, antihistamínicos y relajantes musculares en los últimos ocho días previas a la evaluación.

Descripción del procedimiento

Una vez seleccionada la muestra, aplicó una ficha de evaluación fisioterapéutica estructurada diseñada para el efecto, que incluía una primera parte para datos demográficos sobre la edad, sexo, peso, talla e índice de masa corporal – IMC que permitieron caracterizar la muestra, una segunda parte con una tabla de registro de la flexión y extensión de rodilla de cada miembro inferior y una tabla para el registro de la fuerza de músculos flexores y extensores de rodilla de cada miembro inferior. Esta fue aplicada por un fisioterapeuta capacitado con más de 10 años de experiencia profesional.

La fuerza muscular se valoró con dinamometría manual portátil con el dinamómetro Kinvent® (19) previamente calibrado, por ser un método con alta confiabilidad (ICC=0,78 – 0,95) (20). Para la fuerza de flexores de rodilla (isquiotibiales) se le ubicó al paciente en decúbito prono, sobre una camilla, estabilizando la cadera para evitar compensaciones. El dinamómetro se colocó sobre la cara posterior del extremo distal de la tibia, alineándolo con la dirección del movimiento. Se explicó al participante el procedimiento de la prueba, y se le pidió que doble la pierna aplicando su máxima fuerza isométrica contra el dinamómetro durante 5 segundos y luego relaje. Para la fuerza de extensores de rodilla (cuádriceps) se le ubicó al paciente en posición sedente al filo de la camilla, con la rodilla en flexión de 90°, estabilizando la cadera para evitar compensaciones. El dinamómetro se colocó sobre la cara anterior del extremo distal de la tibia, alineándolo con la dirección del movimiento. Se explicó al participante el

procedimiento de la prueba, y se le pidió que extienda la pierna aplicando su máxima fuerza isométrica contra el dinamómetro durante 5 segundos y luego relaje. Se realizaron tres repeticiones de cada medida con un descanso de 10 segundos entre cada medida y se registró el valor más alto (21,22).

El rango de movimiento articular de la rodilla se valoró a través de test-retest goniométrico estándar con goniómetro digital Halo®, por presentar una confiabilidad intraobservador (ICC= 0,368 a 0,663) y entre evaluadores (ICC=0,468 a 0,889) aceptables (23). Para la flexión de rodilla se le ubicó al participante en decúbito prono, sobre una camilla, estabilizando la cadera en posición neutra para evitar compensaciones. El eje del goniómetro se colocó en el cóndilo lateral del fémur, el brazo fijo en el eje longitudinal del fémur alineándolo con el trocánter mayor y el brazo móvil con el eje longitudinal de la tibia, apuntando al maléolo lateral. Se explicó al participante el procedimiento de la prueba, y se le pidió que doble la pierna lo máximo posible tratando de llevar el talón hacia su glúteo. Para la extensión de rodilla, se le ubicó al participante en decúbito supino con la pierna extendida y el talón apoyado en la camilla con un pequeño soporte bajo el tobillo. El eje del goniómetro se colocó en el cóndilo lateral del fémur, el brazo fijo en el eje longitudinal del fémur alineándolo con el trocánter mayor y el brazo móvil con el eje longitudinal de la tibia, apuntando al maléolo lateral. Se explicó al participante el procedimiento de la prueba, y se observó la posición en reposo de la rodilla, además de aplicar una ligera presión sobre la parte anterior del muslo. Se realizaron dos medidas (test – retest) y se registró el valor más alto (24, 25)

Los resultados de variables categorías se presentaron como números absolutos y porcentajes. Las variables continuas que asumieran una distribución normal se presentaron como media y desvío estándar (DE), de lo contrario se presentó como mediana y rango (min-máx). La distribución de la muestra se calculó con la prueba de Kolmogorov Smirnov. Para medir diferencias significativas entre grupos de las variables de fuerza, peso y talla se aplicó la prueba U de Mann Whitney por no cumplir con el supuesto de normalidad ($p < 0,05$). La amplitud de movimiento, la edad e IMC fueron analizados con la prueba t de Student para muestras independientes. Además, para la comparación de la amplitud de movimiento con los valores de referencia tomados de Taboada (24), para la flexión: 135° y extensión: 0°. Se aplicó la t de Student para una muestra. El nivel de significancia utilizado para todas las pruebas estadísticas fue del 95% (0,05).

El estudio cumplió con consideraciones éticas y de género; bajo la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales. Se basó en el informe de Belmont, y normativas sobre derechos del paciente, garantizando confidencialidad, información, decisión voluntaria y no discriminación. La información personal y médica de los participantes fue anonimizada a través de una codificación. Estos datos fueron almacenados en una base de datos, con seguridad y acceso exclusivo de la investigadora.

4. Resultados

Los 100 participantes 49(49,0%) fueron hombre y 51(51,0%) mujeres, la edad mediana y rangos de los hombres fue de 22,0(15-39) frente a 22,0(15-48) en mujeres sin presentar diferencias significativas ($p=0,078$). La distribución por peso promedio fue de 67,173($\pm 13,450$)

kg en hombres y de 56,941($\pm$ 9,181) kg en mujeres mostrando diferencias significativas ($p<0,05$). Con respecto a la talla la media observada fue de 1,673($\pm$ 0,067) en hombres y de 1,550($\pm$ 0,068) en mujeres mostrando diferencias significativas ($p<0,05$). En relación al IMC calculado se obtuvo una mediana y rango de 23,57(16,23-37,28) en hombres y de 22,99(18,31-34,58) en mujeres sin mostrar diferencias significativas ($p=0,788$).

Los hallazgos del análisis estadístico sobre la fuerza muscular de los principales grupos musculares de la rodilla en bailarines de folclor, permiten comprender el perfil de fuerza en esta población y su relación con el desempeño y la prevención de lesiones.

En la Tabla 1., se observa que la mediana de las fuerzas musculares en los hombres es superior a la de las mujeres, con una diferencia en flexores de rodilla Der:5,2; Izq:4,5 y extensores Der:2,9; Izq:3,7 (kilogramos) que además fue estadísticamente significativa ($p<0,05$). Se observa, una gran variabilidad en los datos de fuerza de las dos rodillas tanto en hombres como en mujeres, siendo mucho mayor en la musculatura extensora.

Tabla 1. Comparación de la fuerza muscular según el sexo

Variables	mediana (min-máx)	U de Mann Whitney
Fuerza extensora der, hombres	23,0 (12,9-43,4)	,000
Fuerza extensora der, mujeres	17,8 (11,3-32,2)	
Fuerza extensora izq, hombres	23,4 (17,4-39,4)	,000
Fuerza extensora izq, mujeres	18,9 (9,4-34,8)	
Fuerza flexora der, hombres	20,2 (15,3-37,1)	,000
Fuerza flexora der, mujeres	17,3 (11,6-26,2)	
Fuerza flexora izq, hombres	20,7 (13,3-35,7)	,000
Fuerza flexora izq, mujeres	17,0 (11,3-27,1)	

En cuanto al rango de movimiento (ROM), en la Tabla 2, se observa que, en las mujeres, la flexión de ambas rodillas (RI y RD) presentan ligeras diferencias, con valores de 119° y 122°, respectivamente. En los hombres, los valores son similares a los de las mujeres, pero con una diferencia mucho menor que en las mujeres. La media para la extensión tanto de hombres como mujeres es de 0°, en ambas piernas, lo que indica una extensión completa, reflejando que no existe diferencias significativas en el ROM según el sexo. De la misma manera en la flexión las diferencias encontradas no fueron estadísticamente significativas ($p>0,05$).

Tabla 2. Comparación del ROM según el sexo

Variables	media (DE)	IC	t de Student
ROM flexión der, hombres	119,95($\pm$ 6,412)	[118,11; 121,80]	,118
ROM flexión der, mujeres	122,23($\pm$ 7,926)	[120,00; 124,46]	
ROM flexión izq, hombres	118,26($\pm$ 7,034)	[116,24; 120,28]	,578
ROM flexión izq, mujeres	119,03($\pm$ 6,826)	[117,11; 120,95]	

Adicionalmente se comparó el ROM de la flexión de rodilla tanto de hombres como mujeres

con el valor de referencia 135° (24), mostrando diferencias significativas menores al estándar con un p valor de 0,000 tanto para la RI como la RD, siendo ligeramente mayor en la rodilla izquierda. El ROM de la extensión de rodilla se presentó constante cumpliendo con el valor de referencia 0°, en todos los sujetos.

Tabla 3. Comparación del ROM de flexión con el estándar 135°

Variables	IC	t de Student
ROM flexión der.	[-15,32; -12,43]	,000
ROM flexión izq.	[-17,71; -14,96]	,000

5. Discusión

El objetivo de este estudio fue establecer las normalidades del rango de movimiento (ROM) y la fuerza muscular de rodilla en bailarines de folclor de la Corporación Unidanza de la provincia de Tungurahua, Ecuador, evaluando las diferencias según sexo, lateralidad y posibles asimetrías musculares. Los principales resultados muestran que los hombres presentan una mayor fuerza muscular en flexores y extensores de la rodilla en comparación con las mujeres con diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$). Asimismo, se identificó una mayor variabilidad en los datos de fuerza de la musculatura extensora. En cuanto al ROM, no se encontraron diferencias significativas entre sexos, aunque ambos grupos presentaron valores inferiores al estándar de 135° para la flexión de rodilla con diferencias significativas ($p = 0,000$).

Al comparar estos resultados con estudio previos, se observa congruencias con investigaciones que han documentado una mayor fuerza muscular en bailarines hombres que en mujeres (26,27), por factores anatómicos y fisiológicos bien documentados. La mayor fuerza muscular en los hombres se debe, en gran parte, a una mayor proporción de masa muscular, influenciada por diferencias hormonales como mayores niveles de testosterona (28,29). Además de las variaciones en la exigencia de la danza (30), ya que los hombres realizan más levantamientos (31), mientras que las mujeres se enfocan en control y estabilidad (32). La variabilidad de la fuerza en la musculatura extensora, también se ha evidenciado en estudios como los de Ogrinc et al, donde reporta asimetrías de fuerza en las extremidades inferiores de bailarines de ballet tanto profesionales como estudiantes (33). Esto podría estar relacionado con diferencias en el tipo de entrenamiento y en la dominancia funcional de la extremidad inferior (34).

En cuanto al ROM, la disminución en la flexión de rodilla respecto al estándar coincide con reportes previos de bailarines, donde la repetitiva exigencia biomecánica podría influir en la movilidad articular (35,36). Esto puede estar vinculado a las adaptaciones musculoesqueléticas propias de la práctica del folclor, donde ciertos movimientos pueden generar restricciones articulares progresivas. Como lo menciona Rice et al, donde a pesar de encontrar diferencias marcas en la fuerza muscular de bailarines en comparación con individuos sin entrenamiento, también reportó un componente de rigidez musculoarticular debido a mecanismos del ciclo de estiramiento-acortamiento involucrados en los movimientos de danza (35). Estos hallazgos no coinciden con los obtenidos por Ozdemir et al, y Molnár et al, que encontraron un mayor ROM de bailarines folclóricos turcos y húngaros (7,8). Lo que manifiesta la importancia de un estudio amplio sobre el perfil de los bailarines folclóricos de Tungurahua.

Las implicaciones clínicas de estos hallazgos son relevantes para el diseño de programas de prevención de lesiones y entrenamiento en bailarines de folclor. La identificación de asimetrías musculares y diferencias de fuerza entre sexos permite desarrollar estrategias específicas para mejorar el equilibrio muscular y optimizar el rendimiento físico. Asimismo, el hallazgo de un ROM reducido en flexión sugiere la necesidad de incluir ejercicios de movilidad articular y flexibilidad en los planes de entrenamiento para minimizar el riesgo de lesiones por restricción de movimiento.

Se destaca en el estudio el análisis detallado de variables específicas como la fuerza muscular y el ROM, permitiendo una caracterización de los bailarines de folclor. Además, el uso de métodos estadísticos adecuados que asegura la validez y confiabilidad de los resultados. Otro aspecto relevante es la evaluación de diferencias miembros y grupos musculares, lo que proporciona información valiosa sobre posibles desbalances musculares que pueden influir en el desempeño y la salud articular.

No obstante, el estudio presenta algunas limitaciones. El tamaño muestral, aunque representativo, podría ampliarse para mejorar la generalización de los resultados. Asimismo, no se evaluaron factores como el historial de lesiones previas, nivel de entrenamiento, tipo de entrenamiento y fatiga muscular, que podrían haber influido en los resultados. Finalmente, la medición del ROM podría complementarse con métodos más avanzados, como el análisis biomecánico tridimensional, para obtener una evaluación más precisa del movimiento articular.

6. Conclusión

Los hallazgos de este estudio permiten caracterizar el perfil de fuerza muscular y rango de movimiento en bailarines de folclore de Tungurahua, evidenciando diferencias significativas entre sexos en la fuerza de rodilla, con mayor desarrollo en hombres, así como una reducción general del ROM en flexión de rodilla frente al estándar. Estas diferencias podrían atribuirse a factores anatómicos, hormonales y la especificidad del entrenamiento. Los resultados resaltan la importancia de programas de entrenamiento que equilibren la fuerza y a la movilidad, minimizando el riesgo de lesiones. Futuras investigaciones deberían ampliar la muestra e incluir análisis biomecánicos más avanzados para mayor precisión.

Referencias

1. Zuev I, Musukhranov I, Romanova E. Aspects of the theoretical understanding of the folk and folk stage dance of Altai. *Vestn.* 2021;41. <http://dx.doi.org/10.17223/22220836/41/19>.
 2. Postnova T. Folklore and choreography in the dialogue of cultural and national interaction. *Perspectives of science and education.* 2022;59(5):53-65. <http://dx.doi.org/10.32744/pse.2022.5.4>.
 3. Mazian A, Rizhan W, Rahim N, Jamal A, Ismail I, Fadzli S. A Theoretical Framework for Creating Folk Dance Motion Templates using Motion Capture. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications.* 2023;14(5). <http://dx.doi.org/10.14569/IJACSA.2023.0140547>.
 4. Cárdenas W, Fabre J. Metodología para la enseñanza de la danza folclórica del ritmo Pasacalle. *Rev Podium.* 2022; 17(2): 689-703. Disponible en:
-

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1996-24522022000200689&lng=es.

5. Savchyn L. Traditions of dance culture in cultural discourse. *Baltic Journal of Legal and Social Sciences*. 2023;(1):152-157. <https://doi.org/10.30525/2592-8813-2023-1-19>.
 6. Taboada Y, Abalo R, García T. Traditional Dances and their Characteristic Injury Profiles. Systematic review. *Apunts. Educación Física y Deportes*. 2020;141,1-10. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2020/3\).141.01](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2020/3).141.01)
 7. Özdemir Ö, Yildirim G. Joint range of motion and balance in modern Turkish folk dancers‘The fire of Anatolia example. *Investigación en Educación en Danza*. 2020;23 (4):413–424. <https://doi.org/10.1080/14647893.2020.1837096>.
 8. Molnár C, Pálya Z, Kiss R. Static Balancing Ability and Lower Body Kinematics Examination of Hungarian Folk Dancers: A Pilot Study Investigating the “Kalocsai Mars” Dance Sequence. *Applied Sciences*. 2021; 11 (18): 8789. <https://doi.org/10.3390/app11188789>.
 9. Todorova V, Sosina V, Vartovnyk V, Pugach N, Pogorelova O. Development of strength abilities in dancers by means of choreographic training. *Science Education*. 2020; 9-17. <https://doi.org/10.24195/2414-4665-2020-4-2>.
 10. Kubal S, Kadam V. Relationship between Core Strength, Core Endurance and Balance in Folk Dancers – A Pilot Study. 2021;15(4):157-65. <https://doi.org/10.37506/ijpot.v15i4.16520>.
 11. Aksu N, Atansay V, Koçulu S, Karalök I. Injuries Requiring Surgery in Dancers Performing High-Demand Dances. *Orthop J Sports Med*. 2017;5(2_suppl2):2325967117S00091. <https://doi.org/10.1177/2325967117S00091>.
 12. Ekegren C, Quested R, Brodrick A. Injuries in pre-professional ballet dancers: Incidence, characteristics and consequences. *J Sci Med Sport*. 2014;17(3):271-5. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsams.2013.07.013>.
 13. Shah S, Weiss D, Burchette R. Injuries in professional modern dancers: incidence, risk factors, and management. *J Dance Med Sci*. 2012 Mar;16(1):17-25. PMID: 22390950.
 14. Steinberg N, Siev I, Zeev A, Tenenbaum S. Is there an association between joint range of motion and muscle strength in young female dancers? And, does it depend on the effects of age and menarche? *Res Sports Med*. 2023;31(5):663-678. <http://dx.doi.org/10.1080/15438627.2022.2031199>.
 15. Kochman M, Cmela G, Kasperek W, Drużbicki M. Comparison of selected biomechanical variables of lower limbs and dynamic balance between folk and ballroom dancers. *Journal of Kinesiology and Exercise Sciences*. 2024; 34(107): 53-59. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0054.6776>.
 16. Roach KE, Miles TP. Normal hip and knee active range of motion: the relationship to age. *Phys Ther*. 1991;71(9):656-65. <http://dx.doi.org/10.1093/ptj/71.9.656>.
 17. Soucie J, Wang C, Forsyth A, Funk S, Denny M, Roach K, Boone D. Hemophilia Treatment Center Network. Range of motion measurements: reference values and a database for comparison studies. *Haemophilia*. 2011 ;17(3):500-507. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2516.2010.02399.x>.
-

18. Akgonul B, Atanzay V, Kara A, Hamzaoglu A. 252 Relationship between balance and lower extremity ROM, H/Q ratio, hamstring tightness, beighton score in professional folk dancers and professional football players. *British Journal of Sports Medicine*. 2021;55(Suppl 1): A98. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2021-IOC.231>.
 19. Olds M, McLaine S, Magni N. Validity and Reliability of the Kinvent Handheld Dynamometer in the Athletic Shoulder Test. *J Sport Rehabil*. 2023;32(7):764-772. <http://dx.doi.org/10.1123/jsr.2022-0444>.
 20. Florencio L, Martins J, da Silva M, Da Silva J, Bellizzi G, Bevilacqua D. Knee and hip strength measurements obtained by a hand-held dynamometer stabilized by a belt and an examiner demonstrate parallel reliability but not agreement. *Phys Ther Sport*. 2019; 38:115-122. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ptsp.2019.04.011>.
 21. Kelln B, McKeon P, Gontkof L, Hertel J. Hand-held dynamometry: reliability of lower extremity muscle testing in healthy, physically active, young adults. *J Sport Rehabil*. 2008;17(2): 160-70. <http://dx.doi.org/10.1123/jsr.17.2.160>.
 22. Khan A, Ansari S, Khan Z, Raza S. The Association Between Isometric Shoulder Strength and Sports Performances in University Soccer Players: A Cross-Sectional Study. *Cureus*. 2024;16(10): e72041. <http://dx.doi.org/10.7759/cureus.72041>.
 23. Muralidaran S, Wilson A, Maharaj M, Beshara P, Nettleton L, Wang T, Pelletier M, Mobbs R, Walsh W. Validación de un nuevo goniómetro digital como herramienta de evaluación del rango de movimiento para las extremidades inferiores. *J Orthop Res Ther* 2020;5: 1158. <http://dx.doi.org/10.29011/2575-8241.001158>.
 24. Taboada C. Goniometría: una herramienta para la evaluación de las incapacidades laborales. 2007. Asociart ART. Buenos Aires.
 25. Yarin A, Saravia P, Coveñas J, Esenarro D, Tafur V. Test-retest reliability of standard goniometry and the G-pro smartphone in shoulder flexion-extension. *Rehabilitación*. 2021;55 (Issue 3): 183-189. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rh.2020.11.003>.
 26. Westblad P, Tsai L, Johansson C. Eccentric and concentric knee extensor muscle performance in professional ballet dancers. *Clin J Sport Med*. 1995;5(1):48-52. <http://dx.doi.org/10.1097/00042752-199501000-00009>.
 27. Wanke E, Gabrys L, Leslie J, Ohlendorf D, Groneberg D. Functional muscle asymmetries and laterality in Latin American formation dancers. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*. 2018;31 (5): 931-938. <https://doi.org/10.3233/BMR-160633>.
 28. Handelsman D, Hirschberg A, Bermon S. Circulating Testosterone as the Hormonal Basis of Sex Differences in Athletic Performance. *Endocrine Reviews*. 2018; 39:803-829. <https://doi.org/10.1210/er.2018-00020>.
 29. Horwath O, Moberg M, Larsen F, Philp A, Apró W, Ekblom B. Influence of sex and fiber type on the satellite cell pool in human skeletal muscle. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. 2020; 31:303-312. <https://doi.org/10.1111/sms.13848>.
 30. Rice P, Nimphius S. When Task Constraints Delimit Movement Strategy: Implications for Isolated Joint Training in Dancers. *Front Sports Act Living*. 2020; 2:49. <http://dx.doi.org/10.3389/fspor.2020.00049>.
 31. Farmer C, Brouner J. Frequency of Upper Body Muscular Demands in Contemporary and Ballet Dance Performance: A Cross Sectional Performance Analysis. *Journal of Dance Medicine & Science*. 2025;0(0). <https://doi.org/10.1177/1089313X251313664>.
-

32. Pappas E, Kremenec I, Liederbach M, Orishimo K, Hagins M. Time to Stability Differences Between Male and Female Dancers After Landing from a Jump on Flat and Inclined Floors. *Clinical Journal of Sport Medicine*. 2011; 21:325-329. <https://doi.org/10.1097/JSM.0b013e31821f5cfb>.
 33. Ogrinc N, Pavlović M, Šarabon N. Muscle Strength Asymmetries of the Lower Limbs and Trunk in Ballet Dancers. *Med Probl Perform Art*. 2024;39(2):64-71. <https://doi.org/10.21091/mppa.2024.2009>.
 34. Liébana E, Monleón C, Morales R, Pablos C, Moratal C, Blasco E. Muscle Activation in the Main Muscle Groups of the Lower Limbs in High-Level Dancesport Athletes. *Medical problems of performing artists*. 2018;33 (4):231-237. <https://doi.org/10.21091/mppa.2018.4034>.
 35. Rice P, Van H, Dejournette D, Gurchiek R, Mackall J, McBride J. A Comparison of Musculo-Articular Stiffness and Maximal Isometric Plantar Flexion and Knee Extension Force in Dancers and Untrained Individuals. *J Dance Med Sci*. 2017;21(4):144-150. <https://doi.org/10.12678/1089-313X.21.4.144>.
 36. Hamilton W, Hamilton L, Marshall P, Molnar M. A profile of the musculoskeletal characteristics of elite professional ballet dancers. *Am J Sports Med*. 1992;20(3):267-73. <https://doi.org/10.1177/036354659202000306>.
-