



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS
MAESTRIA EN FISIOTERAPIA DEPORTIVA

Tema: “NORMALIDADES DEL RANGO DE MOVIMIENTO Y
FUERZA MUSCULAR EN CADERA DE 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): Licda. Belén Estefanía Vinueza Cusme

Director(a): Licdo. Mg. Pedro Fernando Suarez Peñafiel

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 el Licenciado Patricio Hernán Díaz Guevara, Magister En Terapia Manual Ortopédica Integral e integrado por los señores: Md. Esp. Paúl Fernando Cantuña Vallejo, Especialista en Medicina del Deporte y Licenciado Stalin Javier Caiza Lema, Magister en Kinesiología, Mención Cardiorrespiratorio, 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 en Cadera de Bailarines de Folclor”, elaborado y presentado por la Licenciada, Belén Estefanía Vinuesa Cusme , 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. Patricio Hernán Díaz Guevara
Presidente y Miembro del Tribunal

Md. Esp. Paúl Fernando Cantuña Vallejo
Miembro del Tribunal

Lic. MsC. Stalin Javier Caiza Lema
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 del Rango de Movimiento y Fuerza Muscular en Cadera de Bailarines de Folclor”, le corresponde exclusivamente a la: Lcda. Belén Estefanía Vinueza Cusme, Autor bajo la Dirección de la Lcdo. Pedro Fernando Suárez Peñafiel Mg., Magister en Terapia Manual Ortopédica, director del Trabajo de Titulación, y el patrimonio intelectual a la Universidad Técnica de Ambato.

Lcda. Belén Estefanía Vinueza Cusme

c.c.: 1804262861

AUTOR

Lic. Pedro Fernando Suárez Peñafiel Mg

c.c.: 0105185748

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. Belén Estefanía Vinueza Cusme

c.c.: 1804262861

AUTOR

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....	iii
DERECHOS DE AUTOR.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	ix
DEDICATORIA.....	x
RESUMEN EJECUTIVO	xi
ABSTRACT	xii

AGRADECIMIENTO

A los bailarines de folclor de la de la Corporación Unidanza de la ciudad de Ambato, en especial a los 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 las tres mujeres que han sido
mi inspiración mi abuelita, mi
mamá y mi hija. por todo el
esfuerzo y sacrificio que hicieron
para que pudiera cumplir mis
sueños.*

RESUMEN EJECUTIVO

Introducción: La danza folclórica requiere altos niveles de flexibilidad y fuerza en la cadera debido a sus exigencias físicas y biomecánicas. Sin embargo, la relación entre el rango de movimiento (ROM) y la fuerza muscular en estos bailarines ha sido poco estudiada, en comparación con otras disciplinas como el ballet o la danza contemporánea. Este estudio busca establecer valores de referencia en bailarines de folclor, contribuyendo a la prevención de lesiones y a la mejora del rendimiento.

Objetivo: Determinar los valores normales del rango de movimiento y la fuerza muscular en la cadera de bailarines de folclor, estableciendo patrones biomecánicos específicos de esta disciplina.

Métodos: Se realizó un estudio observacional, prospectivo y transversal en 100 bailarines de folclor (50 hombres y 50 mujeres). Se midió el ROM con un goniómetro digital y la fuerza muscular con un dinamómetro portátil. Se aplicaron pruebas estadísticas para evaluar diferencias entre extremidades y género.

Resultados: Se encontraron valores de ROM similares a los de otras disciplinas de danza, pero con menor extensión de cadera. La fuerza en extensión fue la más alta, mientras que la abducción mostró los valores más bajos. No se halló una correlación directa entre ROM y fuerza muscular. Se observaron diferencias significativas entre hombres y mujeres, con los hombres mostrando mayor fuerza y las mujeres mayor ROM.

Conclusiones: Los resultados indican que los bailarines de folclor presentan patrones biomecánicos específicos, con asimetrías en el ROM y variaciones en la fuerza muscular. La baja fuerza en abducción podría representar un factor de riesgo para lesiones. Estos hallazgos resaltan la importancia de estrategias de entrenamiento enfocadas en mejorar la estabilidad y prevenir lesiones en la danza folclórica.

Palabras clave: valores normales, rango de movimiento, rango de fuerza, cadera, danza.

ABSTRACT

Introduction: Folk dance requires high levels of hip flexibility and strength due to its physical and biomechanical demands. However, the relationship between range of motion (ROM) and muscle strength in these dancers has been little studied compared to other disciplines such as ballet or contemporary dance. This study seeks to establish reference values in folk dancers, contributing to injury prevention and performance improvement. Objective: To determine normal values for range of motion and muscle strength in the hip of folk dancers, establishing biomechanical patterns specific to this discipline. Materials and methods: An observational, prospective, cross-sectional study was conducted in 100 folk dancers (50 men and 50 women). ROM was measured with a digital goniometer and muscle strength with a portable dynamometer. Statistical tests were applied to evaluate differences between limbs and gender. Results: ROM values similar to those of other dance disciplines were found, but with less hip extension. Extension strength was the highest, while abduction showed the lowest values. No direct correlation was found between ROM and muscle strength. Discussion: Significant differences were observed between men and women, with men showing greater strength and women greater ROM. Conclusions: The results indicate that folkloric dancers present specific biomechanical patterns, with asymmetries in ROM and variations in muscle strength. Low abduction strength could represent a risk factor for injury. These findings highlight the importance of training strategies focused on improving stability and preventing injuries in folkloric dance.

Keywords: normal values, range of motion, range of strength, hip, dance.

NORMALIDADES DEL RANGO DE MOVIMIENTO Y FUERZA MUSCULAR EN CADERA DE BAILARINES DE FOLCLOR.

Autor:

Belén Estefanía Vinueza Cusme *, <https://orcid.org/0009-0006-6622-7402>
Pedro Fernando Suárez Peñafiel, <https://orcid.org/0009-0004-5962-7497>

Afiliación: Universidad Técnica de Ambato

Palabras Clave: valores normales, rango de movimiento, rango de fuerza, cadera, danza.

1. Introducción

El entrenamiento de la danza es un proceso de preparación física, intelectual y psicológica, a través del ejercicio físico(1). Actualmente las exigencias físicas que imponen a los bailarines las coreografías y los programas de actuaciones hacen que su fisiología y su estado físico sean tan importantes como el desarrollo de sus habilidades(2). En la danza se exigen aspectos particulares en cuanto a flexibilidad y fuerza, debido a las demandas físicas (3) y de estética corporal(1,4) de esta disciplina. Formarse como bailarín implica combinaciones de movimientos repetitivos(5,6), saltos(1) y giros, que enfatizan estrategias de aterrizaje que involucran el control de la cadera y la flexión de la cadera(7–9). En este sentido, Twitched afirma que los bailarines tienen una amplitud de movimiento y una fuerza mayores que el promedio en la articulación de la cadera con los no bailarines(1,10).

Los valores de la fuerza muscular en la cadera difieren entre actividades debido a diferentes demandas de carga específicas del deporte(8). La fuerza muscular generalmente no ha sido considerada como un ingrediente necesario para el éxito en la danza(2), no obstante, tiene un efecto sobre la habilidad, causando mala alineación durante el aterrizaje y el levantamiento, al momento de exponer al cuerpo en rotaciones inapropiadas, lo que aumenta el riesgo de lesiones (6,11),

Si bien el papel de la fuerza parece estar bien establecido, existe evidencia contradictoria sobre la relación entre el Rango de movimiento (ROM) y el riesgo de lesiones(11–13). Las articulaciones de la cadera en bailarines han sido cada vez más un tema de interés para los investigadores, debido a su extrema movilidad, con respecto a la biomecánica y el tratamiento, debido a la patología tanto articular como muscular(11,14,15). Sin embargo, dentro de la danza, esto ha sido un desafío debido a deficiencias metodológicas e inconsistencias en estudios epidemiológicos publicados(11,16), éstos incluyen recopilación de datos retrospectivo(17) y hasta la fecha no hay estudios que analicen las normalidades en rango de movimiento y rango de fuerza musculoesqueléticas en bailarines de folclor, a diferencia de muchos estudios anteriores que se concentran en bailarines contemporáneos o aquellos que bailan ballet(4,14,18).

Este artículo tiene como objetivo la determinación de valores típicos de rango de movimiento y fuerza muscular en la cadera de bailarines de folclor, justificando la necesidad de esta investigación para mejorar el rendimiento y prevenir lesiones en esta disciplina.

2. Materiales y Métodos

La presente investigación se realizó bajo un enfoque cuantitativo cuyo diseño es observacional, prospectivo, transversal, analítico y correlacional. Los datos de identificación y clínicos de los participantes se procesaron en una base de datos codificada.

Participantes

Un total de 100 bailarines de folclor, con al menos 1 año de experiencia en danza (2-3 sesiones de entrenamiento semanal con una duración mínima de 2-3 horas por sesión) completaron este estudio: 50 hombres y 50 mujeres (edad: 22.85 ± 6.41 años; talla: 1.61 ± 0.09 m; peso: 62.63 ± 12.97 Kg; índice de masa corporal: 23.94 ± 3.77 Kg/m), en donde se aplicó un muestreo no probabilístico por conveniencia.

Como criterios de exclusión se estableció: (a) padecer de enfermedades neuromusculares, (b) usar medicamentos que afecten la fuerza muscular (como diuréticos, betabloqueantes, antipsicóticos), (c) intervenciones quirúrgicas, fracturas o lesiones recientes de pelvis, cadera o miembro/s inferior/es en los últimos seis meses y (d) mujeres embarazadas.

Tanto los bailarines como los directores de los grupos de danza fueron verbalmente informados de la metodología a utilizar, así como los propósitos de estudio y un consentimiento informado fue firmado por cada uno de ellos. En el desarrollo de esta investigación se tomó en cuenta las consideraciones éticas con resguardo en la identificación de las participantes y consentimientos informados y se contó con la aprobación del protocolo de intervención por parte del comité de ética (CEISH-UTA, COD. 322 CBISH.UT.2024) y la emisión de la carta de interés por parte del presidente de la Corporación Unión Nacional de la Danza de Tungurahua.

Descripción del procedimiento

Cada participante del estudio fue instruido sobre cada procedimiento, evaluado el mismo día, en el mismo lugar, en las horas de la noche y a temperatura ambiente. Los sujetos analizados utilizaron ropa deportiva sin calzado. Se permitió un periodo de 30 segundos de descanso entre cada uno de los intentos. Para la evaluación se ubicó al paciente en una posición específica, que depende del músculo analizado y estabiliza otras partes del cuerpo para evitar compensaciones, acorde a protocolos descritos en estudios previos(19–21)

Rango de Movimiento

La cadera se midió bilateralmente con un goniómetro digital Halo, una herramienta validada y confiable(21), que emplea un sistema de inclinómetro guiado por láser en lugar de los brazos estacionarios y de movimiento tradicionales del goniómetro universal(22). Cada movimiento fue evaluado tres veces, tomando el promedio como valor final. Todas las mediciones se repitieron para cada movimiento de la articulación de la cadera dirigido por instrucción verbal(23) (Cuadro 1).

Cuadro 1. Protocolo para valoración de Rango de Movimiento de Cadera

Movimiento	Posición del Sujeto	Posición del Goniómetro	Instrucción verbal
Flexión	Decúbito supino en una camilla, pierna contraria extendida	Tercio medio del muslo, alineado con el trocánter mayor y el fémur.	"Levante la pierna manteniéndola recta hacia el pecho."

Extensión	Decúbito prono en una camilla, piernas extendidas	Tercio medio del muslo, alineado con el trocánter mayor y el fémur.	"Levante la pierna hacia el techo manteniéndola recta."
Abducción	Decúbito supino en una camilla, pierna contraria extendida	Alineado con una línea imaginaria entre ambas espinas ilíacas y el fémur.	"Mueva la pierna hacia un lado manteniéndola recta."
Aducción	Decúbito supino en una camilla, pierna contraria abducida	Alineado con una línea imaginaria entre ambas espinas ilíacas y el fémur.	"Mueva la pierna hacia el centro cruzándola sobre la otra."

Rango de Fuerza

La fuerza muscular de la cadera se evaluó bilateralmente mediante el dinamómetro portátil Kinvent®, una herramienta fiable, de bajo costo y fácil de transportar(24–28). El dinamómetro se ubicó en el punto específico para cada grupo muscular, asegurándose de que esté alineado con la dirección del movimiento y con la fuerza del musculo a medir (Cuadro 2). Cada condición se evaluó 3 veces, mientras se aplicó la resistencia contra el dinamómetro durante 5 segundos y se registró la fuerza máxima(29).

Cuadro 2. Protocolo para valoración de Fuerza Muscular de Cadera.

Movimiento	Posición del Sujeto	Posición del Dinamómetro	Instrucción verbal
Flexión	Decúbito supino, rodillas flexionadas a 90 grados	Parte anterior del muslo, justo por encima de la rodilla	"Lleve la rodilla hacia el pecho contra la resistencia."
Extensión	Decúbito supino, rodillas flexionadas a 90 grados	Parte posterior del muslo, justo por encima de la rodilla	"Empuje la pierna hacia abajo contra la resistencia."
Abducción	Decúbito supino, piernas extendidas	Parte lateral del muslo, justo por encima de la rodilla	"Empuje la pierna hacia el lado evaluado contra la resistencia."
Aducción	Decúbito supino, piernas extendidas	Parte medial del muslo, justo por encima de la rodilla	"Empuje la pierna hacia adentro contra la resistencia."

3. Resultados

Previo al análisis estadístico, la distribución normal fue confirmada a través de la prueba de Shapiro Wilk ($p < 0,05$), por lo que se aplicó la prueba de rangos de Wilcoxon para la comparación entre las medianas. Todos los análisis estadísticos se realizaron utilizando el Paquete estadístico para ciencias sociales versión 27.2 (SPSS)

Un total de 100 miembros inferiores derechos e izquierdos (100 sujetos: 50 hombres, 50 mujeres con una edad media de 22.85 ± 6.41 años) La evaluación de la fuerza y el ROM incluyó la flexión, extensión, abducción y aducción en ambos lados.

En la tabla 1 se muestra la dominancia de los 50 participantes masculinos, de los cuales 47 son diestros y solo 3 son zurdos. En cuanto al índice de masa corporal (IMC), 26 individuos tienen un peso normal, mientras que 3 presentan bajo peso, 17 están en sobrepeso y 4 en obesidad,

indicando que más del 40% de la muestra tiene un IMC superior al normal.

En la distribución por edades, el grupo más numeroso es el de 15 a 20 años (17 personas), seguido por el de 21 a 25 años (14 personas), 31 a 35 años (11 personas) y, finalmente, el grupo de 26 a 30 años con la menor representación (8 personas). Se observa que en el grupo más joven la mayoría tiene un peso normal, mientras que en los grupos de mayor edad aumentan los casos de sobrepeso y obesidad.

Estos datos sugieren que la tendencia al aumento del IMC con la edad es notable en esta muestra, resaltando la importancia de estrategias de control de peso en grupos de mayor edad.

Tabla 1. Resumen estadístico en relación del género masculino con referencia de la dominancia y el IMC

Edades	Dominancia		IMC				Total
	Diestro	Zurdo	Bajo peso	Normal	Sobrepeso	Obesidad	
de 15 a 20 años	16	1	2	13	2	0	17
de 21 a 25 años	14	0	1	5	6	2	14
de 26 a 30 años	7	1	0	4	3	1	8
de 31 a 35 años	10	1	0	4	6	1	11
Total	47	3	3	26	17	4	50

La tabla 2, del género femenino, está compuesta por 50 participantes, de los cuales 49 son diestros y solo 1 es zurdo. En cuanto al índice de masa corporal (IMC), la mayoría de los participantes tiene un peso normal (34), mientras que 2 presentan bajo peso, 11 tienen sobrepeso y 3 obesidad, lo que indica que el 28% de la muestra tiene un IMC superior al normal. En la distribución por edades, el grupo más numeroso es el de 15 a 20 años (26 personas), seguido por los de 21 a 25 años (12 personas), 31 a 35 años (7 personas) y, finalmente, el grupo de 26 a 30 años con la menor representación (5 personas). Se observa que el grupo más joven tiene la mayor proporción de individuos con peso normal, mientras que los casos de sobrepeso y obesidad están distribuidos en todos los grupos de edad, con mayor presencia en los adultos jóvenes.

Estos datos sugieren que, aunque la mayoría de los participantes mantiene un peso normal, una proporción considerable presenta sobrepeso u obesidad, lo que podría indicar la necesidad de estrategias preventivas en el control del peso.

Tabla 2. Resumen estadístico en relación del género femenino con referencia de la dominancia y el IMC

Edades	Dominancia		IMC				Total
	Diestro	Zurdo	Bajo peso	Normal	Sobrepeso	Obesidad	
de 15 a 20 años	25	1	1	19	5	1	26
de 21 a 25 años	12	0	1	6	4	1	12
de 26 a 30 años	5	0	0	3	2	0	5
de 31 a 35 años	7	0	0	6	0	1	7
Total	49	1	2	34	11	3	50

El resumen estadístico de las mediciones de fuerza de cadera, donde se utilizó el Dinamómetro portátil Kinvent® se muestran en la Tabla 3, con las diferencias medias entre los valores

obtenidos del dinamómetro para cada movimiento, por cada lado, para hombres y mujeres. La desviación estándar es más alta en mujeres, lo que sugiere mayor variabilidad en la fuerza.

En el grupo masculino la edad promedio es de 22.21 años (mínimo: 16.10, máximo: 35.30). Los valores medios de fuerza en cadera izquierda en los movimientos de extensión, flexión, abducción y aducción son mayores en hombres que en mujeres, lo que sugiere una mayor capacidad funcional o fuerza en estos parámetros. La dispersión de los datos (desviación estándar) es mayor en la extensión de cadera del lado izquierdo, lo que indica una mayor variabilidad en esta medición. La asimetría positiva en varias variables sugiere una distribución sesgada hacia valores más altos.

En el grupo femenino la edad promedio es de 17.95 años (mínimo: 11.00, máximo: 32.60), menor que la del grupo masculino. Se observan valores medios menores en todas las variables comparadas con los hombres, reflejando diferencias en fuerza o desempeño funcional. La mayor dispersión de datos se encuentra en la extensión de cadera del lado derecho, con una varianza y desviación estándar elevadas, indicando gran variabilidad en esta medida. La asimetría y curtosis son más pronunciadas en algunas variables, lo que sugiere una distribución más heterogénea en comparación con los hombres. En resumen, los hombres presentan valores promedio más altos en todas las variables, lo que puede estar asociado a diferencias fisiológicas. Existe mayor variabilidad en ciertas variables femeninas, especialmente en extensión de la cadera derecha, lo que podría indicar mayor diversidad en capacidades funcionales dentro de este grupo. Los valores de asimetría y curtosis sugieren que los datos no siguen una distribución completamente normal, con tendencia a valores extremos en algunos casos. Curtosis y asimetría en mujeres tienden a ser más marcadas, lo que indica que hay más valores extremos. Las mujeres presentan más curtosis y asimetría en extensión de la cadera izquierda lo que sugiere valores atípicos o un grupo más heterogéneo. Las mujeres presentan valores de Coeficientes de variación (CV) más altos en todas las variables, lo que implica más dispersión relativa (mayor variabilidad en relación con la media).

La extensión de cadera derecha en el grupo femenino tiene un CV de 34,31%, lo cual es elevado, sugiriendo que hay muchas diferencias individuales en esa medición

Tabla 3. Rango de fuerza en cadera. Categorización por género.

Masculino									
Estadísticos		Izquierda				Derecha			
		Flexi ón	Extensi ón	Abducci ón	Aducci ón	Flexi ón	Extensi ón	Abducci ón	Aducci ón
Media		22,21	26,90	12,02	14,18	22,98	26,15	11,48	13,99
95% de interval o de confian za para la media	Límite inferio r	20,95	25,20	11,30	13,48	21,80	24,55	10,88	13,33
	Límite superi or	23,47	28,61	12,74	14,89	24,16	27,75	12,09	14,64
Media recortada al 5%		21,85	26,97	11,95	14,18 xvii	22,96	26,24	11,40	13,93
Mediana		21,30	26,85	11,75	13,95	23,15	27,15	11,25	13,50
Varianza		19,63	35,93	6,42	6,16	17,31	31,53	4,55	5,25

Desviación estándar		4,43	5,99	2,53	2,48	4,16	5,61	2,13	2,29
Mínimo		16,10	13,50	4,80	9,00	14,20	13,50	6,90	10,20
Máximo		35,30	38,80	20,40	19,30	32,10	36,50	17,50	18,90
Rango		19,20	25,30	15,60	10,30	17,90	23,00	10,60	8,70
Rango intercuartil		4,83	7,28	2,93	3,45	5,13	6,73	2,30	2,98
Asimetría		1,19	-0,22	0,41	0,02	0,15	-0,39	0,63	0,53
Curtosis		1,73	-0,39	2,46	-0,53	-0,17	-0,46	0,78	-0,32
Coeficiente de variación		19,95	22,28	21,08	17,50	18,10	21,47	18,57	16,38
Q1 (25%)		19,68	23,58	10,78	12,68	20,50	23,30	10,10	12,63
Q3 (75%)		24,50	30,85	13,70	16,13	25,63	30,03	12,40	15,60
Femenino									
Estadísticos		Izquierda				Derecha			
		Flexión	Extensión	Abducción	Aducción	Flexión	Extensión	Abducción	Aducción
Media		17,95	21,24	9,84	10,75	17,76	20,88	9,96	9,96
95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	16,57	19,76	9,23	10,09	16,46	18,84	9,24	9,28
	Límite superior	19,33	22,72	10,44	11,40	19,06	22,92	10,68	10,64
Media recortada al 5%		17,67	21,01	9,74	10,72	17,80	20,16	9,81	9,94
Mediana		16,60	20,20	9,75	10,80	17,85	19,55	9,70	9,95
Varianza		23,68	27,00	4,59	5,31	20,93	51,31	6,41	5,66
Desviación estándar		4,87	5,20	2,14	2,30	4,58	7,16	2,53	2,38
Mínimo		11,00	10,50	5,50	6,00	4,80	10,40	4,60	5,60
Máximo		32,60	34,50	16,00	16,00	31,60	54,30	19,40	15,10
Rango		21,60	24,00	10,50	10,00	26,80	43,90	14,80	9,50
Rango intercuartil		5,83	7,05	2,90	3,23	5,05	7,48	2,98	3,35
Asimetría		0,90	0,74	0,64	0,20	-0,05	2,34	1,15	0,12
Curtosis		0,67	0,54	0,81	-0,70	1,89	9,10	3,05	-0,63
Coeficiente de variación		27,11	24,46	21,78	21,44	25,76	34,31	25,41	23,89
Q1 (25%)		14,70	17,78	8,28	9,00	15,10	16,10	8,28	8,30
Q3 (75%)		20,53	24,83	11,18	12,23	20,15	23,58	11,25	11,65

El resumen estadístico de las mediciones de rango de movimiento de cadera, donde se utilizó el Goniómetro Digital Halo® se muestran en la ^{XVII}Tabla 4, con las diferencias medias entre los valores obtenidos del goniómetro para cada movimiento, por cada lado, para hombres y mujeres. En el grupo masculino se muestra que **Flexión de la cadera Izquierda ROM la**

media es de 119,94° con una desviación estándar de 8,87°. Valores bastante homogéneos. La flexión de la cadera derecha ROM la media es de 122,24° y menor variabilidad (de: 7,57°). En general, los rangos tienden a ser simétricos (asimetría cercana a 0), lo que indica una distribución normal de los datos. Los coeficientes de variación más altos se ven en EIROM (Extensión de la cadera izquierda) y EDROM (Extensión de la cadera derecha), lo que indica mayor dispersión relativa.

En el grupo femeninos se muestra que la flexión de la cadera izquierda es mayor que los hombres (124,5°), pero también mayor existe dispersión (de: 12,77°). En varias variables se observa mayor asimetría (como la extensión de la cadera izquierda en 1,84), lo que sugiere una distribución sesgada a la derecha (muchos valores bajos y algunos muy altos). Curtosis elevada en extensión de la cadera izquierda (7,27) indica datos muy concentrados alrededor de la media con colas largas (outliers). Y mayor variabilidad general comparada con el grupo masculino.

Tabla 4. Rango de movimiento en cadera. Categorización por género

Masculinos									
		FIRO M	EIRO M	AbIRO M	AdIRO M	FDRO M	EDRO M	AbDRO M	AdDRO M
Media		119,94	35,14	64,58	30,72	122,24	36,66	66,40	31,34
95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	117,42	32,56	62,36	29,31	120,09	33,98	63,60	30,12
	Límite superior	122,46	37,72	66,80	32,13	124,39	39,34	69,20	32,56
Media recortada al 5%		119,81	34,69	64,57	30,66	121,91	36,19	66,38	31,38
Mediana		119,50	34,00	63,00	30,00	122,00	34,50	65,00	31,50
Varianza		78,71	82,16	60,98	24,57	57,37	89,09	97,18	18,31
Desviación estándar		8,87	9,06	7,81	4,96	7,57	9,44	9,86	4,28
Mínimo		101,00	20,00	47,00	21,00	105,00	21,00	40,00	21,00
Máximo		140,00	64,00	87,00	43,00	146,00	63,00	88,00	42,00
Rango		39,00	44,00	40,00	22,00	41,00	42,00	48,00	21,00
Rango intercuartil		10,50	13,25	11,50	7,00	7,50	15,00	14,25	6,00
Asimetría		0,26	0,73	0,16	0,21	0,72	0,61	0,07	-0,10
Curtosis		0,30	0,95	0,35	-0,24	1,36	0,12	0,36	0,34
Media		124,50	37,70	67,72	32,88	126,74	36,44	68,00	31,76
Coeficiente de variación		7,40	25,80	12,09	16,14	6,20	25,75	14,85	13,65
Q1 (25%)		115,00	27,75	58,75	27,00	117,75	28,00	60,75	28,00
Q3 (75%)		125,50	41,00	70,25	34,00	125,25	43,00	75,00	34,00

Femeninos									
95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	120,87	35,39	64,81	31,42	122,80	34,34	64,96	30,21
	Límite superior	128,13	40,01	70,63	34,34	130,68	38,54	71,04	33,31
Media recortada al 5%		123,78	37,13	67,49	32,74	126,06	36,14	68,07	31,47
Mediana		123,00	36,00	68,00	33,00	125,00	36,00	68,50	31,50
Varianza		162,99	66,17	105,14	26,43	191,83	54,82	114,45	29,82
Desviación estándar		12,77	8,13	10,25	5,14	13,85	7,40	10,70	5,46
Mínimo		101,00	20,00	45,00	20,00	102,00	22,00	40,00	21,00
Máximo		160,00	74,00	90,00	46,00	186,00	63,00	90,00	51,00
Rango		59,00	54,00	45,00	26,00	84,00	41,00	50,00	30,00
Rango intercuartil		12,50	8,00	14,25	7,00	17,25	10,50	14,25	6,25
Asimetría		1,05	1,84	0,30	0,22	1,45	0,89	-0,06	0,97
Curtosis		1,78	7,27	-0,32	0,37	5,59	2,00	-0,06	2,43
Coeficiente de variación		10,38	22,60	15,08	15,58	11,08	20,57	15,62	17,34
Q1 (25%)		116,75	34,00	59,75	29,00	118,00	30,75	59,75	28,75
Q3 (75%)		129,25	42,00	74,00	36,00	135,25	41,25	74,00	35,00

En interpretación general con relación a la fuerza de la cadera (Tabla 5) En promedio, los hombres presentan mayor fuerza isométrica en todas las direcciones evaluadas. Las mujeres muestran mayor dispersión y variabilidad, con presencia de valores extremos en algunas medidas (como en EDF). Las medianas están cercanas a las medias en la mayoría de los casos, lo que indica una distribución moderadamente simétrica en muchas variables, aunque con algunas excepciones (asimetría notable en EDF femenino). Estos datos pueden apoyar evaluaciones clínicas o deportivas, especialmente si se busca establecer valores de referencia por sexo o interpretar progresos durante rehabilitación.

Tabla 5. Interpretación general de la fuerza de la cadera

Variable	Media Masculino	Media Femenino	Observaciones
Flexión Izquierda	22,21	17,95	Los hombres presentan mayor fuerza media.
Extensión Izquierda	26,90	21,24 XX	Igual tendencia, con mayor diferencia.
Abducción Izquierda	12,02	9,84	Los hombres superan a las mujeres.

Aducción Izquierda	14,18	10,75	También más fuerza en hombres.
Flexión Derecha	22,98	17,76	Mayor fuerza en hombres.
Extensión Derecha	26,15	20,88	Notable diferencia.
Abducción Derecha	11,48	9,96	Similar patrón.
Aducción Derecha	13,99	9,96	Diferencia importante.

En interpretación general con relación a la fuerza de la cadera (Tabla 5) las mujeres, en promedio, presentan mayores rangos de movimiento en casi todas las direcciones evaluadas. Las distribuciones de los datos masculinos son más simétricas y menos dispersas que las femeninas. La asimetría y curtosis en mujeres sugieren que hay más casos extremos (outliers) o valores muy altos o bajos. El coeficiente de variación es más bajo en hombres, lo que implica mayor consistencia entre los valores.

Tabla 6. Interpretación general del rango de movimiento de la cadera

Variable	Media Hombres	Media Mujeres	Observación
Flexión Izquierda	119,94°	124,5°	Mayor rango en mujeres
Extensión Izquierda	35,14°	37,7°	Ligeramente mayor en mujeres
Abducción Izquierda	64,58°	67,72°	Más amplitud en mujeres
Aducción Izquierda	30,72°	32,88°	También superior en mujeres
Flexión Derecha	122,24°	126,74°	Más amplitud en mujeres
Extensión Derecha	36,66°	36,44°	Similares
Abducción Derecha	66,40°	68,00°	Ligeramente mayor en mujeres
Aducción Derecha	31,34°	31,76°	Similares

4. Discusión

Los resultados obtenidos en este estudio revelan que los bailarines de folclor ecuatoriano presentan patrones biomecánicos específicos que se caracterizan por un mayor rango de movimiento (ROM) en mujeres y mayor fuerza muscular en hombres, particularmente en los movimientos de flexión y extensión de cadera. Estos hallazgos son consistentes con investigaciones previas realizadas en bailarines de ballet, quienes también muestran una elevada movilidad articular, especialmente en abducción y rotación externa, aunque con diferencias marcadas en los valores máximos de extensión de cadera(1).

En disciplinas como el ballet y la danza contemporánea, el entrenamiento está enfocado en el desarrollo extremo de la flexibilidad y el control motor, lo cual repercute en una mayor amplitud de movimiento, pero no necesariamente en una fuerza proporcional(10). En este sentido, los bailarines de folclor presentan una combinación distinta de capacidades, ya que su técnica exige saltos repetitivos y posiciones de base amplia, pero con menor requerimiento de rangos extremos de extensión o rotación externa, como sí ocurre en el ballet(14).

En deportes como el hockey de campo, en contraste, se han reportado valores significativamente menores de ROM en la cadera, pero con niveles elevados de fuerza isométrica, especialmente en la extensión y abducción, lo que responde a las demandas explosivas del deporte(8). Esto sugiere que mientras que en el folclor la movilidad se privilegia en patrones funcionales repetitivos, en deportes de campo el énfasis se orienta a la fuerza dinámica y la potencia.

Sin embargo, existen similitudes entre bailarines folclóricos y atletas de gimnasia o patinaje artístico, donde también se requieren altos niveles de coordinación, fuerza y flexibilidad en la cadera. Estudios como el de Azevedo señalan que los patrones biomecánicos multidireccionales en estas disciplinas generan adaptaciones específicas que pueden causar desequilibrios musculares y aumentar el riesgo de lesión si no son acompañados de un entrenamiento compensatorio(9).

Respecto a las diferencias entre sexos, se observó que los hombres presentaron mayores niveles de fuerza muscular en todos los movimientos evaluados, mientras que las mujeres destacaron por tener mayores rangos articulares. Esta diferencia es ampliamente reportada en la literatura, no solo en danza, sino también en deportes como el atletismo o la natación, donde el componente hormonal y la proporción masa muscular/longitud ósea influyen significativamente en el desempeño(15,18).

Por otro lado, la débil correlación entre fuerza y ROM hallada en este estudio coincide con la evidencia reportada por Allen et al. (2012)(4), quienes afirman que la flexibilidad extrema no garantiza una mayor producción de fuerza, y viceversa. Esto refuerza la necesidad de programas de entrenamiento que integren fuerza y control motor en los bailarines, más allá del trabajo exclusivo de elasticidad o técnica coreográfica.

Finalmente, el hallazgo de una fuerza de abducción particularmente baja en ambos sexos es preocupante, dado que esta debilidad ha sido asociada a un mayor riesgo de inestabilidad pélvica y lesiones de cadera, tal como lo señalan Whittaker et al. (2015)(12). Por lo tanto, se recomienda implementar estrategias de fortalecimiento específicas en este grupo muscular para optimizar el rendimiento funcional y prevenir lesiones a largo plazo.

5. Conclusiones

El presente estudio estableció valores normativos de fuerza muscular y rango de movimiento (ROM) en la cadera de bailarines de folclor, evidenciando diferencias significativas entre géneros. Los hombres mostraron mayor fuerza isométrica en todas las direcciones evaluadas, mientras que las mujeres destacaron por presentar rangos articulares más amplios, particularmente en flexión y abducción de cadera.

La fuerza de abducción se identificó como la más baja en ambos sexos, lo cual puede representar una debilidad funcional que compromete la estabilidad pélvica y aumenta el riesgo de lesiones. Esta condición plantea la necesidad de incluir estrategias de fortalecimiento específicas en los programas de entrenamiento.

Además, se constató que no existe una correlación directa entre la amplitud de movimiento y la fuerza muscular, lo que refuerza la importancia de abordar ambos componentes por separado dentro del acondicionamiento físico de los bailarines.

Finalmente, los valores obtenidos ofrecen un punto de referencia valioso para el seguimiento clínico y el diseño de planes de prevención de lesiones en la danza folclórica, permitiendo a entrenadores, fisioterapeutas y profesionales de la salud optimizar la preparación física en esta disciplina.

6. Bibliography

xxii

1. Twitchett EA, Koutedakis Y, Wyon MA. PHYSIOLOGICAL FITNESS AND PROFESSIONAL CLASSICAL BALLET PERFORMANCE: A BRIEF REVIEW [Internet].

Available from: www.nsca-jscr.org

2. Koutedakis Y, Jamurtas A. The Dancer as a Performing Athlete Physiological Considerations The physical demands placed on dancers from current choreography and. Vol. 34, Sports Med. 2004.
3. Farmer C, Brouner J. Perceptions of Strength Training in Dance. Journal of Dance Medicine and Science. 2021 Sep 1;25(3):160–8.
4. Allen N, Nevill A, Brooks J, Koutedakis Y, Wyon M. Ballet injuries: Injury incidence and severity over 1 year. Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy. 2012;42(9):781–90.
5. Nadler SF, Chou LH, Toledo SD, Akuthota V, Drake DF. Sports and performing arts medicine. 1. general considerations for sports and performing arts medicine11A commercial party with a direct financial interest in the results of the research supporting this article has conferred or will confer a financial benefit upon the author or one or more of the authors. Nadler is a consultant for Proctor & Gamble. Arch Phys Med Rehabil. 2004 Mar;85:48–51.
6. Solomon R, Brown T, Gerbino PG, Micheli LJ. THE YOUNG DANCER.
7. Jaworski CA, Ballantine-Talmadge S, Jaworski CA, Ballantine S. On Thin Ice: Preparing and Caring for the Ice Skater During Competition [Internet]. Vol. 7, Curr. Sports Med. Rep. 2008. Available from: www.acsm-csmr.org
8. Beddows TPA, van Klij P, Agricola R, Tak IJR, Piscaer T, Verhaar JAN, et al. Normal values for hip muscle strength and range of motion in elite, sub-elite and amateur male field hockey players. Physical Therapy in Sport. 2020 Nov 1;46:169–76.
9. Azevedo AM, Oliveira R, Vaz JR, Cortes N. Professional Dancers Distinct Biomechanical Pattern during Multidirectional Landings. Med Sci Sports Exerc. 2019 Mar 1;51(3):539–47.
10. Gupta A, Fernihough B, Bailey G, Bombeck P, Clarke A, Hopper D. An evaluation of differences in hip external rotation strength and range of motion between female dancers and non-dancers. Br J Sports Med. 2004 Dec;38(6):778–83.
11. Bowling A. Injuries to dancers: prevalence, treatment, and perceptions of causes.
12. Whittaker JL, Small C, Maffey L, Emery CA. Risk factors for groin injury in sport: An updated systematic review. Vol. 49, British Journal of Sports Medicine. BMJ Publishing Group; 2015. p. 803–9.
13. Meeuwisse WH, Love EJ. Athletic Injury Reporting Development of Universal Systems. Sports Med. 1997;24(3).
14. Skwiot M, Śliwiński Z, Żurawski A, Śliwiński G. Effectiveness of physiotherapy interventions for injury in ballet dancers: A systematic review. PLoS One. 2021 Jun 1;16(6 June).
15. Hamilton WG, Hamilton LH, Marshall P, Molnar M. A profile of the musculoskeletal characteristics of elite professional ballet dancers*. 1988.
16. Hamilton D, Aronsen P, Løken JH, Berg IM, Skotheim R, Hopper D, et al. Dance training intensity at 11-14 years is associated with femoral torsion in classical ballet dancers. Br J Sports Med. 2006 Apr;40(4):299–303.
17. Fuller CW, Ekstrand J, Junge A, Andersen TE, Bahr R, Dvorak J, et al. Consensus statement on injury definitions and data collection procedures in studies of football (soccer) injuries. Vol. 40, British Journal of Sports Medicine. 2006. p. 193–201.
18. Moita JP, Nunes A, Esteves J, Oliveira R, Xarez L. The relationship between muscular strength and dance injuries: A systematic review. Vol. 32, Medical Problems of Performing Artists. Science and Medicine Inc.; 2017. p. 40–50.
19. Soucie JM, Wang C, Forsyth A, Funk S, Denny M, Roach KE, et al. Range of motion measurements: Reference values and a database for comparison studies. Haemophilia. 2011 May;17(3):500–7.
20. Ahlbäck SO, Lindahl O. Sagittal mobility of the hip-joint. Acta Orthop. 1964;34(4):310–22.

21. Validation of a Novel Digital Goniometer as a Range of Motion Assessment Tool for The Lower Extremity. *J Orthop Res Ther*. 2020;
22. Gajdosik RL, Bohannon RW. Clinical Measurement of Range of Motion: Review of Goniometry Emphasizing Reliability and Validity. *Phys Ther* [Internet]. 1987 Dec 1;67(12):1867–72. Available from: <https://doi.org/10.1093/ptj/67.12.1867>
23. LAUPATTARAKASEM W, SIRICHATIVAPEE W, KOWSUWON W, SRIBUNDITKUL S, SUIBNUGARN C. Axial Rotation Gravity Goniometer: A Simple Design of Instrument and a Controlled Reliability Study. *Clinical Orthopaedics and Related Research* (1976-2007) [Internet]. 1990;251. Available from: https://journals.lww.com/corr/fulltext/1990/02000/axial_rotation_gravity_goniometer__a_simple_design.46.aspx
24. Chamorro C, Armijo-Olivo S, De La Fuente C, Fuentes J, Javier Chiroso L. Absolute reliability and concurrent validity of hand held dynamometry and isokinetic dynamometry in the hip, knee and ankle joint: Systematic review and meta-analysis. *Open Medicine (Poland)*. 2017 Jan 1;12(1):359–75.
25. Krause DA, Neuger MD, Lambert KA, Johnson AE, DeVinny HA, Hollman JH. Effects of examiner strength on reliability of hip-strength testing using a handheld dynamometer. *J Sport Rehabil*. 2014 Feb;23(1):56–64.
26. Halabchi F, Mazaheri R, Seif-Barghi T. Patellofemoral Pain Syndrome and Modifiable Intrinsic Risk Factors; How to Assess and Address? [Internet]. Vol. 4, *Asian Journal of Sports Medicine*. 2013. Available from: <http://asjasm.tums.ac.ir>
27. Florencio LL, Martins J, da Silva MRB, da Silva JR, Bellizzi GL, Bevilacqua-Grossi 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. *Physical Therapy in Sport*. 2019 Jul 1;38:115–22.
28. Mentiplay BF, Perraton LG, Bower KJ, Adair B, Pua YH, Williams GP, et al. Assessment of lower limb muscle strength and power using hand-held and fixed dynamometry: A reliability and validity study. *PLoS One*. 2015 Oct 28;10(10).
29. Wadsworth CT, Krishnan R, Sear M, Harrold J, Nielsen DH. Intrarater Reliability of Manual Muscle Testing and Hand-held Dynamometric Muscle Testing.