



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE SALUD**  
**CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**

**INFORME DE INVESTIGACIÓN SOBRE:**

**“DIFERENCIAS BIOMECÁNICAS EN EL MIEMBRO INFERIOR ENTRE  
BAILARINES DE BALLET CLÁSICO Y NO BAILARINES”**

Requisito previo para optar por el Título de Licenciada en Terapia Física

**Autora:** Cárdenas Rodríguez, Melany Lisseth

**Tutora:** Lcda. MSc. Robalino Morales, Gabriela Estefanía

**Ambato-Ecuador**

**Febrero 2019**

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de Tutora del informe sobre el tema: **DIFERENCIAS BIOMECÁNICAS EN EL MIEMBRO INFERIOR ENTRE BAILARINES DE BALLET CLÁSICO Y NO BAILARINES** de la Srta. Melany Lisseth Cárdenas Rodríguez, estudiante de la Carrera de Terapia Física, considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometida a la evaluación del jurado examinador designado por el H. Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Salud.

Ambato, Diciembre 2018

LA TUTORA

-----  
Lcda. MSc. Robalino Morales, Gabriela Estefanía

## **AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO**

Los criterios emitidos en el Proyecto de Investigación sobre:

**DIFERENCIAS BIOMECÁNICAS EN EL MIEMBRO INFERIOR ENTRE BAILARINES DE BALLETO CLÁSICO Y NO BAILARINES** como también los contenidos, ideas, análisis, conclusiones son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autora de este trabajo de grado.

Ambato, Diciembre 2018

LA AUTORA

-----  
Cárdenas Rodríguez, Melany Lisseth

## **DERECHOS DE AUTOR**

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

Cedo los derechos en líneas patrimoniales de mi tesis con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este proyecto, 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, Diciembre 2018

LA AUTORA

.....

Cárdenas Rodríguez, Melany Lisseth

## **APROBACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR**

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el informe de Investigación, sobre el tema “**DIFERENCIAS BIOMECÁNICAS EN EL MIEMBRO INFERIOR ENTRE BAILARINES DE BALLET CLÁSICO Y NO BAILARINES**”, de la Srta. Melany Lisseth Cárdenas Rodríguez estudiante de la carrera de Terapia Física.

Ambato, Febrero 2019

Para constancia firman

.....

**PRESIDENTE/A**

.....

**1er VOCAL**

.....

**2do VOCAL**

## **DEDICATORIA**

Este proyecto de titulación va dedicado a todas las personas que estuvieron apoyándome durante todo el transcurso de mi carrera, en especial a mi madre quien ha sido mi fuente de inspiración para superarme cada día, quién con sus consejos y palabras de ánimo me ha acompañado en todo momento sin importar la distancia, enseñándome que todo lo que vale la pena necesita de esfuerzo, trabajo y dedicación para poder conseguirlo.

A mi hermano que nunca me ha dejado sola y siempre ha estado al pendiente de mí, a mi abuelita, tías, tíos y amigas que han estado apoyándome en situaciones difíciles, dándome ánimos para seguir adelante.

Finalmente este trabajo también va dedicado a mi novio, quién ha palpado conmigo todos los altos y bajos en mi carrera sin dejarme sola ningún momento.

Muchas gracias a todos ustedes porque sin su apoyo no lo hubiese logrado, con muchísimo cariño...

**Melany Cárdenas**

## **AGRADECIMIENTO**

Primero mi eterno agradecimiento a Dios porque gracias a él he podido llegar a cumplir mis objetivos y metas, muchas gracias a mis docentes por haber sido una guía durante mi formación profesional.

Muchas gracias a mi madre Germania, a mi hermano Alexander, a mi abuelita Carmen y a mi novio Santiago por haber sido las personas que más me han impulsado a seguir adelante con sus consejos, palabras de aliento y amor.

A mi tutora gracias por su paciencia y por ayudarme a alcanzar mi meta.

Un agradecimiento a las autoridades, docentes y estudiantes de danza, del Colegio de Artes La Merced, por haberme permitido ingresar a su institución.

Finalmente a todas y todos mis amigos quienes también han aportado en vida estudiantil para que pueda cumplir con mi meta.

Un Dios les pague a todos ustedes, **MUCHAS GRACIAS**

**Melany Cárdenas**

## ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

<b>PORTADA</b> .....	i
<b>APROBACIÓN DEL TUTOR</b> .....	ii
<b>AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO</b> .....	iii
<b>DERECHOS DE AUTOR</b> .....	iv
<b>APROBACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR</b> .....	v
<b>DEDICATORIA</b> .....	vi
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	vii
<b>ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS</b> .....	viii
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	x
<b>ÍNDICE DE ILUSTRACIONES</b> .....	xii
<b>RESUMEN</b> .....	xiii
<b>SUMMARY</b> .....	xiv
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>CAPÍTULO I</b> .....	2
<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	2
<b>1.1 Antecedentes Investigativos</b> .....	2
<b>1.2 Objetivos</b> .....	8
<b>1.2.1 Objetivo general</b> .....	8
<b>1.2.2 Objetivos específicos</b> .....	8
<b>1.3 Hipótesis</b> .....	8
<b>CAPÍTULO II</b> .....	9
<b>METODOLOGÍA</b> .....	9
<b>2.1 Materiales</b> .....	9
<b>2.2 Métodos</b> .....	10
<b>2.2.1 Tipo de investigación</b> .....	10
<b>2.2.2 Selección del área o ámbito de estudio</b> .....	10
<b>2.2.3 Población</b> .....	10
<b>2.2.4 Criterios de inclusión</b> .....	10
<b>2.2.5 Criterios de exclusión</b> .....	10
<b>2.3 Diseño muestral</b> .....	11
<b>2.4 Descripción de la intervención y procedimientos</b> .....	11
<b>2.4.1 Descripción de procedimientos de selección y recolección de información</b> ....	11



2.4.2 Descripción de las intervenciones .....	11
2.4.3 Descripción de los procesos de análisis de información .....	12
2.5 Aspectos éticos .....	12
<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>14</b>
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>14</b>
<b>3.1 Análisis de la ficha de los promedios goniométricos del miembro inferior     obtenidos entre bailarines y no bailarines .....</b>	<b>14</b>
<b>3.2 Análisis de la ficha de los promedios de dinamometría tomada en Kg, obtenidos     entre bailarines y no bailarines .....</b>	<b>20</b>
<b>3.3 Verificación de la hipótesis .....</b>	<b>26</b>
3.3.1 Modelo Lógico .....	26
3.3.2 Modelo matemático .....	26
3.3.3 Modelo estadístico .....	27
3.3.4 Prueba estadística.....	27
3.3.4.1 Prueba T-student en la prueba de Goniometría.....	28
3.3.4.1.1 Goniometría de la articulación de la cadera.....	28
3.3.4.1.2 Goniometría de la articulación de la rodilla .....	35
3.3.4.1.3 Goniometría de tobillo .....	37
3.3.4.2 Prueba T-student en la prueba de fuerza muscular-Dinamometría .....	39
3.3.4.2.1 Fuerza muscular en cadera.....	39
3.3.4.2.2 Fuerza muscular en la rodilla .....	44
3.3.4.2.3 Fuerza muscular en la rodilla .....	45
3.3 Discusión .....	47
<b>CAPÍTULO IV .....</b>	<b>49</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>49</b>
4.1 Conclusiones. ....	49
4.2 Recomendaciones .....	50
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>51</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>53</b>
.....	60

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Promedios goniométricos de la articulación de la cadera izquierda entre bailarines y no bailarines.....	14
Tabla 2 Promedios goniométricos de la articulación de la cadera derecha entre bailarines y no bailarines.....	15
Tabla 3 Promedios goniométricos de la articulación de la rodilla izquierda entre bailarines y no bailarines.....	16
Tabla 4 Promedios goniométricos de la articulación de la rodilla derecha entre bailarines y no bailarines.....	17
Tabla 5 Promedios goniométricos de la articulación del tobillo izquierdo entre bailarines y no bailarines.....	18
Tabla 6 Promedios goniométricos de la articulación del tobillo izquierdo entre bailarines y no bailarines.....	19
Tabla 7 Promedios fuerza de la articulación de la cadera izquierda entre bailarines y no bailarines .....	20
Tabla 8 Promedios fuerza de la articulación de la cadera derecha entre bailarines y no bailarines. ....	21
Tabla 9 Promedios fuerza de la articulación de la rodilla izquierda entre bailarines y no bailarines .....	22
Tabla 10 Promedios fuerza de la articulación de la rodilla derecha entre bailarines y no bailarines .....	23
Tabla 11 Promedios fuerza de la articulación del tobillo izquierdo entre bailarines y no bailarines. ....	24
Tabla 12 Promedios fuerza de la articulación del tobillo derecho entre bailarines y no bailarines .....	25
Tabla 13 Prueba de normalidad estadística, Shapiro-Wilk. ....	27
Tabla 14 Prueba T-student para la evaluación goniométrica durante la extensión de cadera con rodilla extendida (ECRE).....	28
Tabla 15 Prueba T-student para la evaluación goniométrica durante la extensión de cadera con rodilla flexionada (ECRF).....	29
Tabla 16 Prueba T-student para la evaluación goniométrica durante la flexión de cadera con rodilla extendida (FCRE). ....	30
Tabla 17 Prueba T-student para la evaluación goniométrica durante la flexión de cadera con rodilla flexionada (FCRF).....	30
Tabla 18 Prueba T-student para la evaluación goniométrica durante la abducción de cadera .....	31
Tabla 19 Prueba T-student para la evaluación goniométrica durante la aducción de cadera. ....	32
Tabla 20 Prueba T-student para la evaluación goniométrica durante la rotación externa de cadera.....	33
Tabla 21 Prueba T-student para la evaluación goniométrica durante la rotación interna de cadera.....	33
Tabla 22 Prueba T-student evaluación goniométrica durante la torsión femoral .....	34
Tabla 24 Prueba T-student para la evaluación goniométrica durante la extensión de la rodilla .....	35

Tabla 25 Prueba T-student para la evaluación goniométrica durante la rotación axil interna.....	36
Tabla 26 Prueba T-student para la evaluación goniométrica durante la rotación axil externa.....	36
Tabla 27 Prueba T-student para la evaluación goniométrica durante la flexión dorsal del tobillo .....	37
Tabla 28 Prueba T-student para la evaluación goniométrica durante la flexión plantar del tobillo .....	38
Tabla 30 Prueba T-student para la evaluación goniométrica durante la eversión.....	38
Tabla 31 Prueba T-student para la evaluación de fuerza muscular durante la extensión de cadera con rodilla extendida.....	39
Tabla 32 Prueba T-student para la evaluación de fuerza muscular durante la extensión de cadera con rodilla flexionada .....	40
Tabla 33 Prueba T-student para la evaluación de fuerza muscular durante la flexión de cadera con rodilla extendida.....	41
Tabla 35 Prueba T-student para la evaluación de fuerza muscular durante la abducción de cadera.....	41
Tabla 36 Prueba T-student para la evaluación de fuerza muscular durante la aducción de cadera.....	42
Tabla 37 Prueba T-student para la evaluación de fuerza muscular durante la rotación externa de cadera.....	43
Tabla 38 Prueba T-student para la evaluación de fuerza muscular durante la rotación interna de cadera .....	43
Tabla 39 Prueba T-student para la evaluación de fuerza muscular durante la flexión de rodilla .....	44
Tabla 40 Prueba T-student para la evaluación de fuerza muscular durante la extensión de rodilla.....	45
Tabla 41 Prueba T-student para la evaluación de fuerza muscular durante la flexión dorsal.....	46
Tabla 42 Prueba T-student para la evaluación de fuerza muscular durante la flexión plantar.....	46

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Promedios goniometricos de la articulación de la cadera entre bailarines (Azul) y no bailarines (Naranja). .....	14
Ilustración 2 Promedios goniometricos de la articulación de la cadera derecha entre bailarines (Verde) y no bailarines (Azul). .....	16
Ilustración 3 Promedios goniometricos de la articulación de la rodilla izquierda entre bailarines (Azul) y no bailarines (Naranja). .....	17
Ilustración 4 Promedios goniometricos de la articulación de la rodilla derecha entre bailarines (Azul) y no bailarines (Naranja). .....	18
Ilustración 5 Promedios goniometricos de la articulación del tobillo izquierdo entre bailarines (Azul) y no bailarines (Naranja). .....	19
Ilustración 6 Promedios goniometricos de la articulación del tobillo izquierdo entre bailarines (Verde) y no bailarines (Azul). .....	20
Ilustración 7 Promedios fuerza de la articulación de la cadera izquierda entre bailarines (Azul) y no bailarines (Naranja) .....	21
Ilustración 8 Promedios fuerza de la articulación de la cadera derecha entre bailarines (Azul) y no bailarines (Naranja) .....	22
Ilustración 9 Promedios fuerza de la articulación de la rodilla izquierda entre bailarines y no bailarines .....	23
Ilustración 10 Promedios fuerza de la articulación de la rodilla derecha entre bailarines y no bailarines .....	24
Ilustración 11 Promedios fuerza de la articulación del tobillo izquierdo entre bailarines (Azul) y no bailarines (Naranja). .....	25
Ilustración 12 Promedios fuerza de la articulación del tobillo derecho entre bailarines (Azul) y no bailarines (Naranja). .....	26

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**

**“DIFERENCIAS BIOMECÁNICAS EN EL MIEMBRO INFERIOR ENTRE  
BAILARINES DE BALLET CLÁSICO Y NO BAILARINES”**

**Autora:** Cárdenas Rodríguez, Melany Lisseth

**Tutora:** Lcda. Mg. Robalino Morales, Gabriela Estefanía

**Fecha:** Diciembre, 2018

**RESUMEN**

En la actualidad el ballet clásico se ha ido popularizando de tal manera que las niñas y los niños lo practican desde edades muy tempranas a pesar de la exigencia de esta actividad, es por esta razón que la presente investigación tiene como objetivo comparar las diferencias biomecánicas del miembro inferior entre bailarines de ballet clásico y no bailarines; dentro de la metodología se usó una ficha de recolección de datos y dos pruebas fisioterapéuticas como son la goniometría para valorar la movilidad articular y la dinamometría para medir la fuerza de los grupos musculares, las cuales fueron aplicadas en las articulaciones que conforman el miembro inferior. Este estudio pertenece a la línea de investigación de Epidemiología y Salud Pública.

Esta investigación tiene como importancia científica es determinar si la práctica constante de ballet clásico puede causar alteraciones biomecánicas a nivel de la movilidad articular y fuerza muscular a largo plazo en los bailarines. Además la información que se recopile constituye una base para futuras investigaciones, ya que no existen muchos estudios acerca de este tema.

La novedad de este proyecto se basa en el escaso o nulo conocimiento por parte de los bailarines e instructores acerca de los efectos producidos en la biomecánica del miembro inferior por la actividad que practican; este estudio busca que las escuelas de ballet de la ciudad de Ambato puedan definir una mejor estrategia de entrenamiento para todos sus estudiantes y así evitar el sin número de lesiones a las que están expuestos diariamente.

**PALABRAS CLAVES:** BALLET, DANZA CLÁSICA, MIEMBRO INFERIOR, BIOMECANICA, DINAMOMETRIA, GONIOMETRIA

**TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO  
FACULTY OF HEALTH SCIENCES  
CAREER OF PHYSICAL THERAPY**

**"BIOMECHANICAL DIFFERENCES IN THE LOWER MEMBER  
BETWEEN CLASSIC BALLET DANCERS AND NON-DANCERS"**

**Author:** Cárdenas Rodríguez, Melany Lisseth

**Tutor:** Lcda. Mg. Robalino Morales, Gabriela Estefanía

**Date:** December, 2018

**SUMMARY**

Nowadays, classical ballet has become popular in such a way that girls and boys practice it from a very early age, despite the demand of this activity, for this reason the present research aims to compare the biomechanical differences of the lower member among ballet dancers and non-dancers; Within the methodology, a data collection form and two physiotherapy tests were used, such as goniometry to assess joint mobility and dynamometry to measure the strength of the muscle groups, which were applied to the joints that make up the lower limb. This study belongs to the line of investigation of Epidemiology and Public Health.

This research has as scientific importance is to determine if the constant practice of classical ballet can cause biomechanical alterations in terms of joint mobility and long-term muscle strength in dancers. Furthermore, the information that is collected constitutes a basis for future research, since there are not many studies on this subject. The novelty of this project is based on the little or no knowledge on the part of the dancers and instructors about the effects produced in the biomechanics of the lower limb by the activity they practice; This study seeks that the ballet schools of the city of Ambato can define a better training strategy for all their students and thus avoid the number of injuries to which they are exposed daily.

**KEY WORDS:** BALLET, CLASSICAL DANCE, LOWER MEMBER, BIOMECHANICS, DYNAMOMETRY, GONIOMETRY

## INTRODUCCIÓN

El ejercicio físico es uno de los pilares fundamentales para el bienestar de la salud, dentro de esto existen múltiples formas de hacer que nuestro cuerpo se encuentre en movimiento, el ballet clásico es una de estas formas y además de ser una actividad física también es considerado como un arte, con el que se puede expresar nuestras emociones a través del movimiento, sin embargo es una actividad que requiere de gran capacidad física para quienes lo practican, ya que al ser sumamente estético corporalmente, el trabajo es intenso, para que se puedan lograr de manera correcta las posturas básicas de este tipo de danza.

En la actualidad se ha podido distinguir que el ballet clásico se ha ido popularizando más en la población femenina que masculina, lo mismo que ha provocado que la práctica de éste, inicie desde edades muy tempranas y es por esta razón que el presente proyecto de investigación busca hacer una comparación entre bailarines de ballet y no bailarines, con el fin de identificar si hay o no diferencias significativas a nivel biomecánico con enfoque a la movilidad articular y la fuerza muscular en las articulaciones del miembro inferior como son la cadera, la rodilla, el tobillo y el pie.

Mediante una búsqueda de información en bases de datos como Pubmed, Science direct, Scopus, Web of Science, Proquest y google académico, se fundamentó teóricamente este estudio, logrando con esto enfocarlo de mejor manera para conseguir que los resultados de la investigación sean relevantes.

# CAPÍTULO I

## MARCO TEÓRICO

### 1.1 Antecedentes Investigativos

Para la realización de los antecedentes investigativos se usó información obtenida de bases de datos como Scopus, Science Direct, Web on Science, Proquest y Google académico, usando palabras claves como: ballet, biomecánica, miembro inferior y danza clásica.

Un estudio realizado por Denisse H. Lunes y colaboradores (2016), denominado como: **“LOS AJUSTES POSTURALES EN LOS BAILARINES JÓVENES DE BALLET EN COMPARACIÓN CON LOS CONTROLES DE EDAD”**, menciona que para esta investigación se usó la fotogrametría con el fin de evaluar la postura de bailarines profesionales de ballet, trabajando con una población de 111 mujeres jóvenes, a la cual se dividió en dos grupos: el primero conformado por aquellas que practican ballet y un grupo control; la población que practica ballet fue subdividida en tres subgrupos, los cuales fueron establecidos según el tiempo de experiencia dancística de la población; el primer grupo comprendía las jóvenes que llevan bailando de 1 a 3 años, el segundo aquellas con experiencia de 4 a 9 años y el último más de 9 años. Todos los individuos investigados fueron fotografiados en la posición anatómica en un plano frontal y sagital (vista lateral derecha) usando los puntos de referencia, además para la evaluación de pie también se usó un podoscopio.

Una vez que se recogieron los datos los investigadores llegaron a la conclusión de que si existen diferencias entre los bailarines y no bailarines, el primer y tercer subgrupo mostraron que, el ángulo de rotación externa de cadera es mayor, en el segundo subgrupo se evidenció un aumento en la lordosis lumbar, inclinación pélvica y una disminución del ángulo navicular derecho e izquierdo, finalmente el grupo con experiencia de más de 9 años presentó un ángulo navicular izquierdo más pequeño.(1)

### Conclusión

En esta investigación se pudo verificar que la práctica de ballet clásico si produce cambios en el miembro inferior, los cuales son más notorios a medida de que el tiempo de práctica de la actividad dancística sea mayor.



En la investigación realizada por Sarah DiPasquale y Meaghan Wood (2016), titulada como: **“EL EFECTO DEL BALLET CLÁSICO Y EL ENTRENAMIENTO EN DANZA CONTEMPORÁNEA SOBRE LA FLEXIBILIDAD Y FUERZA DEL HIPEXTENSOR EN BAILARINES NOVATOS: UN ESTUDIO PILOTO”** menciona que se trabajó con una población de estudiantes universitarios creando dos grupos, el primero formado por 22 alumnos recientemente inscritos en un curso de baile y el otro grupo conformado por 7 personas voluntarias. Antes de iniciar con el estudio se evaluó la fuerza y flexibilidad del extensor de cadera. Los participantes estuvieron presentes en clases de ballet 2 veces por semana por 11 semanas, en las cuales durante las primeras seis semanas recibieron clases netamente de ballet clásico, aprendiendo las posiciones básicas, calentamiento clásico y pasos-saltos de ballet. Las siguientes semanas hicieron un trabajo en danza contemporánea y mixta; cada clase tuvo una duración de 80 minutos. Al finalizar el tiempo de las 11 semanas de entrenamiento se evaluó nuevamente la flexibilidad y fuerza del extensor de cadera llegando a la conclusión de que se produjeron cambios significativos en este músculo de manera bilateral. (2)

### **Conclusión**

Por lo tanto en este estudio se puede mencionar que la práctica de ballet clásico si influye en la fuerza y flexibilidad muscular en un corto tiempo, lo que genera que los bailarines cada vez gracias a esta mejora en los músculos, vayan perfeccionando las técnicas en la que se basa el ballet clásico.

En un estudio realizado por Akiko Imura, Yoichi Iino en el Laboratorio de Percepción y Acción, Departamento de Ciencias de la Promoción de la Salud, Universidad Metropolitana de Tokio, Japón y en el Departamento de Ciencias del Deporte, Escuela Superior de Artes y Ciencias, Universidad de Tokio, Tokio, Japón (2018), denominado **“REGULACIÓN DE LA CINÉTICA DE LA ARTICULACIÓN DE LA CADERA PARA AUMENTAR EL MOMENTO ANGULAR DURANTE EL INICIO DE UNA PIRUETA EN DEHORS EN BALLET CLÁSICO”** cuyo objetivo fue examinar cómo los bailarines de ballet clásico regulan la cinética de la articulación de la cadera, para coordinar el momento angular superior e inferior del

cuerpo con el aumento de la rotación de la pirueta en dehors. Para este estudio se utilizó una población de ocho bailarines de ballet y el método de evaluación que se aplicó para la misma fue un sistema de captura de movimiento y placas de fuerza, obteniendo como resultado de esta investigación los siguientes datos: los componentes verticales del esfuerzo de torsión abductor de la cadera del miembro más bajo anterior del aductor de la cadera y de los pares del flexor del miembro más bajo posterior contribuyeron a generar el momento a la derecha que actuaba en el cuerpo superior alrededor del eje vertical, que fue reducido por los componentes verticales de los pares de rotación internos y externos de cadera. Los resultados arrojados de este estudio sugirieron que los bailarines necesitan regular los pares de articulaciones de cadera junto con los ángulos de los muslos en las piruetas dependiendo del número de revoluciones. (3)

### **Conclusión**

En este estudio se pudo verificar el cambio biomecánico que se efectúa a nivel de las articulaciones y de los músculos según la posición que se necesite adoptar para realizar la pirueta en dehors, demostrando que el esfuerzo es proporcional a la adaptación biomecánica de las estructuras y el número de revoluciones con las que se ejecute la pirueta.

Un estudio longitudinal de control de cohorte simple ciego, realizada por Anna Moller y Youssef Masharawi (2011), titulado como: **“EL EFECTO DE LAS PRIMERAS CLASES DE BALLET EN LA COMUNIDAD SOBRE VARIOS PARÁMETROS POSTURALES EN CHICAS JÓVENES”**, señala que se tuvo como objetivo examinar el efecto de las clases de ballet de primera temporada en la comunidad sobre la cifosis torácica, lordosis lumbar, rotación externa de la cadera y flexibilidad de las articulaciones, para esto se trabajó con una población conformada por 30 niñas de 6 a 9 años de edad, la misma que fue dividida en dos grupos, un grupo conformado por las niñas del ballet comunitario quincenal y otro con niñas para el grupo control. Toda la población fue evaluada tres veces, antes de iniciar las clases de ballet, luego de seis meses y al pasar un año desde la primera clase. Las participantes del grupo experimental recibieron clases de ballet durante una hora y media durante la primera temporada, en la cual aprendieron posiciones básicas, estiramientos y

movimientos de ballet. Se usó un inclinómetro para medir la columna torácica y lumbar, se lo ubico en los hombros de la niña y se deslizo suavemente a lo largo de la columna hasta llegar al sacro; para la evaluación de la rotación externa de cadera, el paciente se ubicó en sedente localizando el inclinómetro sobre el maléolo lateral a lo largo del peroné. En lo referente a la flexibilidad articular se usó el sistema de puntuación de Beighton. (4)

### **Conclusión**

Al finalizar el estudio los investigadores identificaron que luego de una temporada de ballet hay cambios significativos en la flexibilidad articular y aumento de la lordosis lumbar y rotación externa de cadera siendo este último más notorio.

Un estudio realizado por Gupta A y colaboradores (2004), titulado como: **“UNA EVALUACIÓN DE LAS DIFERENCIAS EN LA FUERZA DE ROTACIÓN EXTERNA DE LA CADERA Y EL RANGO DE MOVIMIENTO ENTRE BAILARINAS Y NO BAILARINAS”**, menciona que el objetivo de este estudio estuvo enfocado en evaluar las diferencias a nivel de fuerza y ROM durante la rotación externa entre bailarinas y no bailarinas. En este estudio se trabajó con 34 bailarines y 37 no bailarines, a los cuales se les midió la altura, peso y la grasa corporal; luego de esto todos los participantes realizaron ejercicio en una bicicleta estática durante 5 minutos y al finalizar estiraron su musculatura del miembro inferior.

Para medir el ROM, el participante se ubicó en decúbito prono sostenido con un cinturón para evitar compensaciones y la extremidad a evaluar fue colocada en posición neutra; se realizó el movimiento de rotación externa e interna de manera activa y pasiva. Para la evaluación de la fuerza y el ROM usaron en Software KinCom en el cual se registraron los datos más altos obtenidos luego de la realización del movimiento. A la conclusión que este estudio llegó es que las bailarinas de ballet tienen mayor rango en la rotación interna al igual que la fuerza siendo el resultado del entrenamiento al cual son sometidos.(5)

## **Conclusión**

Los bailarines de ballet han adaptado su cuerpo a la actividad que realizan, es por esta razón que el rango articular es diferente a las personas que no practican ballet, sin embargo para conocer cuál es el valor real en el ROM y fuerza fue necesario y calentamiento antes de realizar la actividad.

Un estudio realizado por Quanbeck A. (2017), titulado como “**ANÁLISIS CINEMÁTICO DE LA ROTACIÓN DE CADERA Y RODILLA Y OTROS CONTRIBUYENTES A LA PARTICIPACIÓN DEL BALLE**”, menciona que el propósito de esta investigación fue usar una evaluación física y biomecánica para determinar datos cinemáticos en la cadera y la rodilla para saber cómo contribuyen a la rotación de cadera y rodilla, torsión tibial y anteversión femoral cinemáticamente; en la investigación participaron 10 bailarinas las cuales fueron sometidas a pruebas de alineación del miembro inferior para identificar la posición del pie con carga de peso, se usó pruebas de presión plantar durante la primera posición de ballet. Para la identificación de esto se usó un sistema de movimiento el cual hizo trazos en el miembro inferior y los centros de articulación, llegando a la conclusión de que la contribución de la rotación externa de cadera en este estudio fue menor en comparación a otros estudios. (6)

## **Conclusión**

El estudio realizado es muy importante debido a que el análisis que realizan es durante el movimiento que es la base del ballet, además da pautas de cómo realizar estudios semejantes sin embargo el equipo que fue usado es muy costoso.

Un estudio realizado en Japón por Tanabe H. y colaboradores (2017), titulado como: “**COORDINACIÓN ARTICULAR Y ACTIVIDADES MUSCULARES DE LOS BAILARINES DE BALLE**”, buscó investigar la coordinación existente entre articulaciones del miembro inferior y activación muscular durante la pisada en punta, se evaluó a 7 bailarinas de ballet las cuales adquirieron

cinco posiciones de danza clásica y una de danza moderna, manteniéndolas durante 10 segundos.

Los investigadores analizaron las articulaciones metatarsofalángicas, rodilla y cadera, mientras que para la evaluación muscular usaron una electromiografía, evaluando a más de 13 músculos del miembro inferior. A la conclusión que se llegó mediante este estudio fue que el conjunto metatarsofalángico-rodilla y tobillo-rodilla presentaron oscilaciones y la activación muscular se controla mediante frecuencias de activación durante la posición que adquieren los bailarines. (7)

### **Conclusión**

Este estudio muestra que el trabajo muscular del de la actividad de ballet es importantísimo ya que los bailarines adoptan ciertas posiciones que necesitan una activación más fuerte de ciertos grupos musculares en comparación a otros.

Un estudio de Casabona A Et Al. (2016), denominado como “**ESPECIFICIDAD DE LA CONFIGURACIÓN DEL PIE DURANTE LA POSTURA BIPEDAL EN BAILARINAS DE BALLET**”, buscó el beneficio de las posturas muy erguidas comparándolas con las posturas comunes relacionándolas al equilibrio, para esto se trabajó con una población de 10 bailarines de ballet élite y 10 participantes que no han sido entrenados, los investigadores midieron el centro de presión en 5 posiciones con diferente configuración del pie, la cual incluía posturas frecuentes y retadoras, al finalizar el estudio llegaron a la conclusión de que el ballet limita al pie a una alineación específica sin importar la dificultad de la posición.(8)

### **Conclusión**

Esta investigación permite destacar la adaptación del cuerpo a la actividad dancística ya que la alineación no cambió a pesar de que las posturas a las que fue sometido el pie fueron diferentes a las que el bailarín está acostumbrado.

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo general**

- Comparar las diferencias biomecánicas del miembro inferior entre bailarines de ballet clásico y no bailarines.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

- Identificar las variaciones biomecánicas con respecto a la movilidad articular del miembro inferior de los bailarines de ballet clásico frente a los no bailarines.
- Determinar las variaciones biomecánicas en relación a la fuerza muscular del miembro inferior de los bailarines de ballet clásico frente a los no bailarines.
- Relacionar estadísticamente las diferencias biomecánicas encontradas del miembro inferior entre bailarines de ballet clásico y no bailarines.

## **1.3 Hipótesis**

La práctica constante de ballet clásico provoca cambios en la biomecánica del miembro inferior en movilidad articular y fuerza muscular.

## CAPÍTULO II

### METODOLOGÍA

#### 2.1 Materiales

- ✓ Suministros de oficina
- ✓ Goniómetro

La goniometría es una técnica de medición angular a nivel de las articulaciones usando como instrumento al goniómetro y constituye una parte fundamental para la evaluación funcional.

Dentro de los objetivos principales de la goniometría están:

- Evaluación articular en el espacio
- Medición del arco de movimiento en los tres planos corporales, para cuantificar la movilidad de la articulación

El goniómetro es un elemento plástico que consta de tres partes que son: el brazo fijo, el brazo móvil y la parte central o fulcro. Tiene una escala de 180° para poder abarcar el movimiento total de la articulación.

La ubicación del goniómetro depende de la articulación y del movimiento a evaluar ya que el fulcro debe ir ubicado en la referencia anatómica correspondiente y el brazo fijo y móvil deben ir alineados al cuerpo.(9)

- ✓ Dinamómetro

La dinamometría es una técnica que permite medir la fuerza muscular de un segmento del cuerpo usando como herramienta al dinamómetro. El término Dinamómetro fue usado por el científico Isaac Newton, quien uso este instrumento en el principio de elongación y un rango de medición. (10)

Para poder realizar esta prueba el dinamómetro se ubica en el segmento a evaluar, además es necesario realizar dos intentos y la puntuación será dada en kilos, durante la prueba el dinamómetro no se debe mover de su posición inicial, el evaluado no puede cambiar de postura ni tener algún apoyo. La parte del dinamómetro que va unida en el segmento corporal debe medir al menos 50cm de largo. Al aplicar fuerza sobre el

dinamómetro el indicador se mueve mostrando el valor en kilos que es capaz de soportar un grupo muscular. (11)

- ✓ Fichas de recolección de datos
- ✓ Equipos de cómputo y almacenamiento digital
- ✓ Recursos informáticos TICS

## **2.2 Métodos**

### **2.2.1 Tipo de investigación**

La presente investigación es un estudio no experimental de tipo descriptivo-cuantitativo ya que se determinará el valor numérico en movilidad articular y fuerza muscular específicos de un bailarín de ballet clásico; además es de tipo bibliográfico porque se utilizó información relevante de diferentes bases de datos.

### **2.2.2 Selección del área o ámbito de estudio**

- **Delimitación espacial:** Estudiantes de ballet clásico del Colegio de Artes La Merced
- **Tiempo:** Periodo Septiembre 2018 - Febrero 2019
- **Sujetos:** Estudiantes de 5to, 6to y 9no año de danza.

### **2.2.3 Población**

La población está conformada por un grupo de estudio de 10 estudiantes de 5to, 6to y 9no año del Colegio de artes “La Merced” pertenecientes al área de la danza clásica, y otro grupo control de 10 personas dentro del mismo rango de edad que el grupo de estudio; a los cuales se le valorará con goniometría y dinamometría.

### **2.2.4 Criterios de inclusión**

- Estudiantes de ballet clásico pertenecientes a los últimos años
- Estudiantes que no presenten lesiones en el miembro inferior
- Práctica en danza por más de 4 horas semanales

### **2.2.5 Criterios de exclusión**

- Estudiantes con lesiones musculoesqueléticas
- Estudiantes que practiquen otro tipo de actividad dancística que no se ballet clásico.
- Estudiantes que no deseen participar en el proyecto



### **2.3 Diseño muestral**

La investigación se desarrolló con todos los participantes por lo que no fue necesario realizar un diseño muestral.

### **2.4 Descripción de la intervención y procedimientos**

#### **2.4.1 Descripción de procedimientos de selección y recolección de información**

Luego de haber recibido la autorización para la recolección de datos por parte de la Universidad Técnica de Ambato, se presentó el documento en el Colegio de Artes “La Merced” adjuntando un oficio dirigido al rector administrativo de la institución, formato del consentimiento informado y fichas de evaluación usadas para cada uno de los estudiantes a valorar.

Una vez que la institución otorgó la autorización para la realización del proyecto y los estudiantes presentaron los consentimientos informados firmados por sus representantes, se procedió a seleccionar según los criterios de inclusión y exclusión a los participantes; se hizo dos grupos para la investigación, el primer grupo de estudio estuvo conformado por los estudiantes de ballet clásico de los últimos años y para el grupo control fueron tomados en cuenta jóvenes entre los mismos rangos de edad de los bailarines que pertenecen a un grupo de teatro.

#### **2.4.2 Descripción de las intervenciones**

Las valoraciones fueron aplicadas después de los ensayos de las y los estudiantes de ballet. Se aplicó la valoración goniométrica y la dinamometría, cuyos datos obtenidos fueron registrados en una ficha de evaluación.

##### **a) Goniometría**

Para la evaluación biomecánica en función a la amplitud articular, con cada uno de los participantes se utilizó un goniómetro universal para medir las articulaciones de cadera, rodilla y tobillo-pie. A nivel de la cadera el participante fue colocado en la posición respectiva para evaluar los movimiento de flexión, extensión, abducción y aducción, colocando el brazo fijo y brazo móvil del goniómetro según las referencias anatómicas; a nivel de la rodilla el participante fue colocado en posición supina para evaluar la extensión de rodilla y en posición en decúbito prono para medir la flexión, en la evaluación del tobillo se ubicó al participante en decúbito prono para evaluar la

inversión y eversión, para la flexión dorsal en decúbito supino y para la flexión plantar en decúbito prono con la rodilla flexionada a 90°.

Además se midió el ángulo de torsión femoral, el cual nos permite identificar si existe una anteversión o retroversión femoral que se evalúa mediante el Test de Craig, el cual consiste en colocar al paciente en decúbito supino y se orienta el trocánter mayor del fémur paralelo a la camilla de exploración, observando la posición de la rótula, que en condiciones de normalidad debe mirar al centro y el pie estar correctamente alineado, si este ángulo está aumentado existe una anteversión femoral y rotación interna del pie y cuando está disminuido existe una retroversión femoral y una rotación externa del pie.

#### **b) Dinamometría**

Para la valoración biomecánica con respecto a la fuerza muscular se usó un dinamómetro, el cual nos permite cuantificar el peso que es capaz de soportar un grupo muscular al realizar un determinado movimiento. Para esto se usó un dinamómetro que fue adaptado para miembro inferior usando una tela rígida a manera de arnés. La posición que los participantes adquirieron fue según el movimiento y articulación a valorar; para la cadera se valora los movimientos de flexo-extensión, abducción-aducción, rotación externa y rotación interna, en la rodilla el movimiento de flexo-extensión y en el tobillo se valora la flexión plantar, flexión dorsal, inversión y eversión.

#### **2.4.3 Descripción de los procesos de análisis de información**

Los datos obtenidos fueron digitalizados, analizados e interpretados a través de tablas y gráficos realizados en el programa Excel de Microsoft, mientras que para la verificación de la hipótesis se usó la prueba T-student para verificar si hay variaciones o no entre las medias respecto a las poblaciones investigadas. Esta prueba se aplicó mediante el programa SPSS v25.

#### **2.5 Aspectos éticos**

Este proyecto de investigación se desarrolló respetando los aspectos éticos, ya que los participantes al inicio de la investigación fueron informados verbalmente acerca del proyecto, los objetivos y las valoraciones a las cuales serán sometidos, se respetó la confidencialidad de la información de cada uno de los participantes, su integridad y

decisión de formar parte del estudio a través de la firma de un consentimiento informado, donde se les informó de los objetivos y propósito de la investigación, los riesgos y beneficios, lo cual valida su participación voluntaria del paciente, mencionado también que cada uno de los participantes podía abandonar la investigación si así lo deseara.

Tomando como base los artículos 04, 05 y 06 del Capítulo II - Derechos del Paciente de la Ley de Derechos y Amparo del paciente , que mencionan lo siguiente:

**Artículo 04 - Derecho a la confidencialidad.-** “Todo paciente tiene derecho a que la consulta, examen, diagnóstico, discusión, tratamiento y cualquier tipo de información relacionada con el procedimiento médico a aplicársele, tenga el carácter de confidencial.”

**Artículo 05 - Derecho a la información.-** “Se reconoce el derecho de todo paciente a que, antes y en las diversas etapas de atención al paciente, reciba del centro de salud a través de sus miembros responsables, la información concerniente al diagnóstico de su estado de salud, al pronóstico, al tratamiento, a los riesgos a los que médicamente está expuesto, a la duración probable de incapacitación y a las alternativas para el cuidado y tratamientos existentes, en términos que el paciente pueda razonablemente entender y estar habilitado para tomar una decisión sobre el procedimiento a seguirse. Exceptúense las situaciones de emergencia. El paciente tiene derecho a que el centro de salud le informe quien es el médico responsable de su tratamiento.”

**Artículo 06 - Derecho a decidir.-** “Todo paciente tiene derecho a elegir si acepta o declina el tratamiento médico. En ambas circunstancias el centro de salud deberá informarle sobre las consecuencias de su decisión.” (12)

## CAPÍTULO III

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1 Análisis de la ficha de los promedios goniométricos del miembro inferior obtenidos entre bailarines y no bailarines

Se elaboraron tablas con los promedios obtenidos durante la prueba de goniometría de cada movimiento de las articulaciones evaluadas, los valores que se obtuvieron están expresados en Grados.

##### a) Promedios goniométricos de la cadera izquierda

MOVIMIENTO	BAILARINES IZQUIERDA	NO BAILARINES IZQUIERDA	DIFERENCIA DE LOS RANGOS
Extensión cadera rodilla extendida	38,4°	21,6°	16.8°
Extensión cadera rodilla flexionada	36,2°	20,8°	15.4°
Flexión cadera rodilla extendida	101°	68,9°	32.1°
Flexión cadera rodilla flexionada	128,3°	105,1°	23.2°
Abducción	106,4°	39,2°	67.2°
Aducción	37,1°	28°	9.1°
Rotación externa	62,6°	45°	17.6°
Rotación interna	58°	31,3°	26.7°
Torsión femoral	19,2°	11,6°	7.6°

Tabla 1 Promedios goniométricos de la articulación de la cadera izquierda entre bailarines y no bailarines. Fuente: Bases de datos de investigación; Elaboración: Cárdenas M. (2018)

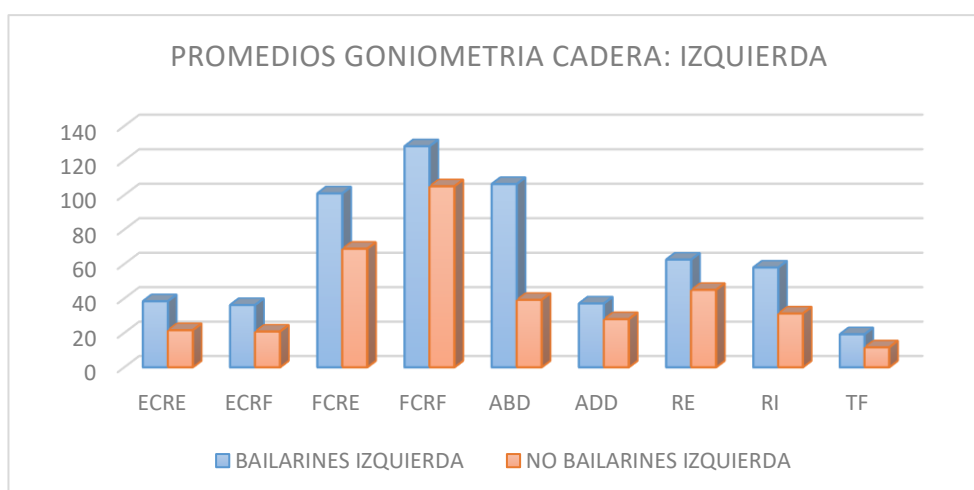


Ilustración 1 Promedios goniométricos de la articulación de la cadera entre bailarines (Azul) y no bailarines (Naranja). Fuente: Bases de datos de investigación; Elaboración: Cárdenas M. (2018)

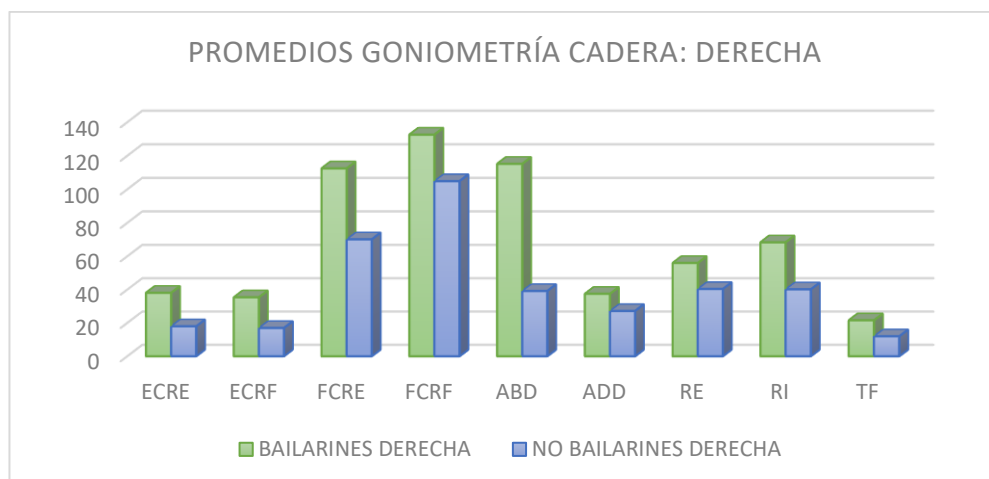
## **Análisis e interpretación**

En los promedios de la evaluación goniométrica realizada a bailarines y no bailarines en la articulación coxofemoral del lado izquierdo, se obtuvieron los siguientes valores. Durante la realización de la extensión de cadera con rodilla extendida (ECRE) la diferencia entre los dos grupos fue de 16.8°, en la extensión de cadera con rodilla flexionada (ECRF) la diferencia fue de 15.4°, en la flexión de cadera con rodilla extendida (FCRE) se diferenciaron por 32.1°, en la flexión de cadera con rodilla flexionada (FCRF) la diferencia fue de 23.2°, en la abducción (ABD) de 67.2°, en la aducción (ADD) de 9.1°, en la rotación externa (RE) de 17.6°, en la rotación interna (RI) de 26.7° y en torsión femoral (TF) la diferencia obtenida entre los promedios fue de 7.6°. Destacándose el movimiento de la abducción, a pesar de que la diferencia de los promedios indican que el grupo de bailarines tiene mayor rango articular en todos los movimientos.

### **b) Promedios goniométricos cadera derecha**

<b>MOVIMIENTO</b>	<b>BAILARINES DERECHA</b>	<b>NO BAILARINES DERECHA</b>	<b>DIFERENCIA DE LOS RANGOS</b>
<b>Extensión cadera rodilla extendida</b>	38,1°	18°	20,1°
<b>Extensión cadera rodilla flexionada</b>	35,4°	17°	18,4°
<b>Flexión cadera rodilla extendida</b>	112,5°	70,2°	42,4°
<b>Flexión cadera rodilla flexionada</b>	132,6°	104,9°	27,7°
<b>Abducción</b>	115,2°	39,2°	76,0°
<b>Aducción</b>	37,5°	27,2°	10,3°
<b>Rotación externa</b>	56°	40,4°	15,6°
<b>Rotación interna</b>	68,4°	40,2°	28,2°
<b>Torsión femoral</b>	21,6°	12°	9,6°

*Tabla 2 Promedios goniométricos de la articulación de la cadera derecha entre bailarines y no bailarines. Fuente: Bases de datos de investigación; Elaboración: Cárdenas M. (2018)*



*Ilustración 2 Promedios goniométricos de la articulación de la cadera derecha entre bailarines (Verde) y no bailarines (Azul). Fuente: Bases de datos de investigación; Elaboración: Cárdenas M. (2018)*

### **Análisis e interpretación**

En los promedios de la evaluación goniométrica realizada a bailarines y no bailarines en la articulación coxofemoral del lado derecho, se obtuvieron los siguientes valores. Durante la realización de la extensión de cadera con rodilla extendida (ECRE) la diferencia entre los dos grupos fue de 20.1°, en la extensión de cadera con rodilla flexionada (ECRF) la diferencia fue de 18.4°, en la flexión de cadera con rodilla extendida (FCRE) se diferenciaron por 42.4°, en la flexión de cadera con rodilla flexionada (FCRF) la diferencia fue de 27.7°, en la abducción (ABD) de 76.0°, en la aducción (ADD) de 10.3°, en la rotación externa (RE) de 15.6°, en la rotación interna (RI) de 28.2° y en torsión femoral (TF) la diferencia obtenida entre los promedios fue de 9.6°. Al igual que en la cadera izquierda se destaca el movimiento de la abducción.

### **c) Promedios goniométricos rodilla izquierda**

MOVIMIENTO	BAILARINES IZQUIERDA	NO BAILARINES IZQUIERDA	DIFERENCIA ENTRE RANGOS
<b>Flexión</b>	130,8°	120,4°	10,4°
<b>Extensión</b>	5,5°	1,4°	4,1°
<b>Rotación axil interna</b>	38,7°	23°	15,7°
<b>Rotación axial externa</b>	37°	28°	9°

*Tabla 3 Promedios goniométricos de la articulación de la rodilla izquierda entre bailarines y no bailarines. Fuente: Bases de datos de investigación; Elaboración: Cárdenas M. (2018)*

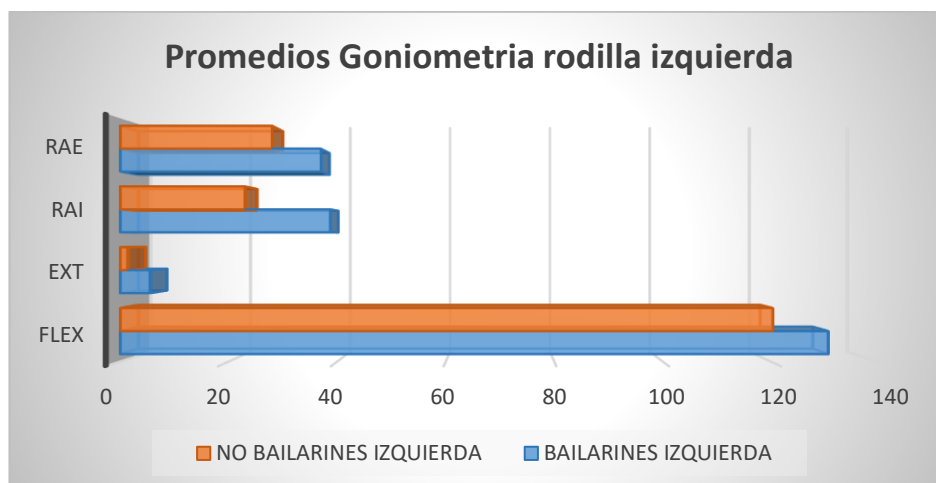


Ilustración 3 Promedios goniométricos de la articulación de la rodilla izquierda entre bailarines (Azul) y no bailarines (Naranja). Fuente: Bases de datos de investigación; Elaboración: Cárdenas M. (2018)

### Análisis e interpretación

En los promedios de la evaluación goniométrica realizada a bailarines y no bailarines en la articulación de la rodilla del lado izquierdo, durante la realización de la flexión (FLEX) la diferencia entre los dos grupos evaluados fue de  $10.4^\circ$ , en la extensión (EXT) fue de  $4.1^\circ$ , en la rotación axial externa (RAE) de  $15.7^\circ$  y en la rotación axial interna (RAI) de  $9^\circ$ .

#### d) Promedios goniométricos rodilla derecha

MOVIMIENTO	BAILARINES DERECHA	NO BAILARINES DERECHA	DIFERENCIA DE RANGOS
<b>Flexión</b>	127,9°	119,8°	8,1°
<b>Extensión</b>	5,6°	2,1°	3,5°
<b>Rotación axil interna</b>	35,6°	25,4°	10,2°
<b>Rotación axial externa</b>	37,4°	27,6°	9,8°

Tabla 4 Promedios goniométricos de la articulación de la rodilla derecha entre bailarines y no bailarines. Fuente: Bases de datos de investigación; Elaboración: Cárdenas M. (2018)

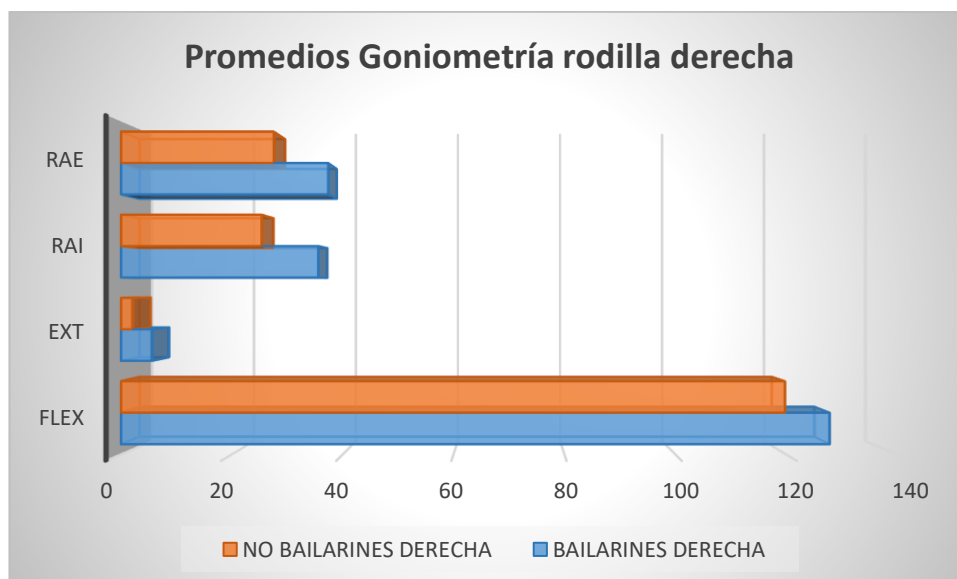


Ilustración 4 Promedios goniométricos de la articulación de la rodilla derecha entre bailarines (Azul) y no bailarines (Naranja). Fuente: Bases de datos de investigación; Elaboración: Cárdenas M. (2018)

### Análisis e interpretación

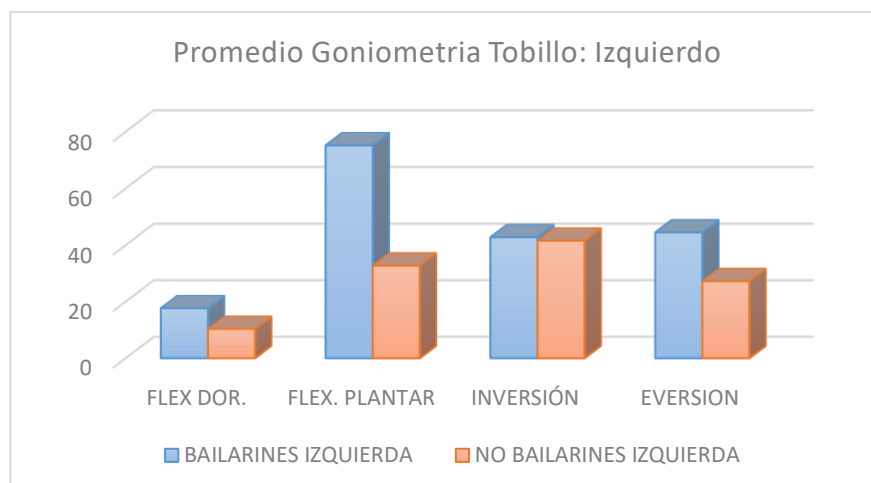
En los promedios de la evaluación goniométrica realizada a bailarines y no bailarines en la articulación de la rodilla del lado derecho, durante la realización de la flexión (FLEX) la diferencia entre los dos grupos evaluados fue de  $8.1^\circ$ , en la extensión (EXT) fue de  $3.5^\circ$ , en la rotación axial externa (RAE) de  $10.2^\circ$  y en la rotación axial interna (RAI) de  $9.8^\circ$ .

#### e) Promedios goniométricos tobillo izquierdo

MOVIMIENTO	BAILARINES IZQUIERDA	NO BAILARINES IZQUIERDA	DIFERENCIAS ENTRE RANGOS
Flexión dorsal	$17,7^\circ$	$10,4^\circ$	$7,3^\circ$
Flexión plantar	$75,2^\circ$	$32,8^\circ$	$42,4^\circ$
Inversión	$42,8^\circ$	$41,6^\circ$	$1,2^\circ$
Eversión	$44,5^\circ$	$27,3^\circ$	$17,2^\circ$

Tabla 5 Promedios goniométricos de la articulación del tobillo izquierdo entre bailarines y no bailarines. Fuente: Bases de datos de investigación; Elaboración: Cárdenas M. (2018)





*Ilustración 5 Promedios goniométricos de la articulación del tobillo izquierdo entre bailarines (Azul) y no bailarines (Naranja). Fuente: Bases de datos de investigación; Elaboración: Cárdenas M. (2018)*

### **Análisis e interpretación**

En los promedios de la evaluación goniométrica realizada a bailarines y no bailarines en la articulación del tobillo del lado izquierdo, durante la realización de la flexión dorsal (FLEX. DOR) la variación en grados entre los dos grupos evaluados fue de 7.3°, en la flexión plantar (FLEX. PLANTAR) la diferencia obtenida fue de 42.4°, en la inversión se diferenciaron por 1.2° y en la eversión la diferencia fue de 17.2.

#### **f) Goniometría tobillo derecho**

MOVIMIENTO	BAILARINES IZQUIERDA	NO BAILARINES IZQUIERDA	DIFERENCIAS ENTRE RANGOS
<b>Flexión dorsal</b>	16,3°	9,1°	7,2°
<b>Flexión plantar</b>	77,8°	35,8°	42,0°
<b>Inversión</b>	37,8°	36,5°	1,3°
<b>Eversión</b>	40,5°	22°	18,5°

*Tabla 6 Promedios goniométricos de la articulación del tobillo izquierdo entre bailarines y no bailarines. Fuente: Bases de datos de investigación; Elaboración: Cárdenas M. (2018)*

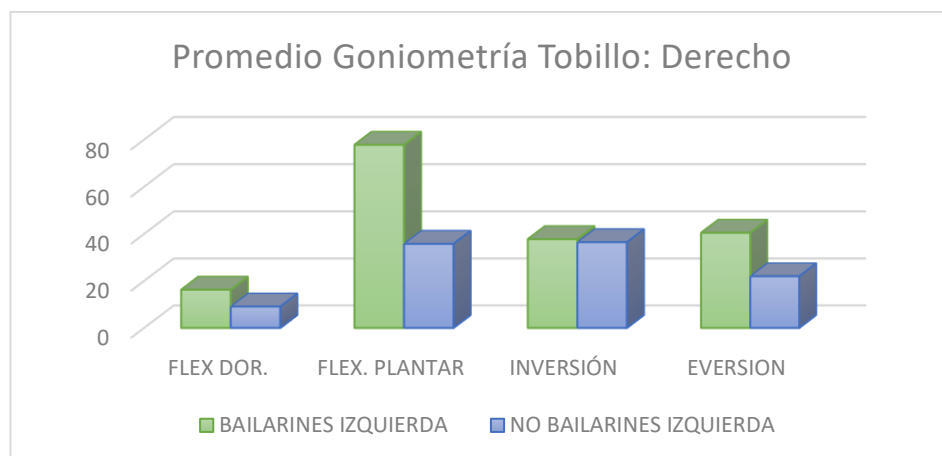


Ilustración 6 Promedios goniométricos de la articulación del tobillo izquierdo entre bailarines (Verde) y no bailarines (Azul). Fuente: Bases de datos de investigación; Elaboración: Cárdenas M. (2018)

### Análisis e interpretación

En los promedios de la evaluación goniométrica realizada a bailarines y no bailarines en la articulación del tobillo del lado izquierdo, durante la realización de la flexión dorsal (FLEX. DOR) la variación en grados entre los dos grupos evaluados fue de  $7.2^\circ$ , en la flexión plantar (FLEX. PLANTAR) la diferencia obtenida fue de  $42^\circ$ , en la inversión se diferenciaron por  $1.3^\circ$  y en la eversión la diferencia fue de  $18.5^\circ$ .

### 3.2 Análisis de la ficha de los promedios de dinamometría tomada en Kg, obtenidos entre bailarines y no bailarines

#### a) Promedios de dinamometría cadera izquierda

MOVIMIENTO	BAILARINES IZQUIERDA	NO BAILARINES IZQUIERDA	DIFERENCIAS ENTRE FUERZAS
Extensión cadera rodilla extendida	20,8Kg	13,9Kg	6,9Kg
Extensión cadera rodilla flexionada	22,2Kg	14,1Kg	8,0Kg
Flexión cadera rodilla extendida	19,8Kg	13,1Kg	6,7Kg
Flexión cadera rodilla flexionada	17,8Kg	14,2Kg	3,6Kg
Abducción	18,4Kg	13Kg	5,4Kg
Aducción	20,2Kg	12,3Kg	9,9Kg
Rotación externa	16,4Kg	10,1Kg	6,3Kg
Rotación interna	16,2Kg	9,7Kg	6,5Kg

Tabla 7 Promedios fuerza de la articulación de la cadera izquierda entre bailarines y no bailarines. Fuente: Bases de datos de investigación; Elaboración: Cárdenas M. (2018)

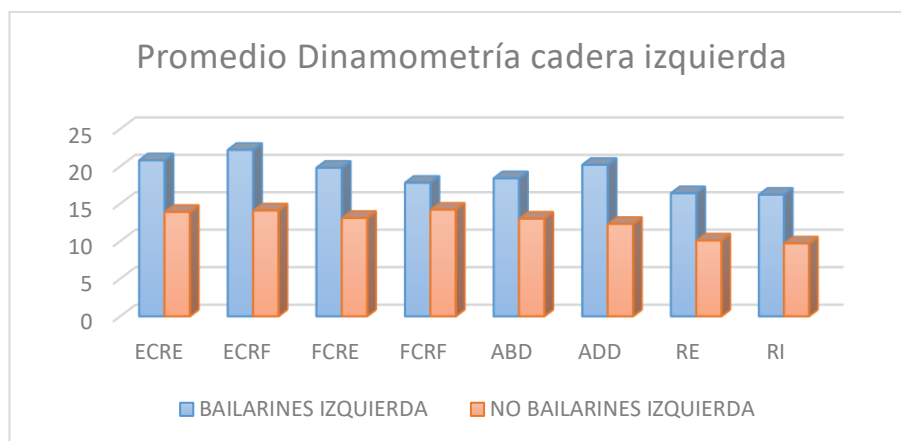


Ilustración 7 Promedios fuerza de la articulación de la cadera izquierda entre bailarines (Azul) y no bailarines (Naranja). Fuente: Bases de datos de investigación; Elaboración: Cárdenas M. (2018)

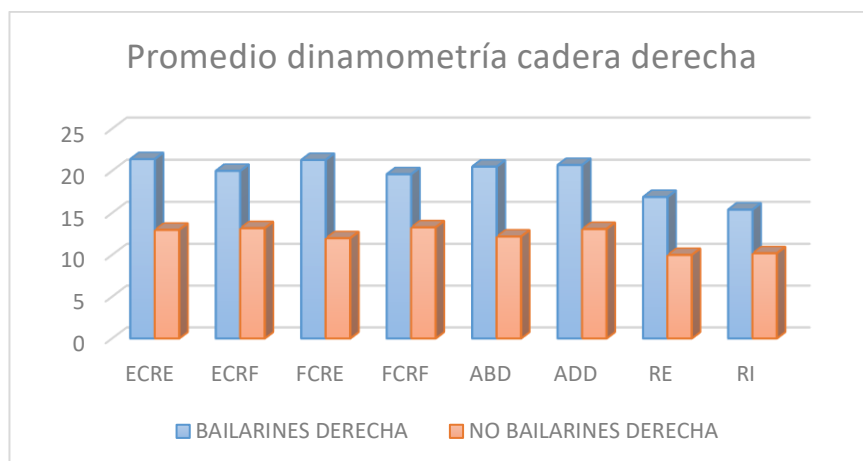
### Análisis e interpretación

En los promedios de la evaluación de fuerza muscular realizada a bailarines y no bailarines en la articulación coxofemoral del lado izquierdo, durante la realización de la extensión de cadera con rodilla extendida (ECRE) la diferencia entre los dos grupos fue de 6.9Kg, en la extensión de cadera con rodilla flexionada (ECRF) la diferencia fue de 8.0Kg, en la flexión de cadera con rodilla extendida (FCRE) se diferenciaron por 6.7Kg, en la flexión de cadera con rodilla flexionada (FCRF) la diferencia fue de 3.6Kg, en la abducción (ABD) de 5.4Kg, en la aducción (ADD) de 9.9Kg, en la rotación externa (RE) de 6.3Kg, en la rotación interna (RI) de 6.5Kg.

### b) Promedios de dinamometría cadera derecha

MOVIMIENTO	BAILARINES DERECHA	NO BAILARINES DERECHA	DIFERENCIA ENTRE FUERZAS
Extensión cadera rodilla extendida	21,4Kg	13Kg	8,4Kg
Extensión cadera rodilla flexionada	20Kg	13,2Kg	6,8Kg
Flexión cadera rodilla extendida	21,3Kg	12Kg	9,3Kg
Flexión cadera rodilla flexionada	19,6Kg	13,3Kg	6,3Kg
Abducción	20,5Kg	12,2Kg	8,3Kg
Aducción	20,7Kg	13,1Kg	7,6Kg
Rotación externa	16,9Kg	10Kg	6,9Kg
Rotación interna	15,4Kg	10,2Kg	5,2Kg

Tabla 8 Promedios fuerza de la articulación de la cadera derecha entre bailarines y no bailarines. Fuente: Bases de datos de investigación; Elaboración: Cárdenas M. (2018)



*Ilustración 8 Promedios fuerza de la articulación de la cadera derecha entre bailarines (Azul) y no bailarines (Naranja). Fuente: Bases de datos de investigación; Elaboración: Cárdenas M. (2018)*

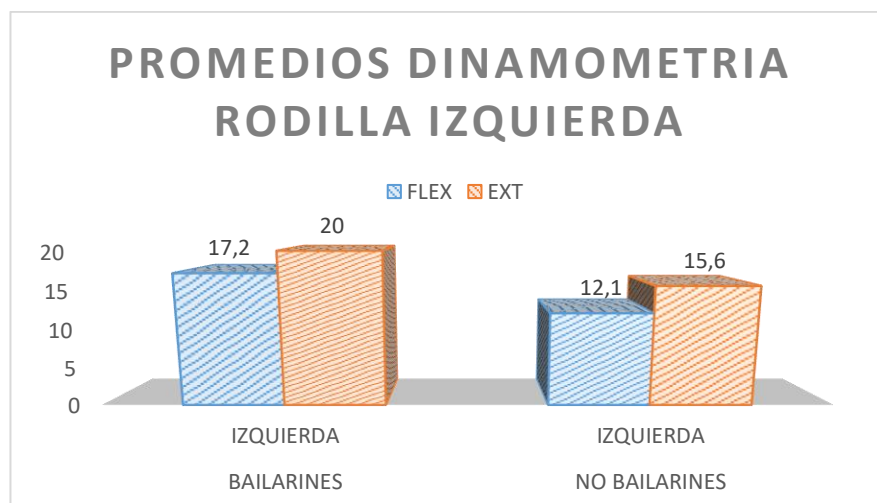
### **Análisis e interpretación**

En los promedios de la evaluación de fuerza muscular realizada a bailarines y no bailarines en la articulación coxofemoral del lado derecho, durante la realización de la extensión de cadera con rodilla extendida (ECRE) la diferencia entre los dos grupos fue de 8.4Kg, en la extensión de cadera con rodilla flexionada (ECRF) la diferencia fue de 6.8Kg, en la flexión de cadera con rodilla extendida (FCRE) se diferenciaron por 9.3Kg, en la flexión de cadera con rodilla flexionada (FCRF) la diferencia fue de 6.3Kg, en la abducción (ABD) de 8.3Kg, en la aducción (ADD) de 7.6Kg, en la rotación externa (RE) de 6.9Kg, en la rotación interna (RI) de 5.2Kg.

### **c) Dinamometría rodilla izquierda**

MOVIMIENTO	BAILARINES IZQUIERDA	NO BAILARINES IZQUIERDA	DIFERENCIAS ENTRE FUERZAS
<b>Flexión</b>	17,2Kg	12,1Kg	5,1Kg
<b>Extensión</b>	20Kg	15,6Kg	4,4Kg

*Tabla 9 Promedios fuerza de la articulación de la rodilla izquierda entre bailarines y no bailarines. Fuente: Bases de datos de investigación; Elaboración: Cárdenas M. (2018)*



*Ilustración 9 Promedios fuerza de la articulación de la rodilla izquierda entre bailarines y no bailarines. Fuente: Bases de datos de investigación; Elaboración: Cárdenas M. (2018)*

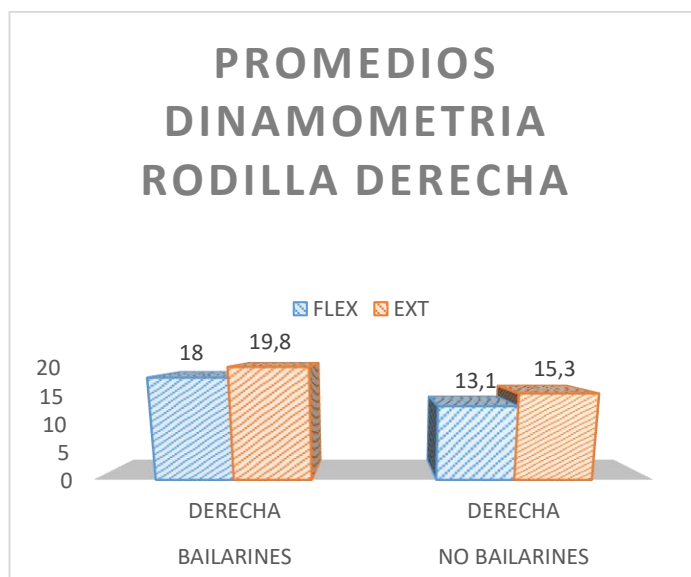
### **Análisis e interpretación**

En los promedios de la evaluación de fuerza muscular realizada a bailarines y no bailarines en la rodilla del lado izquierdo, durante la realización de la Flexión (FLEX) la diferencia que se mostró entre los dos grupos fue de 5.1Kg y en la extensión (EXT) fue de 4.4Kg.

#### **d) Promedios dinamometría rodilla derecha**

MOVIMIENTO	BAILARINES DERECHA	NO BAILARINES DERECHA	DIFERENCIAS ENTRE FUERZA
Flexión	18Kg	13,1Kg	4,9Kg
Extensión	19,8Kg	15,3Kg	4,5Kg

*Tabla 10 Promedios fuerza de la articulación de la rodilla derecha entre bailarines y no bailarines. Fuente: Bases de datos de investigación; Elaboración: Cárdenas M. (2018)*



*Ilustración 10 Promedios fuerza de la articulación de la rodilla derecha entre bailarines y no bailarines. Fuente: Bases de datos de investigación; Elaboración: Cárdenas M. (2018)*

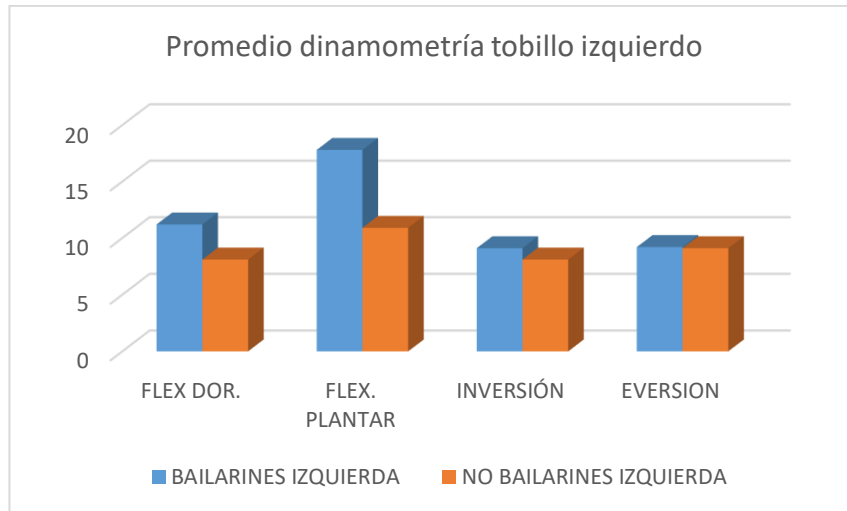
### **Análisis e interpretación**

En los promedios de la evaluación de fuerza muscular realizada a bailarines y no bailarines en la rodilla del lado derecho, durante la realización de la Flexión (FLEX) la diferencia que se mostró entre los dos grupos fue de 4.9Kg y en la extensión (EXT) fue de 4.5Kg.

#### **e) Promedios dinamometría tobillo izquierdo**

MOVIMIENTO	BAILARINES IZQUIERDA	NO BAILARINES IZQUIERDA	DIFERENCIA ENTRE FUERZA
<b>Flexión dorsal</b>	11,2Kg	8,1Kg	3,1Kg
<b>Flexión plantar</b>	17,8Kg	10,9Kg	6,9Kg
<b>Inversión</b>	9,1Kg	8,1Kg	1,0Kg
<b>Eversión</b>	9,2Kg	9,1Kg	0,1Kg

*Tabla 11 Promedios fuerza de la articulación del tobillo izquierdo entre bailarines y no bailarines. Fuente: Bases de datos de investigación; Elaboración: Cárdenas M. (2018)*



*Ilustración 11 Promedios fuerza de la articulación del tobillo izquierdo entre bailarines (Azul) y no bailarines (Naranja). Fuente: Bases de datos de investigación; Elaboración: Cárdenas M. (2018)*

### **Análisis e interpretación**

En los promedios de la evaluación de fuerza muscular realizada a bailarines y no bailarines en la articulación del tobillo izquierdo, durante la realización de la flexión dorsal (FLEX. DOR) la diferencia entre los dos grupos fue de 3.1Kg, en la flexión plantar (FLEX. PLANTAR) la diferencia obtenida fue de 6.9Kg, en la inversión de 1.Kg y en la eversión de 0.1Kg.

#### **f) Promedios dinamometría tobillo derecho**

MOVIMIENTO	BAILARINES DERECHO	NO BAILARINES DERECHO	DIFERENCIAS DE FUERZA
<b>Flexión dorsal</b>	11,8Kg	8,7Kg	2,5Kg
<b>Flexión plantar</b>	17,4Kg	10,3Kg	7,1Kg
<b>Inversión</b>	8,6Kg	8,6Kg	0,0Kg
<b>Eversión</b>	9,6Kg	9Kg	0,6Kg

*Tabla 12 Promedios fuerza de la articulación del tobillo derecho entre bailarines y no bailarines. Fuente: Bases de datos de investigación; Elaboración: Cárdenas M. (2018)*

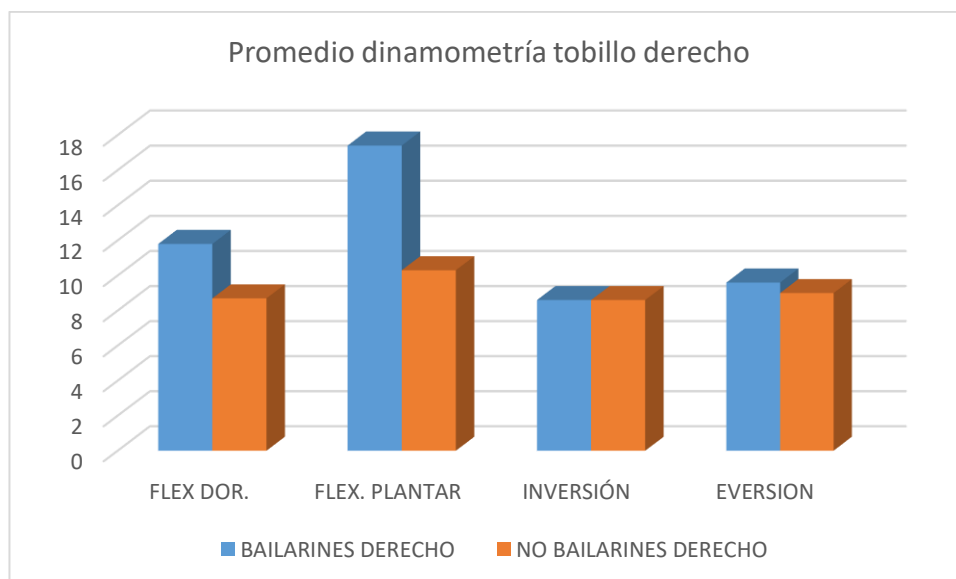


Ilustración 12 Promedios fuerza de la articulación del tobillo derecho entre bailarines (Azul) y no bailarines (Naranja). Fuente: Bases de datos de investigación; Elaboración: Cárdenas M. (2018)

### Análisis e interpretación

En los promedios de la evaluación de fuerza muscular realizada a bailarines y no bailarines en la articulación del tobillo derecho, durante la realización de la flexión dorsal (FLEX. DOR) la diferencia entre los dos grupos fue de 2.5Kg, en la flexión plantar (FLEX. PLANTAR) la diferencia obtenida fue de 7.1Kg, en la inversión de 0Kg y en la eversión de 0.6Kg.

### 3.3 Verificación de la hipótesis

#### 3.3.1 Modelo Lógico

- Ho: La práctica constante de ballet clásico **no** provoca en los bailarines cambios biomecánicos en movilidad y fuerza del miembro inferior.
- Hi: La práctica constante de ballet clásico **si** provoca en los bailarines cambios biomecánicos en movilidad y fuerza del miembro inferior.

#### 3.3.2 Modelo matemático

$$H1 = H2$$

$$H1 \neq H2$$



### 3.3.3 Modelo estadístico

- **Elección de la prueba:** Para la verificación de la hipótesis, se utilizó la prueba estadística de T-student, debido a que el estudio que se realizó es transversal para dos muestras independientes cuya variable aleatoria es numérica y la población que se ha estudiado es menor a 30.
- **Nivel de significancia:** El nivel de significancia que se utilizó para la investigación fue del 95% (0.95) por lo que el rango de error sería el 5% (0.05).
- **Regla de decisión:** Si la probabilidad obtenida en p valor es menor al alfa,  $H_0$  se rechaza y la  $H_1$  se acepta, pero si p valor es mayor,  $H_1$  se rechaza y  $H_0$  es aceptada.

### 3.3.4 Prueba estadística

- a) **Normalidad.-** Se obtuvo a través de la prueba Shapiro Wilk, ya que el número de la población estudiada es menor a 30 participantes; en esta prueba el valor p debe ser mayor a alfa (0.05) para identificar que los valores se estén comportando con normalidad.

Al terminar el cálculo de los grupos en la prueba goniométrica (GFPI-GFPD) y de fuerza muscular (FFPI-FFPD) durante la flexión plantar, tanto en el miembro izquierdo como en el derecho, el valor p se mostró mayor al valor alfa (0.05).

Grupo	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk			
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.	
GFPI	Bailarines	,184	10	,200 <sup>*</sup>	,932	10	,471
	No bailarines	,221	10	,180	,882	10	,138
GFPD	Bailarines	,176	10	,200 <sup>*</sup>	,929	10	,436
	No bailarines	,221	10	,183	,877	10	,121
FFPI	Bailarines	,213	10	,200 <sup>*</sup>	,827	10	,031
	No bailarines	,193	10	,200 <sup>*</sup>	,956	10	,740
FFPD	Bailarines	,209	10	,200 <sup>*</sup>	,904	10	,240
	No bailarines	,232	10	,137	,936	10	,505

Tabla 13 Prueba de normalidad estadística, Shapiro-Wilk. Fuente: Bases de datos de investigación; Elaboración: Cárdenas M. (2018)

Para la verificación de la hipótesis solamente fueron tomados en cuenta los movimientos en los cuales se presentaron los cambios biomecánicos debido a que son los movimientos que varían con la práctica constante del ballet clásico.

### 3.3.4.1 Prueba T-student en la prueba de Goniometría

#### 3.3.4.1.1 Goniometría de la articulación de la cadera

##### a) Prueba T-student: Goniometría durante la extensión de cadera con rodilla extendida, comparación de los dos grupos

**Estadísticas de grupo**

	Grupo	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
ECREI	Bailarines	10	38,4000	10,53249	3,33067
	No bailarines	10	21,6000	5,79655	1,83303
ECRED	Bailarines	10	38,1000	10,07141	3,18486
	No bailarines	10	18,0000	3,12694	,98883

**Prueba de muestras independientes**

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias					95% de intervalo de confianza de la diferencia	
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	Inferior	Superior
ECREI	Se asumen varianzas iguales	2,497	,132	4,419	18	,000	16,80000	3,80175	8,81281	24,78719
	No se asumen varianzas iguales			4,419	13,994	,001	16,80000	3,80175	8,64571	24,95429
ECRED	Se asumen varianzas iguales	5,265	,034	6,027	18	,000	20,10000	3,33483	13,09378	27,10622
	No se asumen varianzas iguales			6,027	10,719	,000	20,10000	3,33483	12,73655	27,46345

*Tabla 14 Prueba T-student para la evaluación goniométrica durante la extensión de cadera con rodilla extendida (ECRE) Fuente: Bases de datos de investigación; Elaboración: Cárdenas M. (2018)*

**Análisis e interpretación de resultados:** El valor obtenido de la prueba T-student para la valoración goniométrica de la extensión de cadera con rodilla extendida en bailarines y no bailarines, muestra un valor p menor al alfa (0.05), por lo cual las varianzas son desiguales entre los dos grupos.

##### b) Prueba T-student: Goniometría durante la extensión de cadera con rodilla flexionada

### Estadísticas de grupo

	Grupo	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
ECRFI	Bailarines	10	36,2000	14,74072	4,66143
	No bailarines	10	20,8000	7,31513	2,31325
ECRFD	Bailarines	10	35,4000	9,19178	2,90670
	No bailarines	10	17,0000	4,44722	1,40633

### Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
ECRFI	Se asumen varianzas iguales	5,187	,035	2,959	18	,008	15,40000	5,20384	4,46713	26,33287
	No se asumen varianzas iguales			2,959	13,179	,011	15,40000	5,20384	4,17331	26,62669
ECRFD	Se asumen varianzas iguales	8,127	,011	5,698	18	,000	18,40000	3,22903	11,61605	25,18395
	No se asumen varianzas iguales			5,698	12,995	,000	18,40000	3,22903	11,42380	25,37620

*Tabla 15 Prueba T-student para la evaluación goniométrica durante la extensión de cadera con rodilla flexionada (ECRF) Fuente: Bases de datos de investigación; Elaboración: Cárdenas M. (2018)*

**Análisis e interpretación de resultados:** El valor obtenido de la prueba T-student para la valoración goniométrica de la extensión de cadera con rodilla flexionada en bailarines y no bailarines, muestra un valor p menor al alfa (0.05), por lo cual las varianzas son desiguales entre los dos grupos.

### c) Prueba T-student: Goniometría durante la flexión de cadera con rodilla extendida

#### Estadísticas de grupo

	Grupo	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
FCREI	Bailarines	10	101,0000	12,79757	4,04695
	No bailarines	10	68,9000	15,98923	5,05624
FCRED	Bailarines	10	112,5000	14,15195	4,47524
	No bailarines	10	70,2000	16,04023	5,07237

		Prueba de muestras independientes									
		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						95% de intervalo de confianza de la diferencia	
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	Inferior	Superior	
FCREI	Se asumen varianzas iguales	2,266	,150	4,956	18	,000	32,10000	6,47637	18,49366	45,70634	
	No se asumen varianzas iguales			4,956	17,176	,000	32,10000	6,47637	18,44671	45,75329	
FCRED	Se asumen varianzas iguales	,004	,948	6,253	18	,000	42,30000	6,76437	28,08859	56,51141	
	No se asumen varianzas iguales			6,253	17,725	,000	42,30000	6,76437	28,07276	56,52724	

Tabla 16 Prueba T-student para la evaluación goniométrica durante la flexión de cadera con rodilla extendida (FCRE). Fuente: Bases de datos de investigación; Elaboración: Cárdenas M. (2018)

**Análisis e interpretación de resultados:** El valor obtenido de la prueba T-student para la valoración goniométrica de la Flexión de cadera con rodilla extendida en bailarines y no bailarines, muestra un valor p menor al alfa (0.05), por lo cual las varianzas son desiguales entre los dos grupos.

#### d) Prueba T-student: Goniometría durante la flexión de cadera con rodilla flexionada

Estadísticas de grupo					
	Grupo	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
FCRFI	Bailarines	10	128,3000	7,83227	2,47678
	No bailarines	10	105,1000	14,76068	4,66774
FCRFD	Bailarines	10	132,6000	8,84685	2,79762
	No bailarines	10	104,9000	13,51912	4,27512

		Prueba de muestras independientes									
		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						95% de intervalo de confianza de la diferencia	
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	Inferior	Superior	
FCRFI	Se asumen varianzas iguales	4,854	,041	4,390	18	,000	23,20000	5,28415	12,09842	34,30158	
	No se asumen varianzas iguales			4,390	13,696	,001	23,20000	5,28415	11,84296	34,55704	
FCRFD	Se asumen varianzas iguales	5,014	,038	5,422	18	,000	27,70000	5,10914	16,96609	38,43391	
	No se asumen varianzas iguales			5,422	15,514	,000	27,70000	5,10914	16,84144	38,55856	

Tabla 17 Prueba T-student para la evaluación goniométrica durante la flexión de cadera con rodilla flexionada (FCRF). Fuente: Bases de datos de investigación; Elaboración: Cárdenas M. (2018)

**Análisis e interpretación de resultados:** El valor obtenido de la prueba T-student para la valoración goniométrica de la Flexión de cadera con rodilla flexionada en

bailarines y no bailarines, muestra un valor p menor al alfa (0.05), por lo cual las varianzas son desiguales entre los dos grupos.

**e) Prueba T-student: Goniometría de abducción de cadera**

**Estadísticas de grupo**

	Grupo	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
ABDI	Bailarines	10	106,4000	15,34203	4,85157
	No bailarines	10	39,2000	11,70755	3,70225
ABDD	Bailarines	10	115,2000	18,52806	5,85909
	No bailarines	10	39,2000	10,50714	3,32265

**Prueba de muestras independientes**

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
ABDI	Se asumen varianzas iguales	1,849	,191	11,011	18	,000	67,20000	6,10282	54,37845	80,02155
	No se asumen varianzas iguales			11,011	16,828	,000	67,20000	6,10282	54,31411	80,08589
ABDD	Se asumen varianzas iguales	5,420	,032	11,283	18	,000	76,00000	6,73564	61,84894	90,15106
	No se asumen varianzas iguales			11,283	14,246	,000	76,00000	6,73564	61,57686	90,42314

*Tabla 18 Prueba T-student para la evaluación goniométrica durante la abducción de cadera. Fuente: Bases de datos de investigación; Elaboración: Cárdenas M. (2018)*

**Análisis e interpretación de resultados:** El valor obtenido de la prueba T-student para la valoración goniométrica de la abducción de cadera en bailarines y no bailarines, muestra un valor p menor al alfa (0.05), por lo cual las varianzas son desiguales entre los dos grupos.

**f) Prueba T-student: Goniometría durante la aducción de cadera**

### Estadísticas de grupo

	Grupo	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
ADDI	Bailarines	10	37,1000	6,53962	2,06801
	No bailarines	10	28,0000	3,68179	1,16428
ADDD	Bailarines	10	37,5000	4,69633	1,48511
	No bailarines	10	27,2000	4,75628	1,50407

### Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
ADDI	Se asumen varianzas iguales	4,027	,060	3,834	18	,001	9,10000	2,37323	4,11403	14,08597
	No se asumen varianzas iguales			3,834	14,185	,002	9,10000	2,37323	4,01613	14,18387
ADDD	Se asumen varianzas iguales	,151	,702	4,873	18	,000	10,30000	2,11371	5,85926	14,74074
	No se asumen varianzas iguales			4,873	17,997	,000	10,30000	2,11371	5,85920	14,74080

Tabla 19 Prueba T-student para la evaluación goniométrica durante la aducción de cadera.

Fuente: Bases de datos de investigación; Elaboración: Cárdenas M. (2018)

**Análisis e interpretación de resultados:** El valor obtenido de la prueba T-student para la valoración goniométrica de la aducción de cadera en bailarines y no bailarines, muestra un valor p menor al alfa (0.05), por lo cual las varianzas son desiguales entre los dos grupos.

### g) Prueba T-student: Goniometría rotación externa de cadera

### Estadísticas de grupo

	Grupo	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
REI	Bailarines	10	62,6000	9,28799	2,93712
	No bailarines	10	45,0000	6,94422	2,19596
RED	Bailarines	10	56,0000	7,65942	2,42212
	No bailarines	10	40,4000	8,36926	2,64659

Prueba de muestras independientes										
		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
REI	Se asumen varianzas iguales	,648	,431	4,799	18	,000	17,60000	3,66727	9,89535	25,30465
	No se asumen varianzas iguales			4,799	16,666	,000	17,60000	3,66727	9,85091	25,34909
RED	Se asumen varianzas iguales	,069	,795	4,348	18	,000	15,60000	3,58763	8,06266	23,13734
	No se asumen varianzas iguales			4,348	17,860	,000	15,60000	3,58763	8,05844	23,14156

Tabla 20 Prueba T-student para la evaluación goniométrica durante la rotación externa de cadera.  
Fuente: Bases de datos de investigación; Elaboración: Cárdenas M. (2018)

**Análisis e interpretación de resultados:** El valor obtenido de la prueba T-student para la valoración goniométrica de la rotación externa de cadera en bailarines y no bailarines, muestra un valor p menor al alfa (0.05), por lo cual las varianzas son desiguales entre los dos grupos.

#### h) Prueba T-student: Goniometría de Rotación interna de cadera

##### Estadísticas de grupo

Grupo		N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
RII	Bailarines	10	58,0000	12,57864	3,97772
	No bailarines	10	31,3000	8,38053	2,65016
RID	Bailarines	10	68,4000	9,87927	3,12410
	No bailarines	10	40,2000	14,92053	4,71829

Prueba de muestras independientes										
		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
RII	Se asumen varianzas iguales	4,051	,059	5,586	18	,000	26,70000	4,77970	16,65822	36,74178
	No se asumen varianzas iguales			5,586	15,675	,000	26,70000	4,77970	16,55037	36,84963
RID	Se asumen varianzas iguales	,503	,487	4,983	18	,000	28,20000	5,65882	16,31126	40,08874
	No se asumen varianzas iguales			4,983	15,619	,000	28,20000	5,65882	16,18003	40,21997

Tabla 21 Prueba T-student para la evaluación goniométrica durante la rotación interna de cadera.  
Fuente: Bases de datos de investigación; Elaboración: Cárdenas M. (2018)

**Análisis e interpretación de resultados:** El valor obtenido de la prueba T-student para la valoración goniométrica de la rotación interna de cadera en bailarines y no

bailarines, muestra un valor p menor al alfa (0.05), por lo cual las varianzas son desiguales entre los dos grupos.

**i) Prueba T-student: Goniometría de Torsión Femoral**

**Estadísticas de grupo**

	Grupo	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
TFI	Bailarines	10	19,2000	6,26808	1,98214
	No bailarines	10	11,6000	1,26491	,40000
TFD	Bailarines	10	21,6000	9,74337	3,08113
	No bailarines	10	12,0000	1,88562	,59628

**Prueba de muestras independientes**

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
TFI	Se asumen varianzas iguales	18,306	,000	3,758	18	,001	7,60000	2,02210	3,35173	11,84827
	No se asumen varianzas iguales			3,758	9,732	,004	7,60000	2,02210	3,07759	12,12241
TFD	Se asumen varianzas iguales	11,729	,003	3,059	18	,007	9,60000	3,13829	3,00669	16,19331
	No se asumen varianzas iguales			3,059	9,673	,013	9,60000	3,13829	2,57529	16,62471

*Tabla 22 Prueba T-student para la evaluación goniométrica durante la torsión femoral. Fuente: Bases de datos de investigación; Elaboración: Cárdenas M. (2018)*

**Análisis e interpretación de resultados:** El valor obtenido de la prueba T-student para la valoración goniométrica de la torsión femoral en bailarines y no bailarines, muestra un valor p menor al alfa (0.05), por lo cual las varianzas son desiguales entre los dos grupos.



### 3.3.4.1.2 Goniometría de la articulación de la rodilla

#### a) Prueba T-student: Goniometría en la extensión de rodilla

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas				prueba t para la igualdad de medias		95% de intervalo de confianza de la diferencia		
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	Inferior	Superior
ERI	Se asumen varianzas iguales	10,023	,005	7,235	18	,000	4,10000	,56667	2,90948	5,29052
	No se asumen varianzas iguales			7,235	13,818	,000	4,10000	,56667	2,88311	5,31689
ERD	Se asumen varianzas iguales	12,375	,002	5,167	18	,000	3,50000	,67741	2,07681	4,92319
	No se asumen varianzas iguales			5,167	11,116	,000	3,50000	,67741	2,01092	4,98908

Tabla 23 Prueba T-student para la evaluación goniométrica durante la extensión de la rodilla.  
Fuente: Bases de datos de investigación; Elaboración: Cárdenas M. (2018)

**Análisis e interpretación de resultados:** El valor obtenido de la prueba T-student para la valoración goniométrica de la extensión de rodilla en bailarines y no bailarines, muestra un valor p menor al alfa (0.05), por lo cual las varianzas son desiguales entre los dos grupos.

#### b) Prueba T-student: Goniometría en la rotación axial interna

		Grupo	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
RAII	Bailarines		10	38,7000	8,53815	2,70000
	No bailarines		10	23,0000	6,05530	1,91485
RAID	Bailarines		10	35,6000	8,42219	2,66333
	No bailarines		10	25,4000	5,50151	1,73973

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas				prueba t para la igualdad de medias		95% de intervalo de confianza de la diferencia		
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	Inferior	Superior
RAII	Se asumen varianzas iguales	,759	,395	4,743	18	,000	15,70000	3,31009	8,74577	22,65423
	No se asumen varianzas iguales			4,743	16,226	,000	15,70000	3,31009	8,69085	22,70915
RAID	Se asumen varianzas iguales	1,560	,228	3,206	18	,005	10,20000	3,18119	3,51656	16,88344
	No se asumen varianzas iguales			3,206	15,497	,006	10,20000	3,18119	3,43835	16,96165

Tabla 24 Prueba T-student para la evaluación goniométrica durante la rotación axil interna. Fuente: Bases de datos de investigación; Elaboración: Cárdenas M. (2018)

**Análisis e interpretación de resultados:** El valor obtenido de la prueba T-student para la valoración goniométrica de la rotación axil interna en bailarines y no bailarines, muestra un valor p menor al alfa (0.05), por lo cual las varianzas son desiguales entre los dos grupos.

**c) Prueba T-student: Goniometría durante la rotación axial externa**

**Estadísticas de grupo**

Grupo		N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
RAEI	Bailarines	10	37,0000	8,70504	2,75278
	No bailarines	10	28,0000	6,46357	2,04396
RAED	Bailarines	10	37,4000	5,42013	1,71399
	No bailarines	10	27,6000	5,79655	1,83303

**Prueba de muestras independientes**

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
RAEI	Se asumen varianzas iguales	,708	,411	2,625	18	,017	9,00000	3,42864	1,79670	16,20330
	No se asumen varianzas iguales			2,625	16,611	,018	9,00000	3,42864	1,75326	16,24674
RAED	Se asumen varianzas iguales	,199	,661	3,905	18	,001	9,80000	2,50954	4,52766	15,07234
	No se asumen varianzas iguales			3,905	17,919	,001	9,80000	2,50954	4,52596	15,07404

Tabla 25 Prueba T-student para la evaluación goniométrica durante la rotación axil externa. Fuente: Bases de datos de investigación; Elaboración: Cárdenas M. (2018)

**Análisis e interpretación de resultados:** El valor obtenido de la prueba T-student para la valoración goniométrica de la rotación axil externa en bailarines y no bailarines, muestra un valor p menor al alfa (0.05), por lo cual las varianzas son desiguales entre los dos grupos.

### 3.3.4.1.3 Goniometría de tobillo

#### a) Prueba T-student: Goniometría durante la flexión dorsal

##### Estadísticas de grupo

	Grupo	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
FDI	Bailarines	10	17,7000	3,26769	1,03333
	No bailarines	10	10,4000	2,45855	,77746
FDD	Bailarines	10	16,3000	2,98329	,94340
	No bailarines	10	9,1000	1,79196	,56667

##### Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
FDI	Se asumen varianzas iguales	,360	,556	5,645	18	,000	7,30000	1,29314	4,58320	10,01680
	No se asumen varianzas iguales			5,645	16,717	,000	7,30000	1,29314	4,56818	10,03182
FDD	Se asumen varianzas iguales	4,869	,041	6,542	18	,000	7,20000	1,10050	4,88792	9,51208
	No se asumen varianzas iguales			6,542	14,746	,000	7,20000	1,10050	4,85081	9,54919

Tabla 26 Prueba T-student para la evaluación goniométrica durante la flexión dorsal del tobillo.

Fuente: Bases de datos de investigación; Elaboración: Cárdenas M. (2018)

**Análisis e interpretación de resultados:** El valor obtenido de la prueba T-student para la valoración goniométrica de la flexión dorsal del tobillo en bailarines y no bailarines, muestra un valor p menor al alfa (0.05), por lo cual las varianzas son desiguales entre los dos grupos.

#### b) Prueba T-student: Goniometría durante la flexión plantar

##### Estadísticas de grupo

	Grupo	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
FPI	Bailarines	10	75,2000	10,84025	3,42799
	No bailarines	10	32,8000	14,97257	4,73474
FPD	Bailarines	10	77,8000	8,81665	2,78807
	No bailarines	10	35,8000	15,31013	4,84149

Prueba de muestras independientes										
		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
FPI	Se asumen varianzas iguales	,537	,473	7,254	18	,000	42,40000	5,84542	30,11924	54,68076
	No se asumen varianzas iguales			7,254	16,402	,000	42,40000	5,84542	30,03289	54,76711
FPD	Se asumen varianzas iguales	1,411	,250	7,518	18	,000	42,00000	5,58689	30,26238	53,73762
	No se asumen varianzas iguales			7,518	14,378	,000	42,00000	5,58689	30,04679	53,95321

Tabla 27 Prueba T-student para la evaluación goniométrica durante la flexión plantar del tobillo. Fuente: Bases de datos de investigación; Elaboración: Cárdenas M. (2018)

**Análisis e interpretación de resultados:** El valor obtenido de la prueba T-student para la valoración goniométrica de la flexión plantar del tobillo en bailarines y no bailarines, muestra un valor p menor al alfa (0.05), por lo cual las varianzas son desiguales entre los dos grupos.

### c) Prueba T-student: Goniometría durante la Eversión

#### Estadísticas de grupo

	Grupo	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
EVI	Bailarines	10	44,5000	15,68616	4,96040
	No bailarines	10	27,3000	8,30060	2,62488
EVD	Bailarines	10	40,5000	14,58500	4,61218
	No bailarines	10	22,0000	5,75423	1,81965

Prueba de muestras independientes										
		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
EVI	Se asumen varianzas iguales	12,295	,003	3,065	18	,007	17,20000	5,61209	5,40944	28,99056
	No se asumen varianzas iguales			3,065	13,674	,009	17,20000	5,61209	5,13627	29,26373
EVD	Se asumen varianzas iguales	10,143	,005	3,731	18	,002	18,50000	4,95816	8,08330	28,91670
	No se asumen varianzas iguales			3,731	11,735	,003	18,50000	4,95816	7,67003	29,32997

Tabla 28 Prueba T-student para la evaluación goniométrica durante la eversión. Fuente: Bases de datos de investigación; Elaboración: Cárdenas M. (2018)

**Análisis e interpretación de resultados:** El valor obtenido de la prueba T-student para la valoración goniométrica de la eversión en bailarines y no bailarines, muestra

un valor p menor al alfa (0.05), por lo cual las varianzas son desiguales entre los dos grupos.

### 3.3.4.2 Prueba T-student en la prueba de fuerza muscular-Dinamometría

#### 3.3.4.2.1 Fuerza muscular en cadera

##### a) Prueba T-student: Fuerza muscular durante la extensión de cadera con rodilla extendida

#### Estadísticas de grupo

	Grupo	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
ECREI	Bailarines	10	20,8000	3,91010	1,23648
	No bailarines	10	13,9000	2,13177	,67412
ECRED	Bailarines	10	21,4000	3,13404	,99107
	No bailarines	10	13,0000	3,59011	1,13529

#### Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias					95% de intervalo de confianza de la diferencia	
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	Inferior	Superior
ECREI	Se asumen varianzas iguales	5,355	,033	4,899	18	,000	6,90000	1,40831	3,94125	9,85875
	No se asumen varianzas iguales			4,899	13,916	,000	6,90000	1,40831	3,87777	9,92223
ECRED	Se asumen varianzas iguales	,062	,807	5,574	18	,000	8,40000	1,50702	5,23387	11,56613
	No se asumen varianzas iguales			5,574	17,678	,000	8,40000	1,50702	5,22972	11,57028

Tabla 29 Prueba T-student para la evaluación de fuerza muscular durante la extensión de cadera con rodilla extendida. Fuente: Bases de datos de investigación; Elaboración: Cárdenas M. (2018)

**Análisis e interpretación de resultados:** El valor obtenido de la prueba T-student para la valoración de fuerza muscular durante la extensión de cadera con rodilla extendida en bailarines y no bailarines, muestra un valor p menor al alfa (0.05), por lo cual las varianzas son desiguales entre los dos grupos.

**b) Prueba T-student: Fuerza muscular durante la extensión de cadera con rodilla flexionada**

**Estadísticas de grupo**

	Grupo	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
ECRFI	Bailarines	10	22,2000	4,77959	1,51144
	No bailarines	10	14,1000	2,60128	,82260
ECRFD	Bailarines	10	20,0000	5,33333	1,68655
	No bailarines	10	13,2000	3,42540	1,08321

**Prueba de muestras independientes**

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
ECRFI	Se asumen varianzas iguales	5,592	,029	4,707	18	,000	8,10000	1,72079	4,48476	11,71524
	No se asumen varianzas iguales			4,707	13,902	,000	8,10000	1,72079	4,40683	11,79317
ECRFD	Se asumen varianzas iguales	2,571	,126	3,392	18	,003	6,80000	2,00444	2,58883	11,01117
	No se asumen varianzas iguales			3,392	15,345	,004	6,80000	2,00444	2,53600	11,06400

Tabla 30 Prueba T-student para la evaluación de fuerza muscular durante la extensión de cadera con rodilla flexionada. Fuente: Bases de datos de investigación; Elaboración: Cárdenas M. (2018)

**Análisis e interpretación de resultados:** El valor obtenido de la prueba T-student para la valoración de fuerza muscular durante la extensión de cadera con rodilla flexionada en bailarines y no bailarines, muestra un valor p menor al alfa (0.05), por lo cual las varianzas son desiguales entre los dos grupos.

**c) Prueba T-student: Fuerza muscular durante la flexión de cadera con rodilla extendida**

**Estadísticas de grupo**

	Grupo	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
FCREI	Bailarines	10	19,8000	5,75036	1,81842
	No bailarines	10	13,1000	3,47851	1,10000
FCRED	Bailarines	10	21,3000	5,61842	1,77670
	No bailarines	10	12,0000	4,64280	1,46818

Prueba de muestras independientes										
		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
FCREI	Se asumen varianzas iguales	1,967	,178	3,153	18	,006	6,70000	2,12525	2,23503	11,16497
	No se asumen varianzas iguales			3,153	14,809	,007	6,70000	2,12525	2,16505	11,23495
FCRED	Se asumen varianzas iguales	,386	,542	4,035	18	,001	9,30000	2,30483	4,45774	14,14226
	No se asumen varianzas iguales			4,035	17,383	,001	9,30000	2,30483	4,44538	14,15462

Tabla 31 Prueba T-student para la evaluación de fuerza muscular durante la flexión de cadera con rodilla extendida. Fuente: Bases de datos de investigación; Elaboración: Cárdenas M. (2018)

**Análisis e interpretación de resultados:** El valor obtenido de la prueba T-student para la valoración de fuerza muscular durante la flexión de cadera con rodilla extendida en bailarines y no bailarines, muestra un valor p menor al alfa (0.05), por lo cual las varianzas son desiguales entre los dos grupos.

#### d) Prueba T-student: Fuerza muscular durante abducción

Estadísticas de grupo					
	Grupo	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
ABDI	Bailarines	10	18,4000	2,63312	,83267
	No bailarines	10	13,0000	3,29983	1,04350
ABDD	Bailarines	10	20,5000	4,88194	1,54380
	No bailarines	10	12,2000	3,04777	,96379

Prueba de muestras independientes										
		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
ABDI	Se asumen varianzas iguales	,229	,638	4,045	18	,001	5,40000	1,33500	2,59527	8,20473
	No se asumen varianzas iguales			4,045	17,155	,001	5,40000	1,33500	2,58534	8,21466
ABDD	Se asumen varianzas iguales	2,044	,170	4,561	18	,000	8,30000	1,81995	4,47642	12,12358
	No se asumen varianzas iguales			4,561	15,090	,000	8,30000	1,81995	4,42289	12,17711

Tabla 32 Prueba T-student para la evaluación de fuerza muscular durante la abducción de cadera. Fuente: Bases de datos de investigación; Elaboración: Cárdenas M. (2018)

**Análisis e interpretación de resultados:** El valor obtenido de la prueba T-student para la valoración de fuerza muscular durante la abducción de cadera en bailarines y

no bailarines, muestra un valor p menor al alfa (0.05), por lo cual las varianzas son desiguales entre los dos grupos.

**e) Prueba T-student: Fuerza muscular durante la aducción**

**Estadísticas de grupo**

	Grupo	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
ADDI	Bailarines	10	20,2000	3,96653	1,25433
	No bailarines	10	12,3000	4,37290	1,38283
ADDD	Bailarines	10	20,7000	5,33437	1,68688
	No bailarines	10	13,1000	2,51440	,79512

**Prueba de muestras independientes**

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
ADDI	Se asumen varianzas iguales	,003	,955	4,231	18	,001	7,90000	1,86696	3,97765	11,82235
	No se asumen varianzas iguales			4,231	17,831	,001	7,90000	1,86696	3,97499	11,82501
ADDD	Se asumen varianzas iguales	5,833	,027	4,075	18	,001	7,60000	1,86488	3,68203	11,51797
	No se asumen varianzas iguales			4,075	12,811	,001	7,60000	1,86488	3,56512	11,63488

Tabla 33 Prueba T-student para la evaluación de fuerza muscular durante la aducción de cadera.

Fuente: Bases de datos de investigación; Elaboración: Cárdenas M. (2018)

**Análisis e interpretación de resultados:** El valor obtenido de la prueba T-student para la valoración de fuerza muscular durante la aducción de cadera en bailarines y no bailarines, muestra un valor p menor al alfa (0.05), por lo cual las varianzas son desiguales entre los dos grupos.

**f) Prueba T-student: Fuerza muscular durante la rotación externa**

**Estadísticas de grupo**

	Grupo	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
REI	Bailarines	10	16,4000	3,09839	,97980
	No bailarines	10	10,1000	2,84605	,90000
RED	Bailarines	10	16,9000	3,34830	1,05883
	No bailarines	10	10,0000	3,23179	1,02198



Prueba de muestras independientes										
		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
REI	Se asumen varianzas iguales	,018	,893	4,735	18	,000	6,30000	1,33041	3,50491	9,09509
	No se asumen varianzas iguales			4,735	17,872	,000	6,30000	1,33041	3,50347	9,09653
RED	Se asumen varianzas iguales	,126	,727	4,689	18	,000	6,90000	1,47158	3,80832	9,99168
	No se asumen varianzas iguales			4,689	17,977	,000	6,90000	1,47158	3,80804	9,99196

Tabla 34 Prueba T-student para la evaluación de fuerza muscular durante la rotación externa de cadera. Fuente: Bases de datos de investigación; Elaboración: Cárdenas M. (2018)

**Análisis e interpretación de resultados:** El valor obtenido de la prueba T-student para la valoración de fuerza muscular durante la rotación externa de cadera en bailarines y no bailarines, muestra un valor p menor al alfa (0.05), por lo cual las varianzas son desiguales entre los dos grupos.

**g) Prueba T-student: Fuerza muscular durante la rotación interna**

**Estadísticas de grupo**

Grupo		N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
RII	Bailarines	10	16,2000	3,45768	1,09341
	No bailarines	10	9,7000	2,49666	,78951
RID	Bailarines	10	15,4000	3,13404	,99107
	No bailarines	10	10,2000	2,78089	,87939

Prueba de muestras independientes										
		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
RII	Se asumen varianzas iguales	,749	,398	4,820	18	,000	6,50000	1,34866	3,66657	9,33343
	No se asumen varianzas iguales			4,820	16,379	,000	6,50000	1,34866	3,64633	9,35367
RID	Se asumen varianzas iguales	,290	,597	3,925	18	,001	5,20000	1,32497	2,41633	7,98367
	No se asumen varianzas iguales			3,925	17,749	,001	5,20000	1,32497	2,41351	7,98649

Tabla 35 Prueba T-student para la evaluación de fuerza muscular durante la rotación interna de cadera. Fuente: Bases de datos de investigación; Elaboración: Cárdenas M. (2018)

**Análisis e interpretación de resultados:** El valor obtenido de la prueba T-student para la valoración de fuerza muscular durante la rotación interna de cadera en bailarines y no bailarines, muestra un valor p menor al alfa (0.05), por lo cual las varianzas son desiguales entre los dos grupos.

### 3.3.4.2.2 Fuerza muscular en la rodilla

#### a) Prueba T-student: Fuerza muscular durante la flexión de rodilla

##### Estadísticas de grupo

	Grupo	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
FRI	Bailarines	10	17,2000	3,15524	,99778
	No bailarines	10	12,1000	2,51440	,79512
FRD	Bailarines	10	18,0000	4,10961	1,29957
	No bailarines	10	13,1000	4,17532	1,32035

##### Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
FRI	Se asumen varianzas iguales	,836	,373	3,997	18	,001	5,10000	1,27584	2,41955	7,78045
	No se asumen varianzas iguales			3,997	17,146	,001	5,10000	1,27584	2,40995	7,79005
FRD	Se asumen varianzas iguales	,115	,738	2,645	18	,016	4,90000	1,85263	1,00778	8,79222
	No se asumen varianzas iguales			2,645	17,995	,016	4,90000	1,85263	1,00771	8,79229

*Tabla 36 Prueba T-student para la evaluación de fuerza muscular durante la flexión de rodilla*  
*Fuente: Bases de datos de investigación; Elaboración: Cárdenas M. (2018)*

**Análisis e interpretación de resultados:** El valor obtenido de la prueba T-student para la valoración de fuerza muscular durante la flexión de rodilla en bailarines y no bailarines, muestra un valor p menor al alfa (0.05), por lo cual las varianzas son desiguales entre los dos grupos.

**b) Prueba T-student: Fuerza muscular durante la extensión de rodilla**

**Estadísticas de grupo**

	Grupo	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
ERI	Bailarines	10	20,0000	4,52155	1,42984
	No bailarines	10	15,6000	2,79682	,88443
ERD	Bailarines	10	19,8000	3,58391	1,13333
	No bailarines	10	15,3000	3,46570	1,09595

**Prueba de muestras independientes**

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
ERI	Se asumen varianzas iguales	2,550	,128	2,617	18	,017	4,40000	1,68127	,86778	7,93222
	No se asumen varianzas iguales			2,617	15,008	,019	4,40000	1,68127	,81662	7,98338
ERD	Se asumen varianzas iguales	,071	,793	2,854	18	,011	4,50000	1,57656	1,18776	7,81224
	No se asumen varianzas iguales			2,854	17,980	,011	4,50000	1,57656	1,18749	7,81251

*Tabla 37 Prueba T-student para la evaluación de fuerza muscular durante la extensión de rodilla*

*Fuente: Bases de datos de investigación; Elaboración: Cárdenas M. (2018)*

**Análisis e interpretación de resultados:** El valor obtenido de la prueba T-student para la valoración de fuerza muscular durante la extensión de rodilla en bailarines y no bailarines, muestra un valor p menor al alfa (0.05), por lo cual las varianzas son desiguales entre los dos grupos.

**3.3.4.2.3 Fuerza muscular en la rodilla**

**a) Prueba T-student: Fuerza muscular durante la flexión dorsal**

**Estadísticas de grupo**

	Grupo	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
FDI	Bailarines	10	11,2000	2,85968	,90431
	No bailarines	10	8,1000	2,13177	,67412
FDD	Bailarines	10	11,8000	2,89828	,91652
	No bailarines	10	8,7000	2,21359	,70000

Prueba de muestras independientes										
		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
FDI	Se asumen varianzas iguales	,552	,467	2,748	18	,013	3,10000	1,12793	,73031	5,46969
	No se asumen varianzas iguales			2,748	16,643	,014	3,10000	1,12793	,71638	5,48362
FDD	Se asumen varianzas iguales	,646	,432	2,688	18	,015	3,10000	1,15326	,67710	5,52290
	No se asumen varianzas iguales			2,688	16,834	,016	3,10000	1,15326	,66502	5,53498

Tabla 38 Prueba T-student para la evaluación de fuerza muscular durante la flexión dorsal. Fuente: Bases de datos de investigación; Elaboración: Cárdenas M. (2018)

**Análisis e interpretación de resultados:** El valor obtenido de la prueba T-student para la valoración de fuerza muscular durante la flexión dorsal en bailarines y no bailarines, muestra un valor p menor al alfa (0.05), por lo cual las varianzas son desiguales entre los dos grupos.

#### b) Prueba T-student: Fuerza muscular durante la flexión plantar

##### Estadísticas de grupo

	Grupo	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
FPI	Bailarines	10	17,8000	6,76264	2,13854
	No bailarines	10	10,9000	4,06749	1,28625
FPD	Bailarines	10	17,4000	6,18601	1,95619
	No bailarines	10	10,3000	3,77271	1,19304

Prueba de muestras independientes										
		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
FPI	Se asumen varianzas iguales	2,755	,114	2,765	18	,013	6,90000	2,49555	1,65704	12,14296
	No se asumen varianzas iguales			2,765	14,758	,015	6,90000	2,49555	1,57325	12,22675
FPD	Se asumen varianzas iguales	6,196	,023	3,099	18	,006	7,10000	2,29129	2,28618	11,91382
	No se asumen varianzas iguales			3,099	14,881	,007	7,10000	2,29129	2,21284	11,98716

Tabla 39 Prueba T-student para la evaluación de fuerza muscular durante la flexión plantar. Fuente: Bases de datos de investigación; Elaboración: Cárdenas M. (2018)

**Análisis e interpretación de resultados:** El valor obtenido de la prueba T-student para la valoración de fuerza muscular durante la flexión plantar en bailarines y no

bailarines, muestra un valor p menor al alfa (0.05), por lo cual las varianzas son desiguales entre los dos grupos.

### **3.3 Discusión**

Luego de haber realizado el análisis de los datos obtenidos, se muestra claramente la variación en la biomecánica a nivel de la movilidad articular y de la fuerza muscular, entre personas que practican ballet clásico y personas que no lo hacen, pero también se ha identificado que no existe muchas diferencias en los movimientos de eversión e inversión entre los dos grupos, ya que los valores arrojados por la prueba estadística T-student no son muy significativos; a pesar de esto en la mayoría de los movimientos a nivel de la cadera, rodilla, tobillo y pie, existe gran diferencia, siendo los movimientos de abducción y flexión plantar los que muestran con más claridad los cambios biomecánicos, por lo que en la medición goniométrica los bailarines sobrepasaron por  $71^\circ$  al grupo control, mientras que en la flexión plantar la diferencia fue de  $42^\circ$ ; mientras que en la fuerza muscular se destacó el movimiento de flexión plantar con una diferencia de 7kg, debido a que los bailarines de ballet durante su práctica diaria, adoptan la posición de relevé, haciendo que el tríceps sural trabaje con mayor exigencia. Estos resultados se ven corroborados por algunas investigaciones similares como es el estudio realizado por Lunes D. quién menciona que si hay discrepancias entre los bailarines y no bailarines, reflejadas en el ángulo de rotación externa; además los bailarines presentan una acentuación a nivel de la lordosis lumbar y una disminución en el ángulo navicular.(1)

Otra investigación que relaciona a la biomecánica y al ballet clásico es la realizada por Anna Moller y Youssef Masharawi, quienes identificaron que la práctica de ballet clásico va a incrementar de manera significativa la rotación externa de cadera, lo cual va a afectar directamente a las articulaciones subyacentes como son la rodilla y el tobillo, debido a que el cuerpo tiene la gran capacidad de adaptarse a las necesidades de la actividad que se practique. (4)

Finalmente otro estudio que asevera la relación de estas dos variables es el de Tanabe H. y colaboradores quienes identificaron que la activación muscular, la fuerza y estabilidad articular, son determinantes en la práctica de ballet, ya que no todos los grupos musculares y articulaciones van a trabajar con la misma intensidad durante las

posiciones que los bailarines adquieren, resaltando la capacidad de adaptación de estas estructuras, ya que los bailarines están sometidos a un intenso entrenamiento y por ende su biomecánica va a cambiar.(7)

## CAPÍTULO IV

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 4.1 Conclusiones.

- Luego de la valoración goniométrica realizada a los bailarines y a los no bailarines, se puede mencionar que la movilidad articular de la cadera, rodilla, tobillo y pie, presenta una gran variación, ya que la diferencia entre los rangos de los dos grupos fue muy notoria en todos los movimientos de las articulaciones, sin embargo en la cadera se destacó el movimiento de flexión de cadera con rodilla extendida y la abducción, en donde se obtuvo una diferencia de  $37^\circ$  y  $71.5^\circ$  respectivamente; en la articulación de la rodilla se destacó el movimiento de flexión y de la rotación axial interna que a pesar de no ser un movimiento puro de la rodilla, fue necesario evaluarlo por la posición principal que adopta el bailarín, las diferencia en grados de estos movimientos fue de  $9.2^\circ$  y  $13^\circ$  en el orden antes mencionado, finalmente en la articulación del tobillo la flexión plantar tuvo gran diferencia ya que superó al valor normal por  $42.2^\circ$ .
- En lo perteneciente a la prueba de dinamometría, los valores arrojados al igual que en la goniometría fueron significativos; los resultados obtenidos dan a conocer que la musculatura del bailarín es más fuerte en comparación a las personas que no practican esta actividad; sin embargo, se puede destacar a los movimientos que no cumplieron con la hipótesis, son la inversión y la eversión, ya que la diferencia de peso que soportaron los bailarines y no bailarines fue de 1Kg en eversión y en la inversión no hubo diferencia, esto puede ser una respuesta al alto índice de esguinces en los bailarines, ya que la alta exigencia en el ballet, necesita de una musculatura fuerte, para que el cuerpo sea capaz de soportar todas las posiciones, giros y saltos que realizan los bailarines diariamente.
- Estadísticamente las pruebas de goniometría y dinamometría en los bailarines y no bailarines si mostraron diferencias reveladoras. La prueba estadística T-student mostró que en la movilidad articular (goniometría), el valor de p obtenido fue menor al alfa que es de 0.05, lo que corrobora que la práctica constante de ballet clásico si provoca cambios biomecánicos.

En la dinamometría también hubo diferencias corroboradas por la prueba T-student, la mayoría de los movimientos cumplieron con un valor p menor a alfa, haciendo que la  $H_0$  se cumpla.

#### **4.2 Recomendaciones**

- Se recomienda seguir realizando investigaciones acerca de este tema, ya que no es un tema muy explotado y aún falta conocimiento de los bailarines acerca de lo que les puede cambiar la práctica a nivel biomecánico.
- Es recomendable para este tipo de estudios trabajar con ayudas tecnológicas para mejorar los resultados y puedan acercarse más a la realidad y poder entender mejor la biomecánica del bailarín.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### BIBLIOGRAFÍA

- Claudio H. Taboadela. Goniometría. Journal of Chemical Information and Modeling. 2013. (9)
- Dipasquale S, Wood M. extensor flexibility and strength in novice dancers : A pilot study. Perform Enhanc Heal. 2016 (2)
- Heyward V. Evaluación y prescripción del ejercicio. Ilustrada. Paidrobo, editor. 2016. (11)
- Moller A, Masharawi Y. Physical Therapy in Sport The effect of first ballet classes in the community on various postural parameters in young girls. Phys Ther Sport. 2011; 12(4):188-93. (4)

### LINKOGRAFÍA

- Ecured. Dinamómetro [Internet]. Disponible en: <https://www.ecured.cu/Dinamómetro> (10)
- Ministerio de Salud Pública. Ley De Derechos Y Amparo Del Paciente. Msp [Internet]. 2014; 4. Disponible en: <http://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/09/Normativa-Ley-de-Derechos-y-Amparo-del-Paciente.pdf> (12)

### CITAS BIBLIOGRÁFICAS-BASE DE DATOS UTA

- **PROQUEST:** 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 12;38(6):778. Disponible en: <https://doi.org/10.1136/bjism.2003.010827> (5)
- **PROQUEST:** Quanbeck AE, Russell JA, Handley SC, Quanbeck DS. Kinematic analysis of hip and knee rotation and other contributors to ballet turnout. J Sports Sci 2017 02;35 (4):331-338. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1164335> (6)
- **SCOPUS:** Casabona A, Leonardi G, Aimola E, La G, Maria C, Cioni M, et al. Gait & Posture Specificity of foot configuration during bipedal stance in ballet

dancers. *Gait Posture* [Internet]. 2016; 46:91-7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gaitpost.2016.02.019> (8)

- **SCOPUS:** Imura A, Iino Y. Human Movement Science Regulation of hip joint kinetics for increasing angular momentum during the initiation of a pirouette en dehors in classical ballet. *Hum Mov Sci* [Internet]. 2018; 60 (February 2017):18-31. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.humov.2018.04.015> (3)
- **SCOPUS:** Tanabe H, Fujii K, Kouzaki M. Joint Coordination and Muscle Activities of Ballet Dancers During Tiptoe Standing. *Motor Control*. 2017;21 0+(1):72-89. Disponible en: <https://doi.org/10.1123/mc.2015-0002> (7)
- **WEB OF SCIENCE:** Lunes DH, Elias IF, Carvalho LC, Dionísio VC. Postural adjustments in young ballet dancers compared to age matched controls. *Phys Ther Sport* [Internet]. 2016;17:51-7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ptsp.2015.04.004> (1)

## ANEXOS

### RESOLUCIÓN DE LA APROBACIÓN DEL TEMA DE TITULACIÓN

**CONSEJO DIRECTIVO**

FCS

Facultad DE Ciencias  
De la Salud

Ambato, 12 de septiembre de 2018  
Resolución CD-P-2018-2615

Licenciada Mg.  
Andrea Peñafiel Luna  
**COORDINADORA**  
Carrera de Terapia Física  
Facultad de Ciencias de la Salud  
Presente.

De mi consideración:

El H. Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Salud, en Sesión Ordinaria del 12 de septiembre de 2018, en conocimiento del memorando UTA-UAT-FCS-2018-0626-M, suscrito por el Dr. Jesús Chicaiza Tayupanta, Presidente de la Unidad de Titulación de la Facultad de Ciencias de la Salud, solicitando se apruebe la modalidad de graduación de **PROYECTO DE INVESTIGACIÓN** del estudiante CÁRDENAS RODRÍGUEZ MELANY LISSETH, según el Art. 4 del REGLAMENTO DE GRADUACIÓN PARA OBTENER TÍTULO TERMINAL DE TERCER NIVEL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO, al respecto.

CONSEJO DIRECTIVO, RESUELVE:

**APROBAR LA MODALIDAD DE GRADUACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN, DE CONFORMIDAD AL CUADRO ANEXO.**

NOMBRE	TEMA	MODALIDAD	CICLO ACADÉMICO	TUTOR
CÁRDENAS RODRÍGUEZ MELANY LISSETH	DIFERENCIAS BIOMECANICAS EN EL MIEMBRO INFERIOR ENTRE BAILARINES DE BALLET CLÁSICO Y BAILARINES	Proyecto de Investigación	Septiembre 2018 - Febrero 2019	Loda, MSc. Gabriela Robalino Morales

Atentamente,

  
Dr. Marcelo Ochoa Egas  
Presidente



Anexo  
c.c. memorando UTA-UAT-FCS-2017-0626-M, documentación correspondiente  
Carpeta estudiantil  
Loda, MSc. Gabriela Robalino Morales, Tutor

UNIVERSIDAD  
TÉCNICA DE AMBATO

Cda. Ingahurco Teléfono (03) 3 730 268 Ext. 5211

www.uta.edu.ec

## AUTORIZACIÓN DE LA UNIVERSIDAD PARA LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO DE TITULACIÓN



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD

Oficio Nro. UTA-FCS-2018-0405-O

Ambato, 22 de octubre de 2018

**Asunto:** TRAMITAR AUTORIZACIÓN

Licenciado  
Patricio Acosta Jativa  
**Rector**  
**COLEGIO DE ARTES "LA MERCED"**  
En su Despacho

De mi consideración:

Por medio del presente me permito solicitar a usted se otorgue las facilidades respectivas a la señorita CÁRDENAS RODRIGUEZ MELANY LISSETH, con C.I. 0401700588, estudiante de la Carrera de Terapia Física, para la recolección de datos, para continuar con el Trabajo de titulación "DIFERENCIAS BIOMECÁNICAS EN EL MIEMBRO INFERIOR ENTRE BAILARINES DE BALLET CLÁSICO Y NO BAILARINES", aprobado mediante Resolución de Consejo Directivo CD-P-2018-2615, requisito previo a la obtención del Título de Licenciada en Terapia Física.

Con sentimientos de distinguida consideración.

Atentamente,



  
Dr. José Marcelo Ochoa Egas  
**DECANO FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

Referencias:  
- UTA-TF-FCS-2018-0903-M

Anexos:  
- ANEXO

gm

## AUTORIZACIÓN DEL COLEGIO DE ARTES LA MERCED AMBATO

Ambato, 29 de octubre de 2018

Fray  
Isaac Bueno Arciniegas  
DIRECTOR ADMINISTRATIVO DEL COLEGIO DE ARTES LA MERCED AMBATO

Presente.-

De mi consideración:

Dentro de la formación de pregrado de los estudiantes de la Universidad Técnica de Ambato, se considera de gran importancia la realización de proyectos de investigación para la obtención del título de Licenciada en Terapia Física.

Es por este motivo que yo, **MELANY LISSETH CÁRDENAS RODRÍGUEZ**, con cédula de identidad número **040170058-8**, me dirijo a usted para solicitarle de la manera más comedida se me permita realizar mi proyecto de investigación titulado como: **"DIFERENCIAS BIOMECÁNICAS EN EL MIEMBRO INFERIOR ENTRE BAILARINES DE BALLET CLÁSICO Y NO BAILARINES"** el cual ha sido debidamente aprobado por el Honorable Consejo Universitario.

En este aspecto es de mi interés que dicha investigación se pueda llevar a cabo con las estudiantes de 5to, 6to, 7mo y 9no año de la escuela de danza que asisten a la institución que usted muy acertadamente dirige; para lo cual requiero se me autorice la entrada junto a una asistente cuyos datos son: **ANAÍS PAULINA VALVERDE ESPINOZA** con número de cédula **180547909-2**, a este establecimiento los días 09, 16 y 23 de Noviembre, con la duración de una hora y media por día, para realizar la toma de datos de una manera más ágil.

Es importante señalar que esta actividad no conlleva ningún gasto para su institución y que se tomarán los resguardos necesarios para no interferir con el normal funcionamiento de las actividades propias del lugar. Además para el desarrollo de la investigación, las estudiantes serán valoradas por medio de test fisioterapéuticos, los cuales no presentan riesgo alguno para las participantes, cada estudiante será informada del proyecto y se firmará previamente un consentimiento informado en donde se les invita a participar del proyecto y se explica las pruebas que se van a aplicar.

Sin otro particular y esperando una buena acogida, me suscribo.

Atentamente:

  
**MELANY LISSETH CÁRDENAS RODRÍGUEZ**

CI: 040170058-8

E-mail: melitama22@hotmail.com

Cel: 0989888511



COLEGIO DE ARTES  
"LA MERCED AMBATO"

Fecha: **29 OCT 2018**

**AUTORIZADO**



Nota: Adjunto consentimiento informado, fichas de valoración y autorización por parte de la universidad



## CONSENTIMIENTO INFORMADO



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA DE TERAPIA FISICA



Usted ha sido invitado a participar en el proyecto de investigación "DIFERENCIAS BIOMECÁNICAS EN EL MIEMBRO INFERIOR ENTRE BAILARINES DE BALLET CLÁSICO Y NO BAILARINES".

### Propósito del proyecto:

Comparar las diferencias biomecánicas del miembro inferior entre bailarines de ballet clásico y no bailarines.

### Descripción de los procedimientos:

- **Valoración Goniometría.**- Consiste en medir los ángulos de movimiento en cada articulación del miembro inferior por medio de un instrumento denominado Goniómetro que es similar a una regla.
- **Valoración de Fuerza muscular.**- Para esto se usará un dinamómetro el cual permite valorar la fuerza de cada grupo muscular y será adaptado a cada movimiento. El instrumento es similar a una balanza de mano.

Para cada valoración se tomará fotografías en las mismas que se distorsionará el rostro para no ser identificadas manteniendo la confidencialidad con el fin de evidenciar el trabajo. El proyecto tendrá una duración de TRES semanas, solo los días viernes en la tarde con una duración de una hora y media.

### Beneficios y Riesgos

Los estudiantes de la escuela de danza del colegio de artes La Merced Ambato se beneficiarán de una atención de fisioterapia con la finalidad de prevenir lesiones musculoesqueléticas, además se creará fichas de valoración fisioterapéutica de cada estudiante, las mismas que reposarán en la institucional educativa y serán fuente de información para futuras investigaciones si así se lo desea.

El proyecto no determina ningún riesgo durante la valoración.

### Confidencialidad de los datos

El proyecto garantiza mecanismos para no difundir la identidad ni el acceso a los datos personales de las adolescentes:

- 1) Se reemplazará con un código los nombres y apellidos
- 2) Los nombres y rostros de los adolescentes no aparecerán en los reportes o publicaciones.

### Derechos del paciente

Usted puede decidir la participación o no de su hijo o hija o retirarse del proyecto cuando lo desee.

Usted no recibirá ningún pago ni tendrá que pagar absolutamente nada por la evaluación fisioterapéutica.

### Información de contacto

Si usted tiene alguna pregunta sobre el proyecto por favor llame al siguiente teléfono 0989888511 que pertenece a la responsable del proyecto: Melany Lisseth Cárdenas Rodríguez o envíe un correo electrónico a [melanyama22@hotmail.com](mailto:melanyama22@hotmail.com)

### Consentimiento Informado

Yo \_\_\_\_\_, portador(a) de la C.I: \_\_\_\_\_, representante legal de la estudiante: \_\_\_\_\_ del año \_\_\_\_\_ en uso pleno de mis facultades mentales y sin que medie coacción ni violencia alguna, en completo conocimiento de la naturaleza, forma, duración, propósito relacionados con el **PROYECTO DE INVESTIGACIÓN** autorizo por medio de la presente a la autora de la Investigación que doy consentimiento para participar en dicho estudio.

\_\_\_\_\_  
Firma

## FICHAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS (GONIOMETRÍA)



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**



### “DIFERENCIAS BIOMECÁNICAS EN EL MIEMBRO INFERIOR ENTRE BAILARINES DE BALLET CLÁSICO Y NO BAILARINES”

**Objetivo:** Comparar las diferencias biomecánicas del miembro inferior entre bailarines de ballet clásico y no bailarines.

**Autora:** Melany Lisseth Cárdenas Rodríguez

#### FICHA DE VALORACIÓN GONIOMÉTRICA

DATOS PERSONALES	
Nombres completos	
Edad	
Sexo	
Año académico	
Etnia	
Nacionalidad	
Fecha	

ARTICULACIÓN DE LA CADERA			
RANGOS DE MOVILIDAD			
MOVIMIENTO	IZQUIERDO	DERECHO	
Extensión de cadera con rodilla extendida (20°)			
Extensión de cadera con rodilla flexionada (10°)			
Flexión de cadera con rodilla extendida (90°)			
Flexión de cadera con rodilla flexionada (120°)			
Abducción (30°)			
Aducción (30°)			
Rotación Externa (60°)			
Rotación Interna (30°)			

ARTICULACIÓN DE LA RODILLA		
RANGO DE MOVILIDAD		
MOVIMIENTO	IZQUIERDO	DERECHO
Flexión (120°)		
Extensión (5°)		
Rotación axil interna (30°)		
Rotación axil externa (40°)		

ARTICULACIÓN DEL TOBILLO		
RANGO DE MOVILIDAD		
MOVIMIENTO	IZQUIERDO	DERECHO
Flexión dorsal (10°)		
Flexión plantar (20°)		
Inversión (52°)		
Eversión (25°)		

ÁNGULO DE TORSIÓN FEMORAL (12 a 15°)	
Izquierdo	
Derecho	

CODIGO  
GCA-

## FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS (DINAMOMETRÍA)



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**



### “DIFERENCIAS BIOMECÁNICAS EN EL MIEMBRO INFERIOR ENTRE BAILARINES DE BALLET CLÁSICO Y NO BAILARINES”

**Objetivo:** Comparar las diferencias biomecánicas del miembro inferior entre bailarines de ballet clásico y no bailarines.

**Autora:** Melany Lisseth Cárdenas Rodríguez

#### FICHA DE VALORACIÓN FUERZA MUSCULAR

DATOS PERSONALES	
Nombres completos	
Edad	
Sexo	
Año académico	
Etnia	
Nacionalidad	
Fecha	

ARTICULACIÓN DE LA CADERA		
MOVIMIENTO	IZQUIERDO	DERECHO
Extensión de cadera con rodilla extendida		
Extensión de cadera con rodilla flexionada		
Flexión de cadera con rodilla extendida		
Flexión de cadera con rodilla flexionada		
Abducción		
Aducción		
Rotación Externa		
Rotación Interna		

ARTICULACIÓN DE LA RODILLA		
MOVIMIENTO	IZQUIERDO	DERECHO
Flexión		
Extensión		

ARTICULACIÓN DEL TOBILLO		
MOVIMIENTO	IZQUIERDO	DERECHO
Flexión dorsal		
Flexión plantar		
Inversión		
Eversión		



CODIGO  
-ACA-

CODIGO  
FCA-



## VALORACIÓN GONIOMÉTRICA

*Goniometría abducción de cadera*



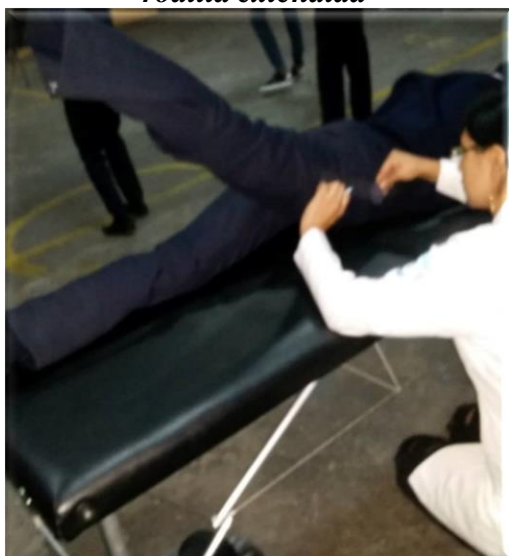
*Goniometría inversión*



*Goniometría flexión plantar*



*Goniometría extensión de cadera con rodilla extendida*



*Goniometría Rotación axial interna*



## VALORACIÓN DE DINAMOMETRÍA

*Dinamometría: Extensión de rodilla*



*Dinamometría: flexión de rodilla*



*Dinamometría: Flexión de cadera con rodilla extendida*



*Dinamometría: Extensión de cadera con rodilla flexionada*

