

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**

**FACULTAD DE ENFERMERÍA**

**CARRERA DE FISIOTERAPIA**

**DISERTACIÓN DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE LICENCIADA EN  
TERAPIA FÍSICA**

**FACTORES RELACIONADOS A LA PREVALENCIA DE LESIONES  
OSTEOMUSCULARES DE RODILLA EN BAILARINES DE BALLET**

**ELABORADO POR: IRINA PAVLOVA ANDRADE LEMA**

Quito, 2022

## **RESUMEN:**

La presente investigación determinó los factores que se relacionan a la prevalencia de lesiones osteomusculares de rodilla por la práctica de ballet, para brindar información a bailarines profesionales y fisioterapeutas sobre estas lesiones. Es un estudio transversal observacional donde se recopiló variables durante un tiempo determinado mediante la encuesta de González, el cuestionario IKDC, test de rodilla y condición física; evaluando a 44 bailarines del Ballet ecuatoriano. Se observó mayor prevalencia de lesiones agudas y crónicas con afecciones de miembros inferiores (51%), seguida de miembro inferior asociada a otra lesión en tronco o miembro superior (32%), dentro de estas el 59% presentaron una lesión de rodilla, también mencionaron otras lesiones como ruptura del ligamento cruzado anterior y colateral interno e inflamación acompañada de dolor intenso. Tras la valoración los test positivos indicaron afección de cartílago, meniscos y ligamento cruzado anterior.

**Palabras clave:** *rodilla, lesiones, ballet, factores de riesgo, bailarines, condición física*

**ABSTRACT:**

The present research determined the factors related to the prevalence of osteomuscular knee injuries due to ballet practice, in order to provide information to professional dancers and physiotherapists about these injuries. It is an observational cross-sectional study where variables were collected during a determined period of time by means of the González survey, the IKDC questionnaire, knee test and physical condition; evaluating 44 dancers of the Ecuadorian Ballet. A higher prevalence of acute and chronic injuries was observed with lower limb affections (51%), followed by lower limb associated with another trunk or upper limb injury (32%), within these 59% presented a knee injury, they also mentioned other injuries such as rupture of the anterior cruciate ligament and internal collateral and inflammation accompanied by intense pain. After evaluation, positive tests indicated cartilage, meniscus and anterior cruciate ligament involvement.

**Key words:** *knee, injuries, ballet, risk factors, dancers, physical condition.*

## **DEDICATORIA:**

Dedico el presente estudio a mi padre Marlon Andrade y a mi madre Celia Lema que me brindaron su comprensión y apoyo incondicional durante toda la carrera, dándome ánimos para no rendirme y cumplir mis sueños. Además, agradezco a Dios que me dio fortaleza para culminar mis metas y objetivos.

## **AGRADECIMIENTO:**

Doy mis agradecimientos al Ballet Ecuatoriano de Cámara que como institución me brindó la oportunidad de realizar este estudio en sus instalaciones. Reconozco principalmente a los bailarines profesionales y amigos que colaboraron dando su tiempo e interés en este estudio.

## Tabla de contenido

RESUMEN: .....	1
ABSTRACT: .....	2
Lista de gráficos.....	7
Lista de Anexos .....	7
INTRODUCCIÓN .....	8
1. CAPÍTULO 1: ASPECTOS BÁSICOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	11
1.1. Planteamiento del problema.....	11
1.2. Justificación .....	14
1.3. Objetivos.....	15
1.4. Metodología .....	16
1.4.1. Tipo de Estudio.....	16
1.4.2. Universo y Muestra.....	16
1.4.3. Criterios de Inclusión .....	16
1.4.4. Criterios de Exclusión .....	16
1.4.5. Fuentes, Técnicas e Instrumentos.....	17
1.4.6. Análisis de datos .....	18
2. CAPITULO 2: MARCO TEÓRICO .....	18
2.1. Definición de lesión .....	18
2.2. Causas de una lesión osteomuscular .....	19
2.3. Factores relacionados a las lesiones en bailarines .....	20
2.3.1 Aplicación de la técnica de ballet.....	20
2.3.2. Condición Física.....	23
2.3.3. Calentamiento .....	23
2.3.4. Fatiga y Exceso de trabajo .....	23
2.3.5 Género .....	24
2.3.6. Antecedentes de lesiones .....	24
2.3.7 Inestabilidad articular .....	25
2.3.8 Índice de Masa Corporal.....	25
2.4. Instrumentos de evaluación de condición física y Test de valoración de rodilla .....	25
2.4.1. Capacidades Físicas Básicas .....	26
2.4.2 Cualidades Motrices.....	31
2.4.3. Test de valoración de rodilla .....	33

2.5. Anatomía de la rodilla.....	39
2.6. Biomecánica de la rodilla.....	47
2.7. Clasificación de lesiones .....	50
2.7.1 Lesiones deportivas de la rodilla.....	51
2.8. Lesiones osteomusculares y su prevalencia en bailarines.....	53
2.9. Hipótesis.....	56
2.10. Operacionalización de variables .....	56
3. CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	62
3.1. Resultados de encuesta y test de valoración.....	62
3.2. Resultados de valoración de condición física.....	70
3.3. Discusión.....	73
CONCLUSIONES .....	78
RECOMENDACIONES .....	80
ANEXOS.....	94

### **Lista de Tablas**

Tabla 1 Valores de referencia en centímetros para el salto horizontal (Aranda, 2018).....	27
Tabla 2: Valoración de Prueba sit-and-reach o test de flexión (Aranda, 2018) .....	28
Tabla 3: Test de Ruffier Dickson.....	29
Tabla 4 de Prueba de velocidad de 10 x 5 con tiempo en segundos (Aranda, 2018) .....	31
Tabla 5: Valoración Prueba de equilibrio flamenco .....	32
Tabla 6: Goniometría de rodilla.....	35
Tabla 7 Estadio de lesión.....	63
Tabla 8 Promedio de rango articular o goniometría en rodilla .....	64
Tabla 9 Tipo de lesión en rodilla .....	64
Tabla 10 Tabla de resultados positivos a los test de valoración de rodilla .....	65
Tabla 11 Actividad que genera dolor de rodilla .....	66
Tabla 12 Prueba chi cuadrado de presencia de dolor de rodilla en relación con el género.....	68

Tabla 13 Prueba del chi cuadrado entre las variables de número de lesión por género.....	69
Tabla 14 Prueba chi cuadrado entre presencia de dolor de rodilla y horas de práctica de ballet .....	70
Tabla 15 Cálculo chi cuadrado de bailarines que presentan lesión de rodilla con la resistencia	71
Tabla 16 Cálculo de chi cuadrado de bailarines que presentan lesión de rodilla con fuerza en miembros inferiores .....	71
Tabla 17 Cálculo de chi cuadrado de flexibilidad en bailarines con lesión de rodilla.....	72
Tabla 18 Cálculo de chi cuadrado en relación velocidad con presencia de lesión de rodilla.	72

### **Lista de gráficos**

Gráfico 1 Clasificación de edad por género .....	62
Gráfico 2 Índice de masa corporal .....	63
Gráfico 3 Bailarines que han recibido fisioterapia .....	65
Gráfico 4 Bailarines que realizan calentamiento y estiramiento .....	67
Gráfico 5 Tiempo en minutos de calentamiento y estiramiento .....	68

### **Lista de Anexos**

Anexo 1 Consentimiento Informado.....	94
Anexo 2 Encuesta .....	96
Anexo 3 Presupuesto.....	99
Anexo 4 Solicitud a la institución.....	99
Anexo 5 Pruebas de condición física .....	100
Anexo 6 Cuadros de resultados .....	102

## INTRODUCCIÓN

La danza como profesión es considerada un deporte con gran exigencia física, catalogada como una actividad de alto riesgo para presentar lesiones (Camacho, 2020). Los bailarines de ballet profesionales empiezan su carrera a corta edad, por ser un trabajo físico que exige cierto tipo de habilidades (Yirley & Correa, 2016) sometiendo al cuerpo a una serie de movimientos repetitivos durante horas de entrenamiento donde ciertos factores extrínsecos como intrínsecos podrían influir en presentar lesiones de rodilla, considerando que es una articulación susceptible debido a que recibe mayores cargas (Rubio & Da cuña, 2016).

El capítulo I presenta los aspectos básicos de la investigación, pretendiendo determinar qué factores se relacionan a la causa de lesiones de rodilla en bailarines, sustentando el planteamiento del problema que al estar sometidos a ciertas cargas existe la posibilidad de que con el paso del tiempo puedan presentar lesiones agudas que consecuentemente pueden volverse crónicas (Fagundes et al., 2017).

Se justifica el interés de este tema por el motivo personal basado en mi experiencia como bailarina de ballet, donde he palpado como compañeros han tenido que retirarse por lesiones en miembros inferiores; por otra parte mis compañeros y amigos que han continuado de manera profesional, ejercen su actividad laboral pese haber sufrido alguna lesión, también basado en las bibliografías encontradas como en la investigación de Cárdenas Rodríguez (2014) donde menciona que un bailarín tiene mayor probabilidad de sufrir un trauma de rodilla. En el Ecuador existen pocas investigaciones relacionadas a los factores causantes de traumatismos de rodilla en bailarines de ballet, por lo que se suscita la importancia de este tema de investigación desde una perspectiva de la salud que permita conocer las causas relacionadas. Así bailarines profesionales y fisioterapeutas tendrán conocimiento sobre la prevalencia de lesiones osteomusculares en rodilla.

El objetivo general es determinar los factores relacionados con la prevalencia de lesiones osteomusculares de rodilla por la práctica de ballet en bailarines profesionales. Es un estudio transversal observacional donde la metodología aplicada para la recolección de datos fue mediante la encuesta de González et al., (2017), el cuestionario IKDC, test de valoración de la rodilla y condición física en 44 bailarines profesionales del Ballet Ecuatoriano de Cámara. La codificación de datos fue mediante tablas de Excel, para el análisis se realizó tablas de frecuencia y la prueba del chi cuadrado con el programa SPSS.

El capítulo II nombra ciertos factores que pueden estar relacionados a la causa de lesiones osteomusculares de rodilla por la práctica de ballet, también se explica la anatomía de partes blandas que conforman la rodilla, al igual que la hipótesis y el cuadro de variables.

En el capítulo III explica los resultados donde se determinó que los bailarines presentaron lesiones de estadio agudo 36% y 32% crónicas. Se comprobó la hipótesis donde la mayor prevalencia de lesiones fue en miembros inferiores con el 51%, seguida del 32% de lesiones en miembro inferior asociada a otra lesión en tronco o miembro superior, también se encontró que el 59% de bailarines han sufrido una lesión en rodilla por la práctica de ballet dentro de este porcentaje el 25 % de bailarines presentaron otras lesiones que no se consideraron en la encuesta como: ruptura de ligamento cruzado anterior y colateral interno, inflamación acompañada de dolor intenso seguidas de tendinitis rotuliana y esguince de ligamentos colaterales. Los test positivos fueron el 43% a la maniobra de cepillo, 30% a test de cajón anterior y 15% al test de Mc Murray, existiendo una sospecha de afección de cartílago, ligamento cruzado anterior y meniscos.

En conclusión, se logró determinar factores relacionados con la prevalencia de lesiones osteomusculares de rodilla por la práctica de ballet, relacionando las diferentes variables cualitativas y cuantitativas con los factores que teóricamente causan estas lesiones,

se observó mayor prevalencia en miembros inferiores indicando que el 59% de bailarines han sufrido una lesión en rodilla, Al correlacionar las variables de género con presencia de dolor de rodilla, género con número de lesiones, presencia de dolor con horas de práctica, presencia de lesiones con condición física (resistencia, fuerza, flexibilidad) el cálculo del chi cuadrado indica que no hay una relación significativa entre las variables por lo que debería considerar su relación con otros factores para poder determinar la relación ante una lesión de rodilla en bailarines.

Como recomendaciones se considera que se podría profundizar en un factor específico fomentando más investigaciones en esta población para influir positivamente a los bailarines profesionales sobre las causas de lesiones de rodilla y así poder brindar medidas preventivas, también para dotar de conocimiento a bailarines profesionales y fisioterapeutas sobre esta actividad deportiva en el contexto profesional de la danza.

# 1. CAPÍTULO 1: ASPECTOS BÁSICOS DE LA INVESTIGACIÓN

## 1.1. Planteamiento del problema

La intención de este estudio de investigación es determinar los factores relacionados a la prevalencia de lesiones osteomusculoesqueléticas de rodilla en bailarines de ballet profesionales considerando las actividades de la vida atlética, donde se exige una alta condición física para poder convertirse en profesionales. Por lo general esta carrera comienza a los 8 años de edad, siendo sometidos desde entonces a diferentes cargas de entrenamiento independientemente si sus estructuras músculo esqueléticas están preparadas para la actividad. Con el paso del tiempo se incrementa la posibilidad de la aparición de lesiones agudas que consecuentemente pueden volverse lesiones crónicas (Fagundes et al., 2017). Para corroborar este estudio nuestra población fueron los bailarines del Ballet Ecuatoriano de Cámara de la ciudad de Quito.

Las lesiones osteomusculoesqueléticas en bailarines de ballet profesionales puede definirse tomando el concepto de la Asociación Internacional de Medicina y Ciencia de la Danza (IADMS) “se refiere al deterioro del nivel de tejido anatómico que se diagnostica por profesionales de la salud donde autorizan la pérdida de tiempo completo de la actividad durante uno o más días después del día de inicio...Para aquellos eventos que no se elevan al nivel de un evento de lesión notificable dentro del sistema de vigilancia, se debe aplicar el término de queja musculoesquelética” (Camacho, 2020; Liederbach et al., 2012).

Para mencionar los factores relacionados a la prevalencia de lesiones deportivas en bailarines según Fagundes et al.,(2017) se puede referir a un acondicionamiento cardiovascular y físico deficiente o bajo, al igual que ciertas alteraciones posturales como la alteración del equilibrio y centro de gravedad del cuerpo, la hipermovilidad articular, entre otros factores.

Trayendo a mención el artículo de Steven Wainwright (2011) donde plantea la pregunta: ¿cómo se percibe una lesión?, el punto de vista en común que tienen bailarines y ex bailarines profesionales del *Royal Ballet* es: una lesión es considerada como parte inevitable de la carrera del ballet. A raíz de estas lesiones se dificulta su continuidad profesional y optan por retirarse; además, está claro que las lesiones destruyen la personificación del bailarín. De los entrevistados, aquellos que han sufrido lesiones mencionan: “la disciplina de esta vocación lo exige, bailando con un cierto nivel de tensión o lesión, el bailarín de ballet debe gestionar el dolor” y tras sufrir una lesión dicen sentirse vacíos e incapacitados para realizar lo que más les apasiona. Finalmente comentaron la necesidad de mejora de la capacidad atlética que deberían tener individualmente para poder prevenir una lesión y de la ampliación de las instalaciones para mantener a los bailarines sanos.

La edad promedio en la cual un bailarín profesional se retira o continúa pese a las lesiones oscila los 30 años. Es una carrera corta debido a su alta exigencia y desgaste físico. Bajo la premisa “el espectáculo debe continuar”, los bailarines aceptan las lesiones como una característica ineludible de la vida del ballet, enmascarando el dolor que puede hacerse terriblemente presente ante el paso de los años (Kelly & Fiel, 1996; Wainwright et al., 2011)

En la búsqueda bibliográfica realizada por González (2017) nombra características intrínsecas y extrínsecas dentro de las lesiones en la danza como: desequilibrios en la fuerza, flexibilidad, un rango de movimiento excesivo en las articulaciones o una mala alineación postural. Las compañías de danza profesionales dentro de este estudio informaron que entre el 67% y el 95% de sus bailarines han presentado una lesión anualmente, clasificándose la mayoría de éstas como sobrecarga.

En el artículo de Yirley & Correa (2016) indica el riesgo de obtener una lesión relacionado con la práctica del ballet y ciertas variables. Sin embargo, se requieren más

estudios respecto a esta población y la obtención de datos para poder clasificar las lesiones, obteniendo mayor confiabilidad y un conocimiento universal. Algunos bailarines no tienen una adecuada comprensión respecto a las causas de su lesión y su prevención, atribuyendo a esto la importancia de la búsqueda de información con investigaciones que susciten medidas de prevención. Existen fuentes bibliográficas de otros países que han estudiado este tema de investigación como en el informe de Corrales et al., (2017).que habla de la significación y el valor desde una óptica de salud para una mejor calidad de vida de los bailarines profesionales.

En el Ecuador existen pocas investigaciones relacionadas a las lesiones osteomusculares de rodilla, causas, consecuencias y factores asociados a la salud de estos profesionales (Toasa, 2019). Los estudios revisados acotan que hace falta más investigaciones respecto a los factores asociados con la prevalencia de lesiones en rodilla (Rodriguez & Sanz, 2008), siendo nuestro objetivo adquirir mayor conocimiento de las lesiones que sufren los bailarines profesionales, mediante el análisis de las variables aplicadas a los bailarines del Ballet Ecuatoriano de Cámara.

El instrumento para la recolección de datos se basó en criterios para proveer información relevante de las lesiones, mediante un cuestionario con varios ítems para analizar ciertos factores intrínsecos y extrínsecos, que podrían estar relacionados con las lesiones de rodilla, para la obtención de datos se usó la encuesta de González et al. (2017), y en el Cuestionario IKDC (Comité Internacional de Documentación de la Rodilla, 2000) para establecer la prevalencia de lesiones osteomusculares en bailarines.

## 1.2. Justificación

El interés de realizar este tema, comienza por el motivo personal basado en mi experiencia como bailarina de ballet, donde he palpado como compañeros han tenido que retirarse por lesiones en miembros inferiores; por otra parte mis compañeros y amigos que han continuado de manera profesional, ejercen su actividad laboral pese haber sufrido alguna lesión, considerando así el objetivo uno del Plan Nacional de Desarrollo, donde menciona que “se debe garantizar una vida saludable y promover las condiciones de una vida digna para todos”(Salvador, 2006). Por lo que esta investigación aportará a la concientización de la forma en que los bailarines están utilizando sus cuerpos como herramienta de trabajo, beneficiando a los bailarines del Ballet Ecuatoriano de Cámara con conocimientos respecto a sus lesiones deportivas. Igualmente, evitar el retiro temprano a causa de lesiones propias dentro de la profesión, minimizando el impacto psicológico y posibles eventos adversos que puedan comprometer el bienestar y salud de los bailarines profesionales.

Otro motivo que llevo a investigar las causas de lesiones de rodilla y sus factores relacionados, despierta tras la búsqueda bibliográfica para comprender con fundamentos las lesiones por la práctica de ballet. El artículo de Fagundes et al., (2017) indica que existen al menos 95% de bailarines lesionados anualmente en Latinoamérica, los segmentos corporales más propensos según Valdez Benalcázar y Walravens (2017; 2012) explicado en porcentajes son: pie y tobillo el 57,41%, seguidas del 9,74% en tronco y rodilla, 6,92% en cadera y 4,87% en pierna. En esta búsqueda bibliográfica, se encontró varias revisiones sistemáticas e investigaciones de otros países, su mayor parte en inglés, pocas en portugués y español donde se menciona una información insuficiente y falta de investigaciones respecto a la prevalencia de lesiones de rodilla en bailarines de ballet, siendo una de las razones para realizar la investigación.

### **1.3. Objetivos**

#### **Objetivo general**

Determinar los factores relacionados con la prevalencia de lesiones osteomusculares de rodilla por la práctica de ballet en bailarines profesionales.

#### **Objetivos Específicos**

- Caracterizar los datos recopilados de la población de estudio por edad, género, IMC, estadio de lesión, rango articular de rodilla y tipo de lesión de rodilla para discutirlos según las revisiones bibliográficas respecto a los factores que teóricamente causan lesiones osteomusculares de rodilla.
- Registrar los datos individuales de los bailarines recopilados en la encuesta dependiendo si recibió o no fisioterapia, valoración de test de rodilla y los datos del entrenamiento dependiendo la actividad que genera dolor en rodilla, si realiza o no calentamiento y estiramiento, tiempo de calentamiento y estiramiento.
- Correlacionar estadísticamente entre si las variables de dolor de rodilla y género, número de lesiones con género, dolor de rodilla con horas de práctica de ballet y la presencia lesiones de rodilla con condición física (resistencia, fuerza, flexibilidad y velocidad).

## **1.4. Metodología**

### **1.4.1. Tipo de Estudio**

El tipo de investigación es un estudio transversal observacional con un enfoque cuantitativo analítico y un nivel descriptivo porque se recopiló variables durante un tiempo determinado, observando lo que ocurre con cierta población de bailarines al exponerse a un factor para así analizar esta relación mediante la descripción de la prevalencia de lesiones de rodilla en bailarines de ballet.

### **1.4.2. Universo y Muestra**

Se contó con la participación de 44 bailarines profesionales mujeres y hombres mayores de 18 años, los mismos que pertenecen al Ballet Ecuatoriano de Cámara de la ciudad de Quito, donde se observó las lesiones que presentan a lo largo de su profesión, enfocándonos en las lesiones de rodilla.

El muestreo a utilizar fue de 33 bailarines elegidos al azar, a los que se realizaron la valoración y los test de rodilla, para relacionar todos los datos recopilados del grupo de bailarines y obtener las conclusiones del estudio referente a la frecuencia de lesiones de rodilla que han presentado y que actualmente presentan.

### **1.4.3. Criterios de Inclusión**

Las personas a participar dentro del estudio deberán cumplir los siguientes criterios:

- Ser bailarines del Ballet Ecuatoriano de Cámara de la ciudad de Quito.
- Ser mayor de 18 años de edad.
- Firmar el consentimiento informado.

### **1.4.4. Criterios de Exclusión**

Las personas fuera del estudio serán:

- Bailarines que no deseen participar en la investigación.
- Bailarines que presentan incapacidad laboral por recomendación médica.
- Bailarinas que estén embarazadas.
- Bailarines que presenten una lesión que imposibilite la realización de los test de rodilla y evaluación de condición física.

#### **1.4.5. Fuentes, Técnicas e Instrumentos.**

Como fuente primaria tenemos la entrevista de lesiones y el cuerpo de ballet de Steven Wainwright (2011), las tesis de Sandoval, D. (2015) y Roditti, G. (2016) respecto a sus estudios de lesiones en bailarines profesionales del ballet ecuatoriano de cámara y la compañía nacional de danza del Ecuador. También se usó como fuentes secundarias, el libro de pruebas físicas de Aranda (2018), el estudio de Rivera et al., (2017) y González et al., (2017) donde se determina la prevalencia de lesiones osteomusculares de rodilla en bailarines y deportistas.

La técnica usada fue mediante la observación individual y directa de cada bailarín durante las pruebas de evaluación, otra técnica fue el cuestionario del comité internacional de documentación de rodilla IKDC (Greko et al.,2000) y la encuesta de González et al., (2017) (véase Anexo 2) en su estudio respecto a la prevalencia de lesiones osteomusculares.

Se usó como instrumento los test de valoración de la rodilla como son: valoración goniométrica, test de cajón anterior y posterior, maniobra de valgo y varo forzada, maniobra de cepillo, test de Mc Murray, también test de condición física clasificadas en dos: primero las capacidades físicas básicas, se utilizó en fuerza el test de salto horizontal (véase Ilustración 5), flexibilidad se utilizó la prueba sit and reach (véase Ilustración 6), para la resistencia el test de Ruffier Dickson (véase Ilustración 7), en velocidad se usó la prueba de

velocidad de 10 metros por 5 metros (véase Ilustración 8); segundo se valoró las cualidades motrices como: la agilidad y coordinación con la prueba de zigzag en media cancha (véase ilustración 9) y el equilibrio se aplicó la prueba Eurofit o equilibrio de flamenco (véase ilustración 10). Y así poder describir la prevalencia y las características más importantes sin intentar instaurar ninguna relación causal en el tiempo con ningún otro fenómeno.

#### **1.4.6. Análisis de datos**

La codificación de datos fue mediante tablas de Excel según la cantidad de variables cualitativas y cuantitativas, para el análisis se realizó tablas de frecuencia y la prueba del chi cuadrado con el programa SPSS.

## **2. CAPITULO 2: MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Definición de lesión**

Bahr y Maehlum (2004) refiere que las lesiones agudas deportivas pueden causarse por el uso excesivo durante una actividad deportiva. Según Ronald y Brent (2005) no existe una definición única o universal pero tener una definición científica puede ayudar a mejorar estudios respecto a las lesiones, para poder definirlo hay términos variados respecto a la región corporal, la gravedad del daño, el tiempo que redujo la actividad del deportista y los tejidos blandos afectados. Se podría decir que una lesión se produce cuando el deportista debe pausar su actividad durante un tiempo determinado aproximadamente 24 horas.

Liederbach et al., (2012) refiere un concepto de lesión deportiva en bailarines al deterioro del tejido anatómico diagnosticado por un profesional médico autorizado, que resulta en la pérdida de tiempo completo de la actividad durante uno o más días después del día de inicio, según la Asociación Internacional de Medicina y Ciencia de la Danza(IADMS).

## 2.2. Causas de una lesión osteomuscular

Relacionando este concepto con una lesión deportiva se hace la siguiente pregunta: ¿Por qué se produce una lesión? Bahr y Maehlum (2004) mencionan que ante cierta carga durante el entrenamiento físico, se logra una adaptación tisular ante estas cargas en momentos donde se incrementa mayormente esta carga, sobrepasando los niveles habituales durante el entrenamiento; el tejido se adapta incluyendo ligamentos, cartílagos, tendones, músculos y huesos que por lo tanto se volverán más fuertes y elásticos. Al momento de exceder estas cargas incrementando el entrenamiento, duración, intensidad, aventajando la adaptación tisular, puede aumentar el riesgo de una lesión por uso excesivo.

Respecto a lesiones se debe considerar aquellas recurrentes y las sobrecargas, donde se relacionan todas las quejas y dolencias tanto físicas o psicológicas producidas después o al momento de la participación deportiva. También se identifica las lesiones recurrentes, el tiempo perdido en la actividad y el mecanismo de lesión para su diferenciación y clasificación (Clarsen et al., 2012; Clarsen & Bahr, 2013; Fuller et al., 2006).

Rivera et al., (2017) en su estudio de lesiones en deportistas ecuatorianos, alude los diversos mecanismos que pueden causar una lesión de rodilla, existió mayor prevalencia en rodilla derecha siendo la dominante en lateralidad en deportes que tenían contacto físico medio, como mecanismo directo tenían una frecuencia por una dislocación de rodilla del 2%, por rotación externa 6%, rotación interna el 8%, por flexión o hiperextensión fue del 12%, siendo mayormente afectados los meniscos sobre todo medial, el ligamento principalmente el cruzado anterior y hueso.

En menisco, el mecanismo de lesión puede darse por el aplastamiento y desgarramiento longitudinal entre la tibia y cóndilos femorales que se produce por una hiperflexión, hiperextensión, rotación brusca manteniendo fijo el pie de apoyo, alteración del eje que

produzca un valgo (menisco, ligamento cruzado anterior y colateral interno) o varo forzado (Arenaza, 2019).

### **2.3. Factores relacionados a las lesiones en bailarines**

Martinez (2011), Leanderson et al (2011) y Hoyo (2013) indican que los factores relacionados a una lesión deportiva pueden ser: intrínsecos (inadecuada rehabilitación, rango articular, nivel de fuerza muscular, flexibilidad, fatiga, inestabilidad articular, desequilibrio muscular, lateralidad, edad de inicio del deporte, mala técnica de ejecución, sucesos relacionados al estrés, situaciones psicosociales y de vida personal, tiempo de calentamiento antes de la actividad, alteraciones de la columna vertebral, biomecánica, anatomía, volumen de oxígeno máximo, condición de salud, cantidad de grasa corporal, género, condición física) y los extrínsecos (aumento del volumen de la lesión, antecedentes de lesiones osteomusculares, desequilibrios en cadenas musculares, edad avanzada, etnia, vendajes o aditamentos durante entrenamiento, calidad del personal técnico y médico, inadecuado entrenamiento, ergonomía, medioambiente, carga del entrenamiento, equipamiento y material de entrenamiento, calidad y cantidad de entrenamiento, traumatismos).

Valdez Benalcázar (2017) refiere ciertos factores relacionados a las lesiones en bailarines como falta de calentamiento, estiramiento, horas de ensayo, lesiones anteriores, tipo y zona de lesión, tratamiento que recibió, horas de descanso, ejecución del movimiento o técnica y el estado emocional.

#### **2.3.1 Aplicación de la técnica de ballet**

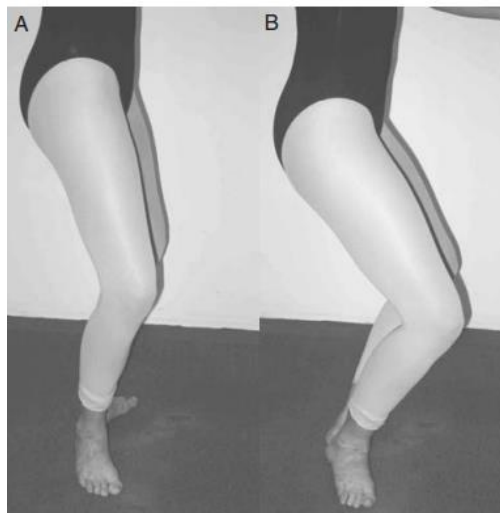
El ballet exige años de entrenamiento para poder obtener su técnica, siendo un deporte que inicia desde la niñez aproximadamente a los 8 años, por el trabajo físico que exige la profesión, son pocos los bailarines que continúan más allá de los 30 años siendo una corta carrera aumentando los riesgos de sufrir daños a nivel del tejido conectivo y lesiones

musculoesqueléticas (Kelly & Fiel, 1996; Yirley & Correa, 2016). Al entrenar desde una edad relativamente joven a altos volúmenes e intensidades y rangos de movimiento más allá de lo que se podría considerar normal, la práctica de ballet es un factor de riesgo para una futura lesión, por eso las lesiones en danza necesitan un profesional médico que tenga conocimientos de la técnica y respete la pasión del bailarín. (Kenny et al., 2018; Rietveld & Wiel, 2011).

En el Ecuador la técnica más usada es la escuela cubana, es importante considerar una buena aplicación de la técnica de ballet y las horas de trabajo que pueden contribuir en el surgimiento de lesiones. En el artículo de Romero (2017) se analizó la enseñanza de la técnica cubana en el aprendizaje del ballet y su progreso. La clase de ballet presenta una característica donde se va preparando al bailarín para realizar el movimiento, en el libro de Cabrera (2011) menciona algunas eminencias en el ballet clásico como: Fernando Alonso que habla de la forma de ejecutar los ejercicios, explicando que se considera un movimiento violento para la articulación de la rodilla la ejecución del grand plié, concluyendo que para iniciar se debería calentar las articulaciones de los tobillos para poder proseguir con la articulación coxo-femoral. El análisis de alternar entre ejercicios rápidos y lentos para preparar los músculos para el entrenamiento, al igual que la progresión de la clase para ir trabajando el cuerpo del bailarín dosificando el ejercicio y la repetición del movimiento, los saltos se van calentando gradualmente, trabajando la velocidad y enfatizando el demi plié, la utilización del torso, el manejo de los pies, siendo trascendental la estructura de la clase para tener un objetivo y aplicación formativa de la técnica clásica.

En otro estudio se relaciona la técnica de rotación de miembros inferiores con respecto a lesiones de las extremidades inferiores, Negus et al.(2005) analizaron las cinco posiciones principales de ballet mediante la valoración goniométrica, la posición ideal se logra con un giro de 90° en rotación externa de ambos miembros inferiores para formar un

ángulo de 180°, fallos en la realización de esta técnica puede causar posibles lesiones. Se analizó el ROM y se diferenció el giro estático – dinámico, obteniendo una diferencia significativa del giro funcional y el compensado, un promedio del giro compensado fue 20,8° y los bailarines con un giro mayor a 25° presentaban una lesión.



**Ilustración 1 A. correcta ejecución del plié en primera posición de pies, B. incorrecta ejecución del plié en primera posición (Negus et al., 2005)**



**Ilustración 2 primera imagen se observa la correcta ejecución de un plié en segunda posición de ballet, en la segunda imagen la forma incorrecta (Massó et al., 2006)**

### **2.3.2. Condición Física**

La condición física de un bailarín, tiene relación con la causas de sus lesiones, Vargas (2009) comenta que la preparación física siempre ha estado subordinada a la preparación técnica. La mejora de la condición ayudaría al rendimiento del bailarín, a reducir y prevenir lesiones, se debe considerar que la danza es un ejercicio aeróbico que tiene relación a la frecuencia cardiaca, la fuerza, la movilidad articular y la flexibilidad.

### **2.3.3. Calentamiento**

La definición de calentamiento es el conjunto de actividades o ejercicio para preparar el cuerpo (Eva, 2011), para la ejecución de baile y evitar lesiones que se realizan antes de la actividad, disponiendo las funciones musculares, nerviosas y psicológicas de los bailarines obteniendo un buen rendimiento (Martinez, 2007). La estructuración de un circuito de calentamiento neuromuscular debe ser adecuado con ejecución de ejercicios de fuerza, salto o pliométricos, balance y rapidez o agilidad, siendo considerado como una técnica de prevención para las lesiones, reduciendo en 74% lesiones de rodilla sobre todo en ligamento cruzado anterior LCA (Mayo et al., 2014).



**Ilustración 3 Importancia del calentamiento (Academy, 2018)**

### **2.3.4. Fatiga y Exceso de trabajo**

Otro de los factores relacionados es la fatiga y el exceso de trabajo, Kozai et al., (Kozai et al., 2020) valoró a los bailarines mediante el test de Esfuerzo (METS), para estimar

la intensidad de la carga de trabajo y el gasto energético. Observó diferencias entre el tiempo dedicado al trabajo y la recuperación del sueño que puede influir en la sensación de fatiga, también comenta la relación de una lesión por una mala recuperación. El horario de trabajo del bailarín en una compañía de ballet consta de una clase de técnica por la mañana, aproximadamente de una a dos horas seguidas de varias horas de ensayo para coreografía, montajes y presentaciones de las obras que pueden ser nocturnas o días no laborales, incluyendo las giras en el país.

### **2.3.5 Género**

Las mujeres pueden tener mayor riesgo a tener una lesión de rodilla a comparación de los hombres, influyendo algunos factores como: anatomía (la anchura de la cadera que puede afectar a la arquitectura de piernas y rodillas, el espacio anatómico del LCA es más estrecho) y hormonal (la producción de estrógenos incrementa la laxitud) (Borja, 2019; Alejandra Rodríguez, 2019).



**Ilustración 4 lesión de rodilla en mujeres (Alejandra Rodríguez, 2019)**

### **2.3.6. Antecedentes de lesiones**

Son los trastornos relacionados a una lesión que pueden ser causantes de la patología actual por lo que no es una lesión reciente, afectando la estabilidad de la rodilla. Estas pueden producir lesiones secundarias como un traumatismo agudo o por microtraumatismos

repetitivos. Estas se relacionan a lesiones ligamentosas o dislocaciones de rodilla, también se debe considerar el menisco y cartílago causante de inflamación o dolor relacionado al deporte (Neyret, 2019; Pastene, 2019).

### **2.3.7 Inestabilidad articular**

Otro factor puede ser la variante anatómica en rodilla como: el aumento del ángulo Q, aumento de la rotación tibial lateral, una disminución del espacio del surco intercondilar, alteraciones biomecánicas o neuromusculares de la musculatura del tronco, cadera o pierna e inestabilidad articular, como factores predominantes de riesgo para obtener una lesión (Rivera et al., 2017).

### **2.3.8 Índice de Masa Corporal**

El IMC es un porcentaje que se obtiene con relación al peso y altura de la persona, mediante su medición y relación a las medidas antropométricas, se puede reflejar una referencia al tipo de ejercicio que se realiza, independientemente del somatotipo de la persona. Tener un peso inadecuado para el cuerpo puede repercutir en articulaciones del tren inferior, debido a que soportan una carga de peso para la cual no están preparadas las articulaciones, músculos, tendones y huesos, padeciendo lesiones por práctica de una actividad física (Rofifah, 2020).

## **2.4. Instrumentos de evaluación de condición física y Test de valoración de rodilla**

**Condición Física:** Se clasifica en capacidades físicas básicas y cualidades motrices.

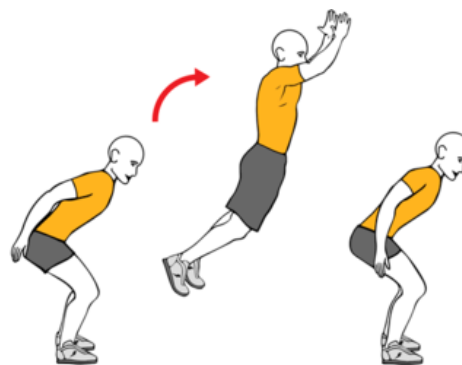
## 2.4.1. Capacidades Físicas Básicas

### 2.4.1.1. Fuerza

**Salto horizontal:** tiene como objetivo la valoración de la fuerza explosiva de miembros inferiores.

Realización del test:

- El material para la prueba es una cinta métrica, una colchoneta o suelo con superficie blanda para realización del salto.
- El deportista se coloca de pie detrás de un punto para el salto y hacia la dirección para la fuerza explosiva de salto, los pies deben estar ligeramente separados con piernas y tronco extendidas, al saltar realizará una flexión de piernas y tronco para balancear los brazos y obtener un movimiento explosivo del salto hacia el frente.
- Se debe anotar los centímetros que avanzo el deportista hasta el talón tras el salto. Se debe considerar la mejor marca en dos intentos después de descansar 45 segundos (Albarracín, 2014).



**Ilustración 5 : Ejecución de Salto horizontal (Albarracín, 2014)**

Tabla 1 Valores de referencia en centímetros para el salto horizontal (Aranda, 2018)

Calificación	Mujeres	Hombres
Excelente	$\geq 190$	$\geq 230$
Bueno	189-175	229-205
Mediano	174-160	204-185
Bajo	159-145	184-165
Malo	$\leq 144$	$\leq 164$

#### 2.4.1.2. Flexibilidad

**Prueba sit-and-reach o test de flexión de tronco sentado:** el objetivo es estimar la flexibilidad de la musculatura isquiotibial.

Realización del test:

- El material a utilizar es una pieza de madera, un cajón o banco con una tarima de madera con una cinta métrica, el cero coincide exactamente con el punto donde se colocan los pies.
- El deportista coloca sus pies apoyados al banco, para realizar una flexión de tronco sin flexionar las rodillas, alejando con sus manos el taco de madera.
- Se marcan los centímetros progresados con un signo positivo, en caso de que el deportista no logre tocar la punta de los pies, se registran los centímetros que logra en signo negativo similar a la Tabla 2: Valoración de Prueba sit-and-reach o test de flexión.

(Ayala et al., 2012; Zaurín, 2014)



**Ilustración 6 Ejecución de Prueba sit-and-reach (Zaurín, 2014)**

Tabla 2: Valoración de Prueba sit-and-reach o test de flexión (Aranda, 2018)

Calificación	Mujeres	Hombres
Excelente	$\geq 37$	$\geq 34$
Bueno	36-3	33-28
Mediano	32-29	27-23
Bajo	28-23	22-16
Malo	$\leq 22$	$\leq 15$

### 2.4.1.3. Resistencia

**Test de Ruffier Dickson:** evalúa la habilidad de recuperación cardíaca y la resistencia aeróbica ante una actividad física, se debe intentar realizar 30 sentadillas profundas durante 45 segundos, si el deportista termina antes debe continuar hasta terminar el tiempo.

(Decastilla, 2020; Escobar, 2020)

Realización de test:

- FC1: deportista en reposo o sedente, se toma pulso.
- FC2: al terminar las sentadillas en 45 segundos, se vuelve a tomar el pulso.
- FC3: tras un minuto de recuperación, se vuelve a tomar el pulso.

- Aplicación de la fórmula con los datos recolectados: Índice (I) = (FC1 + FC2 + FC3) – 200/10
- Análisis de resultados: según el índice obtenido, se compara con la tabla de resultados (véase Tabla 3).

(Decastilla, 2020; Escobar, 2020)



**Ilustración 7 : Test de Ruffier Dickson(Escobar, 2020)**

Tabla 3: Test de Ruffier Dickson

0 = Corazón de atleta (excelente)	-Corazón en condiciones óptimas capaz de realizar esfuerzos físicos en plazos cortos de tiempo
0.1-a 5 = Corazón bueno (notable)	-Corazón apto para realizar actividades físicas Presenta un corazón lo justamente apto para las actividades físicas
5.1 a 10 = Corazón medio (bien)	-Corazón que necesita un plazo de tiempo para recobrar el estado físico

---

10.1 a 15 = Corazón medio bajo  (suficiente)	-Corazón que no puede regresar a la condición física con riesgo de salud antes de iniciar actividad física regular.
15.1 a 20 = Corazón insuficiente (insuficiente)	-Corazón en mal estado o un corazón débil

---

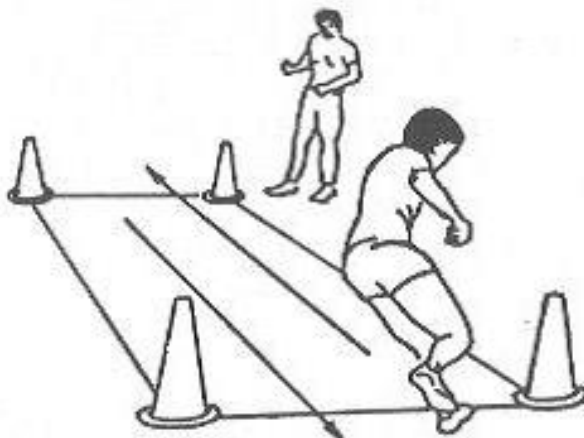
#### **2.4.1.4. Velocidad**

**Prueba de velocidad de 10 metros x 5 metros:** el objetivo de la prueba es medir la capacidad que tiene el deportista en agilidad y velocidad del desplazamiento.

Realización del test:

- Materiales para la prueba: se necesita una superficie de terreno plano, se debe colocar dos líneas que sean paralelas separadas a 5 metros, un cronómetro.
- El deportista debe correr entre las líneas por diez veces en línea recta desde el punto de inicio.
- Se registra el tiempo realizado desde la mejor puntuación que es el menor tiempo.

(Cuesta et al., 2019; Martínez López, 2004)



**Ilustración 8 Ejecución de Prueba de velocidad de 10 x 5 metros (Martínez López, 2004)**

Tabla 4 de Prueba de velocidad de 10 x 5 con tiempo en segundos (Aranda, 2018)

Calificación	Mujeres	Hombres
Excelente	$\geq 15$	$\geq 14$
Bueno	16-18	15-17
Mediano	19-20	18-19
Bajo	21-22	20-21
Malo	$\leq 23$	$\leq 22$

## 2.4.2 Cualidades Motrices

### 2.4.2.1. Agilidad y Coordinación

**Prueba de velocidad en zigzag en media cancha (4x5m):** medir la agilidad del sujeto al cambiar de posición corporal rápidamente al saltar.

Realización del test:

- Materiales a utilizar: 5 conos, superficie plana antideslizante y cronómetro.



Valoración	Intentos
Excelente	1
Bueno	2
Regular	3
Deficiente	4-14
Malo	15



**Ilustración 10: ejecución de Prueba de equilibrio flamenco (Gutierrez et al., 2010)**

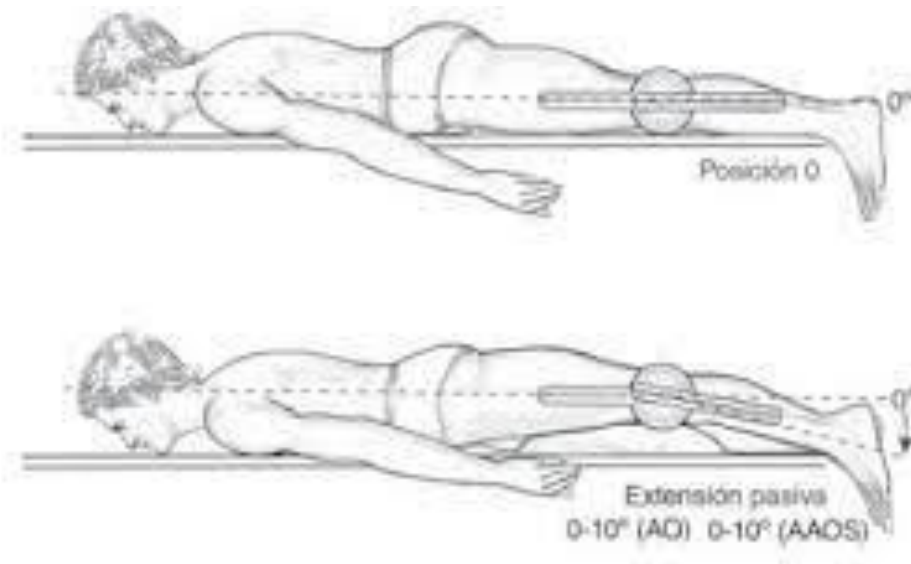
### 2.4.3. Test de valoración de rodilla

#### **Goniometría**

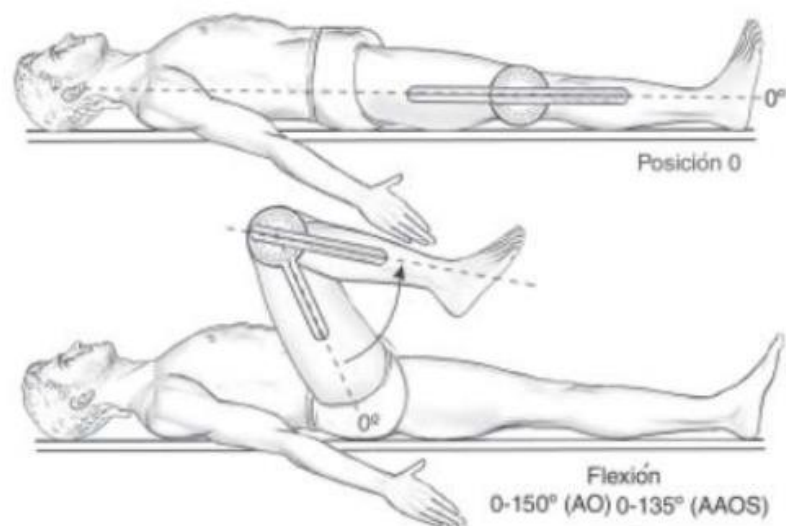
Valora la función biomecánica del rango articular en grados.

**Flexión y extensión:** en posición 0, para la flexión se coloca decúbito dorsal y para extensión decúbito ventral, el eje sobre la zona lateral en el cóndilo lateral del fémur, el brazo fijo se debe alinear en la línea media del muslo, usando como referencia el reparo óseo del

trocánter mayor y alineando longitudinalmente el brazo móvil en la pierna hacia el maléolo externo como reparo óseo (Cárdenas Rodríguez, 2014; Gil Fernández & Zull Escobar, 2012; Naranjo, 2011).



**Ilustración 11: goniometría extensión rodilla**



**Ilustración 12: goniometría flexión de rodilla**

**Rotación Interna y Rotación externa:** en posición 0 decúbito ventral, el eje sobre el talón en el calcáneo, el brazo fijo se debe alinear a la línea media de la planta del pie,

tomando de referencia el 2do y 3er metatarso, el brazo móvil se coloca en la línea longitudinal sobre el calcáneo (Cárdenas Rodríguez, 2014; Gil Fernández & Zull Escobar, 2012; Naranjo, 2011).



**Ilustración 13: Goniometría rotación de rodilla**

Tabla 6: Goniometría de rodilla

Rodilla	
Flexión	120° a 135°
Extensión	5° a 10°
Rotación interna	30°
Rotación externa	40°

### **Test de cajón anterior y posterior**

Se valora los ligamentos cruzados anterior y el posterior, donde el fisioterapeuta estima el grado de desplazamiento de la tibia hacia anterior o posterior, donde un desplazamiento de 2cm o mayor demuestra un desgarro de ligamento cruzado anterior o

posterior, se debe comparar la pierna evaluada con la contraria (Gonzalez & Hermsa, 2016; Hernández et al., 2014).



**Ilustración 14: Maniobra cajón anterior y posterior (Gonzalez & Hermsa, 2016)**

#### **Maniobra de valgo y varo forzada**

Exploración de la integridad del ligamento colateral interno. En esta maniobra se coloca la pierna estirada y relajada donde el fisioterapeuta colocará una mano de apoyo en el borde lateral del muslo y la otra en el borde medial de la pierna, donde se realizará un movimiento hacia valgo, forzando la articulación ligeramente. Siendo positiva si hay un desplazamiento y luego se cambia de dirección hacia el varo, para la exploración de la integridad del ligamento colateral externo (Gonzalez & Hermsa, 2016; Hernández et al., 2014).



**Ilustración15: Maniobra de varo forzada(Gonzalez & Hermsa, 2016)**



**Ilustración 16: maniobra de valgo forzado (Gonzalez & Hermsa, 2016)**

### **Maniobra de cepillo:**

El paciente decúbito supino, el fisioterapeuta con la palma de la mano debe presionar la mitad superior e inferior de la rótula, el fisioterapeuta ejecutara movimientos lentos craneocaudales y laterales de la rótula (Gonzalez & Hermsa, 2016; Hernández et al., 2014). La prueba es positiva si se produce un desplazamiento con crepitación, dolor y tendencia luxación de rótula, en presencia de crepitación podría referirse a una artrosis de rodilla o condropatía, en presencia de un desplazamiento excesivo puede tener laxitud ligamentosa con tendencia a luxación (Gonzalez & Hermsa, 2016; Hernández et al., 2014).



**Ilustración 17: Maniobra del cepillo (Gonzalez & Hermsa, 2016)**

**Test de Mc Murray:**

Para explorar el menisco interno, el fisioterapeuta ayudará al paciente a realizar con el pie una rotación externa posterior y una flexión máxima de la cadera, a esto se realizará una extensión gradual de la rodilla manteniendo la rotación externa, si hay presencia de dolor o chasquidos puede ser una lesión en el compartimiento interno del menisco. Se valora el menisco externo, realizando la maniobra de la misma forma pero con el pie y tibia hacia una rotación interna y aducción (Gonzalez & Hermsa, 2016; Hernández et al., 2014).



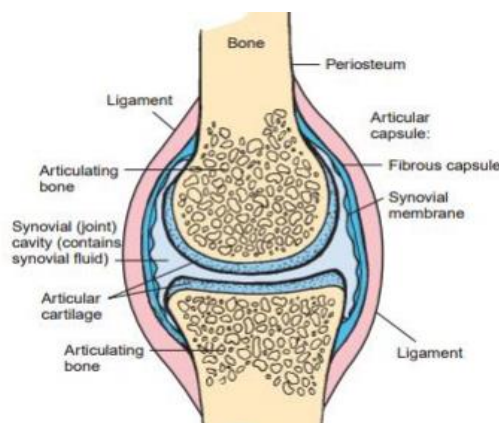
**Ilustración 18: maniobra de Mc Murray (Gonzalez & Hermsa, 2016)**

## 2.5. Anatomía de la rodilla

La rodilla está formada por la articulación tibiofemoral, siendo la más compleja del cuerpo ya que recibe gran carga y peso, el tipo de movimiento primordial es bisagra uniaxial y reside de 3 articulaciones en una única cavidad sinovial (Tortora & Derrickson, 2013):

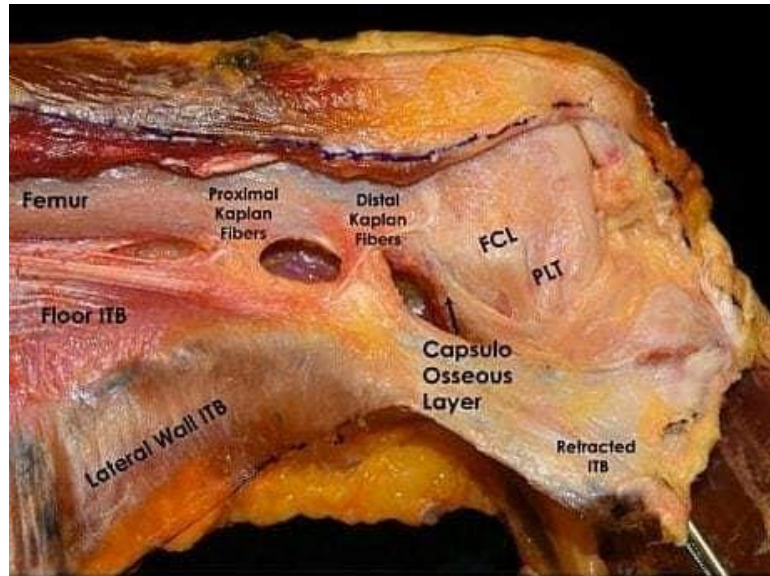
- Articulación femurorotuliana, está localizada en el medio de la rótula y la superficie rotuliana del fémur
- Articulación tibiofemoral interna, está intermedia en el menisco medial, cóndilo medial de la tibia y cóndilo medial del fémur.
- Articulación tibiofemoral externa, está entre cóndilo lateral de la tibia, cóndilo lateral del fémur y menisco lateral

**2.5.1. Cápsula Articular:** esta cápsula rodea a la articulación, consiste en su mayor parte por estructuras ligamentosas, tendinosas de la rodilla y ciertas fibras capsulares, son las que se unen a los huesos.



**Ilustración 19: Cápsula Articular (Adrian Rodríguez, 2018)**

**2.5.2. Retináculos rotulianos:** la unión de las fibras musculares que forman el tendón rotuliano y tendón de la fascia lata.



**Ilustración 20: retináculos rotulianos (Raminrez, 2021)**

**2.5.3. Ligamento Rotuliano:** se dirige y extiende desde la patela o rótula hasta la tuberosidad de la tibia, reforzando la superficie anterior de la rodilla. Su cara posterior separa la membrana sinovial de la articulación, por una especie de almohadón adiposo infrarotulina.

**2.5.4. Ligamento poplíteo oblicuo:** este ligamento fortifica la superficie posterior de la patela dirigiéndose a partir de la fosa intercondílea, junto al cóndilo lateral del fémur hasta la cabeza y el cóndilo medial de la tibia.

**2.5.5. Ligamento poplíteo arqueado:** va a partir del cóndilo lateral del fémur hacia la apófisis estiloidea de la cabeza del peroné, fortalece la región lateral inferior de la cara posterior.

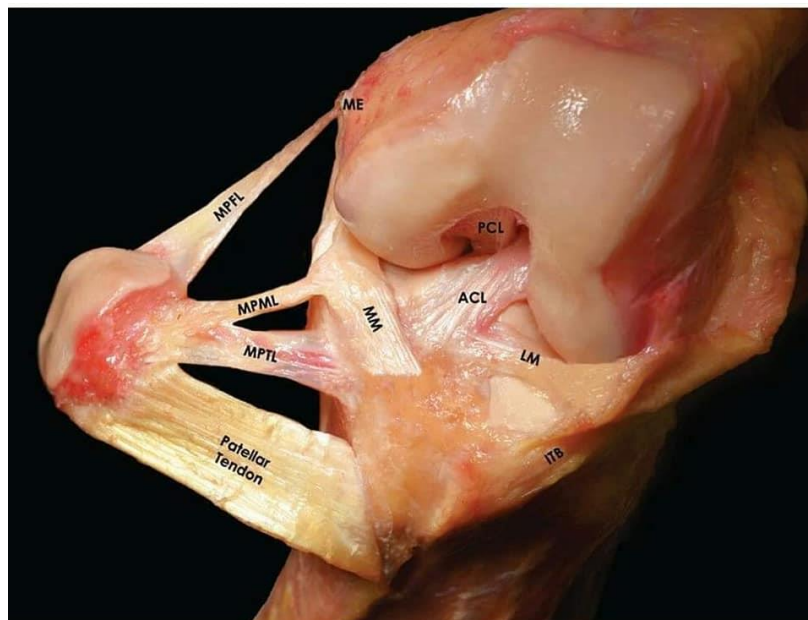
**2.5.6. Ligamento colateral de la tibia:** ubicado desde la superficie medial, está unido al menisco medial, comienza a partir del fémur en su cóndilo medial hacia el cóndilo medial de la tibia.

**2.5.7. Ligamento colateral del peroné:** es un ligamento redondo que refuerza la cara lateral, comienza desde el cóndilo lateral del fémur hacia la cara lateral de la cabeza del peroné, está unido firmemente al menisco medial (Tortora & Derrickson, 2013).

### 2.5.8. Ligamentos intracapsulares

- Ligamento cruzado anterior (LCA): se dirige posterolateral desde la zona anterior de la tibia hasta el cóndilo lateral del fémur, su función principal es limitar la hiperextensión. Siendo más habitual su lesión en sexo femenino.
- Ligamento cruzado posterior (LCP): se dirige anteromedial a partir de la zona del menisco lateral y la zona intracondílea posterior de la tibia hacia la parte anterior del cóndilo medial del fémur, su función es limitar el deslizamiento posterior de la tibia al realizar flexión.

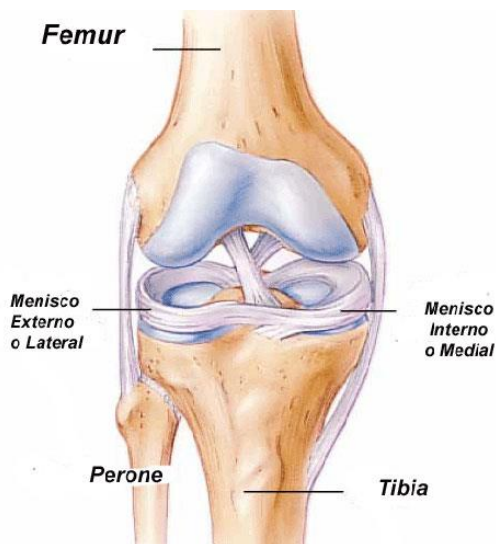
(Tortora & Derrickson, 2013)



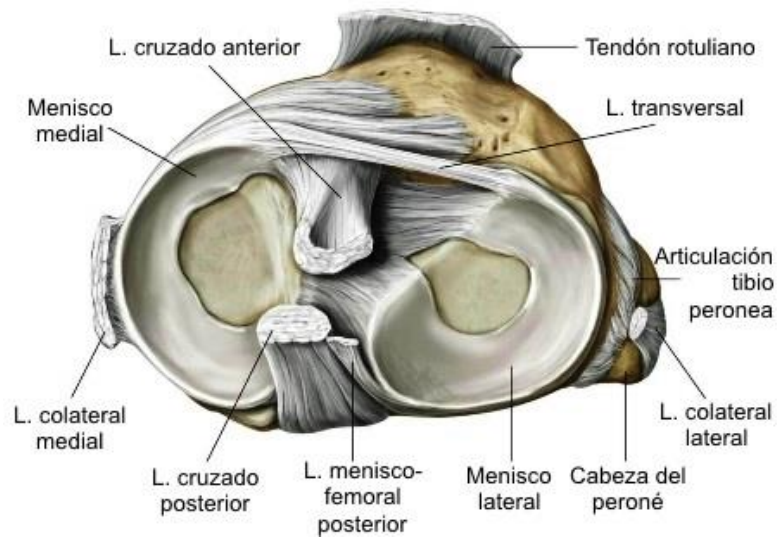
**Ilustración 21: Ligamentos de rodilla (Raminrez, 2021)**

**2.5.9. Meniscos (Discos articulares):** estructuras formadas de fibrocartílago entre los cóndilos femorales y los patillos tibiales (Tortora & Derrickson, 2013).

- Menisco medial: tiene forma de “C” es semicircular colocado en la fosa intracondílea anterior de la tibia, tiene inserción con el ligamento cruzado posterior y el menisco lateral por delante pasa el LCA.
- Menisco lateral: tiene forma de “O” es circular se une por el frente con la eminencia intercondílea, por detrás y hacia afuera con el LCA, el extremo posterior con el menisco medial.
- Existen uniones entre ambos, lo que ayuda a la estabilidad del movimiento de la rodilla, la superficie anterior entre los meniscos se conecta por el ligamento transversal junto a los bordes de la tibia y se conecta por los ligamentos coronarios (Panesso et al., 2008).



**Ilustración 22: Meniscos (Vilchez, n.d.)**

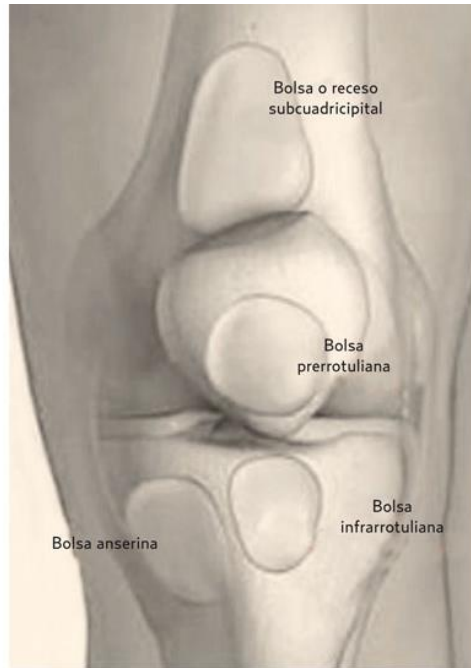


**Ilustración 23: anatomía de meniscos (Mahiques, n.d.)**

#### **2.5.10. Bolsas o bursas**

- La bolsa prerotuliana, se encuentra entre el hueso de la rótula y la capa de la piel
- La bolsa infrarotuliana, se ubica entre la parte superior en la zona de la tibia y el ligamento rotuliano.
- La bolsa suprarotuliana, está entre la superficie interna de la parte inferior del fémur y el tendón del cuádriceps.

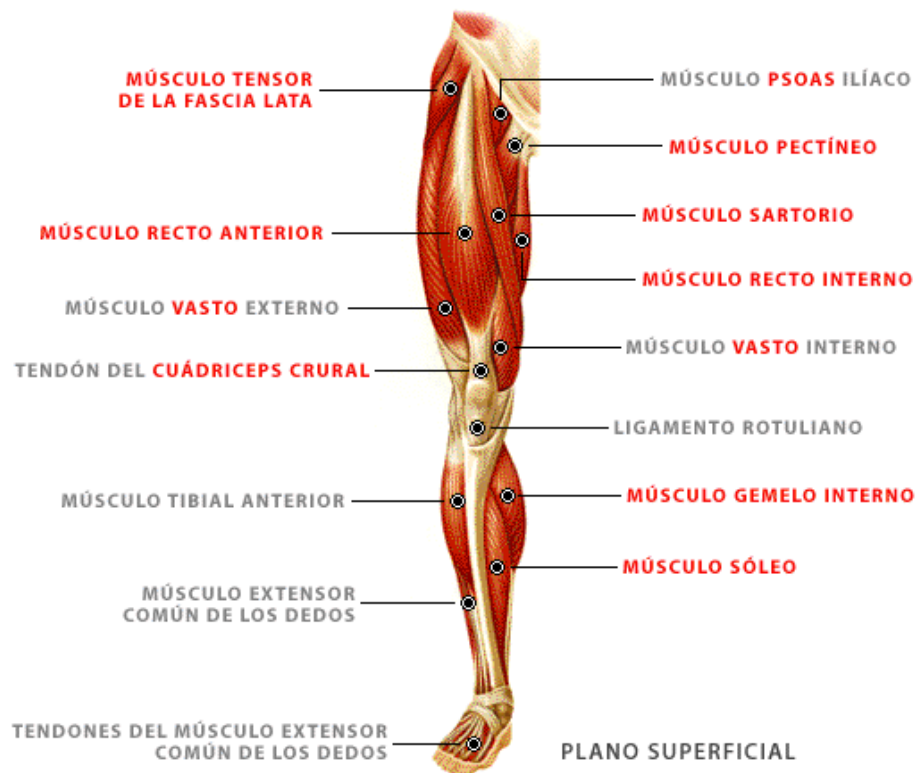
(Tortora & Derrickson, 2013)



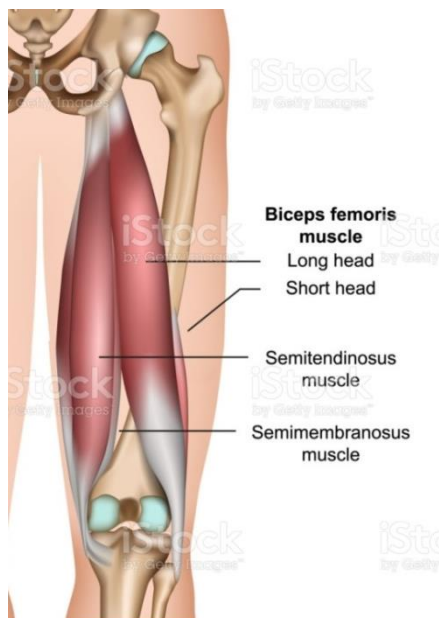
**Ilustración 24: Bolsas de la rodilla (J. C. Hernán & González, 2020)**

### **2.5.11. Músculos**

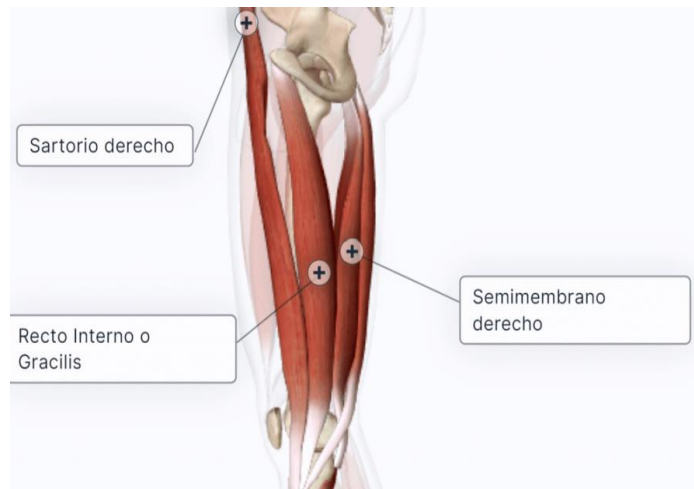
- Extensores: cuádriceps (vasto interno, vasto medial, vasto externo y recto femoral), la cintilla ileotibial cubre al muslo en la zona lateral y se inserta en la tibia en el tubérculo de Gerdy, entre la tuberosidad tibial y la cabeza del peroné (Panesso et al., 2008).
- Flexores: isquiotibiales (semitendinoso, semimembranoso y bíceps femoral), gastrocnemio, poplíteo (Panesso et al., 2008).
- Flexo rotadores: grácil y sartorio



**Ilustración 25: Músculos de rodilla (Esparta, 2018)**



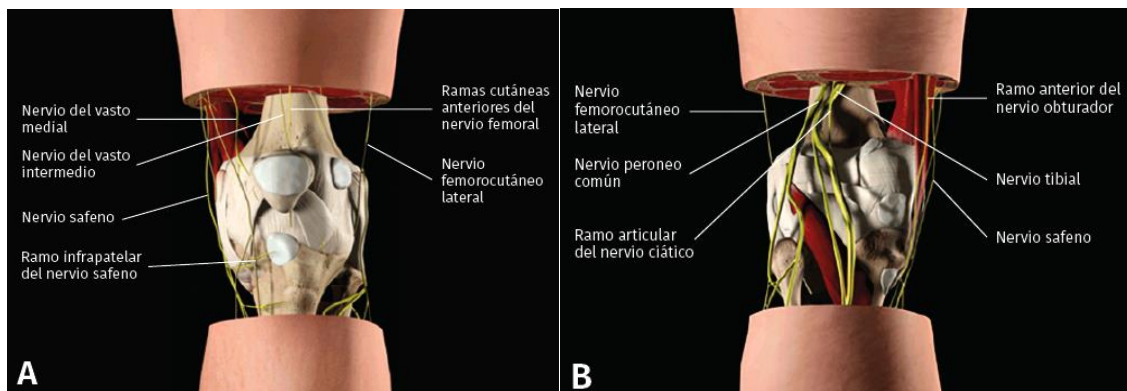
**Ilustración 26: Músculos isquiotibiales (Medicalstocks, 2019)**



**Ilustración 27: músculos de Pata de ganso (Consigliere, 2019)**

### 2.5.12. Inervación

- Inervado por (L2-L4) nervio femoral inerva la cara anterior del muslo y la cara anteromedial de la rodilla, nervio obturador inerva compartimiento medial del muslo, nervio ciático se divide en ramas para nervio tibial y nervio peroneo (Cano, n.d.).



**Ilustración 28: inervación de la rodilla (Fondoscience, n.d.)**

### 2.5.13. Dermatomas y miotomas

- A nivel de L3 y L4: Extensión de rodilla.

- A nivel de L5 y S2: Flexión de rodilla.

## **2.6. Biomecánica de la rodilla**

- Tipo de Articulación: bisagra diartrodial.
- Movimientos de la rodilla: el plano sagital y eje transversal.
- Regla cóncavo-convexo.

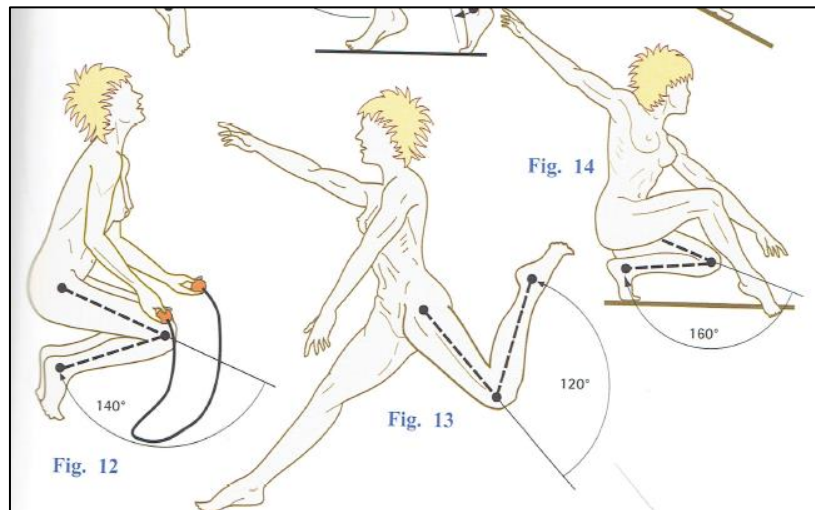
### **2.6.1. Componente óseo:**

- Compuesto por fémur, tibia, peroné, rótula.
- Cóndilo femoral es superficie convexa que se articula y desliza sobre la meseta tibial, el restablecimiento de la congruencia articular depende de los meniscos.
- Las espinas tibiales junto con las concavidades de la meseta interna, estabilizan la rodilla.

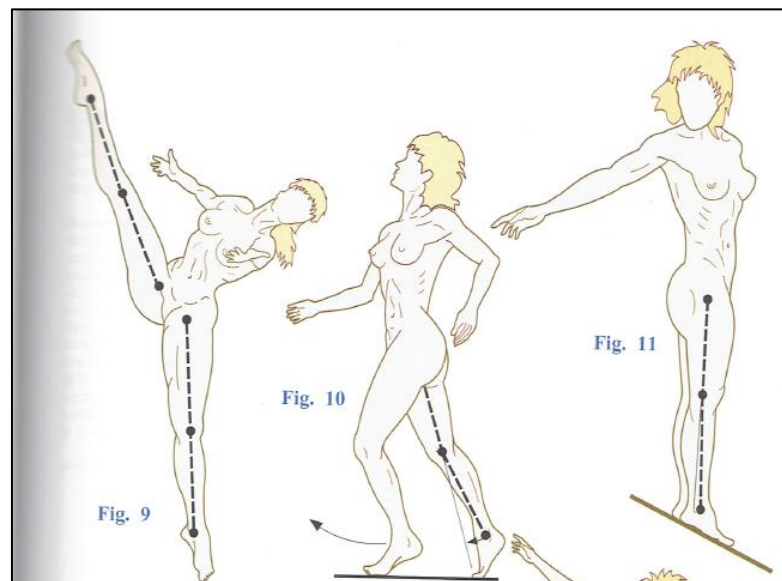
### **2.6.2. Rangos de movimientos (ROM):**

- Flexión: 120°, flexión pasiva: 160°; músculos: poplíteos, bíceps crural e isquiotibiales.
- Extensión: 5° a 10°, hiperextensión 15°; músculo: cuádriceps
- Flexo-extensión activa 0° a 140°.
- Rotación Externa 40° músculos: Bíceps femoral, tensor de fascia lata.
- Rotación Interna 30° músculos: semimembranoso, semitendinoso, sartorio, recto interno, poplíteo.

(J. C. Hernán & González, 2020; Kapandji, 2013; Panesso et al., 2008).



**Ilustración 29: Flexión de rodilla (Kapandji, 2013)**



**Ilustración 30: Extensión de rodilla (Kapandji, 2013)**

### 2.6.3. Desplazamientos articulares

- Genu varum; angulación que aleja de la línea media hacia lateral.
- Genu valgum: angulación que acerca hacia la línea media, fisiológicamente normas de 5 a 0 mayormente en mujeres.

- Genu recurvatum: hiperextensión de rodillas donde la angulación es forzada excesivamente hacia atrás en la extensión.

(Delgado, 2014; Kapandji, 2013)

#### **2.6.4. Rótula**

- Favorece el brazo de palanca del cuádriceps en el arco de movimiento, el conjunto del musculo cuádriceps y tendón ayudan a mantener la posición de la rótula.
- Otra función biomecánica permite distribuir las fuerzas de tensión sobre el fémur, amplificando el área de contacto entre el fémur y el tendón rotuliano.

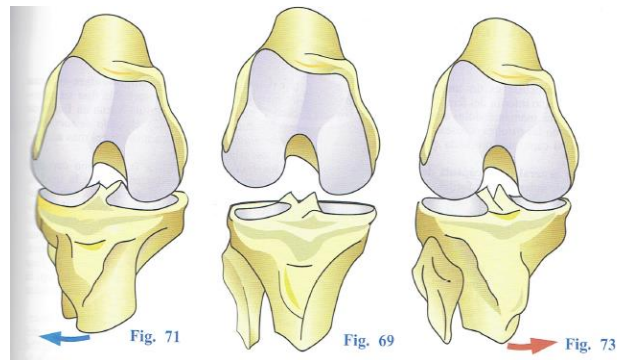
#### **2.6.5. Meniscos**

- Aumentan la congruencia de la articulación, permitiendo un mayor rango de la superficie de contacto y disminuyendo la tensión articular.

#### **2.6.6. Cinemática:**

- Al realizar la flexo extensión la rótula se desplaza hacia arriba aproximadamente 7cm sobre la tróclea femoral.
- Mecanismo de bloqueo, se realiza en una máxima extensión de la rodilla con una postura bípeda donde la línea de gravedad cae delante del punto de contacto tibiofemoral, manteniendo la extensión por el torque gravitacional.
- Un movimiento de atornillado causa la rotación externa sobre la tibia cuando el fémur rota sobre los meniscos.

- El cóndilo externo rueda más que el interno, siendo el centro del movimiento cuando el fémur gira sobre la rótula, los cóndilos empujan a los meniscos hacia delante.



**Ilustración 31: cóndilos y meniscos (Kapandji, 2013)**

- La cápsula articular se encuentra reforzada por los ligamentos, se lo asemeja a un cilindro.
- La estabilidad de la articulación se da por los ligamentos que rodean la articulación, los ligamentos laterales refuerzan la cápsula articular.
- Los extremos óseos dan una estabilidad transversa a la rodilla.

## 2.7. Clasificación de lesiones

Se establece una clasificación del grado de severidad de una lesión deportiva: leves entre 1 a 7 días de invalidación deportiva, moderadas de 8 a 21 días de inactividad deportiva y severas que causen una inactividad mayor a 21 días (A. Rodríguez, 2011).

Walker,(2010) en su libro de anatomía de lesiones deportivas nos expone las partes blandas que pueden estar comprometidas como: músculos, articulaciones, cartílagos, huesos, ligamentos, bolsas, tendones; clasificándolas según su gravedad las podemos clasificar en agudas (lesión que se produce de repente por lo general acompañadas de dolor, hinchazón,

edema, impotencia funcional o limitación a la carga en el área lesionada) y crónicas (lesiones que se mantienen a lo largo de un tiempo y también llamadas por uso excesivo, también producen síntomas similares a las lesiones agudas, pero son más comunes las tendinitis, bursitis, etc.). Los tipos de lesiones deportivas más habituales son: esguinces, distensiones, contusiones, luxaciones, fracturas indicados por Walker (2010), Ronald y Brent (2005).

## **2.7.1 Lesiones deportivas de la rodilla**

### **2.7.1.1 Lesiones Agudas**

2.7.1.1.1. Esguince de ligamento colateral medial: este ligamento brinda fuerza y apoyo a la articulación, presentar en esta estructura un esguince representa un desgarro o estiramiento de este ligamento y suele estar causado por una fuerza aplicada en la parte exterior de la articulación de la rodilla, durante la actividad deportiva que causara dolor en la zona al igual que dolor cuando se soporta peso y se verá acompañada de afectación en sensibilidad e hinchazón (Junquera, 2020; Walker, 2010).

2.7.1.1.2 Esguince de ligamento cruzado anterior: son producidas por un funcionamiento anormal en la mecánica de la rodilla al realizar deportes, se puede atribuir a la posición más vertical del tronco durante la carrera, al cambiar las direcciones se puede presentar un mayor valgo de rodilla, falta de flexión de rodilla y cadera durante la llegada al suelo luego de un salto y desequilibrio muscular entre cuádriceps e isquiotibiales (África et al., 2017; Ordóñez M, 2016).

2.7.1.1.3. Desgarro del menisco: el menisco es un disco fibrocartilaginoso, cuyo desgarro puede ocurrir por un entrenamiento erróneo, no tener el suficiente estiramiento, movimiento fuerte en torsión de la rodilla o estar acompañando de otra lesión como esguince de ligamento, por lo común se observa al estar la rodilla doblada causando dolor en la articulación, rigidez o bloqueo articular e hinchazón (Michelle, 2020; Walker, 2010).

### **2.7.1.2 Lesiones Crónicas**

2.7.1.2.1. Bursitis: es una inflamación de una bolsa sinovial, la bursa es la encargada de amortiguar y lubricar la articulación en los puntos de fricción, su inflamación puede provocar dolor en actividades de soportar peso, flexión o extensión de rodilla. Su causa es idiopática pero se alude a los traumatismos repetitivos, las infecciones, a presión, fricciones repetitivas entre componente óseo, tendón y la bolsa (Biundo, 2020; Walker, 2010).

2.7.1.2.2. Plica sinovial (pliegue): Las plicas de la rodilla son repliegues o membrana fibrosa de la cápsula sinovial ubicada en la articulación de la rodilla. En el desarrollo fetal los tejidos que se presentan son la plica, que se fracciona en tres compartimentos durante el desarrollo fetal. La plica puede inflamarse debido al soporte de peso medial, pinzamiento o fricción de la rótula y el fémur, es común cuando la rodilla está en tensión y flexionada, tiene relación en el ciclismo (López, 2019; Walker, 2010).

2.7.1.2.3. Síndrome de Osgood-schlatter: es un proceso inflamatorio que puede terminar en tendinitis rotuliana con una posible osificación o microfacturas de hueso subyacente, es discontinua entre el tendón, cartílago y hueso del tubérculo tibial, la causas puede ser una contracción repetitiva de extensión de rodilla (Chuquitarco, 2020).

2.7.1.2.4 Osteocondrosis disecante: es una lesión que afecta el hueso subcondral y la superficie articular de la rodilla, produciendo dolor o pseudobloqueos, sensación de tener inestabilidad articular, la causa de esta lesión aun es idiopática pero se la puede referir al exceso de la actividad y mala aplicación del peso (Maquijo, 2019).

2.7.1.2.5 Síndrome de dolor femuro rotuliano: también se lo conoce como rodilla de corredor, que produce hacia la zona anterior y alrededor de la rótula un dolor, su causa puede deberse a una presión sobre la rodilla o alteraciones de la alineación por sobrecargas (Suarez, 2020).

2.7.1.2.6. Tendinitis rotuliana (rodilla del saltador): es la inflamación del tendón rotuliano que puede ser por sobre carga, causando pequeños traumatismos repetitivos sobre todo en actividades de correr o en actividades que repiten saltos, provocando una tendinitis en el tendón rotuliano debido a la fuerza aplicada en el tendón, con el tiempo puede causar una inflamación o dolor (Ocaña Villacrés & Lara, n.d.; Walker, 2010).

2.7.1.2.7. Condromalacia rotuliana (rodilla del corredor): es una patología que afecta la superficie del cartílago posterior a la patela, que genera un desgaste y puede fisurar al cartílago, sus causas pueden ser anatómicas (valgo e hiperextensión de rodilla, debilidad o descompensaciones musculares, mala estabilidad), enfermedades genéticas y sobre uso (V. Hernán, 2020).

2.7.1.2.8 Subluxación de rodilla: ocurre normalmente en la desaceleración, una alteración de fuerzas musculares entre cuádriceps, el golpe en lado de la rótula y la torsión, donde se desliza la rótula ligeramente hacia fuera del surco, sin limitar la movilidad, puede estar acompañado de dolor e hinchazón (Walker, 2010).

## **2.8. Lesiones osteomusculares y su prevalencia en bailarines**

La revisión sistemática de Hincapié et al.(2008) referente a la prevalencia de lesiones en bailarines, siendo las más comunes esguinces, distensiones y tendinopatías que afectan principalmente a las extremidades inferiores y la espalda. En una compañía de ballet alemana la prevalencia de lesiones articulares fue del 47%, un 20% de lesiones en tobillo (generalmente en mujeres) y el 16% en rodilla (generalmente en hombres). En un estudio turco se exploraba la longitud del segundo dedo del pie y otros factores de los estudios mencionan la correlación entre el estrés, la ansiedad, depresión, ira, fatiga, confusión y problemas de sueño (Hincapié et al., 2008).



**Ilustración 32: pierna a la seconde (Mazari, 2016)**

Hay una mayor frecuencia de lesión en las extremidades inferiores de bailarines, las zonas afectadas mayormente son la rodilla (17,7%), tobillo (13,7%), dolor de una parte de la pierna (11,3%), espalda (9,9%), isquiotibiales (9,6%), pie (8,9%), dedo del pie (6,0%), cintura pélvica (5,9%) y tendón de Aquiles (4,0%). Bailarines lesionados del Ballet Australiano y de la Escuela de Ballet Australiana informaron que los tejidos afectados mayormente son: el músculo (28,9%), tendón (17,1%) y ligamento (15%), con una incidencia de 71% mujeres y 29% hombres, otro 12% expuso haber sufrido moretones, hinchazón, en ocasiones fracturas, el 16% en articulaciones, cartílago y vértebras (Sohl & Bowling, 2012).

En el estudio de Sohl & Bowling, (2012) se describe que los bailarines aluden a los posibles factores para sus lesiones, siendo el exceso de trabajo o el cansancio (38%), suelos inadecuados (25%), entornos fríos, incluyendo calentamiento insuficiente (14%), la dificultad de la coreografía (12%), los movimientos repetitivos en los ensayos (7%), y otras causas fueron señaladas por el 39%.

Podemos compararlos con las lesiones mayormente comunes en los bailarines, según la revisión de la tesis de Roditti (2016) aborda la incapacidad funcional por dolor lumbar, por el exceso de carga tras funciones o giras en bailarines ecuatorianos de la compañía nacional de danza, Micheli (1983) nombra cinco factores que pueden causar lesiones por sobrecarga:

1. Traspíés de entrenamiento, con cambios violentos de intensidad, permanencia o periodicidad del entrenamiento.
2. Inestabilidad musculotendinosa que puede afectar tanto a la fuerza como la flexibilidad.
3. Una mala distribución anatómica de la extremidad inferior, conteniendo diferencias en la distancia de las piernas, anomalía o giro de las caderas, la posición de la rótula con tendencia al varo o valgo, rodillas en forma de cuña o pies planos.
4. Un calzado inadecuado que ajuste o que el material tenga una impropia absorción de impactos.
5. Una inadecuada superficie del suelo.

En otra tesis se estudió a los bailarines del Ballet Ecuatoriano de Cámara a través de entrevistas, se determinó las lesiones más frecuentes como: tendinitis aquiliana y Halux Valgus con 26%, seguido de sesamoiditis con un 25% y el esguince de tobillo con un 23% (Sandoval, 2015).

Revisando dos estudios transversales de Seters et al. (2020) se recolectaron datos por cada mes mediante un cuestionario, donde se encontraron diferencias en la fuerza de las extremidades inferiores entre bailarines lesionados y no lesionados, relacionando la fuerza menor de los bailarines donde las lesiones eran correspondientes a la ausencia de clases, ensayos y presentaciones. El cuestionario incluía puntos sobre la edad, sexo, antecedentes de

lesiones, el índice de masa corporal (IMC) que se calcula con la altura y peso. Se registraron la fuerza de las extremidades inferiores, midiendo el rendimiento físico a través del test Single Leg Squat Test (SLS) y para medir la cinemática se usó el test Counter-Movement Jump (CMJ), el cuestionario de la OSTRCQ sobre problemas de salud, para el análisis de datos utilizaron el programa SPSS que como resultado obtuvieron la incidencia mensual en lesiones que afectan los miembros inferiores, también se asocian significativamente la dorsiflexión limitada de tobillo como factor de riesgo. (Basantes, 2018; Valverde, 2017)

## 2.9. Hipótesis

Basado en los artículos revisados, la práctica de ballet en bailarines profesionales puede causar lesiones osteomusculares en los miembros inferiores con mayor prevalencia en rodilla entre 16% a 17%. Este estudio se enfoca en los factores relacionados con la prevalencia de lesiones de rodilla, siendo la articulación más susceptible para sufrir lesiones en los bailarines ecuatorianos.

## 2.10. Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Definición operacional	Indicadores	Escala
Edad	Tiempo que ha vivido una persona (Rodríguez, 2018)	En función a la edad de adulto en un rango de 18 a 45 años	Pregunta 3 de encuesta (véase Anexo2)	18- 34 Adulto joven 35-59 Adulto maduro	Cuantitativa ordinal
Género	Condición orgánica, masculina o femenina (Osborbed & Molina, 2008)	Masculino Femenino	Relativo de varón Relativo de mujer	M F	Cualitativas nominales dicotómicas

IMC	Índice sobre la relación entre el peso y la altura, generalmente utilizado para clasificar el peso insuficiente (Rofifah, 2020)	Peso Talla	Fuerza de gravitación que ejerce un cuerpo celeste sobre una masa. Estatura o altura de las personas	Normal Sobrepeso Obesidad I Obesidad II Obesidad III	Cualitativa ordinal
Rango de articulación de rodilla	Rango de movimiento de una articulación, la distancia y dirección en las que dicha articulación puede moverse (Pinzón, 2019).	Flexión Extensión Rotación interna Rotación externa	1. acción de acercamiento de dos zonas 2. acción de alejamiento de dos zonas 3. acción de girar sobre un eje hacia la zona medial del cuerpo 4. acción de girar sobre un eje hacia la zona lateral del cuerpo	Flexión: 120°, flexión pasiva: 160° Extensión: 5° a 10°, hiperextensión 15° Flexo-extensión activa 0° a 140° Rotación Externa 40° Rotación Externa 30°	cuantitativas continuas
Tipo de lesión en rodilla	Alteración o daño corporal causado por un trauma o una enfermedad (Walker, 2010).	En función a al tipo de lesión que causo el	Pregunta 21 de encuesta (véase Anexo2)	Esguince de ligamento colateral medial	cualitativas nominales politomicas

		daño (Rodilla)		Esguince de ligamento cruzado anterior Desgarro del menisco Bursitis Plica sinovial Osteocondrosis disecante Síndrome de dolor femororotuliano Tendinitis rotuliana Subluxación de rodilla Otro	
Realiza calentami ento	calentamiento es el conjunto de actividades o ejercicio para preparar el cuerpo (Laluisa, 2014).	En función de las opciones de si o no realiza la actividad	Pregunta 6 de encuesta (véase Anexo2)	Si no	Cualitativas nominales dicotómicas
Tiempo dedicado a calentami ento	Cada uno de los ac tos sucesivos en q ue se divide la ejec ución de algo. (Martinez, 2007) .	segundos minutos horas	Unidad de tiempo que equivale a una de las sesenta partes en que se divide un minuto.	5min 10min 20min 30min 40min Otro	cuantitativas discretas

			Medida de tiempo que equivale a 60 segundos. Medida de tiempo que equivale a 60 minutos.		
Realiza estiramientos antes de la actividad	Práctica de ejercicios suaves y mantenidos para lograr una elongación muscular. (Ramirez et al., 2016).	En función de realizar si o no la actividad	Pregunta 8 de encuesta (véase Anexo2)	Si No	Cualitativas nominales dicotómicas
Tiempo del estiramiento	Cada uno de los actos sucesivos en que se divide la ejecución de algo. (Ramirez et al., 2016).	segundos minutos horas	-Unidad de tiempo que equivale a una de las sesenta partes en que se divide un minuto. -Medida de tiempo que equivale a 60 segundos. -Medida de tiempo que equivale a 60 minutos.	5min 10min 20min 40min 60min otro	cuantitativas discretas
Dolor en rodilla	Sensación subjetiva	Leve Moderado	La escala de valoración analógica	Rango de 0 a 2 Rango de 3 a 7	cuantitativas continuas

	desagradable en una zona corporal (Chuquitarco, 2020).	Intenso	del dolor, leve percepción ligera menor a 3, moderado es poco tolerable menor a 7 e intenso es un dolor insoponible mayor a 8	Rango de 8 a 10	
Número de lesiones que ha tenido	Una lesión es el deterioro del tejido anatómico que resulta en la pérdida de tiempo completo de la actividad (Saez, 2012).	En función a la cantidad de lesiones que ha presentado	Valor numérico según las lesiones (Pregunta 13 de encuesta, véase Anexo 2)	Ninguna 1 2 Más de 3	cuantitativas discretas
Recibió a fisioterapia	Método curativo de algunas enfermedades y lesiones físicas (Fernández López & Félez Carballada, 2015).	En función a recibir atención de fisioterapia	Pregunta 15 de la encuesta (véase Anexo 2)	Si No	cualitativas nominales dicotómicas
Estadio de lesión	diversos estados o niveles del proceso de una	En función a la clasificación	Pregunta 14 de la encuesta (véase Anexo 2)	Aguda Subaguda Crónica	Cualitativa ordinal

	herida o lesión (Maquijo, 2019).	por estadios de lesión			
Cuántas horas entrena	Tiempo medible que se considera 60 minutos (Osorio et al., 2017).	En función a la cantidad de horas	Valor numérico (Pregunta 11 de la encuesta, véase Anexo 2)	1 hora 2 horas 3 horas o más	Cualitativa ordinal
Antecede antes de lesiones	Alteración o daño anterior que se produjo en alguna parte del cuerpo (Neyret, 2019; Pastene, 2019).	En función a la presencia de lesiones	Pregunta 12 de la encuesta (véase Anexo 2)	Si No	cualitativas nominales dicotómicas
Condición Física	la capacidad de realizar una actividad, soportando las exigencias y condiciones de forma eficiente (Aranda, 2018).	Capacidades Físicas Básicas Cualidades Motrices	-Cualidades internas de cada persona esenciales para realizar una actividad física o deportiva que se desarrollan con el entrenamiento. - Caracteres que facilitan una buena calidad de movimiento en la práctica deportiva	Fuerza flexibilidad Resistencia (frecuencia cardiaca) Velocidad Agilidad Coordinación Equilibrio	Cualitativa ordinal

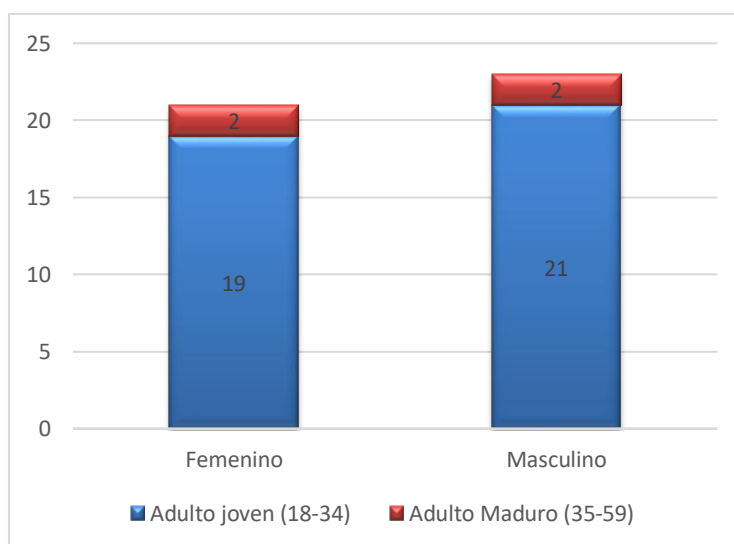
### 3. CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Mediante el tiempo estipulado se realizó una planificación con el diagrama de Gantt para la recolección de datos con los instrumentos: encuesta y test de valoración, para analizar la frecuencia de lesiones en rodilla de bailarines de ambos sexos. El análisis de los datos recolectados fue mediante una estadística descriptiva tabulando los datos cualitativos y cuantitativos en una tabla de Excel, los cuales se presentaron en tablas, gráficos y el análisis estadístico entre variables con el programa SPSS. De esta forma podremos analizar los datos para determinar los factores principales en las lesiones de rodilla.

#### 3.1.Resultados de encuesta y test de valoración

Los datos obtenidos de la encuesta fueron de un total de 44 bailarines encuestados, la valoración de test de rodilla y condición física se realizó a 33 bailarines entre hombres y mujeres.

Gráfico 1 Caracterización de edad por género

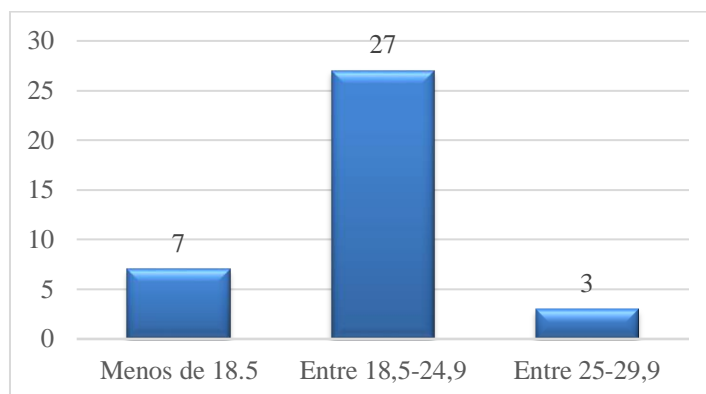


Fuente: Datos de encuesta a los bailarines del Ballet Ecuatoriano.

Elaborado por Irina Andrade

El gráfico 1 muestra el registro de edad por género de un total de 44 bailarines, siendo su mayor parte una población adulto joven.

Gráfico 2 Índice de masa corporal



Fuente: Datos de encuesta a los bailarines del Ballet Ecuatoriano.

Elaborado por Irina Andrade

El gráfico 2 muestra el IMC de 37 bailarines encuestados, en relación a la tabla de la OMS respecto a los valores normales de peso que es de 18,5, el promedio de IMC en mujeres es de 19,48 y en hombres es de 21,97, siendo 7 bailarines que se encuentran en el rango bajo peso, 3 con sobrepeso y 27 peso normal.

Tabla 7 Tabla de frecuencia del estadio de lesión

<b>Xi</b>	<b>fi</b>	<b>fr</b>	<b>%</b>	<b>F</b>
<b>Ninguna</b>	7	0,16	16%	7
<b>Agudo</b>	16	0,36	36%	23
<b>Subagudo</b>	7	0,16	16%	30
<b>Crónico</b>	14	0,32	32%	44
<b>total</b>	<b>44</b>	<b>1,00</b>	<b>100%</b>	

Fuente: Datos de encuesta a los bailarines del Ballet Ecuatoriano.

Elaborado por Irina Andrade

En la Tabla 7 se muestra los datos obtenidos de la encuesta realizada a los bailarines según el estadio de lesión, 36% de los bailarines presentaron lesiones agudas y 32% lesiones crónicas, presentando mayor prevalencia de lesiones agudas y crónicas.

Tabla 8 Promedio de rango articular o goniometría en rodilla

<b>Promedio</b>	<b>Derecha</b>	<b>Izquierda</b>
<b>Flexión</b>	130,6°	134,5°
<b>Extensión</b>	11,3°	11,7°
<b>Rot.int</b>	27,8°	26,3°
<b>Rot.ext</b>	33,9°	34,1°

Fuente: Datos de encuesta a los bailarines del Ballet Ecuatoriano.

Elaborado por Irina Andrade

La tabla 8 muestra el promedio en grados de los 33 bailarines tras la valoración goniométrica de los ángulos de rodilla.

Tabla 9 Tabla de frecuencia del tipo de lesión en rodilla

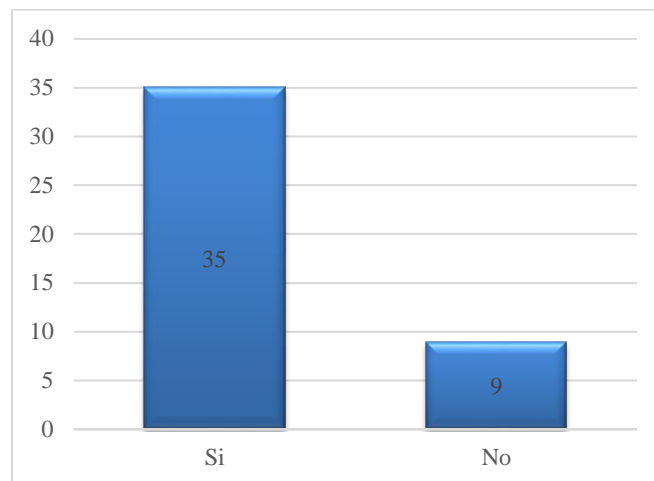
<b>Xi</b>	<b>Fi</b>	<b>fr</b>	<b>%</b>	<b>F</b>
<b>Ninguno</b>	18	0,41	41%	23
<b>Bursitis</b>	1	0,02	2%	1
<b>Desgarro de menisco</b>	2	0,05	5%	3
<b>Esguince de ligamento</b>	2	0,05	5%	5
<b>Colateral medial</b>				
<b>Osteocondritis</b>	1	0,02	2%	24
<b>Tendinitis rotuliana</b>	5	0,11	11%	29
<b>Subluxación de rodilla</b>	1	0,02	1%	30
<b>Más de 3 lesiones</b>	3	0,07	7%	44
<b>Otros</b>	11	0,25	25%	41
<b>Total</b>	<b>44</b>	<b>1,00</b>	<b>100%</b>	

Fuente: Datos de encuesta a los bailarines del Ballet Ecuatoriano.

Elaborado por Irina Andrade

La tabla 9 muestra las lesiones que han presentado los 44 bailarines del Ballet Ecuatoriano, siendo mayor la frecuencia de 59% de bailarines que han presentado lesiones de rodilla, 41% que no han presentado ninguna lesión, entre otros se mencionó ruptura de ligamento cruzado anterior y colateral interno, inflamación acompañada de dolor intenso seguidas de tendinitis rotuliana y esguince de ligamentos colaterales con el 25% y más de 3 lesiones de rodilla estaban entre bursitis, tendinitis rotuliana y esguince de ligamentos colaterales con el 7%.

Gráfico 3 Bailarines que han recibido fisioterapia



Fuente: Datos de encuesta a los bailarines del Ballet Ecuatoriano.

Elaborado por Irina Andrade

El gráfico 3 muestra que 35 bailarines si recibieron fisioterapia y 9 no la recibieron.

Tabla 10 Tabla de frecuencia de resultados positivos a los test de valoración de rodilla.

<b>Xi</b>	<b>fi</b>	<b>fr</b>	<b>%</b>	<b>F</b>
<b>Maniobra de cepillo</b>	14	0,42	43%	14
<b>Test de Mc Murray</b>	5	0,15	15%	19
<b>Test de cajón anterior</b>	10	0,30	30%	29

<b>Test de cajón posterior</b>	2	0,06	6%	31
<b>Maniobra de varo forzado</b>	0	0,00	0%	31
<b>Maniobra de valgo forzado</b>	2	0,06	6%	33
<b>Total</b>	<b>33</b>	<b>1,00</b>	<b>100%</b>	

Fuente: Datos de encuesta a los bailarines del Ballet Ecuatoriano.

Elaborado por Irina Andrade.

La tabla 10 muestra la frecuencia del número de bailarines que dieron positivo a los test de rodilla de un total de 33 bailarines evaluados, siendo 43% maniobra de cepillo como porcentaje más alto, seguido 30% cajón anterior y 15% test de Mc Murray.

Tabla 11 Tabla de frecuencia de la actividad que genera dolor de rodilla

<b>Xi</b>	<b>fi</b>	<b>fr</b>	<b>%</b>	<b>F</b>
<b>Durante la práctica de ballet en Clases o Ensayos</b>	10	0,23	23%	10
<b>Presentaciones</b>	2	0,05	5%	12
<b>Después de la jornada</b>	11	0,25	25%	23
<b>Dos o más</b>	8	0,18	18%	31
<b>Ninguno</b>	11	0,25	25%	42
<b>Otro</b>	2	0,05	5%	44
<b>Total</b>	<b>44</b>	<b>1,00</b>	<b>100%</b>	

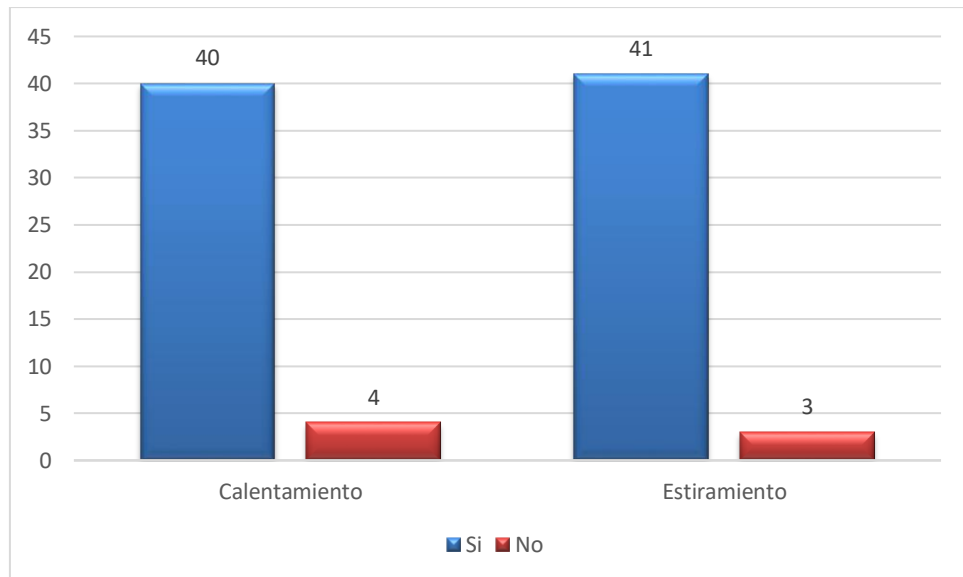
Fuente: Datos de encuesta a los bailarines del Ballet Ecuatoriano.

Elaborado por Irina Andrade

La tabla 11 muestra el tipo de actividad que genera dolor en rodilla, siendo 33 bailarines que presentan dolor de un total de 44. El 5% relacionado a presentaciones, 18%

dos o más actividades entre presentaciones, dolor después de la jornada y durante la práctica de ballet o ensayos, 25% indicaron que el dolor es después de la jornada y el otro 25% no presenta ningún dolor en estas actividades.

Gráfico 4 Bailarines que realizan calentamiento y estiramiento

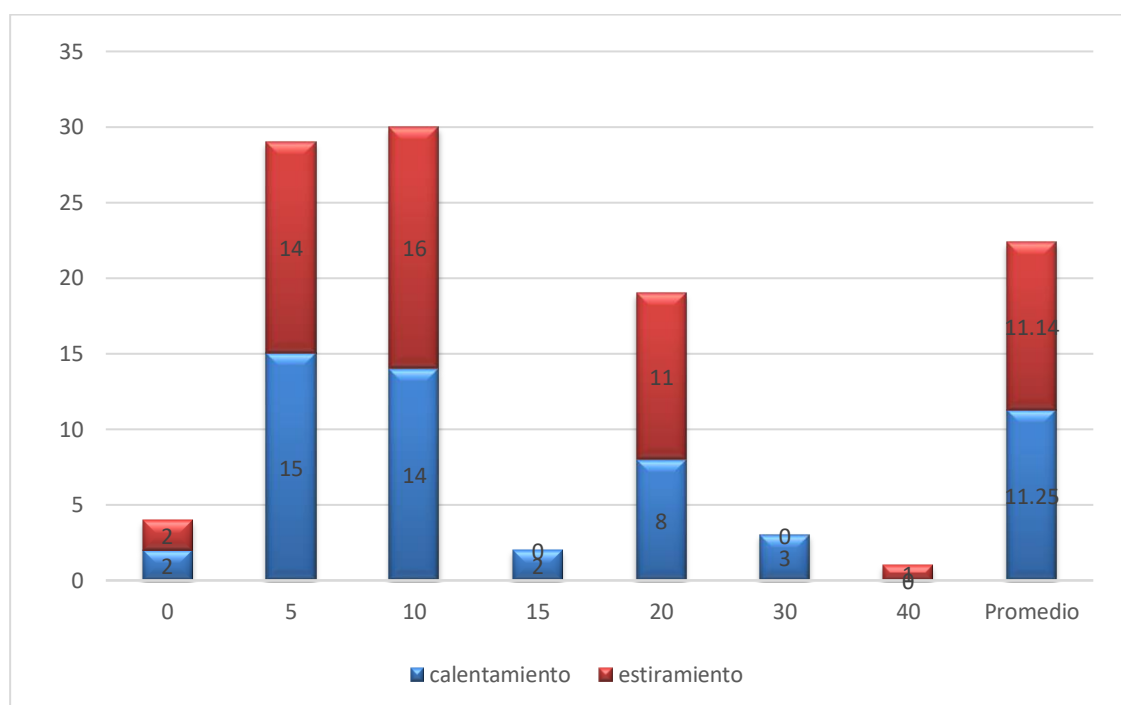


Fuente: Datos de encuesta a los bailarines del Ballet Ecuatoriano.

Elaborado por Irina Andrade.

El gráfico 4 muestra que 40 bailarines si realizan calentamiento y 41 si realizan estiramiento.

Gráfico 5 Tiempo en minutos de calentamiento y estiramiento



Fuente: Datos de encuesta a los bailarines del Ballet Ecuatoriano.

Elaborado por Irina Andrade

El gráfico 5 muestra el tiempo de calentamiento y estiramiento de un total de 44 bailarines, con un promedio en minutos de calentamiento 11,25 y estiramiento 11,14.

Tabla 12 Prueba chi cuadrado de presencia de dolor de rodilla en relación con el género

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
<b>Chi-cuadrado de Pearson</b>	,002 <sup>a</sup>	1	,967		
<b>Corrección por continuidad<sup>b</sup></b>	,000	1	1,000		
<b>Razón de verosimilitudes</b>	,002	1	,967		
<b>Estadístico exacto de Fisher</b>				1,000	,604
<b>Asociación lineal por lineal</b>	,002	1	,967		

---

**N de casos válidos** 44

a. 0 casillas (0,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 9,07.

b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

Fuente: Datos de encuesta a los bailarines del Ballet Ecuatoriano, Elaborado por Irina Andrade

La tabla 12 muestra el cálculo del chi cuadrado entre presencia de dolor de rodilla en relación con el género, siendo la  $H_0$ : presencia de dolor de rodilla es independiente del género;  $H_1$ : ausencia del dolor de rodilla es independiente del género. El chi calculado fue mayor al chi cuadrado crítico de la tabla (valor  $P= 0.05$ ;  $x^2= 0,604$ ) por lo que no hay significancia entre las dos variables rechazando la hipótesis nula.

Tabla 13 Prueba del chi cuadrado entre las variables de número de lesión por género

---

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
<b>Chi-cuadrado de Pearson</b>	3,338 <sup>a</sup>	3	,342
<b>Razón de verosimilitudes</b>	4,492	3	,213
<b>Asociación lineal por lineal</b>	2,509	1	,113

---

**N de casos válidos** 44

a. 4 casillas (50,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 1,43.

b. Fuente: Datos de encuesta a los bailarines del Ballet Ecuatoriano, Elaborado por Irina Andrade

La tabla 13 muestra el cálculo del chi cuadrado entre las variables de número de lesión por género, siendo la  $H_0$ : más número de lesiones independiente del género;  $H_1$ : menos número de lesiones independiente del género. El chi calculado fue menor al chi cuadrado crítico de la tabla ( $P= 0.05$ ;  $x^2= 0,342$ ) por lo que si hay significancia entre las dos variables aceptando la hipótesis nula.

Tabla 14 Prueba chi cuadrado entre presencia de dolor de rodilla y horas de práctica de ballet

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
<b>Chi-cuadrado de Pearson</b>	4,940 <sup>a</sup>	1	,026		
<b>Corrección por continuidad<sup>b</sup></b>	3,675	1	,055		
<b>Razón de verosimilitudes</b>	5,082	1	,024		
<b>Estadístico exacto de Fisher</b>				,035	,027
<b>Asociación lineal por lineal</b>	4,828	1	,028		
<b>N de casos válidos</b>	44				

- a. 0 casillas (0,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 8,64.
- c. Calculado sólo para una tabla de 2x2.
- d. Fuente: Datos de encuesta a los bailarines del Ballet Ecuatoriano, Elaborado por Irina Andrade

La tabla 14 muestra el cálculo del chi cuadrado entre las variables presencia de dolor de rodilla y horas de práctica de ballet, siendo la H<sub>0</sub>: Presencia de dolor por más horas de práctica; H<sub>1</sub>: Ausencia de dolor por más horas de práctica. El chi calculado fue mayor al chi cuadrado crítico de la tabla (P= 0.05; x<sup>2</sup>= 0,027) por lo que no hay significancia entre las dos variables rechazando la hipótesis nula.

### 3.2.Resultados de valoración de condición física

Se valoró los parámetros de capacidades físicas básicas donde se encontraron los siguientes resultados:

Tabla 15 Cálculo chi cuadrado de bailarines que presentan lesión de rodilla con la resistencia

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
<b>Chi-cuadrado de Pearson</b>	,888 <sup>a</sup>	3	,828
<b>Razón de verosimilitudes</b>	,896	3	,826
<b>Asociación lineal por lineal</b>	,153	1	,696
<b>N de casos válidos</b>	33		

- a. 5 casillas (62,5%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,79.
- b. Fuente: Datos de encuesta a los bailarines del Ballet Ecuatoriano, Elaborado por Irina Andrade

La tabla 15 muestra el cálculo del chi cuadrado entre presencia de lesión de rodilla y resistencia siendo la H<sub>0</sub>: Bailarines con excelente resistencia, no presentan lesiones de rodilla; H<sub>1</sub>: Bailarines con excelente resistencia, presentan lesiones de rodilla. El chi calculado fue mayor al chi cuadrado crítico de la tabla (P= 0.05;  $\chi^2= 0,828$ ) por lo que no hay significancia entre las dos variables rechazando la hipótesis nula.

Tabla 16 Cálculo de chi cuadrado de bailarines que presentan lesión de rodilla con fuerza en miembros inferiores

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
<b>Chi-cuadrado de Pearson</b>	1,075 <sup>a</sup>	3	,783
<b>Razón de verosimilitudes</b>	1,147	3	,766
<b>Asociación lineal por lineal</b>	,005	1	,943
<b>N de casos válidos</b>	33		

- a. 5 casillas (62,5%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 1,58.
- b. Fuente: Datos de encuesta a los bailarines del Ballet Ecuatoriano, Elaborado por Irina Andrade

La tabla 16 muestra el cálculo del chi cuadrado entre presencia de lesiones de rodilla con fuerza, siendo la  $H_0$ : Bailarines con excelente fuerza, no presentan lesiones de rodilla;  $H_1$ : Bailarines con excelente fuerza, presentan lesiones de rodilla. El chi calculado fue mayor al chi cuadrado crítico de la tabla ( $P= 0.05$ ;  $\chi^2= 0,783$ ) por lo que no hay significancia entre las dos variables rechazando la hipótesis nula.

Tabla 17 Cálculo de chi cuadrado de flexibilidad en bailarines con lesión de rodilla

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
<b>Chi-cuadrado de Pearson</b>	,487 <sup>a</sup>	3	,922
<b>Razón de verosimilitudes</b>	,508	3	,917
<b>Asociación lineal por lineal</b>	,406	1	,524
<b>N de casos válidos</b>	33		

a. 6 casillas (75,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 1,58.

b. Fuente: Datos de encuesta a los bailarines del Ballet Ecuatoriano, Elaborado por Irina Andrade

La tabla 17 muestra el cálculo del chi cuadrado entre presencia de lesiones de rodilla con flexibilidad, siendo la  $H_0$ : Bailarines con excelente en flexibilidad, no presentan lesiones de rodilla;  $H_1$ : Bailarines con excelente en flexibilidad, presentan lesiones de rodilla. El chi calculado fue mayor al chi cuadrado crítico de la tabla ( $P= 0.05$ ;  $\chi^2= 0,922$ ) por lo que no hay significancia entre las dos variables rechazando la hipótesis nula.

Tabla 18 Cálculo de chi cuadrado en relación velocidad con presencia de lesión de rodilla

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
<b>Chi-cuadrado de Pearson</b>	4,072 <sup>a</sup>	3	,254
<b>Razón de verosimilitudes</b>	5,815	3	,121

<b>Asociación lineal por lineal</b>	1,990	1	,158
<b>N de casos válidos</b>	33		

- a. 6 casillas (75,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,39.
- b. Fuente: Datos de encuesta a los bailarines del Ballet Ecuatoriano, Elaborado por Irina Andrade

La tabla 18 muestra el cálculo del chi cuadrado entre presencia de lesiones de rodilla con velocidad, siendo la  $H_0$ : Bailarines con excelente en velocidad, no presentan lesiones de rodilla;  $H_1$ : Bailarines con excelente en resistencia, presentan lesiones de rodilla. El chi calculado fue menor al chi cuadrado crítico de la tabla ( $P= 0.05$ ;  $\chi^2= 0,254$ ) por lo que si hay significancia entre las dos variables aceptando la hipótesis nula.

### 3.3. Discusión

El objetivo de la investigación fue determinar los factores de riesgo relacionados con la prevalencia de lesiones osteomusculares de rodilla por la práctica de ballet, entre estos se consideró ciertas variables cuantitativas y cualitativas dentro de la encuesta y las evaluaciones de test de rodilla. Se encuestaron un total de 44 bailarines y de ellos se realizó la evaluación de test de rodilla y condición física a 33 bailarines, hombres y mujeres elegidos al azar.

La caracterización de la edad nos indicó que hay 40 bailarines en el rango de edad de adulto joven (18-34 años) y 4 en rango de adulto maduro (35-59 años) considerando que el ballet requiere años de entrenamiento es un deporte que exige gran trabajo físico y pocos bailarines continúan más allá de los 30 años, siendo una corta carrera profesional con riesgo de sufrir lesiones musculoesqueléticas (Kelly & Fiel, 1996; Yirley & Correa, 2016).

Se observó el IMC de bailarines profesionales donde 3 bailarines presentaban sobrepeso, 27 se encontraban en el rango normal y 7 están en bajo peso, el promedio de IMC en mujeres fue de 19,48 y en hombres de 21,97, en relación a la tabla de la OMS el valor

normal del índice de masa corporal es de 18,5 a 24,9 indicado que la mayoría de bailarines cumple este valor. Se debe recordar que para los estándares de belleza que exige el ballet, no se puede calcular solo con IMC para tener los factores relacionados con desnutrición y obesidad, se debe considerar otros valores antropométricos (Municio et al., 2004; Suárez Carmona & Sánchez Oliver, 2018).

Según el artículo de Fagundes et al., (2017) indica que las compañías profesionales de danza reportan entre 67% y 95% de lesiones por año, con presencia de lesiones agudas 45% y crónicas 54%, tras el registro de datos se observó que el estadio de lesión de los bailarines fue agudo 36%, seguido de lesiones crónicas 32%, el 16% subagudas y ninguna lesión, existiendo mayor prevalencia en presentar lesiones agudas y crónicas por la práctica de ballet.

También se observó el promedio de rangos goniométricos que se encontraron entre rangos normales: la flexión de 120° a 135°, la extensión sobrepasa por un grado los rangos normales de 5° a 10° siendo el promedio de 11,3° en derecha y 11,7° en izquierda; la rotación interna en comparación con los rangos normales que es 30° está disminuida, siendo derecha 27,8° e izquierda 26,3°, al igual que la rotación externa normal que es 40° está disminuida, siendo 33,9° derecha y 34,1°. Estos rangos son aspectos que varían con la condición física deportiva por lo que el desarrollo de esta condición articular en los bailarines puede reducir la presencia de lesiones debido a la técnica aplicada que exige mayor rotación externa y laxitud para la ejecución de pasos. (Osorio et al., 2017)

Considerando la hipótesis propuesta tras registrar los datos de la encuesta se observó mayores lesiones en miembros inferiores con el 51%, seguida del 32% de lesiones en miembro inferior asociada a otra lesión en tronco o miembro superior. De los 44 bailarines se observó que el 59% presentaron lesiones en rodilla, donde el 25% se asociaba a otras lesiones que no se consideraron en la encuesta, mencionando ruptura de ligamento cruzado anterior y

colateral interno, inflamación acompañada de dolor intenso seguidas de tendinitis rotuliana y esguince de ligamentos colaterales. Comparando con la revisión sistemática de Hincapié et al.(2008) existe mayor probabilidad de tener lesiones en miembro inferior mencionando esguinces, distensiones y tendinopatías que afectan principalmente a bailarines profesionales.

Al registrar los bailarines que recibieron fisioterapia tenemos 35 bailarines (72%) de 44, que si han recibido atención de fisioterapia. Considerando a la fisioterapia como línea de acción primaria donde observamos que los bailarines tomaron esta acción para tratar su lesión (Alvis Gómez & Ángela Castro,2015).

En el estudio de Rivera et al., (2017) de deportistas ecuatorianos se menciona la prevalencia de lesiones en rodilla que afecta mayormente a menisco medial y ligamento cruzado anterior. Tras la exploración de test de rodilla se observó 43% de bailarines dieron positivo a la maniobra de cepillo, 30% positivo a test de cajón anterior y 15% positivo al test de Mc Murray, existiendo una sospecha de afección de cartílago, ligamento cruzado anterior y meniscos.

La actividad que genera dolor de rodilla de los bailarines muestra que el 23% fue durante la práctica de ballet en clases o ensayos, 5% durante presentaciones, 25% después de la jornada laboral y el 18 % fue durante dos o más de estas actividades, según el artículo de Rosas (2017) para considerar la presencia de dolor en rodilla por la practica de ballet no solo debe analizar las horas de práctica si no también su relación con otros factores, como controles médicos, material deportivo, hábitos de cada bailarín, entre otros.

Los bailarines del Ballet Ecuatoriano realizan en su mayoría calentamiento y estiramiento con un promedio de tiempo en calentamiento de 11,25 minutos y estiramientos de 11,14 minutos, considerando que está entre los rangos necesarios para la preparación de la actividad, tras la revisión de los artículos encontrados se menciona que un calentamiento

óptimo debe durar entre 10 a 30 minutos siendo funcional y la duración de un estiramiento debe ser de 30 a 60 segundos por región anatómica a estirar (Joaquín de luz,2006; Parra,2020; Ayala & Sainz, 2008).

Al correlacionar las variables de género y presencia de dolor en rodilla con el cálculo del chi cuadrado nos evidencia que no hay una relación significativa entre ambas variables, rechazando la hipótesis de la presencia de dolor en rodilla relacionada al género.

Considerando los estudios de Pérez. D (2015) y Herrero et al., (2019) mencionan que no hay la misma prevalencia de lesiones en mujeres que en hombres siendo más común en sexo masculino. A diferencia de la correlación del número de lesiones con el género, el cálculo del chi cuadrado nos indica que si puede haber más número de lesiones independientemente del género, los artículos de Borja. A, (2019) y Rodríguez. A (2019) menciona que las mujeres pueden tener un mayor riesgo de lesión pero la diferencia se puede aludir a la aplicación de la técnica de ballet debido a que los hombres realizar mayores saltos de altura a comparación de las mujeres.

Se correlacionó las variables de presencia de dolor de rodilla y las horas de la práctica de ballet con el cálculo del chi cuadrado donde nos indicó que no existe una relación significativa entre las variables rechazando la hipótesis de presencia de dolor de rodilla por más horas de ballet. Según Negus et al.(2005) y Romero (2017) la aplicación correcta de la técnica tiene una relación a la causa del dolor en rodilla, al igual que se debe considerar la rotación de miembros inferiores y ROM anatómico de cada bailarín para generar un movimiento funcional o la mala aplicación de la técnica.

Basados en el manual de pruebas físicas de Aranda (2018) se relacionó mediante la prueba del chi cuadrado la condición física de los bailarines con la presencia de lesiones de rodilla, donde nos indicó que no hay significancia entre las dos variables rechazando la

hipótesis nula y aceptando la hipótesis alterna, donde los bailarines con excelente en resistencia pueden presentar lesiones de rodilla. La relación con la fuerza de miembros inferiores nos indica que no hay una relación significativa entre las variables rechazando la hipótesis nula y aceptando la hipótesis alterna de que los bailarines con un puntaje excelente en fuerza pueden presentar lesiones de rodilla. El cálculo con flexibilidad nos indica que no hay una relación significativa entre las variables rechazando la hipótesis nula y aceptando la hipótesis alterna de que los bailarines con excelente en flexibilidad pueden presentar lesiones de rodilla. La relación con velocidad nos dio que si hay significancia entre las dos variables aceptando la hipótesis nula donde los bailarines con excelente en velocidad pueden no presentar lesiones de rodilla. Al recopilar estos datos y hacer la correlación se observó que bailarines con bajos puntajes en condición física no presentaban lesiones y los que obtuvieron excelentes puntajes si presentaron alguna lesión, considerando que la condición física no es el único factor para poder presentar lesión de rodilla (Osorio et al., 2017).

Las limitaciones del estudio radican en la profundidad de cada variable de estudio para determinar si es un factor directo para adquirir una lesión de rodilla, además de la falta de estudios previos relacionados al ballet y prevalencia de lesiones por lo que la mayoría de información se basó en los datos obtenidos y evaluación de los bailarines. Otra limitación dentro del estudio fue el tiempo de recolección de datos ya que fue limitado para la realización de la evaluación a todos los bailarines.

Los lineamientos futuros de esta investigación son la aportación de información para más investigaciones o temas relacionados a la prevalencia de lesiones osteomusculares de rodilla en bailarines de ballet, debido a que se encontró escasa información específica sobre estas lesiones por practica de ballet.

## CONCLUSIONES

En esta investigación se logró determinar factores relacionados con la prevalencia de lesiones osteomusculares de rodilla por la práctica de ballet, relacionando las diferentes variables cualitativas y cuantitativas con los factores que teóricamente causan estas lesiones.

Según la caracterización de la población por edad y género, se observó que la muestra es una población en su mayoría adulto joven siendo pocos bailarines que continúan más allá de los 30 años. El registro de IMC en comparación de los parámetros teóricos de la OMS nos indica que su mayoría está en un peso normal, pero se debe considerar otros factores específicos que se relacionen, al igual que el promedio de rangos articulares que oscilaron entre normales y rangos que sobrepasan por un grado, por lo tanto, estos aspectos varían según la condición deportiva.

Se observó que existe mayor prevalencia de lesiones agudas y crónicas, con el registro mayoritario de afección en miembros inferiores (51%), seguida de lesiones de miembro inferior asociada a otra lesión en tronco o miembro superior (32%), dentro de estas el 59% de bailarines indicaron haber presentado una lesión de rodilla, mencionando también otras lesiones como ruptura del ligamento cruzado anterior y colateral interno e inflamación acompañada de dolor intenso. Tras la valoración de los test de rodilla se observó que los test positivos indicaron que mayormente se afecta el cartílago, meniscos y ligamento cruzado anterior.

Al correlacionar las variables de género con número de lesiones y presencia de lesiones con excelente velocidad se aceptaron las hipótesis nulas propuestas siendo: más número de lesiones independiente del género, bailarines con excelente en velocidad, no presentan lesiones de rodilla; a diferencia del análisis entre las variables de género con presencia de dolor de rodilla,, presencia de dolor con horas de práctica, presencia de lesiones

con condición física (resistencia, fuerza, flexibilidad) nos indica el cálculo del chi cuadrado que no hay una relación significativa entre las variables rechazando las hipótesis de: la presencia de dolor de rodilla es independiente del género, presencia de dolor por más horas de práctica, No presentan lesiones de rodilla los bailarines con excelente resistencia, fuerza y flexibilidad, considerando que no son el único factor para poder presentar lesión de rodilla.

## **RECOMENDACIONES**

Tras realizar la investigación y registro de los resultados, se debería determinar otros factores que se asociasen específicamente a las variables de estudio para completar la información obteniendo datos más precisos, inclusive el factor emocional y de estrés podría estar relacionado a la presencia de una lesión de rodilla.

Se debe considerar que estas variables pueden asociarse con otros factores que puedan influir directamente en la práctica deportiva y generen lesiones de rodilla, profundizar en las variables analizadas puede dar mejores resultados para determinar por qué ciertos bailarines de ballet pueden presentar una lesión de rodilla.

Conjuntamente realizar más investigaciones sobre una variable específica en esta población para influir positivamente en los bailarines profesionales y sobre los factores que pueden influir en la presencia de una lesión de rodilla futura o presente, así poder brindar medidas preventivas y mejor calidad de vida en esta población.

## REFERENCIAS

- África, L., Sabater, B., Morte, I. M., García, E. M. G., López, S. S., & Guillén, J. A. (2017). Rotura del ligamento cruzado anterior en la mujer deportista: factores de riesgo y programas de prevención. *Archivos de Medicina Del Deporte: Revista de La Federación Española de Medicina Del Deporte y de La Confederación Iberoamericana de Medicina Del Deporte*, 34(181), 288–292.  
[http://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/rev1\\_lluna.pdf](http://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/rev1_lluna.pdf)
- Albarracín, C. (2014). *La fuerza explosiva en el salto de longitud, en los estudiantes del bachillerato del instituto tecnológico superior sucre* [Universidad Central del Ecuador].  
<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/4354/1/T-UCE-0016-001.pdf>
- Alcot, C. (2002). *Prueba Zig-Zag*. Alto Rendimiento. <http://altorendimiento.com/prueba-zig-zag/>
- Aranda, E. (2018). Programa Institucional de Cultura Física y Deporte Manual de Pruebas Forma Física. In *Manuea de pruebas para la Evaluacion de la Forma Fisica*.  
<http://www.deportes.uady.mx/recursos/manualpruebasfisicas.pdf>
- Arenaza, D. (2019). Lesiones de meniscos y del aparato capsuloligamentoso de la rodilla. *Revision Apuntes 2019. Cirugia II*, 24(3), 1–18.
- Ayala, F., Sainz, P., de Ste Croix, M., & Santonja, F. (2012). Fiabilidad y validez de las pruebas sit-and-reach, revisión sistemática. *Elsevier*, 5(2), 57–66.  
<https://www.elsevier.es/es-revista-revista-andaluza-medicina-del-deporte-284-articulo-fiabilidad-validez-pruebas-sit-and-reach-revision-X1888754612495328>
- Bahr, R., & Maehlum, S. (2004). *Lesioness Deportivas* (Panamerica).  
[https://books.google.com.ec/books?id=hwjI3fCHe7cC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=hwjI3fCHe7cC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)

- Basantes, C. (2018). *Detección de disfunciones musculares en miembros inferiores mediante la aplicación del Single Leg Squat Test en deportistas de nivel competitivo de Raza Go Crossfit de la ciudad de Guayaquil* [Universidad Católica Santiago de Guayaquil].  
<http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/10038/1/T-UCSG-PRE-MED-TERA-117.pdf>
- Biundo, J. J. (2020). *Bursitis*. Tulane Medical Center. <https://www.msmanuals.com/es-es/professional/trastornos-de-los-tejidos-musculoesquelético-y-conectivo/afecciones-de-bolsas-sinoviales-músculos-y-tendones/bursitis>
- Borja, M. (2019). *¿Por qué las lesiones de rodilla son más comunes en las mujeres?* Entrenamientos Personales. <https://www.elcorreo.com/deporte-femenino/consejos/entrenamientos-personales/lesiones-rodilla-comunes-20191003125052-nt.html>
- Bowling, A. (1989). Injuries to dancers: prevalence, treatment, and perceptions of causes. *PMC Journals*, 731–734. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1835975/>
- Cabrera, M. (2011). *El ballet en Cuba: nacimiento de una escuela en el siglo XX*. Balletin Dancer.  
[https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=oWRCM9kgGaoC&oi=fnd&pg=PP1&dq=ballet+clásico+escuela+cubana&ots=s0nx-jWCw6&sig=C68ax92aGySeoY7fbvPBq3nlKps&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=oWRCM9kgGaoC&oi=fnd&pg=PP1&dq=ballet+clásico+escuela+cubana&ots=s0nx-jWCw6&sig=C68ax92aGySeoY7fbvPBq3nlKps&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)
- Camacho, D. (2020). *Prevalencia y perfil de las lesiones musculoesqueléticas en bailarines de Bogotá y posibles factores de riesgo asociados* [Universidad Nacional de Colombia].  
<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/79156/1022342770.2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cano, D. (n.d.). *Principios anatómicos para la exploración clínica del lesionado*.

[http://medicos.cr/web/documentos/EMC 2015/Principios anatómicos Módulo II.pdf](http://medicos.cr/web/documentos/EMC%202015/Principios%20anatómicos%20Módulo%20II.pdf)

Cárdenas Rodríguez, M. L. (2014). Diferencias biomecánicas en el miembro inferior entre bailarines de ballet clásico y no bailarines. In *Universidad Técnica De Ambato Facultad De Ciencias De La Salud Carrera De Terapia Física*.

<http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/8480>

Chuquitarco, J. (2020). *Investigación bibliográfica de la enfermedad de Osgood Schlatter en deportistas jóvenes de triatlón y orientación*.

<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/22421/1/T-UCE-0020-CDI-470.pdf>

Clarsen, B., & Bahr, R. (2013). Matching the choice of injury/illness definition to study setting, purpose and design: one size does not fit all! *Sports Medicine*, 10, 93–98.

<https://bjsm.bmj.com/content/48/7/510>

Clarsen, B., Myklebust, G., & Bahr, R. (2012). Development and validation of a new method for the registration of overuse injuries in sports injury epidemiology: the Oslo Sports Trauma Research Centre (OSTRC) Overuse Injury Questionnaire. *Sports Medicine*, 9, 91–100. <https://bjsm.bmj.com/content/47/8/495>

Clarsen, B., Myklebust, G., Bahr, R., Rosen, O., & Flørenes, T. W. (2014). The Oslo Sports Trauma Research Center questionnaire on health problems: a new approach to prospective monitoring of illness and injury in elite athletes. *Sports Medicine*, 48, 737–737. <https://bjsm.bmj.com/content/48/9/754>

Comité Internacional de Documentación de la Rodilla. (2000). International Knee

Documentation Committee - Ikdc ( Comité Internacional De Documentación Sobre La Rodilla ). In *International Knee Documentation Committee - Ikdc ( Comité Internacional De Documentación Sobre La Rodilla )* (Issue Page 1).

<https://www.sportsmed.org/AOSSMIMIS/members/downloads/research/IKDCSpanish.p>

df

Consigliere, P. (2019). *Pata de ganso*. CMed. <https://tratamiento-dolor.es/tendinitis-de-la-pata-de-ganso-que-es-y-como-de-trata/>

Cuesta, A. B., Estupiñán, A. A., Concha, F. A. P., Herrera, P. R., & Jácome, P. L. (2019). *Test de Salud. Valoración de aplicación en adolescentes entre 15 y 16 años*. 24(215), efdeportes.

<https://www.efdeportes.com/efdeportes/index.php/EFDeportes/article/view/1542/884>

Decastilla, B. (2020). Test Ruffier Dickson. *Lemondeschool*, 68–70.

Delgado, D. (2014). *Biomecanica de La rodilla*. Slideshare.

[https://es.slideshare.net/tico\\_estudiante/la-rodilla-23556799](https://es.slideshare.net/tico_estudiante/la-rodilla-23556799)

Escobar, J. (2020). Guía N°1 Respuesta cardiovascular ante el ejercicio. *Physical Education and Health*, 1–5. <https://www.lemondeschool.cl/textos/2020/guias-de-trabajo/mister-juan-carlos-escobar/Guia-Nro-1-8-Basico.pdf>

Esparta, A. (2018). *Como evitar lesiones en rodilla*. Aitanaespartana.

<https://aitanaespartana.wordpress.com/2016/07/27/estiramientos-como-evitar-lesiones-en-rodilla-tendon-rotuliano/>

Fagundes, L., Cardoso, A. A., Martins, N., & Ramos, A. P. (2017). Injuries in professional dancers: a systematic review. *Universidade Do Estado de Santa Catarina*, 23, 504–509.

<https://www.scielo.br/pdf/rbme/v23n6/1806-9940-rbme-23-06-00504.pdf>

Fondoscience. (n.d.). *Inervación de la rodilla*. Inervación de La Rodilla.

<https://fondoscience.com/file/figura1png-170>

Fuller, C. W., Ekstrand, J., Junge, A., Andersen, T. E., Bahr, R., Dvorak, J., Hägglund, M., McCrory, P., & Meeuwisse, W. H. (2006). Consensus statement on injury definitions and data collection procedures in studies of football (soccer) injuries. *Scandinavian*

*Journal of Medicine and Science in Sports*, 16(2), 83–92. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2006.00528.x>

Gil Fernández, M., & Zull Escobar, J. (2012). Fiabilidad y correlación en la evaluación de la movilidad de rodilla mediante goniómetro e inclinómetro. *Elsevier*, 34(2), 73–78. <https://www.elsevier.es/es-revista-fisioterapia-146-articulo-fiabilidad-correlacion-evaluacion-movilidad-rodilla-S0211563811001908>

Gonzalez, R., & Hermsa, J. (2016). Rodilla. *Actualizacion de Medicina En Familia*, 1, :596-609. [https://amf-semfyc.com/web/article\\_ver.php?id=1945](https://amf-semfyc.com/web/article_ver.php?id=1945)

González, S., Cortés, E., & Marino, F. (2017). Validación del instrumento para determinar la prevalencia de lesiones osteomusculares en patinadores de carreras en Villavicencio. *Universidad Nacional de Colombia*, 95, 189–196. <http://www.scielo.org.co/pdf/rfmun/v65n2/0120-0011-rfmun-65-02-189.pdf>

Gutierrez, L., Gutierrez, M., & Hernandez, A. (2010). *Pruebas para medir el equilibrio*. <https://es.slideshare.net/alcahuetilla2010/pruebas-para-medir-el-equilibrio-de-las-personas>

Hernán, J. C., & González, R. P. (2020). Rodilla. *Actualización En Medicina*, 4, 2. [https://amf-semfyc.com/web/article\\_ver.php?id=1945](https://amf-semfyc.com/web/article_ver.php?id=1945)

Hernán, V. (2020). *Condromalacia rotuliana, causas, síntomas y tratamiento*. Fisiolution. <https://fisiolution.com/noticias/condromalacia-rotuliana-tratamiento/>

Hernández, G., Moreno, J., Alcalá, H., & Luna, L. (2014). Guía para la valoración médico-forense de la rodilla Guideline for evaluation of the knee in forensic medicine. *Cuad Med Forense*, 20, 107–114. <http://scielo.isciii.es/pdf/cmfv20n2-3/06guia.pdf>

Hincapié, C. A., Morton, E. J., & Cassidy, J. D. (2008). Musculoskeletal Injuries and Pain in Dancers: A Systematic Review. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*,

89(9), 74–84. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2008.02.020>

Hoyo, Orellana, Carrasco, Sañudo, Domínguez, Iménez, Barroca., & Cobo. (2013).

Revisión sobre la lesión de la musculatura isquiotibial en el deporte: factores de riesgo y estrategias para su prevención. *Andaluza de Medicina Del Deporte*, 6.

[http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1888-75462013000100007](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1888-75462013000100007)

Junquera, M. (2020). *Lesión del ligamento colateral medial*. Fisioonline.

<https://www.fisioterapia-online.com/articulos/lesion-del-ligamento-colateral-medial-que-es>

K. Alvis Gómez, C. Ángela Castro, L. A. F. (2015). Fisioterapia y salud ocupacional:

acciones profesionales en promoción y prevención. *Elsevier*, 2(3), 118–143.

<https://www.elsevier.es/es-revista-revista-iberoamericana-fisioterapia-kinesiologia-176-articulo-fisioterapia-salud-ocupacional-acciones-profesionales-13010392>

Kapandji, A. . (2013). Fisiología Articular. In *Panamericana* (Vol. 2, Issue 9).

<http://www.bibliopsi.org/docs/carreras/terapia-ocupacional/BIOMECANICA/A.I.>

KAPANDJI Tomo II Miembro inferior (cadera, rodilla, tobillo, pie).pdf

Kelly, M., & Fiel, D. (1996). Medical sociology, chronic illness and the body. *Sociology of*

*Health*, 18, 241–247. [https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/1467-](https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/1467-9566.ep10934993)

[9566.ep10934993](https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/1467-9566.ep10934993)

Kenny, S. J., Palacios, L., Whittaker, J. L., & Carolyn A, E. (2018). The Influence of Injury

Definition on Injury Burden in Preprofessional Ballet and Contemporary Dancers.

*Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 58, 185–193.

<https://www.jospt.org/doi/full/10.2519/jospt.2018.7542>

Kozai, A., Twitchett, E., & Morgan, S. (2020). Workload Intensity and Rest Periods in

Professional Ballet: Connotations for Injury. *International Journal of Sports Medicine*,

6, 373–379. <https://www.thieme-connect.de/products/ejournals/abstract/10.1055/a-1083-6539>

Leanderson, C., Leanderson, J., Wykman, A., Strender, E., & Sundquis, Sven Johansson, K. (2011). Musculoskeletal injuries in young ballet dancers. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, *19*, 1531–1535. <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00167-011-1445-9>

Liederbach, M., Marshall, H., & Gamboa, J. (2012). *Recommendations and Implementation Strategies for the Assessment and Reporting of Dancer Capacities, Risk Factors, and Injuries: Steps toward Consensus*. International Association for Dance Medicine and Science. <https://iadms.site-ym.com/page/385>

Lopez, C. (2019). *Síndrome de la plica sinovial medial de la rodilla*. OsteonFisioterapia. <https://carloslopezcubas.com/2019/09/sindrome-de-la-plica-sinovial-medial-de-la-rodilla.html>

Mahiques, A. (n.d.). *Lesiones De Los Meniscos*. Cto-Am. <http://www.cto-am.com/menisco.htm>

Maquijo, J. (2019). Osteocondritis Disecante Juvenil de Rodilla: Tratamiento artroscópico con perforaciones retrógradas extraarticulares. *Revista Argentina de Artroscopia*, *16*(12), 119. [https://www.researchgate.net/publication/313900109\\_Osteocondritis\\_Disecante\\_Juvenil\\_de\\_Rodilla\\_Tratamiento\\_artroscopico\\_con\\_perforaciones\\_retrogradas\\_extraarticulares](https://www.researchgate.net/publication/313900109_Osteocondritis_Disecante_Juvenil_de_Rodilla_Tratamiento_artroscopico_con_perforaciones_retrogradas_extraarticulares)

Martinez, J. (2007). El calentamiento: tipos y fases. *Revista Digital Buenos Aires*, *180*, 1. <https://www.efdeportes.com/efd108/el-calentamiento-tipos-y-fases.htm>

Martínez, L. (2017). Lesiones deportivas en niños atletas. Estudio de veinte años. *Scielo*, *15*(16), 727–897. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1727-](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-)

897X2017000600010

- Martínez López, E. (2004). Aplicación de la prueba de velocidad 10 x 5 metros, sprint de 20 metros y tapping-test con los brazos. Resultados y análisis estadístico en educación secundaria. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de La Actividad Física y Del Deporte*, 4(13), 1. <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista13/velocidad.pdf>
- Mayo, M., Seijas, R., & Álvarez, P. (2014). Structured neuromuscular warm-up for injury prevention in young elite football players. *Sciencedirect*, 58(6), 336–342. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S188844151400112X>
- Mazari, V. (2016). *Los sí y los no de una buena rotación*. *Revistarevol*. <https://revistarevol.com/actualidad/los-si-y-los-no-de-una-buena-rotacion/>
- Medicalstocks. (2019). *Anatomía de músculo isquiotibiales*. Istockphoto. <https://www.istockphoto.com/es/vector/anatomía-de-músculo-isquiotibiales-3d-ilustración-vectorial-médica-sobre-fondo-gm1143317399-307001384>
- Micheli, L. (1983). Back injuries in dancers. *Europe PMC*, 473–484. <https://europepmc.org/article/med/6228309>
- Michelle, A. T. (2020). *Investigación bibliográfica entrenamiento neuromuscular mediante ejercicios de estabilidad central y pliométricos en programas preventivos de lesiones de rodilla en deportistas*. Universidad Central del Ecuador.
- Municio, P., Tobal, M., Navarro, N., Ojeda, B., & Caballero, R. (2004). Estudio de la composición corporal en bailarines de danza española mediante cineantropometría y bioimpedancia. *Canarias Médica Y Quirúrgica*. [https://acceda.ulpgc.es/bitstream/10553/6106/1/0514198\\_00004\\_0003.pdf](https://acceda.ulpgc.es/bitstream/10553/6106/1/0514198_00004_0003.pdf)
- Naranjo, S. (2011). *Goniometria*. <https://es.slideshare.net/Santiago1027/goniometria>
- Negus, V., Hopper, D., & Briffa, K. (2005). Associations Between Turnout and Lower

- Extremity Injuries in Classical Ballet Dancers. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 35, 307–318.  
<https://www.jospt.org/doi/pdf/10.2519/jospt.2005.35.5.307>
- Neyret, P. (2019). Menisco y cartílago. In *Fifa medical network*.  
<https://www.fifamedicalnetwork.com/es/lessons/menisco-y-cartilago-antecedentes/>
- Nixon, J. E. (1983). Injuries to the neck and upper extremities of dancers. *Clin Sports Med*, 3, 459–472. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6652697/>
- Ocaña Villacrés, Y. D., & Lara, F. A. S. (n.d.). *Técnica de Muller-Hettinger en la prevención de lesiones de rodilla en futbolistas*. Star Club, 2019.  
<http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/6684>
- Ordóñez M, muñiz p. (2016). Análisis sobre la Efectividad del Protocolo FIFA 11+ en Jugadoras de Fútbol Femenino de 15 a 25 años como Método Preventivo de la Lesión del Ligamento Cruzado Anterior. In *Inicio* (Vol. 1). <http://galileo.edu/>
- Osorio, J., Clavijo, M., Arango, E., Patiño, S., & Gallego, I. (2017). Lesiones deportivas. *Scielo*, 20(2). [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-07932007000200006](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-07932007000200006)
- Panesso, M., Trillos, M., & Guzmán, I. (2008). Biomecánica clínica de la rodilla. In *Universidad del Rosario Facultad de Rehabilitación y Desarrollo Humano* (Vol. 39).
- Pastene, D. (2019). *Lesión de rodilla*. Organización Panamericana de La Salud.  
<https://www.paho.org/relacsis/index.php/es/foros-relacsis/foro-becker-fci-oms/61-foros/consultas-becker/1113-lesion-de-rodilla>
- Raminrez, J. F. (2021). *Rodilla*. Facebook.  
<https://www.facebook.com/Joanna.FisioConceptt/posts/258494575908135>
- Rietveld, B., & Wiel, A. van de. (2011). Dance, art and top performance sport with specific

injuries. *Medisch Centrum Voor Dansers En Musici*, 42–83.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22200155/>

Rivera, J. A., Suquillo, G. M., & Páe, J. (2017). Características de las lesiones de rodilla en deportistas: hallazgos en los estudios de resonancia magnética. *Revista Digital UCE*, 32(2), 34–40.

[https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/CIENCIAS\\_MEDICAS/article/view/1043](https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/CIENCIAS_MEDICAS/article/view/1043)

Roditti, G. (2016). *Incapacidad funcional por dolor lumbar en profesionales de danza contemporánea de la compañía nacional de danza del Ecuador* [Pontificia universidad católica del Ecuador].

[http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/12485/Incapacidad Funcional Por Dolor Lumbar En Profesional En Danza Contemporánea %281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/12485/Incapacidad_Funcional_Por_Dolor_Lumbar_En_Profesional_En_Danza_Contemporánea_%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Rodríguez, A. A. (2011). Revisión de las estrategias para la prevención de lesiones en el deporte desde la actividad física. *Health Sciences Institute*, 30–40.

<https://www.researchgate.net/profile/Angel-Acena-Rodriguez>

Rodríguez, Adrian. (2018). *Propiedades físicas del fluido sinovial*. 1–20.

Rodríguez, Alejandra. (2019). *¿Por qué las mujeres son más propensas a las lesiones de rodilla?* Muysaludble. <https://muysaludable.sanitas.es/deporte/por-que-las-mujeres-son-mas-propensas-a-las-lesiones-de-rodilla/>

Rodriguez, D., & Sanz, I. (2008). Incidencia de lesiones en el pie del Bailarín. *Revista Internacional de Ciencias Podológicas*, 2(2), 13–17.

[https://doi.org/10.5209/rev\\_RICP.2008.v2.n2.19479](https://doi.org/10.5209/rev_RICP.2008.v2.n2.19479)

Rofifah, D. (2020). Relación del índice de masa corporal (imc), porcentajes de grasa y de masa muscular, con el nivel de prevalencia de lesiones músculo-esqueléticas en hombres

- de los 20 a los 35 años. *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents, Inc*, 12–26. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/09/Revista-Educacion-V1N10617A1-1.pdf>
- Romero, T. (2017). Escuela cubana de ballet: el método y la clase. *Autónoma del Caribe N*, 25–27.  
<http://www.repositorio.unacar.mx/jspui/bitstream/1030620191/284/1/acalan41-BALLET.pdf>
- Ronald, F., & Brent, M. (2005). *Lesiones Deportivas* (Paldrotivo (ed.); segunda ed).  
<https://es.calameo.com/read/004451743116a5651f24b>
- Rosas, M. . R. (2017). Lesiones deportivas. Clínica y tratamiento. *Elsevier*, 30(3), 36–42.  
<https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-lesiones-deportivas-clinica-tratamiento-X0212047X11205082>
- Rubio, A., & Da cuña, I. (2016). Actualización de las lesiones en la danza clásica. Una revisión bibliográfica Update of injuries suffered in classical dance. A literature review. *Apunts. Medicina de l'Esport*, 51, 141–148.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1886658116300123>
- Salvador, Á. (2006). Toda una vida. *Insula*, 723, 9–12. <https://doi.org/10.2307/j.ctv4w3tkp.17>
- Sammarco, G. J. (1983). The dancer's hip. *Clin Sports Med*, 485–498.  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6652698/>
- Sanchez, M. (2017). *Ser buen parthner*. Abcdanzar.  
<https://abcdanzar.blogspot.com/2017/06/ser-un-buen-partner.html>
- Sandoval, D. (2015). *Estudio de lesiones de tobillo y pie en bailarines profesionales del ballet ecuatoriano de cámara* [Pontificia Universidad Caolica].  
<http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/7713/DISERTACION DANIELA>

SANDOVAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Seters, C., Rijn, R., & Middelkoop, M. v. (2020). Risk Factors for Lower-Extremity Injuries Among Contemporary Dance Students. *Sport Medicine*, 30, 60–66.

[https://journals.lww.com/cjsportsmed/Abstract/2020/01000/Risk\\_Factors\\_for\\_Lower\\_Extremity\\_Injuries\\_Among.10.aspx](https://journals.lww.com/cjsportsmed/Abstract/2020/01000/Risk_Factors_for_Lower_Extremity_Injuries_Among.10.aspx)

Sohl, P., & Bowling, A. (2012). Injuries to Dancers Prevalence, Treatment and Prevention.

*Sports Medicine*, 9, 317–322. <https://link.springer.com/article/10.2165/00007256-199009050-00006>

Suárez Carmona, W., & Sánchez Oliver, A. J. (2018). índice de masa corporal: ventajas y desventajas de unso en la obesidad. Relación con la fuerza y la actividad física. *Nutr Clin Med*, XII(3), 128–139. <https://doi.org/10.7400/NCM.2018.12.3.5067>

Suarez, P. (2020). *Efectos de la técnica percutánea (epte) en pacientes con síndrome femoropatelar en el servicio de rehabilitación física: área manual de hospital* [Pontificia Universidad Católica].

[http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/18137/Tesis final 28 de febrero 2020\\_.pdf?sequence=2&isAllowed=y](http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/18137/Tesis%20final%2028%20de%20febrero%202020_.pdf?sequence=2&isAllowed=y)

Toasa, K. (2019). *Prevalencia de lesiones músculo esqueléticas y su causa en deportistas de alto rendimiento* [Pontificia Universidad Católica del Ecuador].

[http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/17758/Prevalencia de lesiones músculo-esqueléticas y su causa en deportistas de crossfit.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/17758/Prevalencia%20de%20lesiones%20m%C3%BAsculo-esquel%C3%A9ticas%20y%20su%20causa%20en%20deportistas%20de%20crossfit.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Tortora, G., & Derrickson, B. (2013). *Anatomía y Fisiología* (13th ed.). Panamericana.

Valdez Benalcázar, A. E. (2017). *Incidencia de lesiones osteomusculoesqueléticas en bailarines de la agrupación cultural ballet andino de la ciudad de ambato*

[Universiddad técnica de ambato].

[https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/25654/2/Proyecto de Investigacion.. Alejandra Valdez.pdf](https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/25654/2/Proyecto%20de%20Investigacion..%20Alejandra%20Valdez.pdf)

Valverde, M. (2017). *Análisis cinemático y cinético de la marcha, carrera, salto y control postural en para futbolistas con parálisis cerebral* [Universidad miguel hernández de elche]. [http://dspace.umh.es/bitstream/11000/3769/1/TD Valverde Bleda%2C Manuel.pdf](http://dspace.umh.es/bitstream/11000/3769/1/TD%20Valverde%20Bleda%20Manuel.pdf)

Vargas, A. (2009). Danza y condición física. *Revista Del Centro de Investigación Flamenco Telethusa*, 2, 16–24. [http://flamencoinvestigacion.com/articulos/020203-2009/danza\\_y\\_condicion\\_fisica.pdf](http://flamencoinvestigacion.com/articulos/020203-2009/danza_y_condicion_fisica.pdf)

Vilchez, J. (n.d.). *Lesiones de meniscos*. Drvilchez. <https://drvilchez.mx/blog/14-rodilla/38-lesiones-de-meniscos>

Wainwright, S., Williams, C., & Turner, B. (2011). Fractured identities: injury and the balletic body. *Health: An Interdisciplinary Journal for the Social Study of Health*, 49–66. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00571408/document>

Walker, B. (2010). La Anatomía De Las Lesiones Deportivas. In *La anatomía de las lesiones deportivas* (p. 247). [https://midfutbolclub.webnode.com.co/\\_.../Anatomia Lesiones Deportivas.pdf%0A%0A](https://midfutbolclub.webnode.com.co/_.../Anatomia%20Lesiones%20Deportivas.pdf%0A%0A)

Walravens, M. (2012). *Ejercicios terapéuticos recomendables para prevenir las lesiones más frecuentes en bailarines profesionales* [Pontificia Universida Católica]. <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/5344/T-PUCE-5570.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Yirley, C., & Correa, J. (2016). Proporción de lesiones y factores correlacionados en bailarines de ballet clásico de una academia en Bogotá. *Revistas Unal*, 127–133.

<https://revistas.unal.edu.co/index.php/revfacmed/article/view/50801/58805>

Zaurín, I. (2014). *Test de Flexion de Tronco Sentado (Flexibilidad)*.

<http://iesateca.educa.aragon.es/es/dpt-ef/test/test-tronco-sentado.pdf>

## ANEXOS

### **Anexo 1 Consentimiento Informado**

**Tema:** Factores relacionados a la prevalencia de lesiones osteomusculares de rodilla en Bailarines de Ballet.

Se invita a usted a participar en un proyecto de investigación que está bajo la responsabilidad de Irina Pavlova Andrade Lema de la Escuela Terapia Física de la Facultad de Enfermería de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

El objetivo del estudio es analizar los factores de riesgo relacionados en la prevalencia de lesiones osteomusculares de rodilla por la práctica de Ballet, la metodología utilizada será mediante una encuesta, test de valoración de rodilla y condición física, esperando como resultado tener una prevalencia de lesiones de rodilla y sus factores asociados.

Es muy importante que usted lea y entienda los principios generales a aplicarse en todos los que participen en el estudio: 1) su participación dentro de este estudio es completamente voluntaria; 2) No hay beneficios personales en su participación en el estudio, pero el conocimiento adquirido beneficiara a otras personas. 3) usted podrá retirarse en cualquier momento del estudio.

La razón por la que usted fue invitado a participar de este estudio es por ser un Bailarín Profesional. El proyecto incluye: 1) se llenará una encuesta sobre diferentes factores personales.

## **Beneficios**

Todos los (exámenes/evaluaciones) son completamente gratuitos y los resultados serán entregados a cada uno de los bailarines para su conocimiento.

## **Confidencialidad**

Su privacidad y los datos de su cuestionario son estrictamente confidenciales. Sin embargo, los investigadores tendrán acceso a sus datos. Cuando los resultados del estudio estén listos podrán ser publicados únicamente en la universidad, en estos no se incluirá su nombre ni ningún otro dato relacionado con su identidad, estos serán codificados y mantenidos en absoluta reserva.

## **Problemas o preguntas:**

Si hubiera algún problema o pregunta al respecto, usted puede contactarse con Irina Andrade

Nombre y Apellidos (del bailarín):

Yo, \_\_\_\_\_ He leído o me ha sido leído los detalles del estudio y he tenido la oportunidad de discutir y hacer preguntas sobre el proyecto. Una vez comprendido el objetivo de este proyecto doy mi consentimiento (para ser parte de este estudio)

\_\_\_\_\_

Firma y Fecha

\_\_\_\_\_

Firma del investigador y fecha.

## Anexo 2 Encuesta

1. Peso: \_\_\_\_\_
2. Talla: \_\_\_\_\_
3. Edad: \_\_\_\_\_
4. Sexo: F M
5. Años que lleva bailando:  
  
3 años      4 Años      Más de 5 años
6. ¿Realiza calentamiento?: Si No
7. ¿Cuánto tiempo dedica al calentamiento?  
  
5min      10min      20min      40min      60min      otro: \_\_\_\_\_
8. ¿Realiza estiramientos antes de la actividad? Si No
9. ¿Cuánto tiempo realiza el estiramiento?  
  
5min      10min      20min      40min      60min      otro: \_\_\_\_\_
10. ¿Cuántos días práctica la técnica de Ballet?  
  
2 a 3 días      4 a 5 días      Todos los días
11. ¿Cuántas horas entrena técnica de Ballet?  
  
1 hora      2 horas      3 horas o más
12. ¿Ha tenido antecedentes de lesiones?: Si No
13. ¿Cuántas lesiones ha tenido hasta hoy?

Ninguna      1 lesión      2 lesiones      Más de 3 lesiones

14. Estadio de lesión:

Agudo      Subagudo      Crónico

15. ¿Recibió fisioterapia?    Sí      No

16. Región anatómica afectada:

Miembro superior      Miembro inferior      Tronco

17. Partes blandas afectadas:

Hueso    Cartílago    Tendón    Ligamento    Músculo

Otro: \_\_\_\_\_

18. ¿Ha presentado algún dolor de rodilla? :    Presente      Ausente

19. ¿Tras qué actividad o en qué momento presenta el dolor de rodilla?:

Durante la práctica de ballet en Clases o Ensayos

Presentaciones

Después de la jornada

Otro: \_\_\_\_\_

20. Según la escala de valoración analógica del 0 al 10 ¿cuál es el dolor de rodilla que presenta?:

Leve			Moderado					Intenso		
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

21. Tipo de lesión en rodilla:

- Esguince de ligamento colateral medial
- Esguince de ligamento cruzado anterior
- Desgarro del menisco
- Bursitis
- Plica sinovial
- Osteocondrosis disecante
- Síndrome de dolor femororotuliano
- Tendinitis rotuliana
- Subluxación de rodilla

Otro: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### Anexo 3 Presupuesto

Ingresos		Egresos	
Fuente	Monto	Fuente	Monto
		Materiales para mediciones de rodilla	\$60
		Fotocopias-pasajes	\$60
Total Ingresos		Total Egresos	\$120

### Anexo 4 Solicitud a la institución

Av. 12 de Octubre 1076 y Roca | Apartado postal 17-01-2184 | Fax: (593) 2 250 95 | Telf.: (593) 2 299 17 00 | Quito - Ecuador

Quito, 02 de Agosto del 2021

Estimado.-

Rubén Guarderas Jijón

DIRECTOR GENERAL

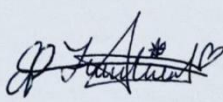
De mi consideración:

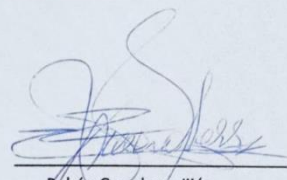
Yo, Irina Pavlova Andrade Lema, estudiante de séptimo nivel de la carrera de Terapia Física, solicito a usted muy comedidamente se sirva autorizar la participación de los bailarines que forman parte del Ballet Ecuatoriano de Cámara para la toma de muestras de mi plan de disertación cuyo tema es: "Factores relacionados a la prevalencia de lesiones osteomusculares de rodilla en Bailarines de Ballet".

El instrumento para la recolección de muestras se realizará por medio de una encuesta, tests de valoración de rodilla y tests de condición física, a partir de las siguientes fechas: 16 de Agosto al 10 de Septiembre.

Por su favorable atención y apoyo, anticipo mis agradecimientos.

Atentamente,

  
\_\_\_\_\_  
Irina Andrade  
Estudiante de Terapia Física

  
\_\_\_\_\_  
Rubén Guarderas Jijón  
Director General

CC:1724197957  
Telf:0999075526  
E-mail: landrade176@puce.edu.ec

## Anexo 5 Pruebas de condición física



Ilustración 34: Ejecución salto horizontal



Ilustración 35: ejecución de prueba de equilibrio flamenco



Ilustración 36: Ejecución de prueba sit-and-reach



Ilustración 37: Test de Ruffier Dickson



Ilustración 38: prueba de velocidad en zigzag



Ilustración 39: Ejecución de prueba de velocidad de 10 x 5 metros

## Anexo 6 Cuadros de resultados

Tabla 24 Dolor en escala analógica del dolor

EVA				
xi	Fi	fr	%	F
<b>0</b>	11	0,3	25%	11
<b>1</b>	1	0,0	2%	12
<b>2</b>	3	0,1	7%	15
<b>3</b>	5	0,1	11%	20

<b>4</b>	8	0,2	18%	28
<b>5</b>	5	0,1	11%	33
<b>6</b>	4	0,1	9%	37
<b>7</b>	4	0,1	9%	41
<b>8</b>	3	0,1	7%	44
<b>9</b>	0	0,0	0%	44
<b>10</b>	0	0,0	0%	44
<b>Total</b>	<b>44</b>	<b>1</b>	<b>100%</b>	

Fuente: Datos de encuesta a los bailarines del Ballet Ecuatoriano.

Elaborado por Irina Andrade

Tabla 25 Tabla de media, mediana de la prueba de agilidad y coordinación con relación al género y lesión de rodilla

<b>Prueba de velocidad en zigzag en media cancha 4 x 5m</b>	Hombres	Mujeres	Porcentaje de lesión de rodilla		
				Hombres	Mujeres
Media	7,7	7,2	si	67%	53%
Mediana	7,4	7,2	no	33%	47%
			total	100%	100%

Fuente: Datos de encuesta a los bailarines del Ballet Ecuatoriano.

Elaborado por Irina Andrade

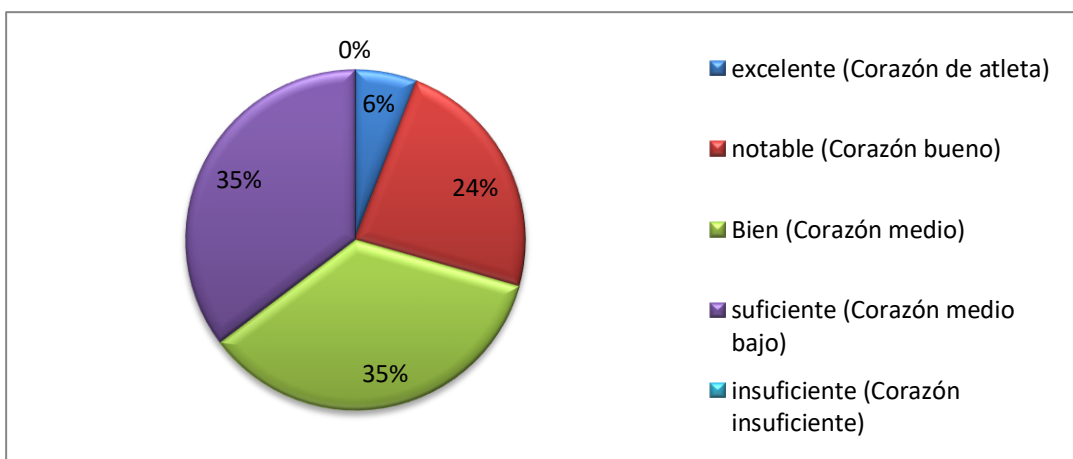
Tabla 26 Prueba de Equilibrio con relación del género

<b>Prueba de equilibrio flamenco</b>	Número de bailarines	Primer intento
Hombres	18	100%
Mujeres	15	100%

Fuente: Datos de encuesta a los bailarines del Ballet Ecuatoriano.

Elaborado por Irina Andrade

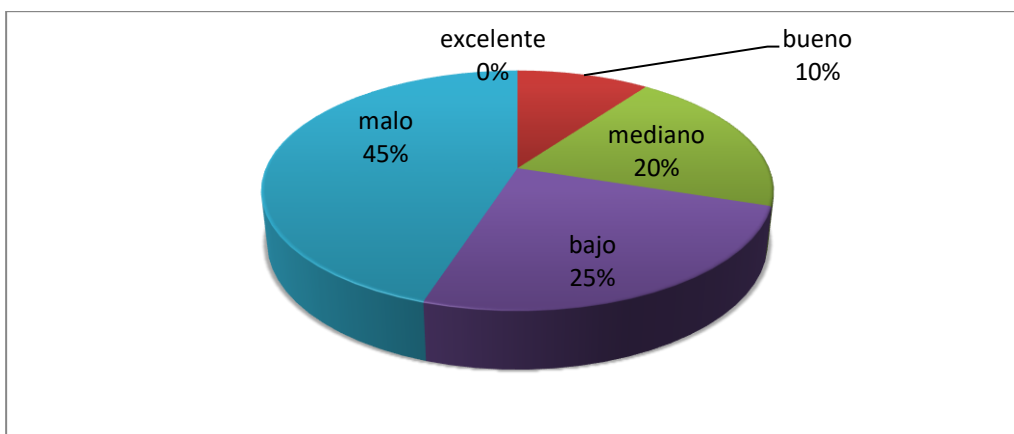
#### Ilustración 40 Resistencia de bailarines que presentan lesión de rodilla



Fuente: Datos de encuesta a los bailarines del Ballet Ecuatoriano.

Elaborado por Irina Andrade

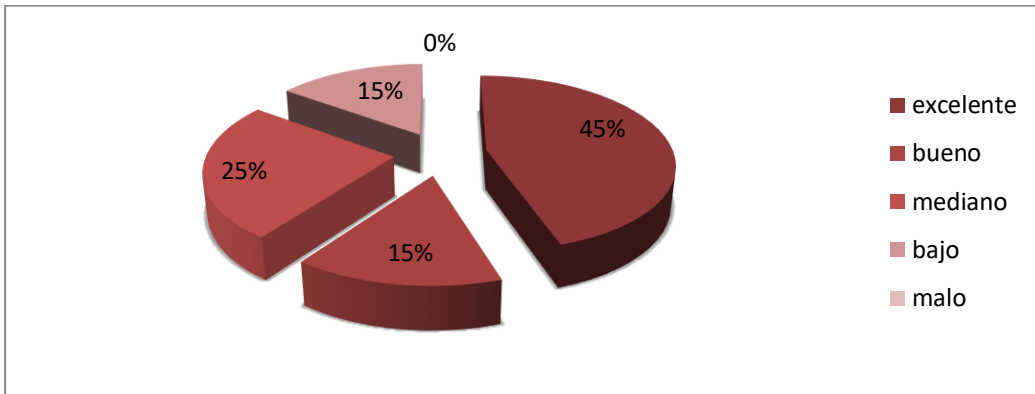
#### Ilustración 41 Fuerza de miembros inferiores en bailarines que presentan lesión de rodilla



Fuente: Datos de encuesta a los bailarines del Ballet Ecuatoriano.

Elaborado por Irina Andrade

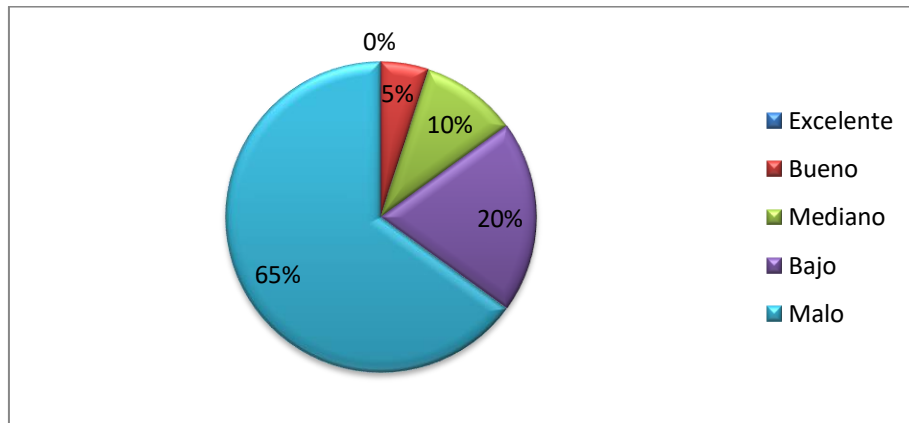
**Ilustración 42 Flexibilidad en bailarines con lesión de rodilla**



Fuente: Datos de encuesta a los bailarines del Ballet Ecuatoriano.

Elaborado por Irina Andrade

**Ilustración 43 Prueba de velocidad de 10 x 5 metros en bailarines con lesión de rodilla**



Fuente: Datos de encuesta a los bailarines del Ballet Ecuatoriano.

Elaborado por Irina Andrade