



**UNIVERSIDAD PRIVADA NORBERT WIENER**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**LA FUNCIONALIDAD DE RODILLA Y LA TORSIÓN FEMORAL EN  
JUGADORAS DE VÓLEY DE LA ACADEMIA “GRANDES  
CAMPEONES”, PERIODO 2019**

**TESIS PARA OPTAR EL TITULO DE ESPECIALISTA EN TERAPIA MANUAL  
ORTOPÉDICA**

**ALUMNO: ANDY FREUD ARRIETA CÓRDOVA**

**ASESOR: MG. VERA ARRIOLA, JUAN AMÉRICO**

**LIMA – PERU**

**2020**



## **DEDICATORIA**

**Dedicado a Dios por darme las fuerzas para seguir adelante; a mi recién fallecida abuelita GREGORIA ARAUJO RÚA, una gran madre, amiga y mujer, por ser muy, muy amada por todos de su familia y amigos, y siempre te vamos a extrañar; a mi esposa y a mis hijas que son la razón de continuar día a día estudiando, trabajando y enseñando; a mis padres y hermanos por apoyarme incondicionalmente y por ultimo a las personas que deseen seguir estudiando esta especialidad.**

## **AGRADECIMIENTOS**

**Agradezco a Dios por haberme forjado mi camino y volverme más valiente, y a mis padres y hermanos por su apoyo en mi formación profesional.**

**Agradezco a mi abuelita por todos lo que hizo, lo que nos enseñó y por acompañarnos a mi familia y a mí.**

**A la UNIVERSIDAD NORBERT WIENER por darme la oportunidad de evolucionar en mi carrera profesional.**

**ASESOR:**

**Mg. Juan Américo Vera Arriola**

**JURADOS:**

**PRESIDENTE:**

**SECRETARIO:**

**VOCAL:**

## ÍNDICE

<b>CAPITULO I: EL PROBLEMA</b> .....	1
1.1. Planteamiento del problema.....	1
1.2. Formulación del problema.....	2
1.2.1. Problema general.....	2
1.2.2. Problemas específicos.....	2
1.3. Objetivos de la investigación .....	2
1.3.1. Objetivo general .....	2
1.3.2. Objetivos específicos .....	3
1.4. Justificación y viabilidad de la investigación.....	3
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b> .....	5
2.1. Antecedentes de la investigación	
2.1.1. Antecedentes Internacionales.....	5
2.1.2. Antecedentes Nacionales.....	10
2.2. Bases teóricas.....	11
2.2.1. Anteverción femoral.....	11
2.2.1.1. Desarrollo de la anteverción femoral.....	11
2.2.1.2. Torsión femoral.....	12
2.2.1.3. Factores de riesgo.....	13
2.2.1.4. Medición.....	13
2.2.1.5. Tratamiento.....	14
2.2.1.6. Consecuencias.....	15
2.2.1.7. Articulación de Rodilla.....	16
2.2.2. Funcionalidad de la rodilla.....	19
2.2.2.1. Funcionalidad.....	19
2.2.2.2. Funcionalidad de la rodilla.....	19
2.2.2.3. Biomecánica de la rodilla.....	20
2.2.2.4. Pruebas especiales de rodilla.....	21
2.3. Definición de términos básicos.....	23
2.4. Formulación de Hipótesis.....	23
2.4.1. Hipótesis general.....	23
2.4.2. Hipótesis específicas.....	23

<b>CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....</b>	<b>26</b>
3.1. Enfoque investigativo.....	26
3.2. Tipo de investigación.....	26
3.3. Diseño de la investigación .....	26
3.4. Población y muestra.....	26
3.5. Variables y operacionalización de variables.....	28
3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	30
3.7. Procesamiento y análisis de datos.....	30
3.8. Aspectos éticos.....	31
<b>CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....</b>	<b>32</b>
4.1. Análisis descriptivo de resultados.....	35
4.2. Discusión de resultados.....	41
<b>CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	
5.1. Conclusiones.....	43
5.2. Recomendaciones .....	44
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>45</b>
<b>ANEXOS</b>	
- Anexo 1: Ficha técnica del cuestionario Koos .....	50
- Anexo 2: Consentimiento informado. ....	52
- Anexo 3: Ficha de recolección de datos que mide la torsión femoral, edad, sexo y dominancia de miembro inferior.....	53
- Anexo 4: Encuesta Koos - Child para la evaluación de rodilla que mide la funcionabilidad de la rodilla.....	54
- Anexo 5: Valoración por juicio de expertos.....	59
- Anexo 6: Matriz de Consistencia.....	62

## RESUMEN

Las alteraciones torsionales presentan una prevalencia de aproximadamente el 0,6% (de 5,9 por cada 1000 niños); mientras que la torsión femoral, a menudo se considera un problema principalmente estético, estudios realizados demuestran que existe asociación entre las alteraciones torsionales en el fémur y diversos trastornos en miembro inferior, siendo los más comunes afectadas a la rodilla, en un 64% de ellos. **Objetivo:** Determinar la relación entre la funcionalidad de la rodilla con el grado de torsión femoral en jugadoras de vóley de ACADEMIA “grandes campeones”, periodo 2019. **Materiales y Metodos:** Se utilizó la técnica de observación directa mediante la valoración del ángulo de torsión femoral y la encuesta mediante la ficha de recolección de datos y el cuestionario de KOOS; la herramienta que se utilizó era un inclinómetro para valorar el ángulo de torsión femoral. **Resultados:** Se realizó un estudio cuantitativo, no experimental con un solo grupo de estudio en 124 jugadoras de vóley de la Academia “grandes campeones”, con una edad promedio de 12,75 años. La mayor cantidad de deportistas fueron de lateralidad del lado derecho (66,1%). presentaron Aumento de la torsión femoral (71,8%) y una Buena funcionalidad de rodilla (79,8%). **Conclusión:** No existe relación entre la funcionalidad de rodilla y la torsión femoral, ya que en la prueba de Chi-cuadrado se obtuvo un valor de  $p = 0,502$ ; tampoco existe relación en su dimensiones síntomas, dolor articular y calidad de vida en jugadoras de vóley de la Academia “grandes campeones”, periodo 2019.

**Palabras clave:** *funcionalidad de rodilla, torsión femoral, cuestionario*

**KOOS, test de Craig, terapia manual ortopédica.**

## ABSTRACT

Torsional disorders have a prevalence of approximately 0.6% (5.9 per 1000 children); While femoral torsion is often considered a mainly aesthetic problem, studies carried out show that there is an association between torsional alterations in the femur and various disorders in the lower limb, the most common being affected by the knee, in 64% of them . **Objective:** To determine the relationship between the functionality of the knee and the degree of femoral torsion in ACADEMIA volleyball players "great champions", period 2019. **Material and Method:** The direct observation technique was used by assessing the angle of femoral torsion. and the survey using the data collection sheet and the KOOS questionnaire; the tool used was an inclinometer to assess the femoral torsion angle. **Results:** A quantitative, non-experimental study was conducted with a single study group in 124 Academy volleyball players "great champions", with an average age of 12.75 years. The largest number of athletes were from laterality on the right side (66.1%). presented Increased femoral torsion (71.8%) and good knee functionality (79.8%). **Conclusion:** There is no relationship between knee function and femoral torsion, since in the Chi-square test a value of  $p = 0.502$  was obtained; There is also no relationship in its dimensions, symptoms, joint pain and quality of life in Academy volleyball players "great champions", period 2019.

**Keywords:** *knee function, femoral torsion, KOOS questionnaire, Craig's test, orthopedic manual therapy.*

## **CAPITULO I: EL PROBLEMA**

### **1.1. Planteamiento del problema**

El voleibol es un deporte con un significativo incremento de su número de practicantes en los últimos años y como consecuencia de esto, también aumentan sus lesiones. En el alto nivel, la mayoría de las lesiones están relacionadas con el elevado volumen de saltos y golpes del balón por encima de la cabeza. El tobillo es la articulación más comúnmente lesionada, pero la rodilla, el hombro, la región lumbar y los dedos también son vulnerables.

A nivel mundial el porcentaje de incidencia de lesiones de rodilla es de un 12% según las referencias establecidas por algunos países europeos siendo superado por las lesiones de tobillo 25% y hombro 29%.

En España, en cuanto a la rodilla, el mal más común suele ser la tendinitis en el tendón frontal (tendinopatía patelar), conocida comúnmente como 'rodilla del saltador'. Esta lesión es consecuencia de los saltos en los que el peso del cuerpo

cae sobre las rodillas, sobre todo cuando se entrena en superficies duras. Por eso, no es de extrañar que la lesión sea más frecuente entre los jugadores de voleibol de interior. Se calcula que hasta la mitad de estos deportistas sufrirá el problema en algún momento de su carrera.

Sin duda, en varios artículos de distintos países afirman que la incidencia de lesiones en el voleibol son el tobillo, seguida de la zona lumbar, rodilla, hombro y dedos, principalmente causada por brincar repetitivamente cuando se realizan bloqueos o clavadas; no obstante, en todas las investigaciones no se menciona una descripción mediante el razonamiento biomecánico, así que podríamos pensar que las alteraciones torsionales femorales serían el análisis causal que ocasionaría las lesiones de rodilla.

Las alteraciones torsionales presentan una prevalencia de aproximadamente el 0,6% (5,9/1000 niños de 3 a 10 años atendidos)<sup>1</sup>. El aumento de la torsión femoral, a menudo, se considera un problema principalmente estético. Estudios realizados demuestran que existe asociación entre las alteraciones torsionales en el fémur y diversos trastornos en miembro inferior, entre ellos, se describen como más comunes los que afectan a la rodilla, llegando a repercutirse en un 64% de ellos<sup>2</sup>. Además, cerca al 50% de personas con alteraciones torsionales femorales presentan asociaciones con pinzamientos fémoro-acetabulares, e inclusive lesiones del lábrum femoral<sup>3</sup>. El eje mecánico de la extremidad inferior se puede afectar a consecuencia de la torsión femoral. Este mecanismo es el que genera lesiones en porcentajes mayores del 15% a los deportistas jóvenes en la extremidad inferior<sup>4</sup>.

La rodilla, al ser el enlace funcional del miembro inferior se encuentra predispuesta a soportar cargas asimétricas y se ha descrito que en voleibolistas la presión dentro de esta articulación aumenta en un 130% durante los saltos; actividad constante durante el vóley<sup>5</sup>. Algunos estudios muestran angulaciones mayores en el eje del fémur en deportistas de competencia, pero no quedando claro con el nivel de funcionalidad en la rodilla.

Por lo tanto, para avanzar en las investigaciones de lesiones en el vóley y ante la escasez del tema de investigación, el presente trabajo buscó determinar la relación entre la funcionalidad de la rodilla con el grado de torsión femoral en jugadoras de vóley de Academia “grandes campeones”, periodo 2019.

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema General**

¿Cuál es la relación entre la funcionalidad de la rodilla con el grado de torsión femoral en jugadoras de vóley de la Academia “grandes campeones”, periodo 2019?

### **1.2.2. Problemas Específicos**

- ¿Cuál es el grado de funcionalidad de la rodilla según la lateralidad de las jugadoras de vóley de la Academia “grandes campeones”, periodo 2019?
- ¿Cuál es el grado de torsión femoral según la lateralidad de las jugadoras de vóley de Academia “grandes campeones”, periodo 2019?

- ¿Cuál es la relación entre la torsión femoral y la funcionalidad de rodilla en la dimensión síntomas de las jugadoras de vóley de Academia “grandes campeones”, periodo 2019?
- ¿Cuál es la relación entre la torsión femoral y la funcionalidad de rodilla en la dimensión dolor articular de las jugadoras de vóley de Academia “grandes campeones”, periodo 2019?
- ¿Cuál es la relación entre la torsión femoral y la funcionalidad de rodilla en la dimensión calidad de vida de las jugadoras de vóley de Academia “grandes campeones”, periodo 2019?

### **1.3. Objetivos de la investigación:**

#### **1.3.1. Objetivo general:**

Determinar la relación entre la funcionalidad de la rodilla con el grado de torsión femoral en jugadoras de vóley de Academia “grandes campeones”, periodo 2019.

#### **1.3.2. Objetivos Específicos**

- Valorar el grado de funcionalidad de rodilla según la lateralidad de las jugadoras de vóley de la Academia “grandes campeones”, periodo 2019.
- Valorar el grado de torsión femoral según la lateralidad de las jugadoras de vóley de Academia “grandes campeones”, periodo 2019.
- Identificar la relación entre la torsión femoral y la funcionalidad de rodilla en la dimensión síntomas de las jugadoras de vóley de Academia “grandes campeones”, periodo 2019.

- Identificar la relación entre la torsión femoral y la funcionalidad de rodilla en la dimensión dolor articular de las jugadoras de vóley de Academia “grandes campeones”, periodo 2019.
- Identificar la relación entre la torsión femoral y la funcionalidad de rodilla en la dimensión calidad de vida de las jugadoras de vóley de Academia “grandes campeones”, periodo 2019.

#### **1.4. Justificación y viabilidad de la investigación**

##### **1.4.1 Justificación Teórica**

El presente trabajo se justifica en la existencia de información sobre las variables de estudio en el cual se buscó determinar la relación entre la funcionalidad de la rodilla con el grado de torsión femoral en jugadoras de vóley de Academia “grandes campeones”, periodo 2019. Además, este trabajo sirvió para dar a conocer el nivel de funcionalidad de rodilla en jóvenes deportistas y sus diferentes pruebas o test ortopédicas especiales de la rodilla.

##### **1.4.2. Justificación Practica**

El vóley es un deporte muy conocido entre todas personas; sin embargo, como toda actividad deportiva trae consigo diferentes riesgos, sobre todo al sistema musculoesquelético por ello el presente trabajo orientara a realizar intervenciones preventivo promocionales por parte de la fisioterapia manual ortopédica, así como brindar información a las academias de vóley para la prevención de lesiones de sus jugadoras y puedan llegar a ser profesionales como en otros deportes conocidos.

##### **1.4.3 Justificación Metodológica**

El estudio tendrá relevancia por que se utilizo instrumentos validados como es el cuestionario de KOOS y el Test de Graig, los cuales fueron aplicados en una poblacion de 124 jugadoras de Voley, con los cuales se conocerá la relación que existe entre las dos variables que se estudian en la presente investigación.

## CAPITULO II MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes

#### Antecedentes Internacionales

**Alexander N. y cols. (2019)**, en el estudio titulado: “The impact of increased femoral antetorsion on gait deviations in healthy adolescents”, el aumento de la antetorsión femoral conduce a varias desviaciones de la marcha. Por lo tanto, el propósito de este estudio retrospectivo fue identificar las desviaciones de la marcha causadas por el aumento de la antetorsión femoral y realizar un análisis de subgrupos basados en la cinemática sagital de la rodilla. Fueron incluidos 42 niños, que fueron remitidos al análisis de la marcha debido a anomalías de la marcha que van acompañadas de un aumento de la antetorsión femoral. Los datos cinemáticos y cinéticos se registraron durante el análisis de la marcha en 3D y tres ciclos de marcha. La edad, la altura, la masa y la velocidad al caminar no difirieron entre pacientes y TDC ( $p > 0.050$ ), pero clínicamente determinado externamente y las rotaciones internas de la cadera difirieron significativamente ( $p = 0,000$ ). Con respecto a las cargas articulares, se encontró un aumento del momento de flexión de la cadera en la posición media y una disminución del momento de extensión de la cadera en la posición terminal (PC1 30,7%,  $p = 0,000$ ). El momento de aducción

de la cadera aumentó para los pacientes en posición terminal (PC1 48,8%,  $p = 0,033$ ). Los efectos grupales de las puntuaciones revelaron que los pacientes caminaban con caderas más flexionadas y mayor inclinación pélvica anterior durante todo el ciclo de la marcha. El aumento de la antetorsión femoral mostró alteraciones en todas las articulaciones de las extremidades inferiores.<sup>6</sup>

**Suárez L. (2017)**, en su investigación: “Evaluación fisioterapéutica a los deportistas del club de ecuavoley de la universidad técnica del norte”. Ecuador, tuvo como objetivo evaluar a los deportistas del Club de Ecuavoley de la Universidad Técnica del Norte. Fue de tipo cualicuantitativo y descriptivo, con un diseño no experimental y de corte transversal, se utilizó una muestra de 20 deportistas de ambos sexos caracterizados en el grupo de edades como adulto joven. Material y Métodos: Se aplicaron técnicas e instrumentos para la recolección de datos tales como la escala de ISAK para obtener los componentes antropométricos. Resultados: El porcentaje adiposo en el género masculino (10.43%) es menor en relación al género femenino (14.80%), el porcentaje muscular es semejante tanto en el género masculino (49.92%) y el género femenino (49.77%), al igual que el porcentaje óseo se asemeja tanto el género masculino (15.54%) y género femenino (14.53%); finalmente en el porcentaje residual, el género masculino (24.10%) es mayor en comparación al género femenino (20.90%). Mediante el sistema de Heath Carter se encontró un predominio de somatotipo mesomórfico para los dos géneros ocupando el género masculino 88% y el femenino 67%. Para la evaluación postular se utilizó el test de Kendall, en el plano anterior se evidenció el 23% de la altura de las tetilla/pezón y en altura hombros un 17%; en el plano posterior se encontró un 45% correspondiente a la altura configuración escápula y un 27% en simetría orejas; finalmente en el plano lateral se encontró un 60% en la altura pabellón

auricular y el 20% en angulación de rodillas. Para finalizar se evaluó la flexibilidad mediante el test de Sit and Reach que corresponden a deficiente (30%) y a promedio (25%).

**Prieske O. y cols. (2017)**, en su investigación: “Efectos combinados de la fatiga y la inestabilidad de la superficie en el salto Biomecánica en atletas de élite. Alemania”, tuvo como objetivo examinar los efectos de la fatiga e inestabilidad de la superficie en el rendimiento de salto cinético y cinemático medidas. Material y Métodos: Realizó una caja vertical de doble pierna repetitiva salta hasta el fracaso. Pre y post fatiga, altura de salto / rendimiento índice, fuerza de reacción del suelo y flexión / valgo de rodilla los ángulos se evaluaron durante la caída y el contra movimiento salta sobre superficies estables e inestables. Resultados: Diez jugadoras de voleibol elite y 10 masculinos ( $18 \pm 2$  años). Para la evaluación Fatiga, estado de la superficie, y el sexo resultó en un rendimiento de salto de caída significativamente menor y fuerza de reacción del terreno ( $p \leq 0.031$ ,  $1.1 \leq d \leq 3.5$ ). Además, los ángulos de flexión de rodilla de salto de caída fueron significativamente menor fatiga después ( $p = 0.006$ ,  $d = 1.5$ ). Una fatiga significativa  $\times$  interacción superficie  $\times$  sexo ( $p = 0.020$ ,  $d = 1.2$ ) revela disminución relacionada con la fatiga en la flexión de la rodilla del pico de salto de caída ángulos en condiciones inestables y solo en hombres. Interacciones significativas de superficie  $\times$  sexo durante el contra movimiento saltos ( $p = 0.002$ ,  $d = 1.9$ ) indicaron que los ángulos de valgo de rodilla en inicio de contacto con el suelo fue significativamente menor en inestable en comparación con las superficies estables en los machos, pero más altas en las hembras. Conclusión: La fatiga y la inestabilidad de la superficie resultaron en estrategias de movimiento de rodilla específicas del sexo durante el salto en jugadores de voleibol de élite.

**Mani K. y cols. (2016)**, en su investigación: "Validez y fiabilidad de una novedosa prueba de salto con una pierna instrumentada en pacientes con lesiones de rodilla", tuvo como objetivo examinar la validez y confiabilidad de una prueba de salto instrumentada de una pierna, el "cuatro pruebas de lúpulo, tres contactos" (4H3C), en pacientes con lesiones de rodilla. Material y Métodos: la prueba 4H3C consta de cuatro saltos consecutivos con una sola pierna, de los cuales salto individual la distancia y el tiempo de contacto con el pie se registran mediante un sistema de fotocélula validado basado en el piso. Nosotros examinó la confiabilidad test-retest, validez discriminante (lado involucrado vs. lado no involucrado) y validez convergente (relación con la fuerza voluntaria máxima) de la distancia de salto consecutiva y parámetros de tiempo de contacto con el pie en 50 pacientes con lesiones unilaterales de rodilla. Principales resultados: La fiabilidad test-retest fue muy alta para la distancia de salto (coeficientes de correlación intraclase: 0,91 a 0,97) y alta para las variables de tiempo de contacto (coeficientes de correlación intraclase: 0,75 a 0,88). La diferencia entre el lado involucrado y el no involucrado fue significativa para todos los parámetros de distancia de salto y tiempo de contacto ( $p < 0.05$ ). La fuerza voluntaria máxima se correlacionó con las variables de distancia de salto ( $r = 0,67$ ;  $p < 0,001$ ) y tiempo de contacto ( $r = - 0,42$ ;  $p < 0,01$ ).. Se concluyó que el 4H3C es una prueba válida y confiable para la evaluación de lúpulo único en pacientes con lesiones de rodilla y pueden ser útiles en el deporte y la clínica.

**Bagwell J. y cols. (2015)**, en el estudio: "Sagittal plane pelvis motion influences transverse plane motion of the femur: Kinematic coupling at the hip joint", el propósito fue determinar si existe una relación cinemática consistente y predecible entre la pelvis y el fémur. Dieciséis sujetos sanos (nueve mujeres, siete hombres)

realizaron tres ensayos de inclinación máxima de la pelvis anterior y posterior en cuatro ángulos de flexión de cadera diferentes (0 °, 30 °, 60° y 90 °). Las relaciones de movimiento transversal del fémur con respecto al movimiento de la pelvis sagital fueron consistentes en todos los ángulos de flexión de la cadera durante la inclinación de la pelvis anterior y posterior. En promedio, por cada 5° de inclinación de la pelvis anterior hubo 1.2-1.6° de rotación interna del fémur. Nuestros resultados sugieren que el movimiento alterado de la pelvis en el plano sagital puede influir en el movimiento transversal del fémur. El comportamiento de acoplamiento observado entre la pelvis y el fémur puede tener implicaciones para las afecciones musculo esqueléticas en las que la rotación interna excesiva del fémur traduciéndose como pinzamiento femoroacetabular.<sup>7</sup>

**Hvid I. y Andersen LI. (2012)**, en su estudio: “The quadriceps angle its relation to femoral torsion”, en 29 pacientes con dolencias patelofemorales se determinaron los valores emparejados de ángulo Q y rotación interna de la cadera. Además, se calculó el índice de altura rotuliana de Insall & Salvati a partir de mediciones en radiografías laterales de las rodillas. Tanto el ángulo Q como la rotación interna de la cadera fueron significativamente mayores en mujeres que en hombres y hubo una correlación estadísticamente significativa entre estas dos mediciones. No hubo correlación significativa entre los ángulos Q y los índices de altura rotuliana. Estos hallazgos favorecen la hipótesis de que las alteraciones a nivel de cadera generan un síndrome de mala alineación torsional de la articulación patelofemoral. Los resultados de este estudio muestran que no hay

correlación significativa ( $r < 0,4$ ,  $p > 0,05$ ) entre ángulo Q y los valores de rotación de la cadera medidos en dos diferentes posiciones iniciales de decúbito prono y sentado <sup>8</sup>

## **Antecedentes Nacionales**

**Matta S. y Pérez V. (2018)**, en su investigación: “La hiperlaxitud articular y su relación con la torsión femoral interna en niños de 4 a 8 años de un centro educativo particular en el distrito de villa el salvador en lima, 2018”, tuvo como objetivo determinar la relación entre la hiperlaxitud articular y la torsión femoral interna en niños de 4 a 8 de un centro educativo particular del distrito de Villa el Salvador en Lima, 2018. Material y Métodos: Estudio cuantitativo, aplicada, prospectivo, transversal, correlacional, con diseño no experimental. Resultados: Niños de ambos sexos de 4 a 8 años de edad del colegio “La Católica”. Estuvo conformado por 135 estudiantes, se evaluó la Hiperlaxitud Articular (HA) y la Torsión Femoral Interna. Se empleó la Prueba Chi cuadrado para establecer Hiperlaxitud Articular y su relación con la Torsión Femoral Interna. Principales resultados: La hiperlaxitud presentó una relación significativa entre la torsión femoral interna ( $P < 0,01$ ). Es decir, en niños que presentan hiperlaxitud es más frecuente la Torsión femoral interna. Además, existe una relación significativa entre hiperlaxitud y sexo ( $P < 0,01$ ) siendo el 67.1 % de niñas con hiperlaxitud en comparación con los niños 37.9%. También, se observó que no hay relación entre la torsión femoral interna y el sexo, al igual que con la edad no existe relación significativa. Conclusión: La hiperlaxitud articular está relacionada con la torsión femoral interna en niños de 4 a 8 años de un Centro Educativo Particular del distrito de Villa el salvador. La hiperlaxitud

articular está relacionado con el sexo, siendo mayor en el sexo femenino en comparación con el sexo masculino. Se evidenció que a mayor edad la hiperlaxitud articular disminuye al igual que la torsión femoral interna.<sup>10</sup>

## **2.2. Base Teórica**

### **2.2.1. Anteversión femoral**

La anteversión femoral es conceptualizada como la rotación existente entre el plano de los cóndilos femorales y el eje tanto de la cabeza como del cuello femoral. Al nacer, esta angulación suele promediar los 30°; sin embargo, en el transcurso del desarrollo del individuo, su medida va disminuyendo hasta obtener un rango estándar entre 8° y 15° en el adulto<sup>11, 12</sup>.

Debe tenerse en cuenta que la denominación de anteversión femoral es referida a la angulación normal del segmento; cuando estas medidas aumentan o decrecen, la terminología usada es la de torsiones o bien aumento de anteversión femoral y retroversión femoral<sup>11, 12</sup>.

### **Desarrollo de la anteversión femoral**

Debe tenerse en cuenta que el ángulo de anteversión femoral no es el mismo al momento de nacer que durante la adultez. Así se sean casos típicos, la angulación irá variando en relación al desarrollo del individuo y de los factores tanto internos como externos que se vayan sumando.

En el momento del nacimiento, la anteversión femoral tiene valores medios entre los 30 a 40°. El niño irá creciendo y con ello el ángulo de anteversión disminuirá anualmente entre 2° a 3° hacia los 3 años de edad. Esta característica normal del

desarrollo angular del miembro inferior vuelve más frecuente la marcha con los pies hacia adentro que los niños experimentan aproximadamente a los 4 años de edad, cuando el ángulo de anteversión femoral bordea los 27°-30°. A los 10 años, el niño presentará una angulación promedio de 20° y a partir de los 14 años en adelante, unos 15° aproximadamente<sup>13, 14</sup>.

En la etapa adulta, el ángulo de anteversión femoral se hallará, en casos estándares, entre los 8° y 15°. Asimismo, debe considerarse que el factor sexo influye en la medición del ángulo, habiendo incluso unos 4° de diferencia entre los hombres y mujeres, aunque siempre dentro del rango establecido como normal.

## **2.2.2. Funcionalidad de la rodilla**

### **2.2.2.1. Funcionalidad**

El estado funcional es el resultado de la interacción de elementos biológicos, psicológicos y sociales y se determinan en relación a la capacidad que tiene el individuo para realizar las actividades de vida diaria de forma independiente<sup>28</sup>. En el caso de la rodilla, la funcionalidad dependerá de la adecuada ejecución de sus movimientos para las actividades del individuo sin presencia de dolor o algún síntoma asociado.

### **2.2.2.2. Funciones de la rodilla**

- Soporte: La rodilla representa la articulación que soporta el total del peso corporal. Es uno de los factores por los cuales se considera una zona que fácilmente puede entrar en disfunción<sup>29</sup>.

- Marcha: La rodilla participa durante todo el proceso de la marcha, tanto en la fase de apoyo como en la de balanceo a través de sus movimientos de flexión y extensión<sup>29</sup>.

- Movimientos específicos: La rodilla tiene dos funciones principales, la flexión y la extensión de la misma.

- Gestos: La rodilla tiene la función de participar en los gestos deportivos de determinadas disciplinas. Sin embargo, es necesario que la musculatura comprometida presente una mayor fuerza muscular.

### **2.2.2.3. Biomecánica de la rodilla**

- *Deslizamientos*

Los deslizamientos variarán según el movimiento de la rodilla. En la flexión ocurre un deslizamiento posterior de las cavidades glenoideas de la tibia sobre los cóndilos del fémur. Este movimiento irá acompañado por un deslizamiento caudal de la rótula en relación a la tróclea femoral y por una ligera rotación interna para completar los 130°-140° (límite regular)<sup>25</sup>.

Durante el movimiento de extensión, cuyo rango de movimiento va de 130° a 0° (la hiperextensión alcanza unos 5° a 10°), ocurre lo contrario a la flexión: las cavidades glenoideas realizan un deslizamiento anterior sobre los cóndilos femorales y la rótula o patela se deslizan en dirección cefálico sobre la tróclea del fémur, además de una rotación externa de la tibia grados antes de finalizar la extensión total<sup>25</sup>.

- *Rotaciones*

Las rotaciones interna y externa son movimientos que acompañan a la flexión y la extensión, respectivamente, y las ayudan a completar el rango de movimiento

normal. En este sentido, la rotación interna surge a partir de los 20° hasta los 45° de flexión, mientras que la rotación externa se da en los últimos 30° de extensión de rodilla<sup>25</sup>.

- *Aducción y abducción*

La aducción abducción de la tibia son movimientos accesorios que acompañan la flexión y extensión de rodilla. Es decir, cuando se realiza una flexión completa ocurre una aducción de la tibia entre 10° a 20° aproximadamente; y cuando se realiza una extensión partiendo de una flexión se da una abducción de la tibia entre 10° a 20°<sup>26</sup>.

Asimismo, existe otro movimiento: la inclinación anterior de la tibia. Aparece aproximadamente a partir de los 90° a 100° de flexión para que la tibia pueda completar sus 130°-140° de flexión típica.

- *Movimiento de los meniscos*

En los movimientos de la rodilla, los meniscos también presentan movimientos accesorios. Así, durante la flexión y extensión, los meniscos acompañan a la tibia: en la rotación externa el menisco externo va hacia anterior y el menisco interno va a posterior; mientras que, en la rotación interna, el menisco externo va a posterior y el interno a anterior, permitiendo con ello una adecuada y armónica función de la rodilla<sup>25, 30</sup>.

#### **2.2.2.4. Pruebas especiales de rodilla**

Las pruebas especiales para determinar la adecuada funcionalidad de rodilla se pueden dividir según la función afectada: patología rotuliana, inestabilidad y meniscopatía<sup>31</sup>.

- *Patología rotuliana*

- Signo del cepillo
- Signo de la aprehensión rotuliana

- *Inestabilidad*

- Prueba de estrés en varo y valgo (bostezos)
- Cajón anterior (LCA)
- Prueba de Lachman (LCA)
- Cajón posterior (LCP)

- *Meniscopatía*

- Maniobra de Mc Murray
- Maniobra de Apley

### **2.2.3. Torsión femoral**

Es el aumento o disminución del ángulo de anteversión femoral previamente establecido ( $8^{\circ}$ - $15^{\circ}$ )<sup>2</sup>. Dentro del concepto de torsión femoral existen dos posibles alteraciones:

#### *2.2.3.1. Torsión femoral interna*

La torsión femoral interna, denominada en otras literaturas como “aumento de anteversión femoral”, es aquella patología rotacional en la que el ángulo de anteversión es mayor al rango normal ( $8^{\circ}$ - $15^{\circ}$ ). Puede asociársele con un aumento de varo en rodilla y una rotación interna del pie<sup>12, 15</sup>.

Es el defecto rotacional más frecuente en donde el eje del cuello del fémur rota demasiado hacia adelante respecto al eje transcondíleo. Suele ser bilateral, afectar con mayor frecuencia al sexo femenino y estar relacionado a factores de riesgo posturales, así como a particularidades congénitas<sup>16</sup>.

#### *2.2.3.2. Torsión femoral externa*

La torsión femoral externa, denominada en otras literaturas como “retroversión femoral”, es la patología rotacional que presenta una angulación menor al rango normal de anteversión (8°-15°). Puede relacionársele a un aumento de valgo en rodilla y una rotación externa del miembro inferior<sup>12, 15</sup>.

#### **2.2.3.1. Factores de riesgo**

Entre los principales factores de riesgos para el desarrollo de la torsión femoral están<sup>16</sup>:

- Factores genéticos
- Factores congénitos
- Factores posturales
- Sobrecargas/sobreesfuerzos
- Traumatismos directos

#### **2.2.3.2. Medición**

La medición del ángulo de anteversión femoral para la determinación de medidas normales o la presencia de torsiones internas o externas puede realizarse a través de diversos métodos:

#### **Evaluación clínica**

La prueba más utilizada para la evaluación del ángulo de anteversión femoral y la posible presencia de torsiones es la prueba o test de Craig. De esta manera, el test de Craig cuantifica el ángulo de anteversión del fémur basándose en la lateralización máxima del trocánter mayor durante las rotaciones de cadera del paciente en decúbito prono con la rodilla flexionada a 90°<sup>15</sup>. Además, debido a que las torsiones femorales atípicas están asociadas a un cambio en el alineamiento coronal de la rodilla, la medición del ángulo Q (para valgo o varo) corrobora la presencia de aquellas en el individuo evaluado.

Asimismo, la goniometría entendida como la “técnica de medición de los ángulos creados por la intersección de los ejes longitudinales de los huesos a nivel de las articulaciones”<sup>17</sup> es utilizada como complemento en la evaluación clínica del ángulo de anteversión femoral mediante la determinación angular entre la vertical y la línea tibial.

- ***Radiografía***

En una radiografía simple se puede observar las relaciones articulares de la cadera y las probables alteraciones relacionados con la anteversión femoral. Asimismo, se puede observar las dimensiones femorales para determinar alguna variación ósea longitudinal<sup>18, 19</sup>.

- ***Ecografía***

La ecografía es un método más fiable en relación a las radiografías puesto que permiten medir las torsiones óseas, aunque también presenta cierto nivel de imprecisión y reproductibilidad. Se suele usar la tangente al contorno anterior de los cóndilos para determinar la torsión femoral<sup>18, 19</sup>.

- ***Tomografía axial computarizada***

Debido a las limitaciones que representan los métodos radiográficos y ecográficos, la tomografía axial computarizada ostenta una mayor fiabilidad y especificidad al momento de evaluar desórdenes rotacionales en el miembro inferior. A partir de múltiples cortes tridimensionales pueden obtenerse imágenes más detalladas de la anteversión femoral y/o torsiones femorales<sup>20</sup>.

### **2.2.3.3. Tratamiento**

Según las características del caso y la edad del paciente, así como de los cuadros patológicos que se sumen (complicaciones); las opciones de tratamiento podrán ser conservadoras (terapia física, medidas posturales y ortesis) o quirúrgicas (osteotomías).

#### *2.2.3.3.1. Tratamiento conservador*

Compuesto por la terapia física y su papel en la corrección de desequilibrios posturales y alteraciones del sistema musculoesquelético<sup>21</sup>. Asimismo, las medidas posturales que individuo deberá adoptar para evitar posiciones viciosas durante las actividades diarias, así como en las horas de sueño son fundamentales (suelen agregarse como hábitos nuevos la realización de estiramientos en diversos momentos del día). Finalmente, las correcciones ortésicas a través de férulas, sistemas estabilizadores, calzados especiales, entre otros.

#### *2.2.3.3.2. Tratamiento quirúrgico*

El tratamiento quirúrgico se basa en las osteotomías desrotativas femorales<sup>22</sup>. Este tipo de intervención médica solo se realizará en los casos en que los tratamientos conservadores no han surtido efecto o si la situación del paciente se halla más comprometida (anteversión excesiva, abolición de rotaciones externas, incapacidad funcional, estática, anomalías asociadas, entre otros).

#### **2.2.3.4. Consecuencias**

Entre las principales consecuencias de las torsiones femorales (interna/externa) se hallan:

- Problemas en la marcha
- Desalineamiento del miembro inferior
- Mayor vulnerabilidad a lesionarse
- Mayor probabilidad de desarrollar enfermedades degenerativas
- Mayor frecuencia de caídas
- Cambios en la dinámica muscular y articular
- Problemas propioceptivos
- Sintomatología asociada (dolor)

#### **2.2.4. Torsión femoral y funcionalidad de rodilla**

La torsión femoral, sea interna o externa, puede generar modificaciones en las disposiciones estructurales de la rodilla, afectando su funcionalidad. Asimismo, la mantención y desarrollo de las torsiones pueden no solo generar cambios funcionales sino también volver vulnerable a la rodilla para la aparición de patologías degenerativas como la artrosis. Debe tenerse en cuenta la presencia de

alteraciones rotacionales como la torsión femoral para la prevención a futuro de lesiones más graves, sobre todo en edades tempranas.

### **2.3. Definición de términos básicos**

- **Antetorsión Femoral**

Antetorsión Femoral es el pequeño ángulo agudo entre los ejes del cuello y cóndilos del fémur se denomina ángulo de torsión (o antetorsión) femoral. La diáfisis del fémur parece ser torcida de tal modo que la cabeza viene a apuntar un poco para delante.

- **Funcionalidad**

La funcionalidad se define como la autosuficiencia de un individuo, donde la persona es capaz de participar en la sociedad con la mayor independencia posible. Así como la enfermedad está ligada a la salud, la discapacidad está ligada a la funcionalidad.

- **Rodilla**

La rodilla, compuesta por dos cóndilos asimétricos que articulan sobre dos superficies tibiales también asimétricas que es: la articulación femoropatelar, troclear y la articulación femorotibial, condílea, con la interposición de los meniscos.

- **Test de Craig**

Es una prueba Ortopédica que sirve para valorar la antetorsión femoral del miembro evaluado, en la prueba el paciente debe estar en decúbito prono con la rodilla

flexionada en 90° para que el examinador pueda rotar internamente la pierna mientras se palpa el trocánter mayor hasta su posición más lateral (10° - 20°).

## **2.4. Formulación de Hipótesis**

### **2.4.1. Hipótesis general:**

- Existe relación entre la funcionalidad de la rodilla con el grado de torsión femoral en jugadoras de vóley de ACADEMIA “grandes campeones”, periodo 2019.

### **2.4.2. Hipótesis específicas:**

- H1=Existe relación entre la torsión femoral y la funcionalidad de rodilla en la dimensión síntomas de las jugadoras de vóley de Academia “grandes campeones”, periodo 2019.
- H0=No Existe relación entre la torsión femoral y la funcionalidad de rodilla en la dimensión síntomas de las jugadoras de vóley de Academia “grandes campeones”, periodo 2019
- H1=Existe relación entre la torsión femoral y la funcionalidad de rodilla en la dimensión dolor articular de las jugadoras de vóley de Academia “grandes campeones”, periodo 2019.
- H0=No Existe relación entre la torsión femoral y la funcionalidad de rodilla en la dimensión dolor articular de las jugadoras de vóley de Academia “grandes campeones”, periodo 2019.
- H1= Existe relación entre la torsión femoral y la funcionalidad de rodilla en la dimensión calidad de vida de las jugadoras de vóley de Academia “grandes campeones”, periodo 2019.

- H0= No Existe relación entre la torsión femoral y la funcionalidad de rodilla en la dimensión calidad de vida de las jugadoras de vóley de Academia “grandes campeones”, periodo 2019.

## **CAPÍTULO III: METODOLOGIA**

Según Roberto Hernández Sampieri<sup>34</sup>, la investigación se realizó bajo los siguientes criterios:

### **3.1. Enfoque investigativo**

El enfoque investigativo fue cuantitativo, debido a que el valor final de la variable fue cuantificado<sup>34</sup>.

### **3.2. Tipo de investigación**

El tipo de investigación fue descriptivo correlacional porque buscó encontrar la relación entre dos variables, transversal porque se recolectó los datos en un solo momento o en un solo tiempo y prospectivo porque los datos se analizaron transcurridos un determinado tiempo<sup>34, 35</sup>.

**LINEA DE INVESTIGACIÓN:** Área de la Salud y Deporte

### **3.3. Diseño de la investigación**

El diseño de investigación fue de tipo no experimental porque no se manipuló la variable independiente<sup>34</sup>.

### **3.4. Población y muestra**

#### **3.4.1. Población**

La población estuvo constituida por 124 niñas jugadoras de vóley que asistieron a la ACADEMIA “Grandes Campeones”, durante el año 2019.

#### **3.4.2. Muestra**

Se realizó un muestreo no probabilístico, por conveniencia y censal trabajando con el total de la población, de acuerdo a los criterios de selección.

#### **3.4.3. Criterios de selección**

- **Criterios de Inclusión**

- Deportistas de 12 a 16 años y de sexo femenino.
- Deportistas que practiquen el deporte por más de 2 años.
- Deportistas que firmen el consentimiento informado.

- **Criterios De Exclusión**

- Deportistas que tengan un proceso agudo de 72 horas anterior a la evaluación.
- Deportistas con alguna lesión u operación neuromusculoesquelética.
- Deportistas con anomalías congénitas en miembros inferiores.
- Deportistas con hiperlaxitud capsulo ligamentosa.
- Deportistas que no sigan tratamiento farmacológico.
- Deportistas con problemas cardiorrespiratorios crónicos.

- Deportistas con tibias en varo o valgo.
- Deportistas con limitación de rango articular en tobillo.

### **3.5. Variables y operacionalización de variables**

#### **3.5.1. Variables**

- **Variable independiente: Torsión femoral**
- **Variable dependiente: Funcionalidad de rodilla**

### 3.5.2. Operacionalización de variables e indicadores

Variables	Definición operacional	Dimensión	Tipo	Escala de medición	Indicador	Valor
Torsión femoral	Condición donde el cuello femoral se inclina hacia adelante.		Cuantitativa	Ordinal	Ángulo de Torsión Femoral	1) Disminuido = 1 < 8 grados 2) Normal = 2 8 grados a 15 grados 3) Aumentado = 3 > 15 grados
Funcionalidad de rodilla	Actividades normales dentro de diferentes requerimientos durante gestos deportivos.	1) Síntomas 2) Dolor articular 3) Actividades cotidianas 4) Función actividades recreativas y recreacionales 5) Calidad de vida	Cualitativa	Ordinal	Grado de funcionalidad de la rodilla	1) Malo = 1 0 – 24 2) Regular = 2 25 – 49 3) Bueno = 3 50 – 74 4) Excelente = 4 75 - 100

Sociodemográfica	Años de vida de la persona.		Cuantitativa	Ordinal	Edad	- 12 años = 1 - 13 años = 2 - 14 años = 3 - 15 años = 4 - 16 años = 5
	Predominio del miembro inferior de un lado sobre el otro.		Cualitativa	Nominal	Lateralidad	Izquierda =1 Derecha =2

### **3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Para la investigación se utilizó la técnica de observación directa y la herramienta que se utilizó fue un inclinómetro para valorar el ángulo de torsión femoral; y el instrumento que se utilizó era una ficha de recolección de datos (cuestionario de KOOS y test de Craig).

#### **Cuestionario KOOS**

La forma corta de la lesión en la rodilla y el resultado de la osteoartritis (KOOS-PS) se desarrolló a partir de la versión larga original utilizando el análisis Rasch. Los datos analizados incluyeron individuos ( $n = 2145$ ) de 26 a 95 años, relación de hombres a mujeres 1: 1.4, de Suecia, Canadá, Francia, Estonia y los Países Bajos que habían participado en varios estudios. La muestra es diversa con algunos de una muestra comunitaria, otros muchos años después de la meniscectomía o la osteotomía tibial, parte de un ensayo de insertos de cuña medial con otros evaluados antes de tener un reemplazo total de rodilla.

El análisis de Rasch dio como resultado un cuestionario de 7 ítems que es transculturalmente válido y que proporciona una medida de nivel de intervalo real de tal manera que puede usarse para medir el cambio en la función física. La confiabilidad de los 7 ítems es 0.91 (alfa de Cronbach). Es una construcción unidimensional como lo demuestra el ajuste al modelo Rasch.

Las respuestas a los ítems se codifican de 0 a 4, ninguna a extrema, respectivamente. El cuestionario se puntúa sumando la respuesta bruta (rango 0-28), la puntuación bruta se convierte en una puntuación de intervalo verdadero (0-100). KOOS se puede puntuar en dos direcciones, de mejor a peor y de peor a mejor.

- **Descripción de la variable independiente: Torsión femoral**

Para determinar el grado de torsión femoral se utilizó el test de Craig, donde la deportista se colocó con ropa deportiva cómoda en decúbito prono sobre una camilla. El evaluador se colocó ipsilateral al miembro inferior a evaluar, posteriormente se realizó rotaciones pasivas de cadera mientras se palpa el trocánter mayor del fémur. El movimiento se detuvo cuando el evaluador percibió que el trocánter mayor estaba paralelo a la camilla. Luego se realizó la medición de la angulación que forma la cadera hacia rotación. Para esto se utilizó un inclinómetro digital.

- **Instrumentos: test de Craig**

**Validación<sup>22</sup>:**

La fiabilidad inter e intraobservador obtuvo un Kappa ponderado de 0.4 a 0.6 y 0.6 a 0.8, respectivamente.

- **Instrumento: Inclinómetro digital**

Es un instrumento usado por la topografía, por la aviación y por los navíos para medir la inclinación del plano con respecto de la horizontal (superficie terrestre)

- **Descripción de la variable dependiente: Funcionalidad de rodilla**

La técnica a emplear era la encuesta donde se utilizó el cuestionario de KOOS. Evalúa cinco dimensiones, dolor, síntomas, actividades de la vida diaria, actividad deportiva y recreacional y calidad de vida relacionada con la rodilla. El cuestionario KOOS ha sido utilizado para evaluar reconstrucciones del ligamento cruzado anterior, meniscectomía, osteotomía tibial y artrosis postraumática. Ha

mostrado ser muy efectivo en pacientes jóvenes y activos, también cuando son sometidos a artroplastia total de rodilla o a artroplastia femoropatelar.

- **Instrumento: Cuestionario KOOS**

**Validación<sup>23</sup>:**

El valor alfa de Cronbach para el estudio del cuestionario fue  $> 0.7$  en total de los dominios KOOS, excepto el dominio Síntomas. La fiabilidad test-retest fue confirmado con un valor ICC (coeficiente de correlación intraclass) que se ha aceptado como índice de concordancia para datos continuos, cabe decir que aun siendo un test tan sencillo éste demuestra unos intervalos de confianza suficientemente altos, mayor que 0.8 en todos los dominios KOOS. Existe un acuerdo significativo entre los dominios KOOS y las escalas del SF-36 (Cuestionario de Salud compuesto por 36 preguntas-ítems que valoran los estados tanto positivos como negativos de la salud) con el contenido relacionado, particularmente en las áreas de función física y dolor.

### **3.7. Plan de procesamiento y análisis de datos**

- Se solicitó el permiso correspondiente a la institución deportiva, los cuales nos brindaron la fecha y horario para realizar las evaluaciones respectivas.
- Se mandó un comunicado a los padres de familia o apoderados donde se dio a conocer los objetivos, propósitos e importancia de estudio de investigación.
- Se brindó información a los deportistas sobre los aspectos de su participación dentro de la investigación como son la entrevista y las mediciones donde se requiera el contacto corporal, para ello estuvieron descalzos. Así mismo se les indicó que el día de la evaluación debían asistir con short.

- En la fecha programada de evaluación, en primer lugar se realizó una entrevista a los alumnos donde se tomaron los datos de edad y grado, seguidamente se les tomó las medidas con el test de Craig y el cuestionario de KOOS.

Al finalizar las evaluaciones todas las fichas se adjuntaron en un archivador para su respectivo análisis.

### 3.7.1 Plan de Procesamiento

Se realizó los análisis de los datos en el Software Estadístico IBM SPSS Statistics Versión 24, codificado y agrupado por las variables y dimensiones; luego se procedió a ser analizados para la obtención de los resultados, al igual que la realización de tablas y gráficos por porcentaje y frecuencia.

### 3.7.2. Análisis de datos

Los análisis de datos se realizaron mediante pruebas estadísticas

<b>Variable</b>	<b>Análisis Descriptivo</b>	<b>Gráfica</b>	<b>Modelo estadístico</b>
Torsión femoral / Funcionalidad de rodilla	Distribución de frecuencias y de tendencia central	Barras y tablas	Pruebas paramétricas y no paramétricas

### 3.8 Aspecto ético

Esta investigación está basada en la “Declaración de Helsinki”, en donde se tomaron los datos de las adolescentes encuestadas de manera anónima y sólo se colocó un código en cada ficha para identificarlo de acuerdo al orden de lista obtenida; así mismo, se dio a conocer a los padres de familia y al entrenador los objetivos e importancia del proyecto y en qué consistió la participación de los

adolescentes. Se les entregó a cuyos padres y/o apoderados que solicitaron los resultados del estudio respetando la confidencialidad. Se les entregó el consentimiento informado escrito a los padres de familia para la respectiva autorización, ya que así colaboraron con total confianza tomando en consideración la libre aceptación en participar en la entrevista y en las mediciones donde se requiera el contacto corporal.

#### **CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS**

En este estudio participaron un total de 124 jugadoras de vóley de la Academia “grandes campeones”, que cumplieron con los criterios de inclusión y criterios de exclusión. A continuación se presentan los datos obtenidos.

Al realizar el análisis descriptivo de resultados se obtuvo que la mayor cantidad de deportistas fueron de lateralidad del lado derecho (66,1%), presentaron Aumento de la torsión femoral (71,8%) y una Buena funcionalidad de rodilla (79,8%).

#### 4.1. Análisis descriptivo de resultados

**TABLA 1: Relación entre la torsión femoral y la funcionalidad de rodilla**

Funcionalidad de rodilla	Torsión femoral						TOTAL	
	Disminuido		Normal		Aumentado		n	%
	n	%	N	%	N	%	n	%
<b>Malo</b>	0	0,0	1	3,1	0	0,0	1	0,8
<b>Regular</b>	0	0,0	1	3,1	7	7,9	8	6,5
<b>Bueno</b>	2	66,7	25	78,1	72	80,9	99	79,8
<b>Excelente</b>	1	33,3	5	15,6	10	11,2	16	12,9
<b>TOTAL</b>	3	100,0	32	100,0	89	100,0	124	100,0

**Chi cuadrado de Pearson: Valor = 5,328; df = 6; p = 0,502**

**Fuente propia**

Al realizar el cruce de las variables grado de torsión femoral y funcionalidad de rodilla se obtuvo lo siguiente: un mayor porcentaje de deportistas con torsión femoral aumentada (80,9%) presentaron buena funcionalidad de rodilla. Así mismo, un alto porcentaje de deportistas con torsión femoral normal (78,1%) presentaron buena funcionalidad de rodilla. Así mismo, se evidenció que no existe relación entre la torsión femoral con la funcionalidad de rodilla en las deportistas, puesto que en la prueba de Chi-cuadrado se obtuvo un valor de  $p = 0,502$ .

**TABLA 2: Grado de funcionalidad de rodilla según la lateralidad**

Funcionalidad de rodilla	Lateralidad				TOTAL	
	Izquierda		Derecha		n	%
	n	%	n	%		
<b>Malo</b>	1	2,4	0	0,0	1	0,8
<b>Regular</b>	4	9,5	4	4,9	8	6,5
<b>Bueno</b>	33	78,6	66	80,5	99	79,8
<b>Excelente</b>	4	9,5	12	14,6	16	12,9
<b>TOTAL</b>	42	100,0	82	100,0	124	100,0

**Chi cuadrado de Pearson: Valor = 3,456; df = 3; p = 0,326**

**Fuente propia**

Al realizar el cruce de las variables grado de funcionalidad de rodilla y lateralidad se obtuvo lo siguiente: un mayor porcentaje de deportistas de lateralidad derecha (80,5%) presentaron buena funcionalidad de rodilla. Así mismo, un alto porcentaje de deportistas de lateralidad izquierda (78,6%) presentaron buena funcionalidad de rodilla. Así mismo, se evidenció que no existe relación entre el grado de funcionalidad con la lateralidad de las deportistas, puesto que en la prueba de Chi-cuadrado se obtuvo un valor de  $p = 0,326$ .

**TABLA 3: Grado de torsión femoral según la lateralidad**

Torsión femoral	Lateralidad				TOTAL	
	Izquierda		Derecha		n	%
	n	%	n	%		
<b>Disminuido</b>	1	2,4	2	2,4	3	2,4
<b>Normal</b>	14	33,3	18	22,0	32	25,8
<b>Aumentado</b>	27	64,3	62	75,6	89	71,8
<b>TOTAL</b>	42	100,0	82	100,0	124	100,0
<b>Chi cuadrado de Pearson: Valor = 1,891; df = 2; p = 0,389</b>						

Fuente propia

Al realizar el cruce de las variables grado de torsión femoral y lateralidad se obtuvo lo siguiente: un mayor porcentaje de deportistas de lateralidad derecha (75,6%) presentaron torsión femoral aumentada. Así mismo, un alto porcentaje de deportistas de lateralidad izquierda (64,3%) presentaron torsión femoral aumentada. Así mismo, se evidenció que no existe relación entre la torsión femoral con la lateralidad de las deportistas, puesto que en la prueba de Chi-cuadrado se obtuvo un valor de  $p = 0,389$ .

**TABLA 4: Relación entre la torsión femoral y la funcionalidad de rodilla en la dimensión síntomas**

Síntomas	Torsión femoral						TOTAL	
	Disminuido		Normal		Aumentado		n	%
	n	%	n	%	n	%		
<b>Malo</b>	0	0,0	0	0,0	0	0,0	3	2,4
<b>Regular</b>	1	33,3	4	12,5	20	22,5	25	20,2
<b>Bueno</b>	1	33,3	23	71,9	51	57,3	75	60,5
<b>Excelente</b>	1	33,3	5	15,6	15	16,9	21	16,9
<b>TOTAL</b>	3	100,0	32	100,0	89	100,0	124	100,0

**Chi cuadrado de Pearson: Valor = 4,315; df = 6; p = 0,634**

**Fuente propia**

Al realizar el cruce de las variables grado de torsión femoral y funcionalidad de rodilla en la dimensión síntoma se obtuvo lo siguiente: un mayor porcentaje de deportistas con torsión femoral normal (71,9%) presentaron buena funcionalidad de rodilla en la dimensión síntomas. Así mismo, un alto porcentaje de deportistas con torsión femoral aumentada (57,3%) presentaron buena funcionalidad de rodilla en la dimensión síntomas. Así mismo, se evidenció que no existe relación entre la torsión femoral con la funcionalidad de rodilla en la dimensión síntoma, puesto que en la prueba de Chi-cuadrado se obtuvo un valor de  $p = 0,634$ .

**TABLA 5: Relación entre la torsión femoral y la funcionalidad de rodilla en la dimensión dolor articular**

Dolor articular	Torsión femoral						TOTAL	
	Disminuido		Normal		Aumentado		n	%
	n	%	n	%	n	%		
<b>Malo</b>	0	0,0	2	6,3	2	6,3	4	3,2
<b>Regular</b>	0	0,0	1	3,1	15	16,9	16	12,9
<b>Bueno</b>	1	33,3	17	53,1	48	53,9	66	53,2
<b>Excelente</b>	2	66,7	12	37,5	24	27,0	38	30,6
<b>TOTAL</b>	3	100,0	32	100,0	89	100,0	124	100,0

**Chi cuadrado de Pearson: Valor = 7,489; df = 6; p = 0,278**

**Fuente propia**

Al realizar el cruce de las variables grado de torsión femoral y funcionalidad de rodilla en la dimensión dolor articular se obtuvo lo siguiente: un mayor porcentaje de deportistas con torsión femoral disminuido (66,7%) presentaron excelente funcionalidad de rodilla en la dimensión dolor articular. Así mismo, un alto porcentaje de deportistas con torsión femoral aumentada (53,9%) presentaron buena funcionalidad de rodilla en la dimensión dolor articular. Así mismo, se evidenció que no existe relación entre la torsión femoral con la funcionalidad de rodilla en la dimensión dolor articular, puesto que en la prueba de Chi-cuadrado se obtuvo un valor de  $p = 0,278$ .

**TABLA 6: Relación entre la torsión femoral y la funcionalidad de rodilla en la dimensión calidad de vida**

Calidad de vida	Torsión femoral						TOTAL	
	Disminuido		Normal		Aumentado		n	%
	n	%	n	%	N	%		
<b>Malo</b>	0	0,0	0	0,0	3	3,4	3	2,4
<b>Regular</b>	1	33,3	7	21,9	11	12,4	19	15,3
<b>Bueno</b>	1	33,3	19	59,4	52	58,4	72	58,1
<b>Excelente</b>	1	33,3	6	18,8	23	25,8	30	24,2
<b>TOTAL</b>	3	100,0	32	100,0	89	100,0	124	100,0

**Chi cuadrado de Pearson: Valor = 4,145; df = 6; p = 0,657**

**Fuente propia**

Al realizar el cruce de las variables grado de torsión femoral y funcionalidad de rodilla en la dimensión calidad de vida se obtuvo lo siguiente: un mayor porcentaje de deportistas con torsión femoral normal (59,4%) presentaron buena funcionalidad de rodilla en la dimensión de calidad de vida. Así mismo, un alto porcentaje de deportistas con torsión femoral aumentada (58,4%) presentaron buena funcionalidad de rodilla en la dimensión de calidad de vida. Así mismo, se evidenció que no existe relación entre la torsión femoral con la funcionalidad de rodilla en la dimensión de calidad de vida, puesto que en la prueba de Chi-cuadrado se obtuvo un valor de  $p = 0,657$ .

#### 4.2. Discusión de resultados

- Según Alexander N. y cols. (2019), en el estudio titulado: “The impact of increased femoral antetorsion on gait deviations in healthy adolescents” menciona que el aumento de la antetorsión femoral mostró alteraciones en todas las articulaciones de las extremidades inferiores (obteniendo un  $P=0,000$  con un alto grado de significancia); por lo que conduce a varias desviaciones de la marcha, siendo la rodilla que mostró desviaciones más pronunciadas; sin embargo, a pesar que la mayoría de las deportistas con aumento de la torsión femoral (80,9%) presentaron buena funcionalidad de rodilla (se obtuvo un  $P= 0.502$ ), no se descarta la posibilidad de desviaciones en la rodilla.
- Según Matta S. y Pérez V. (2018), en su investigación: “La hiperlaxitud articular y su relación con la torsión femoral interna en niños de existe una relación significativa entre hiperlaxitud y sexo ( $P<0,01$ ) siendo el 67.1 % de niñas con hiperlaxitud y observó que no hay relación entre la torsión femoral interna y el sexo sin embargo, en este estudio se determinó que el 71.8% de las niñas presento un aumento de la torsión femoral.
- En este estudio, no se encontró relación estadística entre la funcionalidad de rodilla y la lateralidad en jugadoras de vóley, ya que la prueba de Chi-cuadrado mostró un valor de  $p = 0,326$ ; sin embargo, los resultados relacionados a la lateralidad difirió con lo encontrado por Mani K. y cols. en el año 2016, en su investigación: “Validez y fiabilidad de una novedosa prueba de salto con una pierna instrumentada en pacientes con lesiones de rodilla”, donde encontraron que la diferencia entre el lado involucrado y el no involucrado fue significativa para todos los parámetros de distancia de salto y tiempo de contacto ( $p <0.05$ ).

- El objetivo de este estudio fue relacionar la funcionalidad de rodilla y la torsión femoral en jugadoras de vóley de AGC “Grandes Campeones”, en el periodo del 2019.
- Existen muchas investigaciones relacionadas a las torsiones óseas femorales; sin embargo, este tipo de estudios en relación a deportistas son poco escasos.
- Es importante reiterar que se utilizó el cuestionario de KOOS para que pueda darse a conocer y ser utilizado como instrumento válido en la medición de la funcionalidad de rodilla en personas activas y jóvenes.
- No se encontraron estudios previos directamente relacionados entre la funcionalidad de rodilla y la torsión femoral en diferentes tipos de deportistas en Latinoamérica y en Perú.

## **CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## **5.1. Conclusiones**

- No existe relación entre la funcionalidad de rodilla y la torsión femoral en jugadoras de vóley de la Academia “grandes campeones”, periodo 2019.
- No existe relación entre la funcionalidad de rodilla y la lateralidad en las jugadoras de vóley de la Academia “grandes campeones”, periodo 2019.
- No existe relación entre el grado de torsión femoral y la lateralidad en las jugadoras de vóley de la Academia “grandes campeones”, periodo 2019.
- No existe relación entre la torsión femoral y la funcionalidad de rodilla en su dimensión síntomas en las jugadoras de vóley de la Academia “grandes campeones”, periodo 2019.
- No existe relación entre la torsión femoral y la funcionalidad de rodilla en la dimensión dolor articular en las jugadoras de vóley de la Academia “grandes campeones”, periodo 2019.
- No existe relación entre la torsión femoral y la funcionalidad de rodilla en la dimensión calidad de vida en las jugadoras de vóley de la Academia “grandes campeones”, periodo 2019.

## **5.2. Recomendaciones**

- Como no existe relación entre la funcionalidad de rodilla y la torsión femoral en jugadoras de vóley, se recomienda realizar el mismo tipo de estudio en personas de mayor edad, adultos jóvenes, adultos mayores y también en personas que practiquen otros deportes.
- Sería interesante que se realice un estudio experimental en donde existiera un grupo control (deportistas sin antecedentes de patologías de rodilla) y otro grupo que presenten antecedentes de patologías de rodilla, relacionado a las porciones femorales y los problemas del LCA (ligamento cruzado anterior).
- Resulta necesario para estudios posteriores, seguir investigando sobre las torsiones femorales en pacientes tanto asintomáticos como sintomáticos.
- Para los niños y jóvenes de 5 a 17 años, se recomienda realizar estudios en los cuales intervengan características sociodemográficas como peso y talla para determinar si existe relación entre las torsiones femorales.
- Se recomienda que todos los clubes de Voley, principalmente los amateur que requieran de un Terapeuta Manual Ortopédico profesional en su plana profesional para evaluar periódicamente a las jugadoras y prevenir lesiones posteriores.
- Se recomienda el uso del cuestionario Koos en todo deportista para tener una valoración mas objetiva de los signos y síntomas porque ha demostrado ser un cuestionario validado y confiable, el cual es utilizado en muchas partes del mundo.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍAS**

- 1.- Cordier, W., Katthagen, B.D., 2000. Femoral torsional deformities. *Orthopade* 29 (9), 795–801.
- 2.- Jani, L., Schwarzenbach, U., Afifi, K., Scholder, P., Gisler, P., 1979. Progression of idiopathic coxa antetorta. *Orthopade* 8 (1), 5–11.
- 3.- Jnisman, L., Philippon, M.J., Lertwanich, P., Pennock, A.T., Herzog, M.M., Briggs, K.K., Ho, C.P., 2013. Relationship between femoral anteversion and findings in hips with femoroacetabular impingement. *Orthopedics* 36 (3), e293–e300. <https://doi.org/10.3928/01477447-20130222-17>.
- 4.- Dejour, D., Le Coultre, B., 2007. Osteotomies in patello-femoral instabilities. *Sports Med. Arthrosc. Rev.* 15 (1), 39–46. <https://doi.org/10.1097/JSA.0b013e31803035ae>
- 5.- Radler, C., Kranzl, A., Manner, H.M., Höglinger, M., Ganger, R., Grill, F., 2010. Torsional profile versus gait analysis: consistency between the anatomic torsion and the resulting gait pattern in patients with rotational malalignment of the lower extremity. *Gait Posture* 32 (3), 405–410. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2010.06.019>. S0966-6362(10)00177-3 [pii]
- 6.- N. Alexander, K. Studer, H. Lengnick et al., The impact of increased femoral antetorsion on gait deviations in healthy adolescents, *Journal of Biomechanics*, <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2019.02.005>
- 7.- Jennifer J.Bagwell<sup>a</sup>Thiago Y.Fukuda<sup>b</sup>Christopher M.Powers<sup>a</sup> Sagittal plane pelvis motion influences transverse plane motion of the femur: Kinematic coupling

at the hip joint. Gait & Posture Volume 43, January 2016, Pages 120-124.  
<https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2015.09.010>

8.- Hvid I, Andersen LI. The quadriceps angle and its relation to femoral torsion. *Acta Orthop Scand*. 1982 Aug;53(4):577-9. DOI:10.3109/17453678208992261

9.- Reikerås O. Patellofemoral characteristics in patients with increased femoral anteversion. *Skeletal Radiol*. 1992;21(5):311-3. DOI: [10.1007/bf00241771](https://doi.org/10.1007/bf00241771)

10.- Matta M, Pérez P. “La hiperlaxitud articular y su relación con la torsión femoral interna en niños de 4 a 8 años de un centro educativo particular en el distrito de villa el salvador en lima, 2018”. Universidad Norbert Wiener. 2019.

11.- De Tavares R. et al. Femoral neck anteversion: a clinical vs radiological evaluation. En *ACTA ORTOP BRAS* 13(4) – 2005.

12.- Souza R, Powers C. Concurrent Criterion-Related Validity and Reliability of a Clinical Test to Measure Femoral Anteversion. En *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, volume 39, number 8, 2009.

13.- Raad K. Modificaciones de las solicitaciones en la superficie de la tibia en la articulación de rodilla al cambio de eje en la extremidad. Barcelona; Universidad Autónoma de Barcelona: 2013.

14.- Ballester J. Torsión femoral en la displasia de cadera. Su implicación en la artroplastía total. *Ortho-tips* Vol. 1 No. 1 2005.

15.- Buckuo K. Pruebas clínicas para patología ósea, articular y muscular (5ª ed.): exploraciones, signos y síntomas. España; Masson: 2013.

- 16.- Calzadilla V, et al. Desviaciones torsionales de los miembros inferiores en niños y adolescentes. Rev Cubana Med Gen Integr v.18 n.5 Ciudad de La Habana sep.-oct. 2002.
- 17.- Taboadela, Claudio H. Goniometría: una herramienta para la evaluación de las incapacidades laborales. - 1a ed. - Buenos Aires: Asociart ART, 2007.
- 18.- Pons A. Importancia de las torsiones tibiales en el desarrollo infantil de los 4 a 7 años. Revisión bibliográfica. Barcelona, Universidad de Barcelona: 2015.
- 19.- Buarque L, et al. Evaluación de las Variaciones del Ángulo de Torsión del Fémur en Fémures Aislados de Individuos Brasileños. Int. J. Morphol.,29(1):252-255, 2011.
- 20.- Fernández F, Villanueva M. Medición de la torsión del miembro inferior con tomografía computarizada. Revista de la Sociedad Andaluza de Traumatología y Ortopedia. Vol. 24. Núm. 1, páginas 17-21 (Julio 2004).
- 21.- Staheli LT, Lippert F, Denutter P. Femoral anterversion and physical performance in adolescent and adult life. Clin Orthop 1977;129:213-6.
- 22.- Staheli LT. Deformidades torsionales. Clin Ped Norte Am 1977; 24(4):801-13.
- 23.- Chaitow L, Walter J. Aplicación Clínica de las Técnicas Neuromusculares. Tomo II: Extremidades Inferiores. Vol 2. 1era ed. Badalona: Editorial Paidotribo; 2006, p 444.
- 24.- Testut L. y Latarjet A. Compendio de Anatomía Descriptiva. Vol 1. 4ta ed. Barcelona: Salvat Ediciones; 1983 p. 135-139.
- 25.- Neumann D. Fundamentos de la rehabilitación Física. Vol 1. 1ra ed. Badalona: Editorial Paidotribo; 2007, p 150-153.

- 26.- Jiménez-Castellanos J, Catalina C, Carmona A. Anatomía humana general. Sevilla: Secretariado de Publicaciones; 2007.
- 27.- Cailliet R. Anatomía Funcional Biomecánica. Vol 1. 1ra ed. Madrid: Madrid Marban; 2006 p. 193-206.
- 28.- Soberanes S, et al. Funcionalidad en adultos mayores y su calidad de vida Revista de Especialidades Médico-Quirúrgicas, vol. 14, núm. 4, octubre-diciembre, 2009, pp. 161-172.
- 29.- Parenti S. La Rodilla. Influencias anatomofuncionales en su biomecánica. 10º Congreso Argentino y 5º Latinoamericano de Educación Física y Ciencias. 2013.
- 30.- Wise C.H. Orthopaedic Manual Physical Therapy: From art to evidenc. Philadelphia: F.A. Davis Company; 2015.
- 31.- García E, Alonso F, Vicario C, Jiménez I. Exploración de rodilla y hombro. SEMERGEN. 2009;35 (10):517-22.
- 32.- *Neumann, Donald*. Kinesiology of the Musculoskeletal System: Foundations for Rehabilitation. 2<sup>nd</sup> edition. St. Louis, MO: Mosby Elsevier, 2010. 470-471.  
Disponible en: <http://www.thestudentphysicaltherapist.com/craigs-test.html>
- 33.- Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS), English version LK1.0.  
Disponible en: [https://www.secot.es/uploads/descargas/formacion/escalas\\_valoracion/KOOS\\_R\\_ODILLA.pdf](https://www.secot.es/uploads/descargas/formacion/escalas_valoracion/KOOS_R_ODILLA.pdf)
- 34.- Hernández Sampieri, Roberto; et al. Metodología de la Investigación. 2ª. ed. McGraw-Hill. México, D.F., 2001.

35. Canales F., Alvarado E., Pineda E. Metodología de la Investigación Manual para el Desarrollo del Personal de Salud (II). Washington: Organización Panamericana de la Salud; 1994.

## ANEXOS

### ANEXO 1

#### FICHA TECNICA DEL CUESTIONARIO KOOS

<b>Nombre de la escala</b>	: Encuesta KOOS – CHILD
<b>Autor (a)</b>	: Ewa Ross y Cols.
<b>Procedencia</b>	: EEUU
<b>Año de publicación</b>	: 1998
<b>Administración</b>	: Individual/colectiva
<b>Ámbito de aplicación</b>	: Niños de 7 a 16 años con problemas de rodilla sintomáticos.
<b>Propósito</b>	: Evalúa la opinión del paciente sobre su rodilla y los problemas asociados.
<b>Puntuación</b>	: 0 – 100
<b>Calificación</b>	: 0 – 4 puntos por ítem
<b>Duración</b>	: 10 – 20 Minutos

## **CARACTERISTICAS GENERALES:**

Las dimensiones que componen la Encuesta Koos – Child a continuación:

➤ **KOOS-Child Pain: (Dolor - P1,P2,P3,P4,P6a,P6b,P8a,P9)**

Consta de 08 ítems que desean identificar el nivel de dolor que presenta el encuestado

➤ **KOOS-Child Symptoms: (Síntomas – S1,S2,S3,S4,S5,S6,S7)**

Consta de 07 ítems de desean identificar la sintomatología en la última semana antes de ser encuestado

➤ **KOOS-Child ADL: (Actividades Cotidianas -**

**A1,A2,A3,A5,A7,A10,A12,A13,A14,A16,A17).**

A diferencia del Koos normal este presenta 11 ítems que desea identificar las limitaciones que presenta la rodilla del paciente en la última semana.

➤ **KOOS-Child Sport/Play: (Actividades deportivas y recreativas - SP1, SP2, SP3, SP4, SP5, SPN6, SPN7).**

Consta de 7 ítems los cuales identifican sintomatología en la realización de actividades deportivas y recreacionales.

➤ **KOOS-Child QOL: (Calidad de vida Q1, Q2, Q3, Q4, QN5, QN6).**

Consta de 6 ítems los cuales identifican las molestias en los estilos de vida que tiene cada paciente

## ANEXO 2

### CONSENTIMIENTO INFORMADO

El propósito de esta investigación titulada “La funcionalidad de rodilla y la torsión femoral en jugadoras de vóley de ACADEMIA “grandes campeones”, periodo 2019”, es brindar una clara explicación de la naturaleza de la misma, así como de su rol en ella como participantes. La presente investigación es conducida por: el Lic. Andy Arrieta Córdova. El objetivo de este estudio es determinar la relación que pueda existir entre dichas variables.

Si usted accede a participar en este estudio, se le realizará una prueba de equilibrio y responderá un cuestionario.

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Sus respuestas a los cuestionarios serán codificadas usando un número de identificación y, por lo tanto, serán anónimas.

Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él. Igualmente, puede retirarse del proyecto en cualquier momento sin que eso lo perjudique en ninguna forma.

Desde ya se agradece su participación.

Acepto participar voluntariamente en esta investigación.

---

Nombre del Participante

---

Firma del Participante

Fecha

### ANEXO 3

## FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS QUE MIDE LA TORSION FEMORAL, EDAD, SEXO Y LATERALIDAD DE MIEMBRO INFERIOR

CÓDIGO:

FECHA:.....

I

EDAD				
12	13	14	15	16

SEXO	MASCULINO	
	FEMENINO	

II

GRADO DE INSTRUCCION			
PRIMARIA	SECUNDARIA	SUPRIOR	



- Marcar la rodilla con mas molestias para ud..

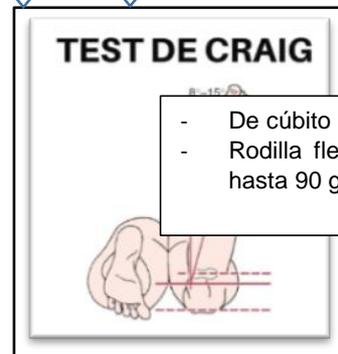
III

DOMINANCIA		Señalar la rodilla con más molestias
DERECHA		
IZQUIERDA		



IV

TEST DE CRAIG	VALORACIÓN	
<b>AUMENTADO</b>	> 15 Grados	
<b>NORMAL</b>	8 – 15 Grados	
<b>DISMINUIDO</b>	< 8 Grados	



- De cúbito prono.  
- Rodilla flexionada hasta 90 grados.

## ANEXO 4

### ENCUESTA KOOS PARA LA EVALUACION DE RODILLA QUE MIDE

#### LA FUNCIONALIDAD DE RODILLA

CÓDIGO

Fecha actual: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Fecha nacimiento: \_\_\_\_\_

EDAD				
12	13	14	15	16

SEXO	MASCULINO	
	FEMENINO	

**Instrucciones:** Esta encuesta recoge su opinión sobre su rodilla intervenida o lesionada. La información que nos proporcione, servirá para saber cómo se encuentra y la capacidad para realizar diferentes actividades.

Responda a cada pregunta marcando la casilla apropiada y solo una casilla por pregunta. Señale siempre la respuesta que mejor refleja su situación.

NUNCA	RARA VEZ	A VECES	FRECIENTEMENTE	SIEMPRE
0	1	2	3	4

#### Síntomas

Responda a estas preguntas considerando los síntomas que ha notado en la rodilla durante la última semana

**S1.** ¿Tuvo hinchazón en la rodilla?

Nunca	Rara vez	Algunas veces	Frecuentemente	Siempre
<input type="checkbox"/>				

**S2.** ¿Sentía fricción o escuchó algún sonido o ruido en su rodilla cuando la movía?

Nunca	Rara vez	Algunas veces	Frecuentemente	Siempre
<input type="checkbox"/>				

**S3.** ¿Su rodilla se trababa o quedaba colgada cuando la movía?

Nunca	Rara vez	Algunas veces	Frecuentemente	Siempre
<input type="checkbox"/>				

**S4.** ¿Podía enderezar totalmente su rodilla?

Siempre	Frecuentemente	Algunas veces	Rara vez	Nunca
<input type="checkbox"/>				

**S5.** ¿Podía doblar totalmente su rodilla?

Siempre	Frecuentemente	Algunas veces	Rara vez	Nunca
<input type="checkbox"/>				

## Rigidez articular

La rigidez o entumecimiento es una sensación de limitación o lentitud en el movimiento de la rodilla. Las siguientes preguntas indagan el grado de rigidez que ha experimentado, en la rodilla, durante la última semana.

**S6.** ¿Cuál es el grado de rigidez de su rodilla al levantarse por la mañana?

Ninguna	Un poco	Moderada	Severa	Extrema
<input type="checkbox"/>				

**S7.** ¿Cuál es el grado de rigidez de la rodilla después de estar sentado, recostado o descansando?

Ninguna	Un poco	Moderada	Severa	Extrema
<input type="checkbox"/>				

## Dolor articular

**P1.** ¿Con qué frecuencia ha tenido dolor en su rodilla?

Nunca	Una vez al mes	Una vez a la Semana	Diario	Siempre
<input type="checkbox"/>				

¿Cuánto dolor ha tenido en la rodilla en la última semana al realizar las siguientes actividades?

**P2.** Girar o pivotar sobre su rodilla

Ninguna	Un poco	Moderada	Severa	Extrema
<input type="checkbox"/>				

**P3.** Estirar completamente la rodilla

Ninguna	Un poco	Moderada	Severa	Extrema
<input type="checkbox"/>				

**P4.** Doblar completamente la rodilla

No tengo	Leve	Moderado	Intenso	Muy intenso
<input type="checkbox"/>				

**P6a.** Al subir escaleras

No tengo	Leve	Moderado	Intenso	Muy intenso
<input type="checkbox"/>				

**P6b.** Al bajar escaleras

No tengo	Leve	Moderado	Intenso	Muy intenso
<input type="checkbox"/>				

**P8a.** Al estar sentado o recostado

No tengo	Leve	Moderado	Intenso	Muy intenso
<input type="checkbox"/>				

**P9.** Al estar de pie

No tengo	Leve	Moderado	Intenso	Muy intenso
<input type="checkbox"/>				

## Actividades cotidianas

Las siguientes preguntas indagan sobre sus actividades físicas, es decir, su capacidad para moverse y valerse por sí mismo.

Para cada una de las actividades mencionadas a continuación, indique el grado de dificultad experimentado en la última semana a causa de su rodilla

### A1. Al bajar escaleras

No tengo	Leve	Moderado	Intenso	Muy intenso
<input type="checkbox"/>				

### A2. Al subir escaleras

No tengo	Leve	Moderado	Intenso	Muy intenso
<input type="checkbox"/>				

### A3. Al levantarse de una silla o sillón

No tengo	Leve	Moderado	Intenso	Muy intenso
<input type="checkbox"/>				

### A5. Al agacharse o recoger algo del suelo

No tengo	Leve	Moderado	Intenso	Muy intenso
<input type="checkbox"/>				

### A7. Al subir o bajar del coche

No tengo	Leve	Moderado	Intenso	Muy intenso
<input type="checkbox"/>				

### A10. Al levantarse de la cama

No tengo	Leve	Moderado	Intenso	Muy intenso
<input type="checkbox"/>				

### A12. Estando acostado, al dar la vuelta en la cama o cuando mantiene la rodilla en una posición fija

No tengo	Leve	Moderado	Intenso	Muy intenso
<input type="checkbox"/>				

### A13. Al entrar o salir de la bañera

No tengo	Leve	Moderado	Intenso	Muy intenso
<input type="checkbox"/>				

### A14. Al estar sentado

No tengo	Leve	Moderado	Intenso	Muy intenso
<input type="checkbox"/>				

### A16. Realizando trabajos pesados de la casa (mover objetos pesados, lavar al suelo, etc.)

No tengo	Leve	Moderado	Intenso	Muy intenso
<input type="checkbox"/>				

### A17. Realizando trabajos ligeros de la casa (cocinar, barrer, etc)

No tengo	Leve	Moderado	Intenso	Muy intenso
<input type="checkbox"/>				

## **Función, actividades deportivas y recreacionales**

Las siguientes preguntas indagan sobre su función al realizar actividades que requieran un mayor nivel de esfuerzo. Las preguntas deben responderse pensando en el grado de dificultad experimentado con su rodilla, en la última semana

### **SP1. Sentándose en cuclillas**

Ninguna	Un poco	Moderada	Severa	Extrema
<input type="checkbox"/>				

### **SP2. Corriendo**

Ninguna	Un poco	Moderada	Severa	Extrema
<input type="checkbox"/>				

### **SP3. Saltando**

Ninguna	Un poco	Moderada	Severa	Extrema
<input type="checkbox"/>				

### **SP4. Torciendo/rotando en su rodilla afectada**

Ninguna	Un poco	Moderada	Severa	Extrema
<input type="checkbox"/>				

### **SP5. Arrodillándose**

Ninguna	Un poco	Moderada	Severa	Extrema
<input type="checkbox"/>				

### **SPN6. Mantener el equilibrio al caminar/ correr en terreno irregular**

Ninguna	Un poco	Moderada	Severa	Extrema
<input type="checkbox"/>				

### **SPN7. Haciendo deporte**

Ninguna	Un poco	Moderada	Severa	Extrema
<input type="checkbox"/>				

## **Calidad de vida**

### **Q1. ¿Con qué frecuencia está consciente del problema en su rodilla?**

Nunca	Una vez al mes	Una vez a la semana	A diario	Constantemente /Siempre
<input type="checkbox"/>				

### **Q2. ¿Ha cambiado su estilo de vida para evitar actividades que podrían ser peligrosas para su rodilla?**

De ninguna manera	Un poco	Moderadamente	Seramente	Totalmente
<input type="checkbox"/>				

### **Q3. ¿Qué tanto le preocupa la falta de confianza en su rodilla?**

De ninguna manera	Un poco	Moderadamente	Seramente	Totalmente
<input type="checkbox"/>				

**Q4.** Generalmente, ¿cuánta dificultad tiene con su rodilla?

De ninguna manera    Un poco    Moderadamente    Seriamente    Totalmente

**QN5** ¿Cuántas dificultades has tenido para ir a la escuela o caminar en la escuela (subir escaleras, abrir puertas, cargar libros, participar durante el recreo) debido a tu rodilla?

De ninguna manera    Un poco    Moderadamente    Seriamente    Totalmente

**QN6** ¿Cuánta dificultad has tenido para hacer cosas con amigos debido a tu rodilla?

De ninguna manera    Un poco    Moderadamente    Seriamente    Totalmente

**Muchas gracias por contestar a todas las preguntas de este cuestionario**

Suma el puntaje total de cada subescala y divide por el puntaje máximo posible para la escala. Tradicionalmente en ortopedia, 100 indica que no hay problemas y 0 indica problemas extremos

1. DOLOR:  $100 - [(Puntuación\ total\ P1-P9 \times 100) / 4] = 100 - (\sum P1 - P9 \times 100/4) = \underline{\hspace{2cm}}$

<b>MALO</b>		<b>REGULAR</b>		<b>BUENO</b>		<b>EXCELENTE</b>	
<b>0-24</b>		<b>25- 49</b>		<b>50 - 74</b>		<b>75 - 100</b>	

2. SÍNTOMAS:  $100 - [(Puntuación\ total\ S1-S7 \times 100) / 4] = 100 - (\sum S1 - S7 \times 100/4) = \underline{\hspace{2cm}}$

<b>MALO</b>		<b>REGULAR</b>		<b>BUENO</b>		<b>EXCELENTE</b>	
<b>0-24</b>		<b>25- 49</b>		<b>50 - 74</b>		<b>75 - 100</b>	

3. ADL:  $100 - [(Puntuación\ total\ A1-A17 \times 100) / 4] = 100 - (\sum A1 - A17 \times 100/4) = \underline{\hspace{2cm}}$

<b>MALO</b>		<b>REGULAR</b>		<b>BUENO</b>		<b>EXCELENTE</b>	
<b>0-24</b>		<b>25- 49</b>		<b>50 - 74</b>		<b>75 - 100</b>	

4. SPORT & REC:  $100 - [(Puntuación\ total\ SP1-SPN7 \times 100) / 4] = 100 - (\sum SP1 - SP5 \times 100/4) = \underline{\hspace{2cm}}$

<b>MALO</b>		<b>REGULAR</b>		<b>BUENO</b>		<b>EXCELENTE</b>	
<b>0-24</b>		<b>25- 49</b>		<b>50 - 74</b>		<b>75 - 100</b>	

5. CV:  $100 - [(Puntuación\ total\ Q1-QN6 \times 100) / 4] = 100 - (\sum Q1 - QN6 \times 100/4) = \underline{\hspace{2cm}}$

<b>MALO</b>		<b>REGULAR</b>		<b>BUENO</b>		<b>EXCELENTE</b>	
<b>0-24</b>		<b>25- 49</b>		<b>50 - 74</b>		<b>75 - 100</b>	

## ANEXO 5

### VALIDACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS

#### Anexo 3: Ficha de Validación por Jueces Expertos

#### ESCALA DE CALIFICACIÓN

Estimado (a): *Vilchez Galindo Christian Alberto*

Teniendo como base los criterios que a continuación se presenta, se le solicita dar su opinión sobre el instrumento de recolección de datos que se adjunta:

Marque con una (X) en SI o NO, en cada criterio según su opinión.

CRITERIOS	SI	NO	OBSERVACIÓN
1. El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación.	<input checked="" type="checkbox"/>		
2. El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio.	<input checked="" type="checkbox"/>		
3. La estructura del instrumento es adecuado.	<input checked="" type="checkbox"/>		
4. Los ítems del instrumento responde a la operacionalización de la variable.	<input checked="" type="checkbox"/>		
5. La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.	<input checked="" type="checkbox"/>		
6. Los ítems son claros y entendibles.	<input checked="" type="checkbox"/>		
7. El número de ítems es adecuado para su aplicación.	<input checked="" type="checkbox"/>		

**SUGERENCIAS:**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

*Christian Vilchez Galindo*

---

**Christian Vilchez Galindo**  
FIRMA DE JUEZ EXPERTO (A)  
FISIÓSTUDIO

Anexo 3: Ficha de Validación por Jueces Expertos

ESCALA DE CALIFICACIÓN

Estimado (a): *DENNIS ANDREA BAULIO BERNARDO*

Teniendo como base los criterios que a continuación se presenta, se le solicita dar su opinión sobre el instrumento de recolección de datos que se adjunta:

Marque con una (X) en SI o NO, en cada criterio según su opinión.

CRITERIOS	SI	NO	OBSERVACIÓN
1. El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación.	X		
2. El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio.	X		
3. La estructura del instrumento es adecuado.	X		
4. Los ítems del instrumento responde a la operacionalización de la variable.	X		
5. La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.	X		
6. Los ítems son claros y entendibles.	X		
7. El número de ítems es adecuado para su aplicación.	X		

SUGERENCIAS:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

*Baulio*  
CIP 368950  
Dennis A. Baulio Bernant  
CAR. TAJ. PNP.  
FIRMA DE JUEZ EXPERTO (A)

Anexo 3: Ficha de Validación por Jueces Expertos

ESCALA DE CALIFICACION

Estimado (a): *Julio Raúl Caicedo Martínez*

Teniendo como base los criterios que a continuación se presenta, se le solicita dar su opinión sobre el instrumento de recolección de datos que se adjunta:

Marque con una (X) en SI o NO, en cada criterio según su opinión.

CRITERIOS	SI	NO	OBSERVACION
1. El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación.	X		
2. El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio.	X		
3. La estructura del instrumento es adecuado.	X		
4. Los ítems del instrumento responde a la operacionalización de la variable.	X		
5. La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.	X		
6. Los ítems son claros y entendibles.	X		
7. El número de ítems es adecuado para su aplicación.	X		

SUGERENCIAS:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

*[Firma manuscrita]*  
.....  
FIRMA DEL JUEZ EXPERTO (A)

## ANEXO 6 MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO: LA FUNCIONALIDAD DE RODILLA Y LA TORSIÓN FEMORAL EN JUGADORAS DE VOLEY DE ACADEMIA “GRANDES CAMPEONES”, PERIODO 2019								
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADOR	VALOR	ESCALA	DISEÑO METODOLÓGICO
<p><b>PROBLEMA GENERAL</b></p> <p>¿Cuál es la relación entre la funcionalidad de la rodilla con el grado de torsión femoral en jugadoras de vóley de ACADEMIA “grandes campeones”, periodo 2019?</p>	<p><b>OBJETIVO GENERAL</b></p> <p>Determinar la relación entre la funcionalidad de la rodilla con el grado de torsión femoral en jugadoras de vóley de ACADEMIA “grandes campeones”, periodo 2019</p>	<p><b>HIPÓTESIS GENERAL</b></p> <p>Existe relación entre la funcionalidad de la rodilla con el grado de antetorsión femoral en jugadoras de vóley de ACADEMIA “grandes campeones”, periodo 2019</p>	<p>Variable 1 Torsión femoral</p>		<p>Angulo de torsión</p>	<p>1) Disminuido = 1 &lt; 8 grados 2) Normal = 2 8 grados – 15 grados 3) Aumentado= 3 &gt; 15 grados</p>	Ordinal	<p>Nivel de Investigación</p> <p>Correlacional</p> <p>Método de Investigación</p> <p>Cuantitativa</p> <p>Diseño de Investigación</p> <p>No experimental</p>
<p><b>PROBLEMAS ESPECIFICOS</b></p> <p>¿Cuál es el grado de funcionalidad de la rodilla según la edad de las jugadoras de vóley de la ACADEMIA “grandes campeones”, periodo 2019?</p>	<p><b>OBJETIVOS ESPECIFICOS</b></p> <p>Valorar el grado de funcionalidad de rodilla según la edad de las jugadoras de vóley de la Academia “grandes campeones”, periodo 2019.</p>	<p><b>HIPOTESIS ESPECIFICAS</b></p> <p>Existe relación entre la torsión femoral y la funcionalidad de rodilla en la dimensión síntomas de las jugadoras de vóley de Academia “grandes campeones”, periodo 2019.</p>	<p>Variable 2 Funcionalidad de rodilla</p>	<p>1) Síntomas: S1,S2,S3,S4,S5,S6, S7. 2) Dolor articular: P1,P2,P3,P4,P6a,P6 b,P8a,P9. 3) Actividades cotidianas: A1,A2,A3,A5,A7,A10 ,A12,A13,A14,A16,A 17. 4) Función actividades recreativas y recreacionales: SP1,SP2,SP3,SP4,S P5, SPN6, SPN7. 5) Calidad de vida: Q1,Q2,Q3,Q4.QN5 , QN6</p>	<p>Grado de funcionalidad de la rodilla</p>	<p>1) Malo = 1 0 – 24 2) Regular = 2 25 – 49 3) Bueno = 3 50 – 74 4) Excelente = 4 75 - 100 Total 0 - 100</p>	Ordinal	<p>Tipo de Estudio`</p> <p>Prospectivo Transversal Descriptivo Correlacional</p> <p>Población: Jugadoras de Vóley Academia Grandes Campeonas</p> <p>Muestra</p> <p>124 niñas jugadoras de vóley.</p> <p>Muestreo</p> <p>No probabilística por conveniencia.</p>
<p>¿Cuál es el grado de torsión femoral según la edad de las jugadoras de vóley de Academia “grandes campeones”, periodo 2019?</p>	<p>Valorar el grado de torsión femoral según la edad de las jugadoras de vóley de la Academia “grandes campeones”, periodo 2019.</p>	<p>Existe relación entre la torsión femoral y la funcionalidad de rodilla en la dimensión dolor articular de las jugadoras de vóley de Academia “grandes campeones”, periodo 2019.</p>	<p>Variable Sociodemográfica</p>	<p>1) Edad</p>		<p>1) 12 años = 1 2) 13 años = 2 3) 14 años = 3 4) 15 años = 4 5) 16 años = 5</p>	Ordinal Politómica	<p>Técnica:</p> <p>- Observación - Encuesta</p>
<p>¿Cuál es el grado de funcionalidad de la rodilla según la</p>	<p>Valorar el grado de funcionalidad de rodilla según la lateralidad de las jugadoras de vóley</p>							

<p>lateralidad de las jugadoras de vóley de la Academia "grandes campeones", periodo 2019?</p> <p>¿Cuál es el grado de torsión femoral según la lateralidad de las jugadoras de vóley de Academia "grandes campeones", periodo 2019?</p> <p>¿Cuál es la relación entre la torsión femoral y la funcionabilidad de rodilla en la dimensión síntomas de las jugadoras de vóley de Academia "grandes campeones", periodo 2019?</p> <p>¿Cuál es la relación entre la torsión femoral y la funcionabilidad de rodilla en la dimensión dolor articular de las jugadoras de vóley de Academia "grandes campeones", periodo 2019?</p> <p>¿Cuál es la relación entre la torsión femoral y la funcionabilidad de rodilla en la dimensión calidad</p>	<p>de la Academia "grandes campeones", periodo 2019.</p> <p>Valorar el grado de torsión femoral según la lateralidad de las jugadoras de vóley de Academia "grandes campeones", periodo 2019.</p> <p>Identificar la relación entre la torsión femoral y la funcionalidad de rodilla en la dimensión síntomas de las jugadoras de vóley de Academia "grandes campeones", periodo 2019.</p> <p>Identificar la relación entre la torsión femoral y la funcionalidad de rodilla en la dimensión dolor articular de las jugadoras de vóley de Academia "grandes campeones", periodo 2019.</p> <p>Identificar la relación entre la torsión femoral y la funcionalidad de rodilla en la dimensión calidad de vida de las jugadoras de vóley</p>	<p>Existe relación entre la torsión femoral y la funcionalidad de rodilla en la dimensión calidad de vida de las jugadoras de vóley de Academia "grandes campeones", periodo 2019</p>	<p>Unidad de análisis: Una jugadora de Vóley</p>	<p>2) Lateralidad</p> <p>3) Lado de Lesión</p> <p>4) Grado de instrucción</p>		<p>1) Izquierda =1 2) Derecha =2</p> <p>1) Izquierda =1 2) Derecha =2</p> <p>1) Primaria = 1 2) Secundaria = 2 3) Superior = 3</p>	<p>Nominal Dicotómica</p> <p>Nominal Dicotómica</p> <p>Ordinal</p>	<p>Instrumento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ficha de recolección de datos</li> <li>- Encuesta de KOOS -Child</li> <li>- Test de Craig</li> <li>- Inclinómetro digital</li> </ul> <p>Valides del Instrumento: Con 3 expertos</p>
--	--	---	--	---	--	--	--	--

de vida de las jugadoras de vóley de Academia "grandes campeones", periodo 2019?	de Academia "grandes campeones", periodo 2019.							
--	--	--	--	--	--	--	--	--