



**FACTORES DE RIESGO PREDICTORES DE LA ASIMETRÍA DE MIEMBROS
INFERIORES EN JUGADORES DE DEPORTES DE CONJUNTO: VOLEIBOL**

ADRIAN ESTEBAN CASTAÑO ZAPATA

ALEXANDER BONILLA GARCÍA

PABLO BURBANO MELO

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES
FACULTAD DE SALUD
MAESTRÍA EN ACTIVIDAD FÍSICA Y DEPORTE
MANIZALES**

2021

**FACTORES DE RIESGO PREDICTORES DE LA ASIMETRÍA DE MIEMBROS
INFERIORES EN JUGADORES DE DEPORTES DE CONJUNTO: VOLEIBOL**

Autores

ADRIAN ESTEBAN CASTAÑO ZAPATA

ALEXANDER BONILLA GARCÍA

PABLO BURBANO MELO

Proyecto de grado para optar al título de Magister en Actividad Física y Deporte

Directores

Dr. JOSÉ ARMANDO VIDARTE CLAROS

Mg. KAROL BIBIANA GARCIA SOLANO

Mg. ALEJANDRO ARENAS ARANGO

Mg. HECTOR DAVID CASTIBLANCO ARROYAVE

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES

FACULTAD DE SALUD

MAESTRÍA EN ACTIVIDAD FÍSICA Y DEPORTE

MANIZALES

2021

DEDICATORIA

A nuestras familias porque no hay nada más importante para nosotros que su amor, confianza y respaldo para poder cumplir de la mejor manera este gran reto en nuestras vidas.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradecemos a nuestro círculo familiar, conformado por nuestras madres y padres, hermanas y hermanos, hijos, el cual estuvieron presentes en este proceso de formación como magister contando siempre con su apoyo moral desde el inicio hasta el fin de este proyecto. A mis asesores de la tesis de grado José Armando Vidarte Claros, Karol Bibiana García solano, Alejandro Arenas Arango y Héctor David Castiblanco Arroyave para alcanzar los resultados deseados.

También agradezco a todas las organizaciones deportivas la cual se ofrecieron para trabajar con sus deportistas para que este estudio se haya hecho realidad y llevar a cabo el proceso de investigación, No hubiésemos podido arribar a estos resultados de no haber sido por su incondicional ayuda.

Nuestra gratitud a la facultad universitaria y a todo el personal universitario por brindar implementos para fortalecer nuestro conocimiento y estar ahí cada vez que se propiciaba un inconveniente

Por último, agradecemos a todos mis compañeros de trabajo y amigos de mi entorno por apoyarme reconociendo sus buenos ánimos para seguir presente en el proceso de formación, que siempre estuvieron ahí para darme palabras de apoyo y un abrazo reconfortante para renovar energías.

Muchas gracias a todos.

.

RESUMEN

En el deporte competitivo, es común observar factores de riesgo, que si bien son los mismos para la mayoría de los deportes también dependerá de la especificidad de la práctica que se lleve a cabo. No existe un factor si no un modelo multifactorial de lesión deportiva, que se determina por los factores intrínsecos al deportista (predisposición del deportista) y los factores extrínsecos al deportista (exposición a factores de riesgo). Ya que el voleibol es un deporte que implica movimientos repetitivos de ambos brazos por encima de la cabeza, durante el bloqueo, pase de dedos, el saque. Y de piernas, cuando se está en la red para hacer remates o bloquear el ataque rival. Los jugadores son propensos a lesiones por sobreuso en el hombro, así como numerosas lesiones en los dedos debido al contacto repetido con el balón, la articulación del tobillo al caer después de un bloqueo o un remate y en ocasiones aparecen ruptura del tendón aquiliano debido a una fatiga o sobre esfuerzo del tendón debido a la cantidad de saltos durante el entrenamiento o un partido.

Objetivo: Determinar los factores de riesgo predictores de la asimetría de miembros inferiores en jugadores de Voleibol.

Metodología: Esta es una investigación bajo un enfoque empírico analítico, estudio tipo Descriptivo correlacional con una fase multivariada. Donde la población fueron todos los deportistas de 15 a 20 años pertenecientes a los clubes y ligas de voleibol de diferentes regiones del país. El tamaño de la muestra se definió a partir de la fórmula de correlación lineal (test bilateral); la cual con una confiabilidad del 95% un poder estadístico del 90% y una correlación esperada de 0,30* se determinará un tamaño de la muestra de 113 deportistas, con un ajuste de pérdida de 10% para un tamaño final de 125 sujetos. El muestreo de los clubes se hizo de forma aleatoria, se hizo un muestreo aleatorio simple con los deportistas de los clubes seleccionados.

Resultados: Los participantes que en mayor porcentaje fueron deportistas en edades de 16 - 17 años, con respecto al nivel de escolaridad se encontró que el 6 de cada 10 participantes en el estudio cursaban la secundaria. Así mismo en cuanto a variables deportivas en mayor porcentaje tienen una antigüedad en el club entre 3 y 36 meses, una práctica de

entrenamiento de entre 1 y 2 horas y son normo pesos según lo establecido al determinar el IMC. En cuanto a las posiciones, se evidencia que las posiciones con más relevancia en la investigación son el atacante y armador. en mayor porcentaje los deportistas evaluados son asimétricos, siendo esto más evidente en las edades entre los 15, 17 y 18 años. En cuanto perímetro del muslo derecho medido a 10 cms de la rodilla la media fue de 45,3 cms +/- 5,26 cms mientras que tomada la medida con la misma referencia anatómica a 20 cms de la rodilla la media fue de 53,15 cms con una desviación estándar de +/- 6,18 cms. En cuanto perímetro del muso izquierdo medido a 10 cms de la rodilla la media fue de 44,74 cms con una desviación estándar de +/- 5,21 cms mientras que tomada la medida a 20 cms de la rodilla la media fue de 52,66 cms con una desviación estándar de +/- 5,81 cms.

Conclusiones: Por lo que se refiere a los factores de riesgo extrínsecos, se concluye que, los sujetos de estudio en su fase inicial de entrenamiento, realizan calentamiento lo cual es importante para evitar cualquier tipo de fractura o lesión, puesto que, es un método para predisponer el cuerpo del deportista ante una fase principal del entrenamiento, en cuanto a la recuperación post entrenamiento, los deportistas también ejecutan programas o actividades para lograr pronta recuperación, sin embargo los programas como los de recuperación en inmersión en agua fría o caliente es muy limitada por la falta de estos escenarios. Con referencia al nivel de asimetría se encontró que, en mayor porcentaje los deportistas evaluados son asimétricos, siendo esto más evidente en las edades entre los 15,17 y 18 años.

Palabras Claves: Hop Test, Voleibol, Asimetría, Lesiones deportivas, Miembros Inferiores.

ABSTRACT

In competitive sport, it is common to observe risk factors, which although they are the same for most sports will also depend on the specificity of the practice that is carried out. There is no factor but a multifactorial model of sports injury, which is determined by the factors intrinsic to the athlete (predisposition of the athlete) and the extrinsic factors to the athlete (exposure to risk factors). Since volleyball is a sport that involves repetitive movements of both arms above the head, during the block, finger passing, the serve. And legs, when you are in the net to make shots or block the rival attack. Players are prone to overuse injuries to the shoulder, as well as numerous finger injuries due to repeated contact with the ball, the ankle joint when falling after a block or a shot and sometimes rupture of the achilles tendon due to fatigue or over-strain of the tendon due to the number of jumps during training or a match appear.

Objective: To determine the risk factors that are predictors of lower limb asymmetry in volleyball players.

Methodology: This is an investigation under an analytical empirical approach, descriptive correlational type study with a multivariate phase. Where the population were all athletes from 15 to 20 years old belonging to volleyball clubs and leagues from different regions of the country. The sample size was defined from the linear correlation formula (bilateral test); which with a reliability of 95% a statistical power of 90% and an expected correlation of 0.30* will determine a sample size of 113 athletes, with a loss adjustment of 10% for a final size of 125 subjects. The sampling of the clubs was done randomly, a simple random sampling was done with the athletes of the selected clubs.

Results: The participants who in the highest percentage were athletes aged 16 - 17 years, with respect to the level of schooling it was found that 6 out of 10 participants in the study attended high school. Also, in terms of sports variables in greater percentage have a seniority in the club between 3 and 36 months, a training practice of between 1 and 2 hours and are normal weights as established when determining the BMI. As for the positions, it is evident that the positions with the most relevance in the investigation are the attacker and

shipowner. in a higher percentage the athletes evaluated are asymmetrical, this being more evident in the ages between 15, 17 and 18 years. As for the perimeter of the right thigh measured at 10 cms from the knee, the mean was 45.3 cms +/- 5.26 cms while taking the measurement with the same anatomical reference 20 cms from the knee the mean was 53.15 cms with a standard deviation of +/- 6.18 cms. As for the perimeter of the left muso measured at 10 cms from the knee, the mean was 44.74 cms with a standard deviation of +/- 5.21 cms while taking the measurement 20 cms from the knee the mean was 52.66 cms with a standard deviation of +/- 5.81 cms.

Conclusion: With regard to extrinsic risk factors, it is concluded that, the study subjects in their initial phase of training, perform warm-up which is important to avoid any type of fracture or injury, since it is a method to predispose the body of the athlete before a main phase of training, in terms of post-training recovery , athletes also run programs or activities to achieve early recovery, however programs such as recovery in immersion in cold or hot water is very limited by the lack of these scenarios. With reference to the level of asymmetry, it was found that, in a greater percentage, the athletes evaluated are asymmetrical, this being more evident in the ages between 15,17 and 18 years.

Keywords: Hop Test, Volleyball, Asymmetry, Sports Injuries, Lower Limbs.

CONTENIDO

1	PRESENTACIÓN.....	13
2	ÁREA PROBLEMÁTICA Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	16
3	JUSTIFICACIÓN.....	20
3.1	FACTIBILIDAD DEL PROYECTO.....	21
4	REFERENTE TEÓRICO.....	23
4.1	FACTORES DE RIESGO EN EL DEPORTE	23
4.1.1	Factores De Riesgo Intrínsecos	24
4.1.2	Factores De Riesgo Extrínsecos	25
4.2	ASIMETRÍA DE MIEMBROS INFERIORES	29
4.3	VOLEIBOL	30
5	OBJETIVOS.....	35
5.1	OBJETIVO GENERAL.....	35
5.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	35
6	METODOLOGÍA	36
6.1	TIPO DE ESTUDIO	36
6.2	POBLACIÓN.....	36
6.3	MUESTRA	36
6.4	CRITERIOS DE INCLUSIÓN	37
6.5	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS.....	37
6.6	PROCEDIMIENTO.....	37
6.7	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	38
6.8	ANÁLISIS ESTADÍSTICO	43
7	RESULTADOS.....	44
7.1	ANÁLISIS UNIVARIADO.....	44
7.2	ANÁLISIS BIVARIADO.....	53
7.3	ANÁLISIS MULTIVARIADO	57
8	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	60
9	CONCLUSIONES	64

10	RECOMENDACIONES.....	66
11	REFERENCIAS.....	67
12	ANEXOS.....	77

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Estimadores establecidos para el muestreo	36
Tabla 2 Operacionalización de variables.....	38
Tabla 3 Distribución de la muestra según variables socio demográficas	44
Tabla 4 Distribución de la Asimetría de los miembros inferiores en los participantes	47
Tabla 5 Distribución del índice de asimetría por edad de los participantes	47
Tabla 6 Descripción de los factores de riesgos extrínsecos en los deportistas.....	48
Tabla 7 Descripción de los factores de riesgos intrínsecos en los deportistas	52
Tabla 8 Resumen de las asociaciones entre los factores de riesgo extrínsecos	53
Tabla 9 Prueba de Normalidad	54
Tabla 10 Correlaciones de los factores intrínsecos con las asimetrías	55
Tabla 11 Codificación de la variable independiente	57
Tabla 12 Modelo de clasificación.....	57
Tabla 13 Coeficientes de modelo	57
Tabla 14 Resumen del Modelo.....	58
Tabla 15 Variables en la ecuación.....	58

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Asentimiento y consentimiento informado.....	77
Anexo 2. Instrumento de recolección de información.....	81
Anexo 3. Protocolo de evaluación.....	85
Anexo 4. Protocolo para el manejo de personas en investigación.....	91
Anexo 5. Tablas de contingencia.....	96

1 PRESENTACIÓN

A continuación, se presenta de manera concisa el proceso del proyecto de investigación sobre los factores de riesgo predictores de la asimetría de miembros inferiores (MMII) en jugadores de voleibol en el contexto colombiano. Primeramente, en este estudio cabe señalar que, la modalidad deportiva del voleibol es catalogada como deporte intermitente de alta intensidad y físicamente muy exigente. Por esta razón, los entrenamientos para la mejora del rendimiento físico de los jugadores se han centrado en el trabajo de la fuerza de los miembros inferiores.

Es necesario recalcar que, a lo largo de la literatura se puede encontrar una gran variedad de trabajos que han aportado valiosa información acerca de la asimetría o el desequilibrio funcional entre las extremidades, las cuales podrían afectar al rendimiento deportivo e incrementar la incidencia de los deportistas a lesionarse, por esta razón, es de importancia llevar un control y seguimiento sistemático de las capacidades físicas de los deportistas a través de test físicos, los cuales permitan tener una información de gran objetividad para los programas de prevención. Así pues, en la presente investigación se abarcó valoraciones como la composición corporal (IMC), perímetros en cuádriceps y pantorrillas, pruebas hop test unilaterales, test de sentadilla unilateral, flexibilidad de tronco por medio del cajón Wells y prueba de velocidad 4 x 10 para la valoración de las capacidades físicas. Conviene subrayar que, la realización de lo anterior fue viable y de accesible ejecución.

Habría que decir también, que hay insuficientes trabajos investigativos los cuales den cuenta de las variables intrínsecas y extrínsecas como la asimetría muscular y factores de riesgo de la práctica deportiva que puedan estar asociadas a la inestabilidad articular o desbalances musculares de miembros inferiores en los deportistas de voleibol, por lo tanto, el objetivo principal del presente estudio fue determinar los factores de riesgo predictores de la asimetría de miembros inferiores en jugadores de Voleibol.

Por otro lado, los resultados encontrados se asociaron a los objetivos específicos, los cuales se encaminaron en su primer momento en determinar las variables sociodemográficas y deportivas de los sujetos de estudio, determinar la asimetría de los miembros inferiores,

como también los factores de riesgo intrínsecos y extrínsecos en los deportistas, establecer las relaciones entre los factores de riesgo extrínsecos e intrínsecos con las asimetrías de miembros inferiores en jugadores de deportes colectivos y estimar un modelo predictivo de la asimetría en los participantes del estudio.

Así mismo, la metodología tuvo un enfoque empírico analítico y un tipo de estudio descriptivo correlacional con una fase multivariada, a su vez, abarcó una muestra de 113 deportistas de voleibol con un ajuste de pérdida de 10% para un tamaño final de 125 sujetos que oscilaban entre los 15 y 20 años, además, se efectuó un muestreo aleatorio simple con los deportistas de los clubes seleccionados de las diversas ciudades de Colombia. Es conveniente afirmar que, los criterios de inclusión que se estipularon en el estudio fueron con la intención de limitar aspectos que produjeran sesgos en nuestra investigación y obtener así unos resultados veraces y objetivos que sirviesen para los discentes y docentes de la universidad, como también para las organizaciones deportivas de las diferentes ciudades de Colombia.

En general, se logró comprender que, los participantes en el presente estudio fueron 139 y que, en mayor porcentaje tienen 16 y 17 años, el grado de educación fue de secundaria, llevan una antigüedad en el club de 3 a 12 meses, la duración de su práctica deportiva estuvo entre 1 y 2 horas, la composición corporal que más predomina en los voleibolistas es el normo peso, así mismo, se evidenció que, las posiciones que más prevalecen son las de atacante y armador. por otro lado, se encontró asimetrías en la mayoría de los deportistas de 15, 17 y 18 años.

También se encontró como, los sujetos de estudio en su fase inicial de entrenamiento realizan calentamiento lo cual es importante para evitar cualquier tipo de fractura o lesión, predisponiendo al cuerpo a trabajar en su fase central del entrenamiento, como también se comprendió que la recuperación post entrenamiento, los deportistas incluso ejecutan programas o actividades para lograr pronta recuperación. finalmente, fue fundamental conocer el tipo de calzado y el terreno de juego, como también los programas preventivos con el fin de disminuir factores que conlleven a una lesión. Así mismo, sería conveniente

que, ligas y clubes deportivos, obtengan el conocimiento sobre el uso de ayudas ergogénicas como suplemento para el óptimo rendimiento deportivo, como también, la utilización de los aditamentos deportivos como vendas, rodilleras, calentadores entre otros. Con la finalidad de disminuir altos riesgos de lesiones en los miembros inferiores de los deportistas que practican voleibol.

2 ÁREA PROBLEMÁTICA Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

Peñalver-Navarro plantea que una asimetría es la no correspondencia exacta entre dos segmentos homónimos del cuerpo, la cual puede manifestarse de diferentes maneras tales como la longitud de dichos segmentos, el grosor o los niveles de fuerza (1).

En este sentido, Hebbal & Mysorekar, plantean que la preferencia de usar un miembro sobre su homónimo caracteriza la preferencia lateral, lo cual sugiere la especialización funcional de un hemisferio cerebral sobre el otro (2) y que dicha lateralidad se establece en edades tempranas en los humanos (3), no obstante, se cree que tan solo el 10-20% depende de la genética y que el porcentaje restante depende de factores ambientales (4-6).

Así mismo otros estudios presentan la contribución de la práctica deportiva a la presencia de asimetrías, planteando que existen distintos deportes que incrementan la aparición de asimetrías, habiéndose comprobado en la gimnasia (7), el fútbol (5), el remo (8), el atletismo (9), el baloncesto (10), Asimetrías que se pueden encontrar tanto en miembros superiores (7), e inferiores (11) como en la zona del core (12, 13). Por otro lado, se ha encontrado como los simétricos tienen mejor rendimiento que los asimétricos (14) y estas asimetrías en la producción de fuerza horizontal y vertical están relacionadas con una capacidad de esprint y de salto vertical menor en jugadoras jóvenes de fútbol femenino de élite (15).

Son varios los estudios que alertan sobre la presencia de asimetrías con el aumento de las probabilidades de sufrir una lesión (4, 16), en el estudio de Gustavsson et al. (17) encontraron que aquellos que poseen una asimetría superior al 10% son cuatro veces más propensos a lesionarse, al analizar la capacidad de salto, y a su vez un alto índice de lesiones en jóvenes (18). Diferentes estudios muestran que, tras una lesión, existen asimetrías en cuanto al 1RM entre el área afectada y la homónima, por lo que tras vuelta a la práctica deportiva podrían aumentar las posibilidades de recidiva en el caso de existir una relación entre asimetrías y lesiones (19- 22).

Teniendo en cuenta que la lesión deportiva es todo incidente resultante de la participación deportiva, que hace que el deportista sea retirado del partido o entrenamiento o que le impide participar en el siguiente partido, entrenamiento o ambos. (23) Las lesiones deportivas presentan una mayor incidencia en aquellas edades en las cuales es más frecuente la práctica del ejercicio físico y especialmente el deporte de competición, es decir, la segunda y tercera década de la vida. Es importante mencionar como entre los 15 y los 25 años se produce la mayor incidencia de lesiones en la mayoría de los deportes (24).

La mayor cantidad de las lesiones ocurren en la práctica del fútbol, seguido del baloncesto y fútbol sala y afectan con mayor frecuencia a las extremidades inferiores, en porcentajes que oscilan entre el 50 y el 86 % (25, 26), siendo las articulaciones del tobillo y la rodilla las más involucradas, evidenciando como los hombres tienen una mayor afectación de estas, además las lesiones ligamentosas y musculares son las más frecuentes (27).

Una de las causas de lesión son los factores de riesgo intrínsecos y extrínsecos o factores ambientales, anatómicos, hormonales y neuromusculares (28). Además de los factores de riesgo neuromusculares en especial en los deportes en que predominan saltos, cambios de dirección o variaciones de velocidad (aceleraciones y desaceleraciones) por el deterioro de la capacidad propioceptiva y los desequilibrios musculares entre agonistas y antagonistas, déficits en el control postural y déficits de la estabilidad central. (29)

Los factores neuromusculares que aumentan la incidencia de la lesión deportiva en las extremidades inferiores son

- Fatiga neuromuscular.
- Alteración de la intensidad y del tiempo de activación muscular.
Tiempo de reacción de la musculatura peroneal.
- Desequilibrios en la activación de los músculos mediales y laterales de cuádriceps e isquiosurales.
- Mayor activación de la musculatura cuadricepsal versus la isquiosural.
- Déficit en la activación muscular de la cadera.

- Déficit en la estabilidad y activación muscular del tronco.
- Alteración de la capacidad de coactivación muscular
- Estrategia de control dinámico de la extremidad inferior: predominancia en el plano frontal respecto al sagital Aumento del valgo dinámico de rodilla.
- Desequilibrios neuromusculares entre pierna dominante y no dominante
- Déficit del control de la estabilidad postural

Partiendo de lo anterior, se hace necesario conocer el nivel de asimetría de los deportistas, un criterio de clasificación para determinar de manera precisa el índice de asimetría es el planteado por Ceroni et al (30), quienes clasifican objetivamente la pierna dominante (PD) y la pierna no dominante (PND), según la que obtiene un mayor rendimiento en las habilidades de saltos o cambios de dirección. Para evaluar los desequilibrios neuromusculares entre PD y PND, se utiliza el índice de asimetría (ASI).

Por otro lado, son diversas las formas o maneras de evaluar la simetría, uno de ellos es el Hop test, los cuales son test funcionales que consisten en una serie de saltos monopodales horizontales, que incorporan una variedad de patrones de movimiento, las cuales imitan o se asemejan a las demandas de la estabilidad dinámica de la rodilla durante las actividades deportivas (31). Son test que requieren de fuerza y potencia muscular, coordinación neuromuscular y estabilidad muscular y articular para ser realizados correctamente, son muy útiles, requieren un mínimo equipamiento y tiempo para realizarlos y determinan el estado de preparación del deportista especialmente durante el proceso de recuperación/readaptación posterior a una lesión, siendo una prueba utilizada frecuentemente en el proceso de evaluación postquirúrgica de rodilla (32, 33). Sin embargo, estas pruebas se pueden utilizar en poblaciones sanas con el objetivo de detectar una anormal simetría de miembro inferior, donde se plantea que una asimetría inferior del 10% son relacionados con deportistas no lesionados (34).

Lo anterior pone en evidencia como el estudio sobre las asimetrías hoy cobra relevancia debido a las consecuencias que pueden originar, especialmente en quienes practican alguna modalidad deportiva, pues se ha observado como en deportes colectivos como fútbol,

baloncesto y voleibol la asimetría puede ser algo normal debido a las demandas y gesto deportivo que desarrolla cada persona (28, 31, 35, 36), ya que estos deportes presentan diferentes acciones técnicas que se desarrollan de manera unilateral, lo que implica que al realizar acciones donde se combina el componente explosivo y de unilateralidad como cambios de ritmo o de dirección, y donde las capacidades coordinativas se ven involucradas puede ocasionar que el deportista desarrolle adaptaciones neuromusculares asimétricas. (36).

Permitiendo con los hop test realizar valoraciones de los desequilibrios neuromusculares, que se ven involucrados en los deportes de conjunto, los cuales se van a intervenir en la presente investigación. En nuestro medio estos deportes de conjunto son de practica masiva, situación que pone en evidencia la posibilidad de adquisición de asimetrías por parte de los practicantes, dando lugar a posibles lesiones deportivas, aunado a lo anterior la existencia de múltiples factores de riesgo extrínsecos pueden generar en mayor medida posibilidad de asimetría en miembros inferiores y por ende mayor posibilidad de lesión al momento de realizar la práctica deportiva.

Por lo anterior, surge la siguiente pregunta de investigación. **¿Cuáles son los factores de riesgo predictores de la asimetría en miembros inferiores en jugadores de Voleibol?**

3 JUSTIFICACIÓN

Los deportes de conjunto como el fútbol, el baloncesto, voleibol, futsala, ultimate y balonmano han sido catalogados como deportes intermitentes de alta intensidad (37, 38) y físicamente exigentes (39). Por ello, los entrenamientos para la mejora del rendimiento físico de los jugadores se centran, entre otros objetivos, en el trabajo de la fuerza del miembro inferior (40). El incremento de la fuerza del miembro inferior permite mejorar la aceleración y velocidad en gestos deportivos como los giros y los Sprint importantes en estos deportes (37).

La asimetría o desequilibrio funcional entre las extremidades podrían afectar al rendimiento deportivo e incrementar la incidencia lesional (41 -45). Por tal razón es importante llevar un control y seguimiento de las capacidades físicas de los deportistas a través de test funcionales que permitan obtener información objetiva y veras para organizar los programas de entrenamiento o prevención.

Dentro de los test utilizados en el ámbito deportivo para determinar la preparación física o para determinar el proceso de readaptación después de un proceso de rehabilitación, se encuentran los hop test los cuales consisten en una serie de saltos monopodales horizontales, que incorporan una variedad de patrones de movimiento (tales como cambios de dirección, velocidad en el desplazamiento, aceleración-deceleración del movimiento), que imitan o se asemejan a las demandas de la estabilidad dinámica de la rodilla durante las actividades deportivas (46). Sin embargo, en Colombia, poco se ha publicado sobre las asimetrías en miembros inferiores en deportistas sanos que practican fútbol, baloncesto, futsala voleibol, último y balonmano además no se ha establecido una relación directa entre los factores de riesgo intrínsecos y extrínsecos predictores con la asimetría hecho que motiva el desarrollo de este estudio a través de la aplicación de los hop test.

El Voleibol es un deporte donde no hay contacto directo con el rival, debido a que el terreno de juego esta dividido por una red, un equipo juega en un lado del campo y el otro en el contrario: no se puede invadir el espacio del rival (47), por tal motivo las asimetrías en miembros inferiores pueden influir en lesiones recurrentes debido a la cantidad de saltos que debe realizar durante un partido. De esta manera, esta investigación permite tener

parámetros acerca de las posibles consecuencias a nivel deportivo y de lesiones, que tienen las asimetrías en el voleibol, ya que los miembros inferiores son muy importantes para el remate, el saque y tener una posición neutra en la defensa (47).

Esta investigación tributa en conocimiento y beneficio, no solo de la comunidad académica, sino también a los clubes y ligas de voleibol, la posibilidad de conocer las asimetrías de los miembros inferiores de sus voleibolistas, brindando la probabilidad de realizar programas preventivos de propiocepción, equilibrio, correcciones en la alineación postural por medio de plantillas ortopédicas, taloneras o vendajes y las ayudas ergogénicas, e incrementar la práctica de la flexibilidad, fortalecimiento muscular con el fin de mejorar o potenciar el rendimiento deportivo.

Los resultados surgidos de esta investigación son un aporte a las ciencias de la salud y el deporte, en especial en el área de la actividad física y el entrenamiento deportivo, convirtiéndose en un referente para la evaluación de variables intrínsecas como la asimetría de miembros inferiores en voleibolistas, y de esta manera validar durante la práctica deportiva que puede ocasionar desbalances musculares de miembros inferiores, permitiendo a la detección temprana de factores desencadenantes de condiciones de salud que puedan afectar al voleibolista, generando en muchas ocasiones que tengan que retirarse de la práctica deportiva. Y que sirve de insumo para implementar estrategias de prevención de lesiones deportivas y el mejoramiento de la práctica deportiva.

3.1 FACTIBILIDAD DEL PROYECTO

Analizadas las posibilidades de realización de esta investigación desde el punto de vista de los recursos humanos, técnicos, materiales y financieros no se encontraron elementos que puedan obstaculizar su desarrollo. Este proyecto fue ejecutado por fisioterapeutas, educadores físicos estudiantes de la Maestría en Actividad Física y Deporte, quienes fueron capacitados para la aplicación de los diferentes técnicas e instrumentos propuestos para esta investigación, a su vez estarán bajo supervisión y tutoría de dos Magíster en Intervención Integral en el deportista, un doctor y magister en actividad física y deporte como directores de tesis.

Los recursos materiales fueron asumidos por los estudiantes de acuerdo con el presupuesto planteado. Se conto con un número suficiente de deportistas que fueron parte de la muestra evaluada, los cuales provienen de clubes y ligas deportivas de voleibol.

El presente estudio se consideró como “investigación con riesgo mayor al mínimo” de acuerdo con el artículo 11 de la resolución 008430 de 1993 del Ministerio de Salud colombiano, ya que se emplearán pruebas de evaluación clínica y de adherencia de carácter no invasivo, debidamente estandarizadas y validadas previamente por expertos, que no atentan contra la integridad física y moral de los participantes del estudio, además de la participación de menores de edad. La participación en el estudio es totalmente voluntaria, previa autorización a través de la aceptación y firma de un consentimiento informado por parte de los padres de familia o acudientes de los participantes y asentimiento informado por parte del deportista (anexo 1).

La información recogida se usará solo para fines investigativos preservando los principios de integridad e intimidad de las personas. Toda la información obtenida y los resultados de la investigación serán tratados confidencialmente y será archivada en papel y medio electrónico. El archivo del estudio se guardará en la Universidad Autónoma de Manizales bajo la responsabilidad del director de tesis.

Adicionalmente esta investigación cumplió con los principios enunciados en la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial, su interés es científico, en todo momento se protegerá la integridad de los participantes, se tomarán todas las precauciones del caso para respetar su vida privada y para reducir al mínimo el impacto del estudio en su integridad física y mental. Por otra parte, se respetaron los derechos de autor de los diferentes insumos teóricos y evaluaciones utilizadas, citando las respectivas referencias bibliográficas.

4 REFERENTE TEÓRICO

A lo largo de los años se han estudiado las asimetrías bilaterales de miembros inferiores en diferentes deportistas con el objetivo de tener claridad sobre su influencia y relación con futuras lesiones deportivas. Por eso en los siguientes puntos se profundiza en las características y contenidos de los siguientes tópicos teóricos: factores de riesgo en el deporte, asimetría de miembros inferiores y características del voleibol para conocer a fondo los conceptos y diversos factores de riesgo que puedan predecir las asimetrías bilaterales de miembros inferiores en jugadores voleibol.

4.1 FACTORES DE RIESGO EN EL DEPORTE

Es una realidad que hoy día, las lesiones están muy presentes en el mundo del deporte, produciendo una gran cantidad de ausencias en entrenamientos y partidos, así como unos elevados costos económicos en los clubes. Además, el hecho de que un deportista esté lesionado repercute negativamente en el rendimiento de su equipo, ya sea por la disminución de la competencia como por no poder contar con dicho jugador para la competición. Debido a esto, son muchos los esfuerzos realizados para reducir la incidencia de lesiones, y el conocimiento de los factores de riesgo que dan lugar a dichas lesiones es un aspecto fundamental para el desarrollo óptimo de programas preventivos específicos (48).

En el deporte competitivo, es común observar factores de riesgo, que si bien son los mismos para la mayoría de los deportes también dependerá de la especificidad de la práctica que se lleve a cabo. En este sentido y como lo menciona Galambos (49), no existe un factor si no un modelo multifactorial de lesión deportiva, factores intrínsecos al deportista (predisposición del deportista) y factores extrínsecos al deportista (exposición a factores de riesgo). A continuación, se plantean los factores intrínsecos y extrínsecos (49).

Ya que el voleibol es un deporte que implica movimientos repetitivos de ambos brazos por encima de la cabeza, durante el bloqueo, pase de dedos, el saque. Y de piernas, cuando se está en la red para hacer remates o bloquear el ataque rival. Los jugadores son propensos a

lesiones por sobreuso en el hombro, así como numerosas lesiones en los dedos debido al contacto repetido con el balón, la articulación del tobillo al caer después de un bloqueo o un remate y en ocasiones aparecen ruptura del tendón aquiliano debido a una fatiga o sobre esfuerzo del tendón debido a la cantidad de saltos durante el entrenamiento o un partido (50).

Por otra parte, no podemos obviar la influencia que tiene la musculatura de la cadera sobre el dolor lumbar, con un rol fundamental en la transferencia de fuerzas desde las extremidades inferiores hacia la columna. Es común en personas con dolor lumbar hallar un retraso en la activación de los extensores de cadera (glúteo máximo) y el abductor principal (glúteo medio). Es decir, que la asimetría en la fuerza de miembros inferiores puede ocasionar lesiones lumbares, los cuales se pueden agravar a tal punto de generar una lesión en la columna (51).

4.1.1 Factores De Riesgo Intrínsecos

Las lesiones anteriores y su recuperación inadecuada suponen el factor intrínseco más importante.

- La edad, lo que permite reconocer patrones lesionales típicamente evolutivos en diferentes grupos de edad. Igualmente, se presenta una caracterización lesional ligada al sexo del deportista.
- El estado de salud del deportista.
- Aspectos anatómicos, como desalineaciones articulares, alteraciones posturales, laxitud o inestabilidad articular, rigidez y acortamiento muscular suponen los factores típicamente individuales que hay que tener en cuenta, junto con los grados de cada una de las cualidades físico-motrices (fuerza, resistencia, flexibilidad, coordinación, etc.).
- El estado psicológico.

Los factores neuromusculares que aumentan la incidencia de la lesión deportiva en las extremidades inferiores son mencionados por Fort et al (36):

- Fatiga neuromuscular.
- Alteración de la intensidad y del tiempo de activación muscular.
Tiempo de reacción de la musculatura peroneal.
- Desequilibrios en la activación de los músculos mediales y laterales de cuádriceps e isquiosurales.
- Mayor activación de la musculatura cuadrícipital versus la isquiosural.
- Déficits en la activación muscular de la cadera.
- Déficits en la estabilidad y activación muscular del tronco.
- Alteración de la capacidad de coactivación muscular
- Estrategia de control dinámico de la extremidad inferior: predominancia en el plano frontal respecto al sagital Aumento del valgo dinámico de rodilla.
- Desequilibrios neuromusculares entre pierna dominante y no dominante
- Déficits del control de la estabilidad postural
- Alteración de la sensibilidad propioceptiva
- Disminución de los mecanismos de anticipación o preactivación (feedforward).

4.1.2 Factores De Riesgo Extrínsecos

- La motricidad específica del deporte supone el factor extrínseco, más relevante, ya que los gestos que hay que realizar implican la exacerbación de determinado mecanismo lesional, incluyendo las formas de producción de lesión más comunes:
- Traumatismo directo, sobreuso por gestos repetidos, velocidad, descoordinación, etc.
- La dinámica de la carga de entrenamiento, ya que se asocia un aumento de las lesiones en los ciclos de mayor densidad competitiva o de aumento de la carga de entrenamiento. Asimismo, el volumen de entrenamiento, en cuanto a tiempo de exposición o carga acumulada en la temporada (minutos y competiciones disputadas), podría indicar sobrecarga de entrenamiento o fatiga residual, siendo un importante disparador de lesiones.
- La competición (su nivel, el tiempo de exposición, etc.) supone un disparador fundamental que dobla o triplica el riesgo lesional.

- Materiales y equipamientos, superficie/pavimento, uso de protecciones, etc., elementos de contención, de protección, indumentaria deportiva, calzado,
- Condiciones ambientales (estrés térmico, etc.).
- Tipo de actividad (contenido de entrenamiento), poco estudiado, pero tremendamente relevante para establecer contenidos de entrenamiento especialmente sensibles a la implementación de pautas preventivas.
- Momento de la sesión, ya que la fatiga aguda producida en el entrenamiento o la competición es un elemento que multiplica el riesgo lesional, al existir mayor frecuencia de lesiones en los minutos finales del entrenamiento o de la competición.
- Clima. El factor climático debe tenerse en cuenta a la hora de realizar actividad física o deportiva, adaptando al fenómeno climático y a las diferentes temperaturas, ya sean altas o bajas, (nieve, lluvia, calor, viento, entre otras) factores importantes se tienen que modificar, como (entrada en calor, indumentaria, calzado deportivo, hidratación, etc.).
- Normas y reglas de juego. Las mismas están diseñadas para aplicarse a todos los niveles del deporte, aunque se permiten ciertas modificaciones para grupos como juniors, seniors o mujeres y debe existir un estricto cumplimiento del reglamento deportivo, evitando conductas y gestos antideportivos.

Es así como los factores de riesgo se pueden evidenciar en todos los deportes, en este caso el voleibol. En este sentido Llana et al (52), develaron como para el voleibol por ejemplo existen factores de riesgo como el tipo de calzado, bien sea tenis o tenis bota, pues son un elemento fundamental, cuyas funciones son variadas siendo los encargados de proporcionar adherencia al terreno de juego, dependiendo en gran medida al tipo superficie (cemento, piso liso o madera), además de brindar estabilidad a la articulación del tobillo en caso de usar tenis bota, donde un bajo coeficiente de adherencia al terreno de juego se relaciona con altos índices de lesiones (53). Además, las presiones y el estrés ocasionado en las articulaciones de la rodilla y el tobillo presentan picos mayores durante los saltos y la fase de desaceleración del salto al caer (52).

Respecto a la superficie de juego, debe ser un punto de importante consideración a la hora de seleccionar el calzado apropiado. Las fuerzas y los momentos que actúan en el cuerpo son modificados según la superficie, el tipo de calzado utilizado y las condiciones ambientales que pueden hacer que se modifique el contacto calzado/superficie (52).

De igual forma elementos protectores como los vendajes en las articulaciones interfalángicas de la mano, rodilleras y tobilleras son de gran ayuda a la hora de prevenir lesiones graves en el Voleibol, ya que se pueden presentar luxaciones o esguinces por una mala caída o por una mala recepción del balón. No existen evidencias sobre el uso de rodilleras, aunque parece claro que el uso de esta medida preventiva puede ayudar a la disminución de heridas ocasionadas con la fricción del segmento corporal con la superficie de juego cuando el deportista tiene que exigirse a la hora de ir por un balón (48).

Es decir, en el Voleibol, a pesar de ser un deporte colectivo, no es un deporte de contacto con el equipo rival sino con los compañeros de equipo, ya que el riesgo a sufrir un choque con un compañero es mínima pero se puede presentar cuando hay una bola difícil y no se genera buena comunicación entre el equipo y se pueden generar algún tipo de lesión debido al contacto, a diferencia de los otros deportes colectivos como el fútbol y futsala, donde se presentan lesiones en miembros inferiores ya sea por contacto con el rival (54 – 56).

Otro aspecto importante es lo meteorológico, pues se considera que la temperatura ideal para jugar al voleibol no debe ser inferior a 10°C ni mayor a 25°C según las normativas de la FIVB (57). Si es más calurosa, se puede producir deshidratación muscular, y si es más fría, se produce un enfriamiento de la musculatura, haciéndola más susceptible de lesión (53). Como el voleibol es un deporte que se puede jugar en campo cerrado, la húmeda puede generar un mayor desgaste muscular, generar más estrés en las articulaciones de miembros inferiores, ya que este es un deporte en el cual se realizan como mínimo 100 saltos durante un partido, lo cual puede inducir a una lesión muscular de gastrosoleos o ruptura del tendón de Aquiles (48).

Como se mencionó anteriormente, en el caso del voleibol, una de las características específicas y determinantes es que es una actividad deportiva de conjunto (cooperación - oposición) donde no existe contacto entre los oponentes, ya que están separados por una red, lo que origina un riesgo de lesión menor, el voleibol, debido a la rapidez y potencia de sus movimientos en sentido vertical y horizontal, la gran incidencia de lesiones predomina en miembros inferiores ya que están más expuestos a una inestabilidad en el salto, por ende tienden a ser un poco inevitables (58).

Si se hace un análisis de la acción de juego se podría observar los posibles riesgos de lesión en función de la acción técnica, o movimiento deportivo, a realizar. Así pues, en el saque, el cual es recibido por un jugador del equipo contrario que lo pasa al colocador que se encarga de distribuir el juego de ataque en función del sistema de ataque. Estos tres patrones técnicos (saque, recepción y colocación) son los que presentan un menor riesgo de lesión (58). A esta colocación le sigue el ataque, acción que intenta ser repelida por los jugadores del equipo contrario mediante la acción de bloqueo. Estas dos acciones técnicas (remate y bloqueo) son las que están asociadas de forma más predominante con las lesiones en esta modalidad deportiva (58). Si el bloqueo no cumple su objetivo entra en juego la defensa en campo, que requiere de los jugadores unos movimientos rápidos e incluso la realización de caídas con el fin de que el balón no toque el suelo y siga en juego para poder pasarlo al campo contrario. La defensa se ha mostrado como una acción que produce un pequeño número de lesiones (58).

Otros factores de riesgo en el deporte de conjunto están relacionados con los trastornos alimenticios en el atleta, por ejemplo hacer dieta a una edad temprana, donde tales dietas no son suficientes para los altos requerimientos de un entrenamiento estricto o para cubrir los requerimientos nutricionales específicos de los adolescentes en proceso de maduración; el ejercicio extremo también se ha considerado un factor provocador de los trastornos alimentarios, y las lesiones o enfermedades pueden hacer que el deportista aumente de peso como consecuencia del menor gasto calórico, lo que le lleva a iniciar dietas para compensar la falta de ejercicio (59).

Además, el factor psico-social, ya que el entorno familiar, el lugar de residencia, inclusive su desarrollo académico puede influir en el rendimiento deportivo, generando falencias a la hora de ejecutar de manera adecuada una técnica, al correr y al saltar, generando un desbalance psico-motor que aumenta los factores de lesión.

4.2 ASIMETRÍA DE MIEMBROS INFERIORES

En los últimos años el estudio de la asimetría bilateral en los miembros inferiores ha sido motivo de interés en el ámbito deportivo (60), la gran mayoría estudios se centra en los deportes de conjunto o colectivos especialmente el fútbol (61), el baloncesto (62) o el voleibol (63) donde la asimetría puede ser algo normal debido a las demandas y gesto deportivo que desarrolla cada persona (64). Estos deportes presentan muchas acciones técnicas que se desarrollan de manera unilateral. el hecho de realizar acciones donde se combina el componente explosivo y de unilateralidad como cambios de ritmo o de dirección hace que estos deportistas puedan desarrollar adaptaciones neuromusculares asimétricas (65). Así mismo el estudio y valoración de las asimetrías se ha realizado desde la morfología donde se analiza la diferencia entre el tamaño y forma de las partes del cuerpo, a nivel funcional y dinámico se ha estudiado la diferencia entre lado derecho e izquierdo en fuerza y elasticidad (65).

Para analizar las asimetrías en el ámbito del deporte se han empleado diferentes test funcionales como el Functional Movement Screen (FMS) cual consiste en un test formado por siete pruebas valoradas de 0 a 3 puntos cada una según su realización (66).

Los hop test son test funcionales que consisten en una serie de saltos mono podales horizontales, que incorporan una variedad de patrones de movimiento (tales como cambios de dirección, velocidad en el desplazamiento, aceleración-deceleración del movimiento), que imitan o se asemejan a las demandas de la estabilidad dinámica de la rodilla durante las actividades deportivas Requieren de fuerza y potencia muscular, coordinación neuromuscular y estabilidad muscular y articular para ser realizados correctamente y son muy útiles ya que requieren un mínimo equipamiento y tiempo para realizarlos.

Single Hop test: consiste en hacer un salto partiendo de un apoyo monopodal y caer con la misma pierna que se realiza el impulso. Se cuantifica la distancia alcanzada.

Triple Hop test: consiste en enlazar tres saltos sobre el mismo apoyo, partiendo desde un contacto monopodal y finalizando los tres saltos sobre la misma pierna. Se cuantifica la distancia alcanzada.

Crossover Hop test: igual que en el triple hop test, deben enlazarse tres saltos con idéntica dinámica de inicio y finalización, pero cada uno parece ser que el motivo principal para utilizar los test de salto unilateral se fundamenta en la predominancia de las acciones unilaterales presentes en la mayoría de los deportes donde se requiere el ciclo de estiramiento-acortamiento para generar potencia.

Por lo tanto, el estudio de las asimetrías funcionales proporciona información pronóstica y diagnóstica. las cuales podrían afectar el rendimiento deportivo, pero incrementar el factor de riesgo a sufrir lesiones deportivas. Además, se han encontrado que los deportistas que tienen una asimetría superior al 10% son cuatro veces más propensos a lesionarse por ejemplo en el salto. Cuando la diferencia entre ambos lados está entre un 10-15 % puede haber un riesgo de lesión de la persona (65).

4.3 VOLEIBOL

Para tener un mejor conocimiento respecto a la asimetría en el voleibol, es importante tener en cuenta cómo nació el deporte y cuales han sido los cambios que ha tenido con el paso del tiempo este deporte. El voleibol nació el 9 de febrero de 1.895 en Estados Unidos, en Holyoke, Massachusetts. Su inventor fue William George Morgan, un profesor de educación física. Quien busco una alternativa deportiva para realizar actividad física en la estación de invierno, el cual tuviera algunas semejanzas al tenis o al balonmano (67).

En 1.912 se revisaron las reglas iniciales que en lo que refiere a las medidas de la cancha (campo de juego es un rectángulo de dimensiones 18 m x 9 m) y del balón (65-67 cm de circunferencia, 260-280 g de peso y presión interior de 0,3-0,325 kg/cm²). Se limita a seis

el número de jugadores por equipo, y se incorpora la rotación en el saque. En 1.922 se regula el número de toques, se limita el ataque de los zagueros y se establecen los dos puntos de ventaja para la consecución del set (68).

La Federación Internacional de Voleibol (FIVB) se fundó en 1.947 y los primeros campeonatos mundiales masculinos tuvieron lugar en 1.949 y en 1.952 el femenino. Desde 1.964 ha sido deporte olímpico. Después de un tiempo se incorpora a la (FIVB) la clasificación de juegos de voleibol, el vóley playa en 1.986 y a los Juegos Olímpicos de verano desde 1.996.

En Colombia, se tiene como primera información con respecto al voleibol que entre 1910 y 1941 se señala que el voleibol lo trajeron marinos europeos y miembros de la Asociación Cristiana de Jóvenes. en 1.938 se formó la Asociación Colombiana de Voleibol, y en el año de 1.941, el voleibol fue incluido en los quintos Juegos Nacionales, con una participación puramente militar (69).

El voleibol es un deporte de conjunto, en el cual el deportista debe adaptarse a un sistema de 6 posiciones con patrones posturales acordes con la función que debe cumplir según el rol en el que se encuentre en el momento de la jugada; Durante un partido de voleibol existen 7 momentos o situaciones de juego con funciones claras para el deportista: Recepción, Defensa, Saque Suspendido, Saque Alto, Ataque en Fuerza, Ataque amortiguado y Bloqueo, las cuales implica que el jugador adopte unos ajustes posturales específicos para generar el movimiento y gesto técnico de manera efectiva, los cuales, según Oliveira A (70), presentan un riesgo alto de lesión para el deportista.

Recepción: los pies deben estar uno delante de otro, con las rodillas ligeramente flexionadas, descansando el peso del cuerpo sobre ellas, en la parte superior el tronco debe estar ligeramente inclinado hacia adelante, hombros en flexión con codos extendidos separándolos ligeramente del tronco y las manos cruzadas (71).

Defensa: los pies deben estar separados a la distancia de los hombros con las rodillas ligeramente flexionadas y apoyando en puntas de pies, en la parte superior debe tener la misma posición de la recepción, pero con codos ligeramente flexionados (71).

Saque Suspendido: el deportista debe realizar unos pasos para que el movimiento sea efectivo: pararse de 3 a 5 metros detrás de la línea final de la cancha, piernas en posición de paso, sosteniendo el balón con ambas manos, luego, lanzar hacia arriba y adelante el balón al mismo tiempo que da un paso adelante, salta sobre el mismo eje de caída del balón produciendo un movimiento de atrás hacia adelante y luego hacia arriba de los brazos para poder impactar el balón con la mano dominante, al caer el atleta debe hacerlo con los dos pies amortiguando la caída con un movimiento de flexión de rodillas (71).

Saque Alto: el atleta realiza un golpe seco el balón con la mano dominante desde la posición de bípedo después de haberlo lanzado al aire (71).

Ataque: durante el gesto, el deportista realiza unos pasos para impulsarse al aire e impactar con más fuerza el balón, el impulso lo realiza con ligera rotación interna de cadera del miembro de apoyo, reposando el peso del cuerpo en la punta de los pies; suspendido en el aire el jugador tiene el brazo dominante flexionado cerca a la cabeza y el otro adelante a la altura de la cara y realiza un movimiento hacia arriba y adelante con el codo extendido para impactar el balón con la mano dominante (71).

Ataque Amortiguado: el jugador salta cerca de la malla del campo y realiza un toque con la punta de los dedos al balón con el fin de pasarlo al lado del contrario (71).

Bloqueo: el jugador se encuentra cerca de la red con piernas separadas a la altura de los hombros, rodillas y tronco ligeramente flexionados, brazos abducidos a 90° con las palmas mirando hacia el frente, durante el salto para realizar el bloqueo el atleta flexiona las rodillas y las utiliza como resorte y culmina la abducción de hombros a 180° con extensión de codo completa (71).

Dentro del voleibol, se encuentran dos fases importantes las cuales son el ataque y la defensa, allí es donde cada deportista desarrolla su juego y pone a relucir sus capacidades físicas, además también están expuestos a factores extrínsecos e intrínsecos que le pueden generar algún tipo de lesión. De acuerdo con la estrategia planteada por el equipo, y también con relación a la rotación que genera la pérdida de un punto durante el partido.

El Complejo K0: El más simple de todos, lo compone únicamente la acción de saque en cualquiera de sus variantes. Complejo K1: También conocido como Fase de ataque, lo integran tres fases: Recepción del saque del contrario. Colocación. Ataque mediante remate o la finta. Complejo K2: También conocido como Fase de defensa o Fase de contraataque, compuesto por: Saque. Adaptación al ataque del equipo contrario. Recepción/bloqueo del ataque adversario. Colocación. Contraataque. Complejo K3: Se origina a partir de la terminación de los complejos K1 y K2, se le denomina Juego Medio y está lo conforman las siguientes acciones: Recepción del saque del equipo contrario. Colocación. Ataque. Apoyo al ataque. Colocación. Contraataque. Complejo K4: Se origina a partir de la defensa del free-ball, está compuesto por: Free-ball (72).

Por consiguiente, en las diferentes acciones de juego ya sean en ataque o en defensa, los miembros inferiores tienen una alta probabilidad de lesionarse, si no hay una simetría en cuanto a la fuerza muscular y coordinación en la ejecución de las diversas técnicas del deporte, lo cual es importante valorar al deportista para poder entrenarlo a través de ejercicios preventivos que permitan minimizar estos riesgos en caso de que el deportista tenga una asimetría en sus miembros inferiores.

Por otro lado, varios estudios han tratado de construir un perfil antropométrico del voleibolista en donde se toma en cuenta varios datos, que permiten plasmar las características más exactas de una persona que practica el voleibol, para esta aproximación se encuentra que el peso es de 80.04 ± 9.61 kg, una estatura de 186.07 ± 8.91 cm y un IMC de 23.10 ± 2.05 kg/m², este último está dentro del rango de lo normal del IMC (18.5 a 24.9). En el modelo de dos componentes lograron un porcentaje grasa de 17.27 ± 4.07 (73). Estos datos tiene una similitud con respecto a otro estudio realizado también en México,

donde se encontró que el peso $85,45 \pm 8,39$ kg; estatura $192,71 \pm 7,16$ cm; Índice de Masa Corporal $23,07 \pm 2,44$; con algunos datos adicionales que ayudan a enfocar y caracterizar cada posición del deporte, se logró caracterizar que el porcentaje de grasa son los acomodadores ($19,46 \pm 3,51$), los banda poseen mayor porcentaje de Masa Muscular ($45,70 \pm 1,28$); los centrales presentan mayor porcentaje de peso óseo ($20,52 \pm 2,74$) (74). En promedio, los jugadores banda son meso-ectomórfico, mientras que los acomodadores, en mesomorfo balanceado; los centrales y opuestos en ecto-mesomorfos, mientras que los líberos en meso-endomorfos (74).

5 OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GENERAL

- Determinar los factores de riesgo predictores de la asimetría de miembros inferiores en jugadores de deportes de conjunto, voleibol.

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer características sociodemográficas y deportivas de los participantes del estudio.
- Determinar la asimetría de los miembros inferiores en jugadores de voleibol.
- Determinar los factores de riesgo intrínsecos y extrínsecos en los deportistas.
- Establecer las relaciones entre los factores de riesgo extrínsecos e intrínsecos con las asimetrías de miembros inferiores en jugadores de voleibol.
- Estimar un modelo predictivo de la asimetría en los participantes del estudio.

6 METODOLOGÍA

6.1 TIPO DE ESTUDIO

Bajo un enfoque empírico analítico, estudio tipo descriptivo correlacional.

6.2 POBLACIÓN

Todos los deportistas de 15 a 20 años pertenecientes a los clubes y ligas de voleibol.

6.3 MUESTRA

El tamaño de la muestra se definió a partir de la fórmula de correlación lineal (test bilateral); la cual con una confiabilidad del 95% un poder estadístico del 90% y una correlación esperada de 0,30* se determinará un tamaño de la muestra de 113 deportistas, con un ajuste de pérdida de 10% para un tamaño final de 125 sujetos (tabla 3). El muestreo de los clubes se hizo de forma aleatoria, se hizo un muestreo aleatorio simple con los deportistas de los clubes seleccionados.

Tamaño de la muestra para estimar una correlación lineal, test bilateral

$$n = \left(\frac{z_{1-\alpha/2} + z_{1-\beta}}{\frac{1}{2} \ln \left(\frac{1+r}{1-r} \right)} \right)^2 + 3$$

Tabla 1 Estimadores establecidos para el muestreo

Estimadores	Valores
Nivel de confianza (Z Alfa). 99%	1,96
Poder Estadístico (Z Beta): 80%	0,842
Correlación lineal esperada (r)	0,30*
Tamaño de la muestra (n)	125

Porcentaje de pérdida (L) 0,10

Muestra ajustada a la pérdida (n') 139

Fuente: Elaboración propia

*Para 0,30: Mukaka MM. Statistics Corner: A guide to appropriate use of correlation coefficient in medical research. Malawi Medical Journal September 2012; 24(3):69; 71- 57.

6.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Los participantes en el estudio debieron:

- Estar entre el rango de edad de 15 a 20 años cumplidos al momento de la evaluación.
- Ser de sexo masculino
- Estar vinculado mínimo 3 meses al club deportivo.
- Realizar mínimo 3 veces a la semana práctica deportiva.
- Estar vinculado a una EPS
- Firmar consentimiento y asentimiento informado.
- No tener condiciones de salud al momento de la evaluación.

6.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

Las técnicas utilizadas fueron la observación y la encuesta. La observación a partir de la valoración de la asimetría por medio de la prueba hop test y de las capacidades física establecidas y los instrumentos fueron los formatos de: consentimiento y asentimiento informado (anexo 1), la encuesta a aplicar contiene el registro de datos sociodemográficos, de la práctica deportiva y la evaluación funcional (anexo 2).

6.6 PROCEDIMIENTO

Se desarrolló el siguiente procedimiento, el cual es acorde a los planteamientos de los objetivos propuestos:

- Convocatoria a los dirigentes de los clubes deportivos interesados en la investigación.
- Aleatorización de los clubes y reclutamiento de los deportistas.
- Aceptación y firma del consentimiento por parte de los padres de familia o acudientes y asentimiento informado por parte de los deportistas.
- Evaluación de variables sociodemográficas, antropométricas y de la práctica deportiva.
- Aplicación de las pruebas funcionales: El procedimiento de evaluación se llevó a cabo al inicio de la temporada, durante una sesión de entrenamiento después de un día de descanso y posterior a 72 horas del partido anterior celebrado. Antes de comenzar la evaluación se realizó un calentamiento estandarizado consistente en trote o carrera suave continua durante 2 minutos, 5 sentadillas con cada pierna, 5 zancadas estática con cada pierna y 5 saltos horizontales con cada pierna. Además, para todos los test se realizó un máximo de 2 intentos de las pruebas utilizadas en el proceso de evaluación. Se realizaron 2 repeticiones con cada extremidad en cada prueba, primero con su extremidad dominante y después con la no dominante. Para evitar la fatiga, y se realiza descansos de 1 minuto al cambiar de prueba.
- Sistematización, tabulación y graficación.
- Análisis de información, discusión de resultados y realización del informe final.

6.7 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 2 Operacionalización de variables

Variable	Valor	Descripción	Índice
Edad	15- 20años	Tiempo que una persona ha vivido desde su nacimiento a la fecha de la evaluación	Años y meses cumplidos
Nivel escolaridad	Años escolaridad	Periodo, medido en años escolares, que el deportista ha	Años

		permanecido en el sistema educativo formal	
Antigüedad en el club deportivo	Mayor a 3 meses	Período medido en meses, en el que el deportista lleva desarrollando su actividad deportiva.	Meses
Frecuencia de entrenamiento semanal	Mayor a 2	Cantidad de días a la semana en que el deportista tiene entrenamiento deportivo.	Días a la semana
Duración del entrenamiento	Mayor a 20 minutos	Tiempo en minutos destinado a la práctica deportiva	Minutos
Realiza calentamiento	No	Momento inicial del entrenamiento dedicado a incrementar la frecuencia cardiaca	0
	Si		1
Tiempo que dura el calentamiento	Mayor a 5 minutos	Tiempo en minutos destinado al calentamiento	Minutos
Realiza recuperación post entrenamiento	No	Espacio en tiempo destinado a la recuperación después del entrenamiento	0
	SI		1
Tipo de recuperación	Estiramiento		1
	Masajes	Técnica de recuperación que utiliza post entrenamiento	2
	Zona Húmeda		3
	Frío y/o calor		4
Realiza programas preventivos	No	Uso de programas de prevención	0
	Si		1
Tipo de programas preventivo	Flexibilidad		1
	Propiocepción	Técnicas de programas de prevención que usa	2
	Core		3
	Musculación		4

	Ejercicios funcionales		5
	Atacante		1
Posición de juego	Bloqueador	Posición de juego en la que se	2
	Armador	desempeña el jugador durante un	3
	Zaguero	partido	4
	libero		5
Tipo de calzado de práctica deportiva		Elemento reglamentario de la	
	Tenis zapatilla	indumentaria deportiva utilizada para proteger los pies, tiene suela	1
	Tenis bota	adherente para brindar soporte y estabilidad en carrera	2
Terreno de juego		Espacio que se utiliza para la	
	Cemento	práctica deportiva. Se caracterizan	1
	Piso liso	por el tipo de superficie empleada,	2
	Piso madera	que suelen venir fijadas por los reglamentos de cada deporte.	3
Uso de plantillas	No	Material semirrígido que se adapta al pie del usuario con el fin	0
	Si	de brindarle una mejor mecánica plantar	1
Uso de taloneras	No	Material semirrígido que proporciona soporte posterior al talón del jugador, con el fin de	0
	Si	brindarle amortiguamiento ante las cargas	1

Uso de vendaje	No	Material fijo que brinda contención al pie y el tobillo con el fin de dar protección de determinadas estructuras músculo tendinosas y capsulo	0
	Si	ligamentarias frente agentes pato mecánicos, sin limitar la movilidad articular sobre cualquier plano en que este se desarrolle	1
Segmento corporal donde usa el vendaje	Segmento corporal	Sitio anatómico donde el jugador usa el vendaje durante el partido	Dato
Consume ayudas ergogénicas	No	Consumo de ayudas ergogénicas por parte del jugador para alcanzar más rendimiento	0
	Si	Suplemento nutricional es un producto tomado por vía oral que contiene un "ingrediente dietético" para suplementar la dieta o para mejorar la marca deportiva.	1
Cual ayuda ergogénica	Nombre de la ayuda		Dato
Perímetro muslo (D-I)	10 – 20 cms por encima de la patela	Medida en cms, que permite establecer el diámetro del muslo	Cms
Perímetro pierna (D-I)	Mayor masa muscular pierna	Medida en cms, que permite establecer el diámetro de la pierna	Cms
peso	Mayor a 0	Fuerza que ejerce un cuerpo sobre un punto de apoyo, originada por	Kg

Talla	Mayor a 0	la acción del campo gravitatorio local sobre la masa del cuerpo. Estatura del individuo: longitud desde el vértex de la cabeza hasta la base de sustentación en posición bípeda	Cms
Índice de masa Corporal	Mayor a 0	Medida de asociación entre el peso y la talla de un individuo, utilizada para determinar el grado de riesgo para la salud	kg/cm ²
Single hop test	Salto longitudinal	Registro de la distancia a través de un salto a una sola pierna	Cms
Triple hop test	3 Salto longitudinal	Distancia total alcanzada en 3 saltos en línea recta a una sola pierna	Cms
Cross-over hop test	Salto horizontal	Distancia alcanzada tras la ejecución de 3 saltos cruzados a una sola pierna	Cms
Time hop test	Salto distancia	Tiempo que tarda el deportista en recorrer una distancia de 6 metros a una sola pierna	Segundos
Índice de simetría bilateral	Asimetría Simetría	Rendimiento en lado fuerte/ rendimiento en lado débil*100	0 1
Test de sentadilla individual	Pobre Malo Regular Bueno Excelente	Tiempo que dura el deportista en posición de sentadilla individual manteniendo flexión de rodilla y cadera de 90°	Segundos

Velocidad 4 X10 ms	Duración del recorrido	Lapso que tarde en recorrer 4 veces en el menor tiempo posible en una distancia de 10 ms	Segundos
Flexibilidad Wells	Distancia recorrida	Distancia recorrida con los brazos en elongación de miembro inferior posterior de muslo y pierna desde posición de sentado	Cms

Fuente: Elaboración propia

6.8 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los análisis estadísticos se realizaron con el programa estadístico SPSS versión 24 (Statistical Package for the Social Science). Se planteo análisis univariado, bivariado y multivariado.

Los estadísticos descriptivos se desarrollaron para los análisis univariado, donde se calcularon medidas de tendencia central y de variabilidad o dispersión para variables cuantitativas. Se realizo un análisis bivariado para buscar las posibles relaciones entre las variables de estudio, para ello se aplicó la prueba de normalidad que definió que las variables no se comportaron de manera paramétrica por ende se utilizó el coeficiente de spermean para las correlaciones, y para las variables cualitativas se establecieron coeficientes de contingencia a partir de tablas de contingencia y para ello se utilizó el chi-cuadrado.

Por último, a partir de las variables que en el análisis bivariado mostraron relaciones estadísticamente significativas se procedió a realizar un modelo de regresión lineal binario.

7 RESULTADOS

7.1 ANALISIS UNIVARIADO

Tabla 3 Distribución de la muestra según variables socio demográficas

Variabes socio demográficas		
Edad (Años)		
Variable	Frecuencia	Porcentaje
15	12	8,6
16	30	21,6
17	31	22,3
18	24	17,3
19	25	18
20	17	12,2
Total	139	100
Ultimo Nivel de escolaridad cursado		
Variable	Frecuencia	Porcentaje
Secundaria	91	65,5
Técnica	1	0,7
Tecnólogo	1	0,7
Universidad	46	33,1
Total	139	100
Antigüedad en el Club		
Variable	Frecuencia	Porcentaje
3 a 12 Meses	62	44,6
12,1 a 36 Meses	40	28,8
36,1 a 60 Meses	10	7,2

Más de 60 Meses	27	19,4
Total	139	100

Duración del Entrenamiento

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Menos de 1 Hora	1	0,7
De 1 hora a 2 horas	103	74,1
De 2 horas a 3 horas	35	25,2
Total	139	100

IMC

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Bajo Peso	5	3,6
Peso Normal	112	80,6
Sobre Peso	17	12,2
Obesidad	5	3,6
Total	139	100

Posición Atacante voleibol

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	66	47,5
No	73	52,5
Total	139	100

Posición Bloqueador voleibol

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	16	11,5
No	123	88,5
Total	139	100

Posición Armador voleibol

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	35	25,2
No	104	74,8
Total	139	100

Posición Zaguero voleibol

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	11	7,9
No	128	92,1
Total	139	100

Posición Libero voleibol

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	14	10,1
No	125	89,9
Total	139	100

Fuente: Elaboración propia

La tabla 3 muestra la distribución de las variables sociodemográficas de los participantes que en mayor porcentaje fueron deportistas en edades de 16 - 17 años, con respecto al nivel de escolaridad se encontró que el 6 de cada 10 participantes en el estudio cursaban la secundaria. Así mismo en cuanto a variables deportivas en mayor porcentaje tienen una antigüedad en el club entre 3 y 36 meses, una práctica de entrenamiento de entre 1 y 2 horas y son normo pesos según lo establecido al determinar el IMC. En cuanto a las posiciones, se evidencia que las posiciones con más relevancia en la investigación son el atacante y armador.

Tabla 4 Distribución de la Asimetría de los miembros inferiores en los participantes

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Simétrico	67	48,2
Asimétrico	72	51,8
Total	139	100

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5 Distribución del índice de asimetría por edad de los participantes

Edad en años	Variable	Frecuencia	Porcentaje
15	Simétrico	5	41,7
	Asimétrico	7	58,3
	Total	12	100
16	Simétrico	18	60
	Asimétrico	12	40
	Total	30	100
17	Simétrico	11	35,5
	Asimétrico	20	64,5
	Total	31	100
18	Simétrico	7	29,2
	Asimétrico	17	70,8
	Total	24	100
19	Simétrico	16	64
	Asimétrico	9	36
	Total	25	100
20	Simétrico	10	58,8
	Asimétrico	7	41,2

Total	17	100
-------	----	-----

Fuente: Elaboración propia

La tabla 4 muestra como en mayor porcentaje los deportistas evaluados son asimétricos, siendo esto más evidente en las edades entre los 15, 17 y 18 años (tabla 5).

Tabla 6 Descripción de los factores de riesgos extrínsecos en los deportistas

tenis zapatilla voleibol		
Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	109	78,4
No	30	21,6
Total	139	100

Tenis bota voleibol		
Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	30	21,6
No	109	78,4
Total	139	100

Realiza programas preventivos

Variable	Frecuencia	Porcentaje
No	36	25,9
SI	103	74,1
Total	139	100

Tipo de programa preventivo que realiza

Variable	Frecuencia	Porcentaje
No Realiza	32	23
Flexibilidad	26	18,7
Propiocepción	5	3,6

Core	6	4,3
Musculación	13	9,4
Ejercicios funcionales	57	41
Total	139	100

Terreno cemento voleibol

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	62	44,6
No	77	55,4
Total	139	100

Terreno madera voleibol

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	34	24,5
No	105	75,5
Total	139	100

Terreno piso liso voleibol

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	51	36,7
No	88	63,3
Total	139	100

Consume ayudas ergogénicas

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	6	4,3
No	133	95,7

Total	139	100
-------	-----	-----

Usa plantillas

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	40	28,8
No	99	71,2
Total	139	100

Usa taloneras

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	4	2,9
No	135	97,1
Total	139	100

Usa vendajes

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	6	4,3
No	133	95,7
Total	139	100

Segmento corporal donde usa el vendaje

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Dedos	2	1,4
Muñeca	1	0,7

Ninguno	132	95
Rodilla	2	1,4
Tobillo	2	1,4
Total	139	100

Otro tipo de aditamento

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	30	21,6
No	109	78,4
Total	139	100

Nombre de otro tipo de aditamento

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Anclas	4	2,9
Anillo Rotuliano	2	1,4
Ninguno	109	78,4
Rodillera	23	16,5
Tobillera	1	0,7
Total	139	100

Fuente: Elaboración propia

La tabla 6 muestra como un mayor porcentaje que los deportistas si usan zapatillas de voleibol, realizan programas preventivos, siendo los programas más utilizados ejercicios funcionales y la flexibilidad, además practican en terreno de cemento, madera y piso, se

evidencia que no consumen ayudas ergogénicas y quienes lo hacen consumen complejo b y proteínas. No usan plantillas, taloneras, vendajes y quienes se vendan, lo hacen en los dedos, rodilla y tobillo, adicional a esto no utilizan otro tipo de aditamento, sin embargo, algunos utilizan rodillera.

Tabla 7 Descripción de los factores de riesgos intrínsecos en los deportistas

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación
Índice de Masa Corporal del deportista	16	38,9	22,21	3,41
Perímetro del muso derecho a 10 cms	35	62	45,30	5,26
Perímetro del muslo derecho a 20 cms	41	82	53,15	6,18
Perímetro del muslo izquierdo a 10 cms	33	64	44,74	5,21
Perímetro del muslo izquierdo a 20 cms	39	81	52,66	5,81
Perímetro de la pierna derecha	29	61	35,74	3,86
Perímetro de la pierna izquierda	21	61	35,44	3,85
Prueba Sentadilla individual derecha	1,3	150	35,21	26,70
Prueba sentadilla individual izquierda	1,3	130	35,37	25,43
Prueba test de Wells primer intento	8	58	28,68	9,06
Prueba test de Wells segundo intento	10	58	30,57	8,89
Prueba test de Wells promedio	9,8	58	29,84	8,95

Prueba velocidad 4 x 10 metros	9	14,13	11,02	1,02
--------------------------------	---	-------	-------	------

Fuente: Elaboración propia

La tabla 7 muestra que el IMC tiene una media de 22,2 +/-3,41 en estándares normales según la OMS. En cuanto perímetro del muslo derecho medido a 10 cms de la rodilla la media fue de 45,3 cms +/- 5,26 cms mientras que tomada la medida con la misma referencia anatómica a 20 cms de la rodilla la media fue de 53,15 cms con una desviación estándar de +/- 6,18 cms. En cuanto perímetro del muso izquierdo medido a 10 cms de la rodilla la media fue de 44,74 cms con una desviación estándar de +/- 5,21 cms mientras que tomada la medida a 20 cms de la rodilla la media fue de 52,66 cms con una desviación estándar de +/- 5,81 cms.

El perímetro de la pierna derecha tuvo una media de 35,74 cms con una desviación estándar de +/- 3,86 cms mientras que el perímetro de la pierna izquierda tuvo una media de 35,44 cms con una desviación estándar de +/- 3,85 cms. En la prueba de sentadilla individual en la pierna derecha los participantes del estudio tuvieron una media de 35,21seg con una desviación estándar de +/-26,70seg mientras que en la izquierda la media fue de 35,37seg con una desviación estándar de +/-25,43seg. En la prueba de Wells tras realizar 2 intentos, los participantes tuvieron una media de 29,84 cms, con una desviación estándar de +/-8,95 cms y en la prueba de velocidad se tuvo una media de 11,02seg con una desviación estándar de +/-1,02seg.

7.2 ANALISIS BIVARIADO

Tabla 8 Resumen de las asociaciones entre los factores de riesgo extrínsecos

Variable	Chi-Cuadrado	Significancia	Fuerza de Asociación
Duración del Entrenamiento	1,088 ^a	0,58	0,85
Realiza recuperación post entrenamiento o competencia	5,201 ^a	0,02	0,02
Posición Atacante voleibol	,004 ^a	0,95	0,95
Posición Bloqueador voleibol	2,081 ^a	0,15	0,14

Posición Armador voleibol	,116 ^a	0,73	0,73
Posición Zaguero voleibol	,193 ^a	0,66	0,66
Posición Libero voleibol	3,364a	0,07	0,07
tenis zapatilla voleibol	,363 ^a	0,55	0,55
Tenis bota voleibol	,148 ^a	0,70	0,70
Realiza programas preventivos	1,997a	0,16	0,16
Terreno cemento voleibol	,091 ^a	0,76	0,76
Terreno madera voleibol	3,316a	0,07	0,07
Terreno piso liso voleibol	1,592a	0,21	0,20
Consumo ayudas ergogénicas	,856 ^a	0,36	0,36
Usa plantillas	,231 ^a	0,63	0,63
Usa taloneras	1,185a	0,28	0,28
Usa vendajes	,555 ^a	0,46	0,45

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 8 muestra como al asociar los factores extrínsecos con las asimetrías de MMII se evidencia que el índice de asimetría presenta una asociación estadísticamente significativa con la variable de si realiza recuperación post entrenamiento o competencia (P=0,02).

Tabla 9 Prueba de Normalidad

	Kolmogórov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Edad en años	0,157	139	0	0,924	139	0
IMC del deportista	0,105	139	0,001	0,873	139	0
Perímetro del muslo derecho a 10 cms	0,101	139	0,001	0,969	139	0,003
Perímetro del muslo derecho a 20 cms	0,07	139	0,091	0,937	139	0

Perímetro del muslo izquierdo a 10 cms	0,097	139	0,003	0,974	139	0,01
Perímetro del muslo izquierdo a 20 cms	0,08	139	0,031	0,957	139	0
Perímetro de la pierna derecha	0,121	139	0	0,866	139	0
Perímetro de la pierna izquierda	0,113	139	0	0,852	139	0
Prueba single hop test derecha	0,054	139	,200*	0,983	139	0,073
Prueba single hop test izquierda	0,05	139	,200*	0,981	139	0,047
Prueba triple hop test derecha	0,08	139	0,031	0,986	139	0,176
Prueba triple hop test izquierda	0,072	139	0,076	0,987	139	0,208
Prueba cross over derecha	0,078	139	0,038	0,979	139	0,029
Prueba cross over izquierda	0,072	139	0,077	0,979	139	0,034
Prueba time hop test derecha	0,113	139	0	0,927	139	0
Prueba Time hop test izquierda	0,147	139	0	0,879	139	0
Prueba Sentadilla individual derecha	0,135	139	0	0,866	139	0
Prueba sentadilla individual izquierda	0,123	139	0	0,911	139	0
Prueba test de Wells primer intento	0,048	139	,200*	0,991	139	0,528
prueba test de Wells segundo intento	0,048	139	,200*	0,992	139	0,589
Prueba test de Wells promedio	0,045	139	,200*	0,992	139	0,675
Prueba velocidad 4 x 10 metros	0,076	139	0,049	0,97	139	0,003

Fuente: Elaboración propia. * Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

La tabla 9 muestra que, de las variables evaluadas, que se comportaron de manera paramétrica fueron las pruebas singles hop test de ambas piernas, el triple hop tes de ambas piernas, el test de Wells en el primer, segundo intento y en el promedio del test de Wells. Como se mencionó anteriormente se usará entonces el coeficiente de Spearman

Tabla 10 Correlaciones de los factores intrínsecos con las asimetrías

	Correlación de Pearson	Sig. Bilateral
Edad en años	-0,050	0,561
IMC del deportista	0,185*	0,029
Perímetro del muso derecho a 10 cms	0,163	0,055
Perímetro del muslo derecho a 20 cms	0,160	0,060
Perímetro del muslo izquierdo a 10 cms	0,183*	0,031
Perímetro del muslo izquierdo a 20 cms	0,183*	0,031
Perímetro de la pierna derecha	0,049	0,570
Perímetro de la pierna izquierda	-0,021	0,807
Prueba Sentadilla individual derecha	0,075	0,381
Prueba sentadilla individual izquierda	0,023	0,785
Prueba test de Wells primer intento	0,075	0,377
prueba test de Wells segundo intento	0,083	0,331
Prueba test de Wells promedio	0,081	0,346
Prueba velocidad 4 x 10 metros	0,199*	0,019

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 10 se analizan las relaciones de los factores intrínsecos con las asimetrías de MMII en los deportistas de voleibol, donde se evidencia que el índice de asimetría no presenta una correlación ideal con ninguna de los factores intrínsecos que puedan presentar los deportistas a la hora de practicar su deporte dada la correlación lineal esperada (r) menores a 0,30* en todas la variables, sin embargo se encontró que son estadísticamente significativas variables como el IMC, el perímetro del muslo izquierdo a 10 cms (0,031), el perímetro del muslo izquierdo a 20 cms (0,031) y la prueba velocidad 4 x 10 metros (0,019).

7.3 ANÁLISIS MULTIVARIADO

Tabla 11 Codificación de la variable independiente

Codificación de variable dependiente	
Valor original	Valor interno
Simétrico	1
Asimétrico	0

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12 Modelo de clasificación

Observado	Pronosticado			Porcentaje correcto
	Hop Test Cualitativo		2	
	Simétrico	2		
Hop Test Cualitativo	Simétrico	12	55	17,9
	2	4	68	94,4
Porcentaje global				57,6

a. El valor de corte es ,500

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13 Coeficientes de modelo

Pruebas ómnibus de coeficientes de modelo				
		Chi-cuadrado	gl	Sig.
	Paso	5,383	1	0,020
Paso 1	Bloque	5,383	1	0,020
	Modelo	5,383	1	0,020

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14 Resumen del Modelo

Resumen del modelo			
Paso	Logaritmo de la verosimilitud -2	R cuadrado de Cox y Snell	R cuadrado de Nagelkerke
1	187,132a	0,038	0,051

a. La estimación ha terminado en el número de iteración 4 porque las estimaciones de parámetro han cambiado en menos de ,001.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15 Variables en la ecuación

Variables en la ecuación									
Paso		B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	95% C.I. para EXP(B)	
								Inferior	Superior
1^a	Realiza recuperación post entrenamiento o competencia	1,311	0,605	4,692	1	0,03	3,709	1,133	12,145
	Constante	-1,099	0,577	3,621	1	0,057	0,333		

a. Variables especificadas en el paso 1: Realiza recuperación post entrenamiento o competencia.

Fuente: Elaboración propia

Se estimó un modelo de regresión logística binaria cuya variable dependiente es la simetría mediada por el índice hop test (1= simétrico; 0= asimétrico). El método de estimación usado fue el de máxima verosimilitud que garantiza la obtención de unos estimadores (Betas) insesgados. Los coeficientes obtenidos son significativamente diferentes de 0 lo que indica que hay una asociación entre las variables recuperación post entrenamiento y la simetría de MMII, se puede observar que hay probabilidad según el coeficiente de recuperación post entrenamiento según el signo positivo a medida que aumenta el perímetro

del muslo aumenta la probabilidad de tener simetría. Adicionalmente el modelo tiene un porcentaje de aciertos del 51,8% lo que indica que tiene una buena capacidad explicativa.

Es de resaltar que el OR para la variable recuperación post entrenamiento (1,06) que indica que existe 1,07 veces menos posibilidades de tener asimetría de MMII. El intervalo de confianza del OR para estas variables indica que la variable recuperación post entrenamiento es un factor de riesgo mientras para la simetría de MMII.

El modelo estimado es el siguiente:

(Índice de simetría=1) =

$$\frac{1}{1+e^{-(1,099 + 1,31* \text{recuperación post entrenamiento})}}$$

Donde p es la a probabilidad que tiene un deportista de voleibol de tener asimetría.

Pronóstico

Dada la bondad del modelo se procede a realizar un pronóstico de un deportista de la población objeto de estudio así: donde un voleibolista tiene una probabilidad de 0,45% de ser asimétrico.

8 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El objetivo principal de esta investigación fue determinar los factores de riesgo predictores de la asimetría de miembros inferiores en jugadores de Voleibol. Este estudio contó con la participación de deportistas de diferentes ciudades de Colombia, en donde se obtuvo una muestra de 139 deportistas entre edades que oscilan de 15 a 20 años, se indagó sobre el nivel de escolaridad, antigüedad del club, frecuencia y duración de entrenamiento y las posiciones de cada uno de los deportistas.

Si bien, este estudio demostró que un 51,1% de los sujetos, presentaron asimetría en los miembros inferiores, mientras que, el estudio presentado por Alió, en Asimetrías neuromusculares entre miembros inferiores en jugadores de hockey sobre patines, presentó una asimetría del 33,3% (75). Esta diferencia se debe a la gran cantidad de muestra existente en los deportistas de voleibol a comparación de este último. Sin embargo, no es un factor que excluye la práctica de una modalidad deportiva, corroborando así con el anterior estudio, el cual afirma que las asimetrías entre extremidades reflejan las demandas del deporte practicado, sin descartar un posible factor de riesgo de lesiones deportivas (75).

En los deportes de conjunto, en este caso el voleibol es habitual que los deportistas presenten estas asimetrías en sus segmentos corporales, puesto que, es una modalidad deportiva que presenta muchas acciones técnicas que se desarrollan de manera unilateral. Sus acciones, combina el componente explosivo y de unilateralidad como cambios de ritmo o de dirección haciendo que estos deportistas puedan desenvolver adaptaciones neuromusculares asimétricas (66) y posiblemente dichas adaptaciones generen en los jugadores lesiones en sus extremidades superiores e inferiores, por otro lado, los ejercicios excéntricos como el cinturón ruso y el ejercicio de los isquiotibiales nórdicos, han demostrado una disminución de la asimetría en jugadoras adolescentes de futbol (81) de esta manera, lo cual se contrasta con la implementación del test de la sentadilla individual, donde se observa que la media en la duración de la prueba para la pierna derecha es de 35,2 segundos y en la izquierda de 35,3 segundos, indicando que es un tiempo malo, por

consiguiente esto puede influir en la asimetrías de miembros inferiores de los voleibolistas, al no tener una buena fuerza muscular unilateral.

Según el promedio encontrado en los sujetos del estudio sobre la caracterización de la potencia de los miembros inferiores de jugadores de la selección de voleibol de la universidad del valle se apreció que el IMC tuvo un promedio de 21,9 lo que indica que esta población se clasifica como normo peso, teniendo en cuenta que la edad promedio de ellos fue de 20 años (82). De la misma manera se pudo apreciar que en el presente estudio los jugadores de voleibol se encontraron en una categoría de normo peso con un 22,81 y con un promedio 17,5 años.

Por lo que se refiere a los perímetros del cuádriceps en el estudio sobre la caracterización de la potencia de los miembros inferiores de jugadores de la selección de voleibol de la universidad del valle se encontró que el promedio del perímetro del fémur del lado derecho presento 53,7 cm y del lado izquierdo 53,3 cm, (82) mientras que en esta investigación el perímetro de cuádriceps tuvo un promedio en el lado derecho de 53,1 y del lado izquierdo 52,6. Esto sugiere que, los voleibolistas presenta un perímetro de cuádriceps entre 52 y 54 cm.

Por otro lado, el perímetro en la pierna en los jugadores de voleibol del anterior estudio presentó un promedio en su lado derecho de 36,1cm izquierdo 36,2 cm, (82) en comparación a este estudio la pantorrilla derecha obtuvo un promedio de 35,7 cm y 35,4 cm en el lado izquierdo

Si se compara, el resultado de los 2 estudios se analiza que hay una mínima diferencia entre los perímetros del cuádriceps, sin embargo, el tamaño de la masa muscular en los primeros es mayor, puesto que, la muestra se obtuvo con estudiantes universitarios con una edad promedio de 22,7 años mientras que, los deportistas que practican voleibol tienen una edad en promedio de 17,5 años (75). Es por esta razón, que la edad, aparentemente influyó que, los estudiantes universitarios tengan mayor masa muscular que los jugadores de voleibol. Además, de que estos últimos han desarrollado un somatotipo acorde a la modalidad

deportiva que practican, pero si se analiza los perímetros de los mismos jugadores de voleibol, no existe diferencia entre la masa muscular de ambas piernas.

En lo que se refiere a, las pruebas del hop test, fueron de gran utilidad, puesto que, estos reproducen mejor el gesto deportivo y por lo tanto son más específicos, son las pruebas que evalúan la capacidad de salto unilateral, método empleado en varios estudios para valorar las asimetrías entre extremidades inferiores (72) si bien, fueron desarrollados en diversos estudios entre los que se destaca Gómez, Gonzales (72). desarrollaron las pruebas single, triple y crossover hop test, aunque el último autor en su estudio desarrolló el hop test con sus pruebas completas incluyendo el time hop test.

De la misma manera, Oyarzo y Negrete (77). Como también, Domínguez y Gómez (78). Y Troule, Casamichanana (79) se encontraron similitudes en el porcentaje de los hombres evaluadas con relación a la simetría de miembros inferiores, donde se evidencio que el 53,6% son simétricos y en este trabajo el 48,2% de los voleibolistas son simétricos.

También aplicaron una o dos pruebas del hop test. Teniendo en cuenta que, el motivo principal para utilizar los test de salto unilateral se fundamenta en la predominancia de las acciones unilaterales presentes en la mayoría de los deportes donde se requiere el ciclo de estiramiento-acortamiento para generar potencia (71) y también para medir el componente de salto horizontal para valorar la fuerza muscular y el control neuromuscular (71). Estos test son muy utilizados en el ámbito deportivo para determinar el estado físico del deportista (71).

En lo concerniente a la prueba de fuerza de tren inferior, diversos estudios llevaron a cabo pruebas distintas al presente estudio. Es pertinente decir, que el avance de la ciencia y la tecnología ha creado una estrecha relación con lo deportivo, puesto que, las herramientas han sido fundamentales para el entrenamiento y también como medio para la recolecta de información de manera veraz y objetiva, destacando las pruebas isocinéticas, como en el estudio de Kozinca, y Markovića (81). Así mismo, las de trabajo isoinercial, como Raya-González, y Bishop (81), como también la sentadilla unilateral en la maquina convencional Smith (1RM unilateral) por Lujan y Fernández (73).

De manera semejante, la velocidad fue una capacidad condicional que no se llevó a cabo en algunos estudios, sin embargo, otros la tomaron como variable aplicando diferentes pruebas para la valoración. Puesto que, La velocidad se destaca entre las cualidades físicas debido a que es un común denominador en el buen desempeño deportivo (77) Prueba de velocidad en treinta metros Oyarzo y Negrete (78). linear sprint test y el change of direction sprint test Raya-González, Bishop (83). En este estudio, se valoró la variable velocidad, a través de la prueba (4 x 10) con promedio de 11,2 segundos, pero se ha logrado determinar en diversas investigaciones que las pruebas de salto, como manifestación de potencia, son capaces de predecir el desempeño en una prueba de velocidad (79).

Por consiguiente, se determina que la velocidad es un componente que se puede llegar a determinar por medio la fuerza de los miembros inferiores, de acuerdo con los resultados encontrados en la investigación, se puede bajar el tiempo promedio que es de 11,2 segundos si se mejora el desempeño de la fuerza muscular de las piernas de forma individual, que dieron como resultado para la pierna derecha de 35,2 segundos y para la izquierda 35,3 segundos. Es decir, al aumentar la capacidad de mantener la sentadilla individual, se puede mejorar la velocidad en la prueba de los 4 x10 metros.

De acuerdo con los datos del estudio realizado por Ramón Candia-Luján Y José Antonio De Paz-Fernández se concluyó que los sujetos participantes no presentan diferencia significativa entre la pierna dominante y la no dominante en ninguna de las variables evaluadas, por lo que el riesgo debido a la asimetría que tienen los sujetos evaluados de presentar una lesión osteomuscular debido al desequilibrio entre extremidades es mínimo (85), lo mismo pasa en el trabajo realizado donde el índice de asimetría de los miembros inferiores no se ve reflejado debido a la diferencia entre pierna dominante y no dominante lo cual no sería un factor determinante en este caso de asimetría de la masa, fuerza y potencia muscular de los miembros inferiores de los voleibolistas.

9 CONCLUSIONES

- Los 139 jugadores de Voleibol evaluados presentaron edad promedio de 16 - 17 años, en mayor porcentaje un nivel de escolaridad de secundaria, una antigüedad en el club entre 3 y 36 meses, una práctica de entrenamiento de entre 1 y 2 horas y son normo pesos según lo establecido al determinar el IMC
- Se determinó que los jugadores de Voleibol evaluados, en mayor porcentaje son asimétricos, siendo esto más evidente en las edades entre los 15, 17 y 18 años
- En cuanto a los factores de riesgo extrínsecos, se encontró en mayor porcentaje el uso de zapatillas de voleibol, realizan programas preventivos, siendo los programas más utilizados ejercicios funcionales y la flexibilidad, además practican en terreno de cemento, madera y piso liso, no consumen ayudas ergogénicas y quienes lo hacen consumen complejo b y proteínas. En su gran mayoría no usan plantillas, taloneras ni vendajes y quienes se vendan, lo hacen en los dedos, rodilla y tobillo, adicional a esto no utilizan otro tipo de aditamento, sin embargo, algunos utilizan rodillera.
- Para los factores de riesgo intrínsecos, la masa muscular del miembro inferior derecho fue levemente inferior en comparación con el miembro inferior izquierdo cuando se tomó a 10cm de distancia de la rodilla, mientras que a 20cm de distancia fue levemente mayor la masa de la pierna izquierda, En la prueba de sentadilla individual en la pierna derecha los participantes del estudio tuvieron una media de 35,21seg, mientras que en la izquierda la media fue de 35,37seg. En la prueba de Wells tras realizar 2 intentos se obtuvo una gran dispersión en los valores, teniendo los participantes una media de 29,84cms y en la prueba de velocidad se tuvo una media de 11,02seg
- Se encontró correlación estadísticamente significativa entre el IMC, perímetro de muslo izquierdo a 10 cms perímetro del muslo izquierdo a 20 cms y la prueba velocidad 4 x 10 metros y la asimetría y asociación estadísticamente significativa entre realiza recuperación post entrenamiento y la asimetría.

- La recuperación post entrenamiento fue la variable predictora de los factores de riesgo y la asimetría, donde su OR indica que existe 1,07 veces menos posibilidades de tener asimetría de Miembros inferiores.

10 RECOMENDACIONES

- Con base a los resultados recogidos en la presente investigación y al aporte bibliográfico de este texto se recomienda en cara a futuros trabajos realizar muestras con una población de edad mayor a 18 años, que tengan aún más experiencia en el campo de juego y un nivel de entrenamiento más alto que puedan mostrar resultados más acertados en cuanto a la asimetría de miembros inferiores.
- En cuanto a los factores de riesgo extrínsecos se recomienda a los entrenadores y cuerpo técnico continuar con la fase de activación al inicio de los entrenamientos, pero además incluir una batería de recuperación post entrenamiento y competencia que complementen el estiramiento que se realiza al finalizar el entrenamiento y asegurar así una recuperación más completa.
- Por otro lado, a los deportistas se les recomienda siempre tener presente los implementos e indumentarias, como calzado, vendaje, taloneras, plantillas, que se utilizan dependiendo del terreno de juego donde se desempeñe, ya sea la competencia o el entrenamiento, con el fin de minimizar el riesgo de sufrir cualquier tipo de lesión.

11 REFERENCIAS

1. Peñalver ND. Relación entre asimetrías y lesiones en el deporte: una revisión sistemática. 2018. See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/326395191>
2. Hebbal GV, Mysorekar VR. Evaluation of some tasks used for specifying handedness and footedness. *Perceptual and Motor Skills*, 2006; 102(1), 163-164. <https://doi.org/10.2466/pms.102.1.163-164>.
3. Carpes FP, Mota CB, Faria IE. On the bilateral asymmetry during running and cycling - A review considering leg preference. *Physical Therapy in Sport: Official Journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sports Medicine*, 2010; 11(4), 136-142. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2010.06.005>
4. Azevedo RR, da Rocha ES, Franco PS, Carpes FP. Plantar pressure asymmetry and risk of stress injuries in the foot of young soccer players. *Physical Therapy in Sport*. 2017; 24, 39-43.
5. Fousekis K, Tsepis E, Vagenas G. Lower limb strength in professional soccer players: profile, asymmetry, and training age. *Journal of Sports Science & Medicine*, 2010; 9(3), 364-373.
6. Jones PA, Bampouras TM. A comparison of isokinetic and functional methods of assessing bilateral strength imbalance. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2010; 24(6), 1553-1558. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181dc4392>
7. Exell TA, Robinson G, Irwin G. Asymmetry analysis of the arm segments during forward handspring on floor. *European Journal of Sport Science*, 2016; 16(5), 545-552.
8. Fohanno V, Nordez A, Smith R, Colloud F. Asymmetry in elite rowers: effect of ergometer design and stroke rate. *Sports Biomechanics*, 2015; 14(3), 310-322. <https://doi.org/10.1080/14763141.2015.1060252>
9. Bailey CA, Sato K, Burnett A, Stone H. Force-production asymmetry in male and female athletes of differing strength levels. *International Journal of Sports*

- Physiology and Performance, 2015; 10(4), 504-508.
<https://doi.org/10.1123/jjspp.2014-0379>
10. Bullock GS, Arnold TW, Plisky PJ, Butler RJ. Basketball players' dynamic performance across competition levels. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2016; <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001372>
 11. Carvalho A, Brown S, Abade E. Evaluating injury risk in first and second league professional Portuguese soccer: muscular strength and asymmetry. *Journal of Human Kinetics*. 2016; 51(1), 19-26.
 12. Kountouris A, Portus M, Cook J. Quadratus lumborum asymmetry and lumbar spine injury in cricket fast bowlers. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2013; 15(5), 393-397. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2012.03.012>
 13. Martin C, Olivier B, Benjamin N. Asymmetrical abdominal muscle morphometry is present in injury free adolescent cricket pace bowlers: A prospective observational study. *Physical Therapy in Sport*. 2017; 28, 34-42.
 14. Gonzalo-Skok O, Serna J, Rhea MR, Marín PJ. Relationships between functional movement tests and performance tests in young elite male basketball players. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 2015; 10(5), 628-638.
 15. Bishop C, Read P, McCubbine J, Turner A. Vertical and horizontal asymmetries are related to slower sprinting and jump performance in elite youth female soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2018; <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002544>
 16. Britto MA, de, Franco PS, Pappas E, Carpes FP. Kinetic asymmetries between forward and drop jump landing tasks. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 2015; 17(6), 661-671. <https://doi.org/10.5007/1980-0037.2015v17n6p661>
 17. Gustavsson A, Neeter C, Thomeé P, Silbernagel KG, Augustsson J, Thomeé R, Karlsson J. A test battery for evaluating hop performance in patients with an ACL injury and patients who have undergone ACL reconstruction. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy: Official Journal of the ESSKA*, 2006; 14(8);778-788. <https://doi.org/10.1007/s00167-006-0045-6>

18. Hickey KC, Quatman CE, Myer GD, Ford KR, Brosky JA, Hewett TE. Methodological report: dynamic field tests used in an NFL combine setting to identify lower-extremity functional asymmetries. *Journal of Strength and Conditioning*, 2009; Research, 23(9), 2500-2506.
<https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181b1f77b>
19. Agres AN, Duda GN, Gehlen TJ, Arampatzis A, Taylor WR, Manegold S. Increased unilateral tendon stiffness and its effect on gait 2-6 years after Achilles's tendon rupture. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 2015; 25(6), 860-867. <https://doi.org/10.1111/sms.12456>
20. Jordan MJ, Herzog W, Aagaard P. Asymmetry, and thigh muscle coactivity in fatigued anterior cruciate ligament - Reconstructed elite skiers. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 2017; 49(1), 11-20.
21. Xergia SA, Pappas E, Georgoulis AD. Association of the single limb hop test with isokinetic, kinematic, and kinetic asymmetries in patients after anterior cruciate ligament reconstruction. *Sports Health-a Multidisciplinary Approach*, 2014; 7(3), 217-223. <https://doi.org/10.1177/1941738114529532>
22. Xergia SA, Pappas E, Zampeli F, Georgiou S, Georgoulis AD. Asymmetries in functional hop tests, lower extremity kinematics, and isokinetic strength persist 6 to 9 months following anterior cruciate ligament reconstruction. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 2013; 43(3), 154-162.
<https://doi.org/10.2519/jospt.2013.3967>
23. McLain LG, Reynolds S. Sports injuries in a high school. *Pediatrics*. 1989; 84:446-50
24. Nicholl JP, Coleman P, Williams BT. Pilot study of the epidemiology of sports injuries and exercise-related morbidity. *Br J Sports Med*. 1991; 25:61-6
25. Garrick JG, Requa RK. Epidemiology of foot and ankle injuries in sports. *Clin Sports Med*. 1988; 7:29-36. 28.
26. Mummery WK, Spence JC, Vincenten JA, Voaklander DC. A descriptive epidemiology of sport and recreation injuries in a population-based sample: Results

- from the Alberta Sport and Recreation Injury Survey (ASRIS). *Canadian J Public Health*. 1998; 89:53-6
27. Moreno V, Rodríguez J, Seco C. Epidemiología de las lesiones deportivas. *Fisioterapia* 2008;30(1):40-8
 28. Fort-Vanmeerhaeghe, A, Gual G, Romero-Rodriguez D, Unnitha V. Aplicación de pruebas funcionales para la detección de asimetrías en jugadores de fútbol. *Journal of Sport and Health Research*, 2016; (1), 53–64.
 29. Fort A, Romero D. Análisis de los Factores de Riesgo Neuromusculares de las Lesiones Deportivas. *Apunts. Medicina de l'Esport*. 2013; 48(179): 109–120. Doi: 10.1016/j.apunts.2013.05.003
 30. Ceroni D, Martin XE, Delhumeau C, Farpour N. Bilateral and Gender Differences During Single-Legged Vertical Jump Performance in Healthy Journal of Strength and Conditioning Research, 2012; 26(2), 452–457.
<https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31822600c9>
 31. Reid A, Birmingham T, Stratford P, Alcock G, Griffin R. Hop Testing provides a reliable and valid outcome measure during rehabilitation after Anterior Cruciate Ligament reconstruction. *PHYS THER*. 2007; 87: 337-349
 32. Hamilton RT, Schultz SJ, Schmitz RJ, Perrin DH. Triple-hop distance as a valid predictor of lower limb strength and power. *Journal of Athletic Training*, 2008; 43(2); 144-151.
 33. Brumitt J, Heiderscheit BC, Manske RC, Niemuth PE, Rauh MJ. Lower extremity functional tests and risk of injury in division III collegiate athletes. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 2013; 8(3): 216-227.
 34. Meylan C, McMaster T, Cronin J, Mohammad NI, Rogers C, DeKlerk M. Single-Leg Lateral, Horizontal, and Vertical Jump Assessment: Reliability, Interrelationships, and Ability to Predict Sprint and Change-of- Direction Performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2009; 23(4), 1140–1147.
<https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318190f9c2>
 35. Castanharo R, Veras M, Alcantara C, Miana A, de Jesus E, Elias J, Duarte M. Asymmetries between lower limbs during jumping in female elite athletes from

- the brazilian national volleyball team. *Portuguese Journal of Sport Sciences*, 2011; 11(2), 53–56.
36. Fort A, Montalvo A, Sitjà M, Kiefer W, Myer D. Neuromuscular asymmetries in the lower limbs of elite female youth basketball players and the application of the skillful limb model of comparison. *Physical Therapy in Sport*. 2015; 16(4), 317–323. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2015.01.003>
 37. Bangsbo J, Mohr M, Krstrup P. Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. *J Sports Sci*. 2006; 24(7):665-74.
 38. Siegler J, Gaskill S, Ruby B. Changes evaluated in soccer-specific power endurance either with or without a 10-week, in-season, intermittent, high-intensity training protocol. *J Strength Cond Res*, 2003; 17(2):379- 87.
 39. Krstrup P, Christensen JF, Randers MB, Pedersen H, Sundstrup E, Jakobsen MD, et al. Muscle adaptations and performance enhancements of soccer training for untrained men. *Eur J Appl Physiol*. 2010; 108(6):1247- 58.
 40. Hoff J. Training and testing physical capacities for elite soccer players. *J Sports Sci*. 2005; 23(6):573-82.
 41. Askling C, Karlsson J, Thorstensson A. Hamstring injury occurrence in elite soccer players after preseason strength training with eccentric overload. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*. 2003; 13: 244-250.
 42. Criosier J, Forthomme B, Namurios M. VanDerthommen M, Crielaard J. Hamstring muscle strain recurrence and strength performance disorders. *American Journal of Sports Medicine*. 2002; 30: 199-203.
 43. Croisier J, Ganteaume S, Ferret M. Pre-season isokinetic intervention as a preventive strategy for hamstring injury in professional soccer players. *British Journal of Sports Medicine*. 2008; 39: 379.
 44. Newton R, Gerber A, Nimphius S, Shim J, Doan B, Robertson M, Pearson D, Craig B, Häkkinen K, Kraemer W. Determination of functional strength imbalance of the lower extremities. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2006; 20(4): 971- 7.

45. Paterno M, Myer G, Ford K, Hewett T. Neuromuscular training improves single-limb stability in young female athletes. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*. 2004; 34(6): 305-316.
46. Reid A, Birmingham T, Stratford B, Alcock G, Giffin J. Hop testing provides a reliable and valid outcome measure during rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction. *Physical Therapy*, 2007; 87(3): 337-349. Departamento de educación física ipc. El voleibol. [citado el 21 de julio de 2021]; Disponible en: <http://www.edu.xunta.gal/centros/iesmiguelangelgonzalez/system/files/apuntsVOL EI.pdf>
47. Raya G, Estévez J. Revisión: Factores de riesgo asociados a la aparición de lesiones en el fútbol. *Fútbol: Revista de Preparación física en el Fútbol*. 2016; 21. 8-18.
48. Galambos SA, Terry PC, Moyle GM, Locke SA. Psychological predictors of injury among elite athletes. *Br J Sports Med*. 2005; 39:351-4.
49. Griboff P. Lesiones Más Comunes en Voleibol [Internet]. 2020 [citado el 16 de junio de 2021]. Disponible en: <https://g-se.com/analisis-de-lesiones-mas-comunes-en-voleibol-femenino-de-alto-nivel-2793-sa-U5f3f3a2929f94>.
50. Ibañez L. Prevención de lesiones [Internet]. [citado el 16 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.polusa.es/blog/voleibol-prevencion-de-lesiones>.
51. Llana BS, Pérez SP, Lledó FE. La epidemiología del fútbol: una revisión sistemática. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*. 2010; 10(37) pp. 22-40.
52. Van WJ, Helsen W, McMillan K, Tenney D, Meert JP, Bradley P. Fitness in soccer: the science and practical application. Leuven: Moveo Ergo sum. 2014z.
53. Orchard J, Seward H. Epidemiology of injuries in the Australian Football League, seasons 1997–2000. *British Journal of Sports Medicine* 2002; 36:39-44.
54. Ekstrand J, Hägglund M, Waldén M. Injury incidence and injury patterns in professional football: the UEFA injury study *British Journal of Sports Medicine* 2011; 45: 553-558.

55. Koulouris G. Magnetic Resonance Imaging Parameters for Assessing Risk of Recurrent Hamstring Injuries in Elite Athletes, *The American Journal of Sports Medicine*. 2007; 35(9), pp. 1500–1506. doi: 10.1177/0363546507301258.
56. Deportivas I. Vóleibol. 2020;(2017). Disponible en: <https://waltervillavicencio.com/wp-content/uploads/2018/06/VOLEIBOL.pdf>.
57. David RR. Revisión Descriptiva de las Lesiones más Frecuentes Durante la Práctica del Voleibol. *PubliCE*. [internet] 2008 [citado 2020 ene 28] disponible en: <https://g-se.com/revision-descriptiva-de-las-lesiones-mas-recuentes-durante-la-practica-del-voleibol-1078-sa-E57cfb271b99d>
58. Márquez S. Trastornos alimentarios en el deporte: factores de riesgo, consecuencias sobre la salud, tratamiento y prevención. *Nutr. Hosp.* 2008; 23(3): 183-190.
59. Benjanuvatra N, Lay BS, Alderson J A, Blanksby, BA. Comparison of ground reaction force asymmetry in one-and two-legged countermovement jumps. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 2013; 27(10), 2700-2707
60. Daneshjoo A. “Bilateral and unilateral asymmetries of isokinetic strength and flexibility in male young professional soccer players.” *Journal of human kinetics*. 2013; (36): 45-53. doi:10.2478/hukin-2013-0005
61. Fort VA, Montalvo AM, Sitjà RM, Kiefer AW, Myer GD. Neuromuscular asymmetries in the lower limbs of elite female youth basketball players and the application of the skillful limb model of comparison. *Physical Therapy in Sport*. 2015; 16(4), 317–323. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2015.01.003>
62. Castanharo R, Veras M, Alcantara C, Miana A, Jesus E, Elias J, Duarte M. Asymmetries between lower limbs during jumping in female elite athletes from the brazilian national volleyball team. *Portuguese Journal of Sport Sciences*. 2011; 11(2): 53–56.
63. Hewit J, Cronin J, Hume P. Multidirectional leg asymmetry assessment in sport. *Strength and Conditioning Journal*. 2012; 34: 82-86.
64. Fort VA, Gual G, Romero RD, Unnitha V. Lower limb neuromuscular asymmetry in volleyball and basketball players. *Journal of Human Kinetics*. 2016; 50(1), 135–143. <https://doi.org/10.1515/hukin-2015-0150>

65. Sean MB, Joseph J, Micca JT, DeNoyelles SD, Miller DT, Jenk GS. Functional movement screen normative values and validity in high school athletes: can the fms be used as a predictor of injury?. *Int J Sports Phys Ther.* 2015; 10(3): 303–308.
66. Raffino ME. Historia del Voleibol [Internet]. 2020 [citado el 16 de junio de 2021]. Disponible en: <https://concepto.de/historia-del-voleibol/>.
67. Deportes M de cultura y. Consejo Superior de Deportes [Internet]. [citado el 16 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.csd.gob.es/es/csd/instalaciones/politicas-publicas-de-ordenacion/normativa-tecnica-de-instalaciones-deportivas/normas-nide/nide-1-20>.
68. Colombia D. Historia del Voleibol en Colombia [Internet]. 2020 [citado el 16 de junio de 2021]. Disponible en: <https://conocelahistoria.com/historia-del-voleibol-en-colombia/>.
69. Silva, Adriana & Nascimento Junior, Jose Roberto & Oliveira, Daniel. (2016). Características das lesões musculoesqueléticas segundo a percepção de atletas de vôlei de praia profissional. *Revista pesquisa em fisioterapia.* 6. 10.17267/2238-2704rpf.v6i1.792.
70. Ejemplode. Características Del Voleibol [Internet]. 2014 [citado el 20 de julio de 2021]. Disponible en: https://www.ejemplode.com/53-conocimientos_basicos/3526-caracteristicas_del_voleibol.html
71. Rodríguez QM. Voleibol: análisis de su estructura y características para entender el juego. *Efdeportes, Rev Digit.* 2015;20(210):1–6.
72. López García, Ricardo; Lagunes Carrasco, Jose Omar; Carranza García, Luis Enrique; Banda Saucedá NC. Características antropométricas en jugadores de voleibol universitario mexicano. *Rev Digit Educ Física [Internet].* 2019; 60:127–35. Disponible en: <http://emasf.webcindario.com>
73. Barajas-Pineda Lenin Tlamatini, Salazar-C. Ciria Margarita, Del-Río-Valdivia José E, Flores-Moreno Pedro Julián, Gómez-Figueroa Julio Alejandro, Gómez-Gómez Eduardo. Perfil Antropométrico y Composición Corporal de la Selección Mexicana Varonil Mayor de Voleibol. *Int. J. Morphol.* 39 (1): 90-94. Disponible en:


http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022021000100090&lng=es.

74. Arboix-Alió, Jordi; Aguilera-Castells, Joan; Rey-Abella, Fernando; Busca, Bernat; Fort-Vanmeerhaeghe A. Asimetrías neuromusculares entre miembros inferiores en jugadores de hockey sobre patines Lower limb neuromuscular asymmetry in roller hockey players. RICYDE Rev Int Ciencias del Deport. 2018;54(41):358–73.
75. Luján R, Ñunez B, Carreón K. Índice de asimetría bilateral similar de las manifestaciones de la fuerza muscular de extremidades inferiores en jóvenes universitarios Similar bilateral asymmetry index of lower limbs muscle strength expressions in university students. Retos. 2018; vol 1(33), 34-36.
76. McCubbine J, Turner A, Santos T. Reliability and measurement of inter-limb asymmetries in four unilateral jump tests in elite youth female soccer players. Professional Strength & Conditioning. 2018; Vol 1(49), 7-12.
77. Oyarzo C, Said M, Nazar M. Correlación del Single Hop Test con la prueba de Velocidad en treinta metros en infantes entre diez y doce años de un colegio privado de Santiago de Chile. Retos. 2017; Vol 1(32), 101-105.
78. Domínguez F, Gómez A, Quiñones I. Influence of Dynamic Balance on Jumping-Based Asymmetries in Team Sport: A between-Sports Comparison in Basketball and Handball Athletes. Int. J. Environ. Res. Public Health. 2021; Vol. 18(4).
79. Troule S, Casamichana D. Application of functional test to the detection of asymmetries in soccer players. Journal of Sport and Health Research. 2016. Vol 8 (1), 53-64.
80. Kozinc Z, Markovic G, Hadzic V. Relationship between force-velocity-power profiles and inter-limb asymmetries obtained during unilateral vertical jumping and single-joint isokinetic tasks. Journal of Sports Science and Medicine. 2020. vol 19, 745-752.
81. Ruiz Arboleda HA. Caracterización de la potencia en miembro inferior de jugadores de la selección de voleibol de la Universidad del Valle. 2014; Disponible en: <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/handle/10893/7210>

82. Gonzales J, Bishop C, Gomez P. Strength, Jumping, and Change of Direction Speed Asymmetries Are Not Associated With Athletic Performance in Elite Academy Soccer Players. eCollection. 2020; VOL (11). 175.
83. Pardos-Mainer E, Casajús JA, Gonzalo-Skok O. Adolescent female soccer players' soccer-specific warm-up effects on performance and inter-limb asymmetries. *Biol Sport*. 2019;36(3):199–207.
84. Candia-Luján, R. y J.A.D. Paz-Fernández. 2015. Asimetría de la masa, fuerza y potencia muscular de los miembros inferiores de estudiantes universitarios. *TECNOCENCIA Chihuahua* 9 (1): 22-29.

12 ANEXOS

Anexo 1. Asentimiento y consentimiento informado

	ASENTIMIENTO INFORMADO PARA LA PARTICIPACIÓN EN INVESTIGACIONES	CÓDIGO: GIN-FOR-016
		VERSIÓN: 1
		FECHA ELABORACIÓN DEL DOCUMENTO: 04/JUN/2015

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES
GRUPO DE INVESTIGACIÓN CUERPO MOVIMIENTO
ASENTIMIENTO INFORMADO

INVESTIGACION: FACTORES DE RIESGO PREDICTORES DE LA ASIMETRÍA DE MIEMBROS INFERIORES EN JUGADORES DE DEPORTES DE CONJUNTO

Ciudad y fecha: _____

Yo, _____ una vez informado sobre los propósitos, objetivos, procedimientos, evaluación y de intervención que se llevarán a cabo en esta investigación y los posibles riesgos que se puedan generar de el autorizo a _____ y _____ estudiantes de la maestría Actividad Física y deporte de la Universidad Autónoma de Manizales, para la realización de los siguientes procedimientos, según las pruebas e instrumentos de evaluación a mí explicados:

1. Registro de Evaluación de variables sociodemográficas y de la práctica deportiva.
2. Registro de Evaluación del IMC: con talla y peso.
3. Registro de Evaluación funcional: con el test de los hop test: Consiste en 4 pruebas:
 1. Single Hop test: consiste en hacer un salto partiendo de un apoyo monopodal y caer con la misma pierna que se realizó el impulso.
 2. Triple Hop test: consiste en enlazar tres saltos sobre el mismo apoyo, partiendo desde un contacto monopodal finalizando los tres saltos sobre la misma pierna.
 3. Crossover Hop test: consiste en obtener la distancia que consigue el deportista tras la ejecución de tres saltos cruzados a una sola pierna.
 4. Time Hop Test. Esta prueba consiste en el tiempo que tarda el deportista en recorrer una distancia de 6 metros a una sola pierna
- Registro de evaluación de diámetro de muslo y pierna: Consiste en tomar el perímetro con cinta métrica en el muslo y pierna bilateral.
- Registro de Evaluación de velocidad: con el test de Velocidad agilidad 4 x 10 m: consiste en correr y girar a la máxima velocidad (4 x 10 m).
- Registro de Evaluación test de Wells: consiste en posición sedente evaluar la flexibilidad de la cadena posterior de MMII en paravertebrales bajos.
- Registro de fuerza de cuádriceps: con el test de sentadilla: En posición bípeda apoyando la espalda en la pared, descendiendo hasta alcanzar los 90 grados de flexión de cadera y rodilla. Se levanta un pie y sostener, se registra el tiempo alcanzado.

Adicionalmente se me informó que:

4. La participación de mi hijo en esta investigación es completamente libre y voluntaria, estoy en libertad de retirarlo de ella en cualquier momento.
5. Estoy en libertad de retirarme en cualquier momento en la participación del programa.
6. Estar afiliado a una EPS.
7. No recibiré beneficio personal de ninguna clase por la participación en este proyecto de investigación. Sin embargo, espero que los resultados obtenidos permitirán mejorar los procesos de entrenamiento deportivo.
8. Toda la información obtenida y los resultados de la investigación serán tratados confidencialmente. Esta información será archivada en papel y medio electrónico. El archivo del estudio se guardará en la Universidad Autónoma de Manizales bajo la responsabilidad del director de investigación.
9. Puesto que toda la información en este proyecto de investigación es llevada al anonimato, los resultados personales pueden estar disponibles para terceras personas como empleadores, organizaciones gubernamentales, compañías seguras u otras instituciones educativas. Esto también se aplica a mi cónyuge, a otros miembros de mi familia.
10. Me han informado que existe riesgo mayor al mínimo al aplicar la evaluación.

11. Se realizará registro fotográfico y filmico bajo la autorización del padre de familia o la propia.

Hago constar que el presente documento ha sido leído y entendido por mí en su integridad de manera libre y espontánea.

Firma Padre de familia o acudiente

Huella

Cedula de ciudadanía No. _____ de _____

Firma del Deportista

Huella

Tarjeta de identidad No. _____ de _____

Aprobado por el Comité de Bioética de la UAM: Acta 096, marzo 11 de 2020.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES
GRUPO DE INVESTIGACIÓN CUERPO MOVIMIENTO
CONSENTIMIENTO INFORMADO

INVESTIGACION: FACTORES DE RIESGO PREDICTORES DE LA ASIMETRÍA DE MMII EN JUGADORES DE DEPORTES DE CONJUNTO

Objetivo General: Determinar los factores de riesgo predictores de la asimetría de miembros inferiores en jugadores de deportes colectivos.

Justificación

Los resultados que salgan de esta investigación serán un aporte a las ciencias de la salud y el deporte, en especial en el área de actividad física y el entrenamiento deportivo, convirtiéndose en un referente para disminuir los factores de riesgo predictores de asimetría en jugadores de fútbol, fútbol sala, baloncesto, voleibol, balonmano, Ultimate y Hockey Y que posteriormente servirá insumo para implementar estrategias preventivas.

Procedimiento y riesgos esperados


- Aleatorización y reclutamiento de los deportistas.
- Aceptación y firma del consentimiento informado por parte de los padres de familia o acudientes y asentimiento por parte del deportista.
- Evaluación de variables sociodemográficas y de la práctica deportiva.
- Evaluación del IMC, trefismo muscular, simetría de MMII, fuerza muscular, flexibilidad y velocidad.
 - Riesgo de caída
 - Sensación de mareo
 - Pérdida de estabilidad
 - Contractura Muscular.
- Sistematización, tabulación y graficación.
- Análisis de información, discusión de resultados y realización del informe final.

Riesgos

El presente estudio se considera como "investigación con riesgo mayor al mínimo "donde podrá ocurrir caídas, contracturas musculares, dolor articular, de acuerdo al artículo 11 de la resolución 008430 de 1993 del Ministerio de Salud colombiano, ya que emplearán pruebas de Simetría con saltos, fuerza, flexibilidad y velocidad, debidamente estandarizadas y validadas previamente por expertos, que no atentan contra la integridad física y moral de los participantes del estudio La participación en el estudio totalmente voluntaria, previa autorización a través de la aceptación y firma de un consentimiento informado por parte de los padres de familia o acudientes de los participantes. En caso que se produzca un evento adverso será atendida bajo el protocolo intervención.

Beneficios

Esta investigación tributa en conocimiento y beneficio, no solo de la comunidad académica, sino a los padres de familia e instituciones deportivas la posibilidad de conocer, los factores de riesgo predictores de la asimetría de miembros inferiores en jugadores de deportes colectivos (fútbol, fútbol sala, baloncesto, voleibol, balonmano, ultimate y hockey).

	CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA PARTICIPACIÓN EN INVESTIGACIONES	CÓDIGO: GIN-FOR-016
		VERSIÓN: 1
		FECHA ELABORACIÓN DEL DOCUMENTO: 04/JUN/2015

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES
GRUPO DE INVESTIGACIÓN CUERPO MOVIMIENTO
CONSENTIMIENTO INFORMADO

INVESTIGACION: FACTORES DE RIESGO PREDICTORES DE LA ASIMETRÍA DE MIEMBROS INFERIORES EN JUGADORES DE DEPORTES DE CONJUNTO

Ciudad y fecha: _____

Yo, _____ una vez informado sobre los propósitos, objetivos, procedimientos evaluación y de intervención que se llevarán a cabo en esta investigación y los posibles riesgos que se puedan generar de el autorizo a _____ y _____ estudiantes de la maestría Actividad Física deporte de la Universidad Autónoma de Manizales, para la realización de los siguientes procedimientos, según las pruebas instrumentos de evaluación a mí explicados:

- 1.Registro de Evaluación de variables sociodemográficas y de la práctica deportiva.
2. Registro de Evaluación del IMC: con talla y peso.
3. Registro de Evaluación funcional: con el test de los hop test: Consiste en 4 pruebas:
 - 1.Single Hop test: consiste en hacer un salto partiendo de un apoyo monopodal y caer con la misma pierna que se real el impulso.
 - 2.Triple Hop test: consiste en enlazar tres saltos sobre el mismo apoyo, partiendo desde un contacto monopoda finalizando los tres saltos sobre la misma pierna.
 - 3.Crossover Hop test: consiste en obtener la distancia que consigue el deportista tras la ejecución de tres saltos cruzad a una sola pierna.
 4. Time Hop Test. Esta prueba consiste en el tiempo que tarda el deportista en recorrer una distancia de 6 metros a u sola pierna
- Registro de evaluación de diámetro de muslo y pierna: Consiste en tomar el perímetro con cinta métrica en el muslo pierna bilateral.
- Registro de Evaluación de velocidad: con el test de Velocidad agilidad 4 x 10 m: consiste en correr y girar a la máxir velocidad (4 x 10 m).
- Registro de Evaluación test de Wells: consiste en posición sedente evaluar la flexibilidad de la cadena posterior de MM paravertebrales bajos.
- Registro de fuerza de cuádriceps: con el test de sentadilla: En posición bípeda apoyando la espalda en la pared, descend hasta alcanzar los 90 grados de flexión de cadera y rodilla. Se levanta un pie y sostener, se registra el tiempo alcanzado.

Adicionalmente se me informó que:

4. Mi participación es completamente libre y voluntaria.
5. Estoy en libertad de retirarme en cualquier momento en la participación del programa.
6. Estoy afiliado a una EPS.
7. No recibiré beneficio personal de ninguna clase por la participación en este proyecto de investigación.
8. Toda la información obtenida y los resultados de la investigación serán tratados confidencialmente. Esta información se archivada en papel y medio electrónico. El archivo del estudio se guardará en la Universidad Autónoma de Manizales ba la responsabilidad del director de investigación.
9. Puesto que toda la información en este proyecto de investigación es llevada al anonimato, los resultados personales pueden estar disponibles para terceras personas como empleadores, organizaciones gubernamentales, compañías seguros u otras instituciones educativas. Esto también se aplica a mi cónyuge, a otros miembros de mi familia.
10. Me han informado que existe riesgo mayor al mínimo al aplicar la evaluación.
11. Autorizo el registro fotográfico y fílmico.

12. Para el diligenciamiento de este consentimiento debo portar lapicero propio.
13. El club al que pertenezco a autorizado mi participación en esta investigación.
14. Vinculado a este proyecto conozco el protocolo de bioseguridad en tiempos de pandemia que se seguirá en el desarrollo de esta investigación. Lo que implica que No demandare a los investigadores ni a la Universidad Autónoma de Manizales en caso de contagio de Covid 19.

Hago constar que el presente documento ha sido leído y entendido por mí en su integridad de manera libre y espontánea.

Firma del Deportista

Huella

Cedula de ciudadanía No. _____ de _____

Aprobado por el Comité de Bioética de la UAM: Acta 096-marzo 11 de 2020.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES
GRUPO DE INVESTIGACIÓN CUERPO MOVIMIENTO
CONSENTIMIENTO INFORMADO**

INVESTIGACION: FACTORES DE RIESGO PREDICTORES DE LA ASIMETRÍA DE MMII EN JUGADORES DE DEPORTES DE CONJUNTO

Objetivo General: Determinar los factores de riesgo predictores de la asimetría de miembros inferiores en jugadores de deportes colectivos.

Justificación

Los resultados que salgan de esta investigación serán un aporte a las ciencias de la salud y el deporte, en especial en el área de actividad física y el entrenamiento deportivo, convirtiéndose en un referente para disminuir los factores de riesgo predictores de asimetría en jugadores de fútbol, fútbol sala, baloncesto, voleibol, balonmano, Ultimate y Hockey Y que posteriormente servirá insumo para implementar estrategias preventivas.

Procedimiento y riesgos esperados

15. Aleatorización y reclutamiento de los deportistas.
16. Aceptación y firma del consentimiento informado por parte de los padres de familia o acudientes y asentimiento por parte del deportista.
17. Evaluación de variables sociodemográficas y de la práctica deportiva.
18. Evaluación del IMC, trefismo muscular, simetría de MMII, fuerza muscular, flexibilidad y velocidad.
19. Riesgo de caída
20. Sensación de mareo
21. Pérdida de estabilidad
22. Contractura Muscular.
23. Sistematización, tabulación y graficación.
24. Análisis de información, discusión de resultados y realización del informe final.

Riesgos

El presente estudio se considera como "investigación con riesgo mayor al mínimo "donde podrá ocurrir caídas, contracturas musculares, dolor articular, de acuerdo al artículo 11 de la resolución 008430 de 1993 del Ministerio de Salud colombiano, ya que emplearán pruebas de Simetría con saltos, fuerza, flexibilidad y velocidad, debidamente estandarizadas y validadas previamente por expertos, que no atentan contra la integridad física y moral de los participantes del estudio. La participación en el estudio totalmente voluntaria, previa autorización a través de la aceptación y firma de un consentimiento informado. En caso que produzca un evento adverso será atendida bajo el protocolo de intervención.

Beneficios

Esta investigación tributa en conocimiento y beneficio, no solo de la comunidad académica, sino a los padres de familia e instituciones deportivas la posibilidad de conocer, los factores de riesgo predictores de la asimetría de miembros inferiores en jugadores de deportes colectivos (fútbol, fútbol sala, baloncesto, voleibol, balonmano, ultimate y hockey), brindando la probabilidad de incrementar en la práctica deportiva programas preventivos que ayuden a disminuir los factores de riesgo intrínsecos y extrínsecos.

Anexo 2. Instrumento de recolección de información

**FORMATO DE REGISTRO DE DATOS SOCIODEMOGRAFICOS,
DE LA PRACTICA DEPORTIVA Y EVALUACION FUNCIONAL**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES
FACULTAD DE SALUD**

**MAESTRÍA ACTIVIDAD FISICA Y DEPORTE
DEPORTE VOLEIBOL**

No. _____

DATOS SOCIODEMOGRAFICOS Y DE LA PRACTICA DEPORTIVA			
Nombres: _____ - Apellidos: _____ - Fecha de nacimiento: _____		No documento de Identificación: TI _____ Temperatura: _____ Sintomatología de Covi-19 SI_____ NO_____	
Dirección: _____ Teléfono: _____		Edad: _____ años _____ meses Nivel de escolaridad: _____	
Antigüedad en el club _____ meses Frecuencia de entrenamiento semanal _____ días	Posición de juego: Atacantes (1) _____ Bloqueador (2) _____ Armador (3) _____ Zaguero (4) _____ Libero (5) _____	Terreno de juego: Cemento [1 Madera (2) Piso liso (3) Consume ayudas ergogénicas	Usa plantillas: NO (0) SI (1) Usa talonera: NO (0) SI (1) Usa vendaje NO (0) SI (1)

Duración de entrenamiento _____ min	Tipo de calzado que utiliza para la práctica:	NO (0) SI (1)	Usa rodilleras
Horario de entrenamiento	Tenis zapatilla [1]	Cual:	NO (0) SI (1)
Mañana (1)	Tenis Bota [2]	_____	Otro tipo de aditamento
Tarde (2)	Realiza programas preventivos	-	NO (0) ____ SI (1)
Noche (3)	SI _____ NO _____		Cuál _____
Realiza calentamiento	Tipo de programa preventivo		
SI (1) NO (2)	1 flexibilidad _____		Segmento corporal donde utiliza el vendaje _____
Cuanto tiempo _____ min	2 propiocepción _____		_ (0) SI (1)
Realiza recuperación pst entrenamiento o competencia	3 Core _____		
SI ____ NO ____	4 musculación _____		
Tipo de recuperación	5 ejercicios funcionales _____		
1 estiramientos _____			
2 masajes _____			
3 zona húmeda _____			

4 frío o calor _____			
EVALUACION FUNCIONAL			
Talla: _____ cms	Clasificación IMC: Bajo peso (<= percentil 3) (1) Normal (percentil 4 a 84) (2) Sobrepeso (percentil 86 a 95) (3) Obeso (> percentil 95) (4)		
Peso: _____ kg			
IMC: _____ Kg/ cms ²			
Perímetro muslo Derecho (cms) a 10 cms _____ a 20 cms _____	Clasificación Trofismo Normal = 0 (1) Leve = 1 a 2 cms (2) Moderado = 3 a 4 cms (3) Severo > 5 cms (4)		
Perímetro muslo Izquierdo (cms) a 10 cms _____ a 20 cms _____			
Perímetro pierna Derecha (cms) _____			
Perímetro pierna izquierda (cms) _____			

PRUEBA		DERECHA	IZQUIERDA	RESULTADO
Single hop test (cms)				Índice de asimetría = (rendimiento en lado fuerte – rendimiento en lado débil/rendimiento en lado fuerte) * 100
Triple hop test (cms)				
Cross- over hop test (cms)				
Time hop test (seg)				
Sentadilla (Seg)				Excelente + 102 seg

				Bueno 76- 102 seg Regular 58- 75 seg Malo 30 – 57 seg Pobre 30 seg
Wells (cms)		1 intento	2 intento	Muy pobre <-20 cms Pobre <-19 a -9 cms Deficiente -8 a -1 cms Promedio 0 a +5 cms Bueno +6 a + 16 Excelente + 17 a+27 Superior mayor a 27
Velocidad 4x 10 (seg)				

Observaciones:

Firma del evaluador: _____

Anexo 3. Protocolo de evaluación

Índice de masa corporal (IMC)

El índice de masa corporal (IMC) es una medida de asociación entre el peso y la talla de un individuo (Adolph Quetelet, 1796 – 1874). Se calcula según la expresión matemática:

$$\text{IMC} = \text{Masa} \cdot \text{Estatura}^2$$

Dónde: M = masa, Est= estatura y, las unidades de medida en el sistema MKS son: kg.m-2 = kg/m2

Clasificación	IMC(Kg/m2)	
	Valores principales	Valores adicionales
Infrapeso	<15,99	
Delgadez severa	<16,00	
Delgadez moderada	16,00 - 16,99	16,00 - 16,99
Delgadez no muy pronunciada	17,00 - 18,49	17,00 - 18,49
Normal	18.5 - 24,99	18.5 - 22,99
		23,00 - 24,99
Sobre peso	≥25,00	

Fuente: OMS, 2010

Peso

El deportista descalzo, se situará en el centro de la plataforma de la báscula distribuyendo su peso entre ambos pies, mirando al frente, con los brazos a lo largo del cuerpo, y sin realizar ningún movimiento. Se permite ropa ligera, excluyendo pantalón largo y sudadera.

Estatura

El deportista descalzo, permanecerá de pie, erguido, con los talones juntos y con los brazos a lo largo del cuerpo. Los talones, glúteos y parte superior de la espalda estarán en contacto con el tallímetro. La cabeza se orientará de tal manera que queden en un mismo plano horizontal la protuberancia superior del tragus del oído y el borde inferior de la órbita del ojo (Plano Frankfort). El deportista inspirará profundamente y mantendrá la respiración,

realizándose en ese momento la medición y tomando como referencia el punto más alto de la cabeza, quedando el pelo comprimido. Adornos en el pelo y trenzas no están permitidos. Se realizará 1 medición, tanto para el peso corporal como para la talla y se anotará la media de cada uno de ellos. La medida empieza cuando el deportista adopta la posición correcta. El peso se registra con una aproximación de 100 g. Ejemplo: un resultado de 58 kg se registra 58.0. En la altura la lectura debe ser registrada con una aproximación de 1 mm. Ejemplo: un resultado de 157.3 cm se registra 157.3.

Perímetro de muslo y pierna

Ubicar al deportista en posición supina con talones por fuera de la colchoneta. Se toma la primera medición ubicando la cinta métrica desde la base de la patela o rotula a 10 cms de longitud en el muslo. La segunda medición se hace ubicando la cinta métrica a 20 cms desde la base de la patela o rotula de longitud en el muslo, y esto se repite con la otra extremidad.

El perímetro de la pierna se observa donde haya mayor masa muscular para ubicarla coloque al deportista en plantiflexión ubique la mayor masa y luego relaje el músculo para tomar la medida, se coloca la cinta métrica desde el borde inferior de la patela o rotula hasta donde haya mayor masa muscular, se toma la medida de la longitud y se mide el diámetro, esto se repite con la otra extremidad.

Material: cinta métrica

Pruebas Hop Test

Recomendaciones generales:

- Se debe preparar el espacio y material previamente. Colocar una tira de cinta o esparadrapo de 15 cm de ancho y 6 m de largo perpendicular a la línea de salida, colocando encima de ella el decámetro.

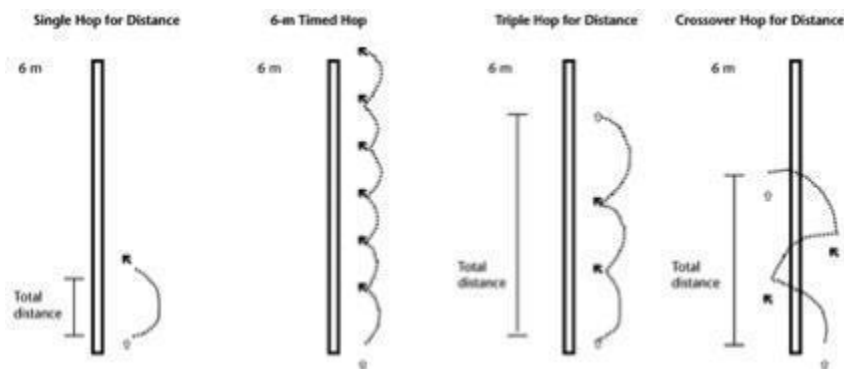
- Para cada prueba se realizarán 2 repeticiones con cada pierna. Posteriormente se calculará la media de las dos mediciones y nos dará un único valor para la pierna derecha y otro único valor para la pierna izquierda.
- Se empezarán las pruebas con la pierna dominante.
- Las manos estarán libres antes, durante y después del salto.
- En la recepción de los saltos no apoyar ninguna otra parte que no sea el pie a evaluar, y se deberá aguantar 3 segundos.
- Se medirá la distancia realizada hasta la punta del pie.

Single hop test: El deportista debe hacer un salto monopodal máximo, midiendo la distancia del mismo en cm. El deportista se sitúa apoyado sobre una pierna, con su pie en la línea que marca la salida y ejecuta un salto horizontal máximo, recepcionando con la misma pierna. Los brazos tienen que estar durante toda la prueba en su cadera, no pudiendo utilizarlos como ayuda para realizar el salto. La distancia se mide desde la línea de salida hasta la parte anterior del pie. El deportista debe mantener la posición tras el salto al menos 3 segundos sin perder el equilibrio o apoyar la otra pierna para que la repetición sea contabilizada. En caso de no cumplir dichos criterios de calidad en la ejecución, el salto fue repetido tras el tiempo de recuperación establecido.

Time hop Test: Esta prueba consiste en el tiempo que tarda el deportista en recorrer una distancia de 6 metros a una sola pierna en el menor tiempo posible. Se apuntará la cifra con dos decimales y se anotará el tiempo una vez el pie sobrepase la línea de los 6 metros.

Triple hop Test: En este test se valora la capacidad del jugador de realizar tres saltos monopodales máximos, midiendo la distancia total de los tres en cm, el deportista se coloca de igual forma que en el anterior test, apoyado sobre una pierna en la línea de salida y con los brazos libres, pero en esta ocasión realizó tres saltos horizontales máximos. La distancia final es medida desde la línea de salida hasta la parte anterior del pie en el aterrizaje del último salto. De igual manera el deportista deberá mantener la posición tras el salto durante un tiempo mínimo de 3 segundos.

Cross-over hop Test: consiste en obtener la distancia que consigue nuestro deportista tras la ejecución de tres saltos cruzados a una sola pierna. Cada uno de los saltos se realiza a un lado de una línea cuyo grosor es de 15 cms.



Fuente: Representación esquemática de las cuatro pruebas: single hop test, 6-m timed hop test, triple hop test y crossover hop test.

Test de Wells:

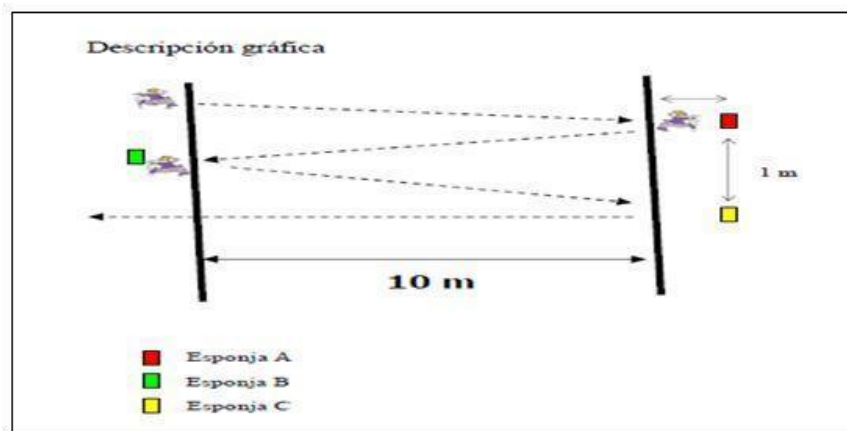
Ubicar al deportista descalzo y con ropa deportiva adecuada.

El deportista se sienta en el piso frente al cajón, con los pies juntos y las plantas apoyadas en la parte frontal del cajón, las rodillas absolutamente extendidas. Se debe comprobar que el deportista apoya correctamente las manos en el borde de la placa horizontal y mantiene los dedos en contacto con la regla antes de flexionar el tronco adelante.

El deportista debe inclinar el tronco hacia delante y extender los brazos, (extender completamente brazos y piernas sin flexionar codos o rodillas durante la evaluación) suavemente con las manos extendidas hasta el máximo que le permite su flexión de tronco, el resultado que se registra corresponde al punto que logra tocar con los dedos medios de la mano (uno sobre otro), punto en el cual deberá el deportista mantenerse por 2 segundos. Se realizan 2 intentos y se deja el que más haya avanzado, el segundo intento se debe realizar después de una breve pausa.

La posición final debe mantenerla al menos dos segundos, se anota en cm la máxima distancia alcanzada. Los dedos medios de las manos deben permanecer a la misma distancia al momento de registrar el dato.

Velocidad 4 x 10 mts



Fuente: Batería Alpha fitness, 2006

Propósito Medir la velocidad de movimiento, agilidad y coordinación.

Materiales: Superficie limpia y no deslizante, cronómetro, cinta adhesiva y tres esponjas con colores diferentes.

Ejecución Test de correr y girar a la máxima velocidad (4x10 m). Dos líneas paralelas se dibujarán en el suelo (con cintas) a 10 metros de distancia. En la línea de salida hay una esponja (B) y en la línea opuesta hay dos esponjas (A,C).

Cuando se indique la salida, el deportista correrá lo más rápido posible a la otra línea y volverá a la línea de salida con la esponja (A), cruzando ambas líneas con los dos pies. La esponja (A) se cambiará por la esponja B en la línea de salida. Luego, irá corriendo lo más rápido posible a la línea opuesta, cambiará la esponja B por la esponja C y volverá corriendo a la línea de salida

Instrucciones: Prepárate detrás de la línea de salida. Cuando se indique el inicio, correrás tan rápido como sea posible a la otra línea sin esponja y volverás a la línea de salida con la esponja A, cruzarás las dos líneas con los dos pies. Luego, cambiarás la esponja A por la esponja B y volverás corriendo lo más rápido posible a la línea opuesta, donde deberás cambiar la esponja B por la C. Por último, volverás de nuevo a la línea de salida sin reducir tu velocidad hasta haberla cruzado.

El examinador mostrará la forma correcta de ejecución. La prueba se realizará dos veces y el mejor resultado será registrado. Medida Asegúrese que los dos pies cruzan la línea cada vez, que el deportista realiza el recorrido requerido y que los giros lo realizan lo más rápido posible. Enumere en voz alta los ciclos completados. La prueba finalizará cuando el deportista cruza la línea de llegada (en un primer momento línea de salida) con un pie. El deportista no deberá deslizarse o resbalarse durante la prueba, por lo que es necesario una superficie antideslizante.

Puntuación El resultado se registra en segundos con un decimal. Ejemplo: un tiempo de 21.6 segundos se anotará como 21.6.


Sentadilla Individual

Se inicia colocándose de pie cómodamente apoyando la espalda en una pared. Se desciende hasta alcanzar 90° de flexión de cadera y rodilla.

Desde esta posición levanta un pie a una altura de 5 cm, del suelo y se registra el tiempo.

Mantener el equilibrio en esa posición el mayor tiempo posible.

Anexo 4. Protocolo para el manejo de personas en investigación


	FORMATO PROTOCOLO PARA EL MANEJO DE SERES VIVOS EN INVESTIGACIÓN COMITÉ DE BIOÉTICA	CÓDIGO: GIN-FOR-033
		VERSIÓN: 1
		FECHA ELABORACIÓN DEL DOCUMENTO: 18/FEB/2019

Nombre de la investigación: "FACTORES DE RIESGO PREDICTORES DE LA ASIMETRÍA DE MMII EN JUGADORES DE DEPORTES DE CONJUNTO".


Investigadores: José Armando Vidarte Claros, Karol Bibiana García Solano, Alejandro Arenas Arango, Héctor David Castiblanco Arroyave

Ciudad y Fecha: Manizales, 17 de noviembre de 2020


Fases y Procedimientos a realizar antes, durante, y después de los procedimientos	Posibles riesgos a los que se exponen los participantes	Acciones que se implementarán para minimizar los riesgos	Acciones que se implementarán en caso que suceda un evento adverso	Evidencias científicas que demuestran que las acciones a implementar tienen sustento teórico con las referencias
Antes del procedimiento: Medidas de Bioseguridad al salir de casa	Transmisión y/o contagio de COVID -19	En caso de que algún maestrante, evaluador o deportista presente sintomatología relacionada con algún cuadro de infección respiratoria, deberá suspender la asistencia al lugar de las valoraciones. Desayunar, almorzar o comer nutritiva y preferiblemente en la casa. No saludar con besos, abrazos, ni dar la mano. Asistir sin accesorios (manillas, collares, aretes largos, reloj, entre otros).		Decreto 990/2020/Ministerio del interior. "Por el cual se imparten instrucciones en virtud de la emergencia sanitaria generada por la pandemia del Corona virus COVID-19, y el mantenimiento del orden público". Decreto 749/Ministerio del interior Resolución 991/2020/Ministerio de salud y protección social. "Por medio de la cual se adopta el protocolo de bioseguridad para el manejo y control del riesgo del coronavirus COVID-19 en las actividades relacionadas con el entrenamiento de los deportistas de alto rendimiento, profesionales y recreativos Lineamientos, Orientaciones y Protocolos para enfrentar la COVID-19 en Colombia. Ministerio de Salud y Protección Social. 2020

	FORMATO PROTOCOLO PARA EL MANEJO DE SERES VIVOS EN INVESTIGACIÓN COMITÉ DE BIOÉTICA	CÓDIGO: GIN-FOR-033
		VERSIÓN: 1
		FECHA ELABORACIÓN DEL DOCUMENTO: 18/FEB/2019


		<p>Asistir sin maquillaje, bigote o barba para garantizar el adecuado funcionamiento del protector respiratorio.</p> <p>Mantener las uñas cortas, sin esmalte y con el cabello recogido.</p> <p>Lavar las manos antes de salir de casa.</p> <p>Salir siempre con tapabocas que cubra nariz, boca y mentón, para dirigirse al sitio de valoración.</p> <p>Conservar distanciamiento social de al menos dos metros con la gente en la medida que sea posible.</p> <p>Respetar los lineamientos que determine el gobierno nacional, departamental y/o municipal, para la movilización de los deportistas.</p> <p>Antes de salir, asegure dejar una cesta y productos de desinfección lo más cercana a la puerta posible, donde se depositará la ropa e indumentaria al regresar.</p> <p>Evitar, dentro de lo posible el uso de ascensor, o tocar puertas y</p>		<p>Karadzic C, Valderrama P, Flández J, Burboa J, Humeres D, Urbina R, et al. Orientaciones Deporte y COVID-19: Recomendaciones sobre el retorno a la actividad física y deportes de niños niñas y adolescentes. Rev. chil. pediatr. 2020; 91(7): 75-90. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=50370-41062020000700075&lng=es. Epub 18-Ago-2020. http://dx.doi.org/10.32641/rchped.v91i7.2782.</p>
--	--	---	--	--

	FORMATO PROTOCOLO PARA EL MANEJO DE SERES VIVOS EN INVESTIGACIÓN COMITÉ DE BIOÉTICA	CÓDIGO: GIN-FOR-033
		VERSIÓN: 1
		FECHA ELABORACIÓN DEL DOCUMENTO: 18/FEB/2019


		<p>manijas exteriores de casas, edificios o conjuntos residenciales.</p> <p>Visitar solamente aquellos lugares estrictamente necesarios y evitar aglomeraciones de personas.</p> <p>Asistir puntualmente a la hora que se le indique para aplicar el triage (Llevar lapicero) previo al inicio de las pruebas.</p>		
<p>Durante el procedimiento:</p> <p>Medidas de bioseguridad en el escenario deportivo</p>	<p>Transmisión y/o contagio de COVID -19</p>	<p>Control de temperatura:</p> <p>Se realizará toma de temperatura antes de ingresar a la cancha o escenario donde se realizarán las pruebas con termómetro infrarrojo debe ser para uso en humanos con una exactitud o precisión +/-0.5, resolución 0.1°C. que tenga certificado de calibración, ficha técnica, garantía y capacitación.</p> <p>Se debe insistir en el autocuidado para que los maestrantes, evaluadores o deportistas con algún tipo de síntomas incluyendo fiebre se abstengan de asistir.</p> <p>A aquellas personas que presenten estado febril (temperatura igual o superior a 38°C) no se les permitirá</p>	<p>No se le permitirá el ingreso y se dará aviso al entrenador y a los entes encargados para que activen el protocolo de manejo de síntomas y/o caso sospechoso</p>	

	FORMATO PROTOCOLO PARA EL MANEJO DE SERES VIVOS EN INVESTIGACIÓN COMITÉ DE BIOÉTICA	CÓDIGO: GIN-FOR-033
		VERSIÓN: 1
		FECHA ELABORACIÓN DEL DOCUMENTO: 18/FEB/2019


		<p>el ingreso a las instalaciones (se informará al ente encargado para su manejo).</p> <p>Higiene del calzado:</p> <p>El maestrante, evaluador o deportista antes de ingresar al lugar de la valoración deberá desinfectar el calzado con alcohol o amonio cuaternario.</p> <p>Higienización de manos:</p> <p>Antes del ingreso al lugar de valoración, el maestrante, el evaluador y el deportista deberán realizar el protocolo de higienización de manos con elementos como agua, jabón de acuerdo a las recomendaciones de la OMS.</p> <p>También podría usarse alcohol gel, pero no reemplaza el lavado de manos y se aconseja usar un máximo de 3 veces entre lavado de manos con agua y jabón.</p> <p>Se recomienda a todos los participantes realizar lavado de manos con agua y jabón cada 3</p>
--	--	---

	FORMATO PROTOCOLO PARA EL MANEJO DE SERES VIVOS EN INVESTIGACIÓN COMITÉ DE BIOÉTICA	CÓDIGO: GIN-FOR-033
		VERSIÓN: 1
		FECHA ELABORACIÓN DEL DOCUMENTO: 18/FEB/2019


		<p>horas de acuerdo a protocolo de la OMS.</p> <p>En el escenario deportivo:</p> <p>Establecer un horario de llegada de los deportistas y evaluadores para evitar aglomeraciones especialmente en el escenario. Los deportistas y evaluadores distribuyen los momentos de llegada 15 minutos antes de la valoración, con el fin de realizar el control térmico, lavado de manos, desinfección del calzado y la encuesta epidemiológica.</p> <p>Todos los participantes evaluadores y evaluados deberán tener siempre puesta la mascarilla en la ejecución de cada prueba y para las respectivas mediciones.</p> <p>Se deberá delimitar la zona de ejecución de las pruebas y la zona de ubicación del evaluador.</p> <p>Por cada prueba a realizar solamente estarán un evaluador y un evaluado.</p> <p>Se recomienda el distanciamiento social en las diferentes áreas de trabajo de al menos 2 metros.</p>
--	--	---

	FORMATO PROTOCOLO PARA EL MANEJO DE SERES VIVOS EN INVESTIGACIÓN COMITÉ DE BIOÉTICA	CÓDIGO: GIN-FOR-033
		VERSIÓN: 1
		FECHA ELABORACIÓN DEL DOCUMENTO: 18/FEB/2019

	<p>No compartir botellas de agua, lapiceros, ni artículos personales, La hidratación debe ser individualizada.</p> <p>No tener contacto físico directo: esto incluye no realizar saludo de abrazo, de mano o contacto facial.</p> <p>No se recomienda el uso de celulares en los puestos de trabajo, en caso de usarlos realizar inmediata desinfección. En ningún momento se debe prestar este elemento.</p> <p>Evitar tocarse la cara durante la valoración.</p> <p>Si presenta tos o estornudos durante entrenamiento cubrirse con el antebrazo, y posteriormente lavarse las manos. No escupir al suelo.</p> <p>En los lugares de campo se dispondrá de dispensadores de gel antibacterial, para la desinfección de manos, la cual deberá hacerse después de cada prueba.</p>	
--	---	--

	FORMATO PROTOCOLO PARA EL MANEJO DE SERES VIVOS EN INVESTIGACIÓN COMITÉ DE BIOÉTICA	CÓDIGO: GIN-FOR-033
		VERSIÓN: 1
		FECHA ELABORACIÓN DEL DOCUMENTO: 18/FEB/2019

	<p>Para la higienización del lugar entre los diferentes deportistas, debe existir un período de tiempo suficiente para la limpieza y desinfección del lugar y las superficies.</p> <p>Realizar limpieza y desinfección del lugar de evaluación una vez culmine el proceso con un deportista, antes de pasar con el siguiente deportista.</p> <p>Cambiarse de ropa antes de iniciar las pruebas.</p>	
<p>Después del procedimiento:</p> <p>Medidas de Bioseguridad al salir del escenario</p>	<p>Transmisión y/o contagio de COVID -19</p>	<p>Cada maestrante, evaluador y deportista una vez recoja sus implementos deberá desinfectar cada uno de ellos</p> <p>Cambiarse de ropa antes de tener contacto con los miembros de su familia.</p>

	FORMATO PROTOCOLO PARA EL MANEJO DE SERES VIVOS EN INVESTIGACIÓN COMITÉ DE BIOÉTICA	CÓDIGO: GIN-FOR-033
		VERSIÓN: 1
		FECHA ELABORACIÓN DEL DOCUMENTO: 18/FEB/2019

		<p>Evitar saludar con beso, abrazo y con las manos.</p> <p>Llevar a la lavadora las prendas que utilizó en el proceso de participación en el proyecto.</p> <p>Bañarse con abundante agua y jabón.</p>		
--	--	---	--	--

Anexo 5. Tablas de contingencia

Asociación entre hop test y factores extrínsecos

Asociación entre hop test y realiza recuperación post entrenamiento

		Realiza recuperación post entrenamiento o competencia		Total
		No	Si	
Hop Test	simétrico	12	55	67
Cualitativo	Asimétrico	4	68	72
Total		16	123	139

Asociación entre hop test y Cual tipo de recuperación

		Cuál es el tipo de recuperación que realiza			Total
		0	Estiramiento	Frio o calor	
Hop Test Cualitativo	simétrico	12	55	0	67
	Asimétrico	4	67	1	72
Total		16	122	1	139

Asociación entre hop test y Posición atacante

		Posición Atacante voleibol		Total
		Si	No aplica	
Hop Test Cualitativo	simétrico	32	35	67
	Asimétrico	34	38	72
Total		66	73	139

Asociación entre hop test y bloqueador

		Posición Bloqueador voleibol		Total
		Si	No aplica	

Hop Test Cualitativo	simétrico	5	62	67
	Asimétrico	11	61	72
Total		16	123	139

Asociación entre hop test y armador

		Posición Armador voleibol		
		Si	No aplica	Total
Hop Test Cualitativo	simétrico	16	51	67
	Asimétrico	19	53	72
Total		35	104	139

Asociación entre hop test y zaguero

		Posición Zaguero voleibol		
		Si	No aplica	Total
Hop Test Cualitativo	simétrico	6	61	67
	Asimétrico	5	67	72
Total		11	128	139

Asociación entre hop test y libero

		Posición Libero voleibol		
		Si	No aplica	Total
Hop Test Cualitativo	simétrico	10	57	67
	Asimétrico	4	68	72
Total		14	125	139

Asociación entre hop test y realiza programas preventivos

		Realiza programas preventivos		
		No	SI	Total
Hop Test Cualitativo	simétrico	21	46	67
	Asimétrico	15	57	72
Total		36	103	139

Asociación entre hop test y usa tenis zapatilla

		<u>tenis zapatilla voleibol</u>		
		Si	No aplica	Total
Hop Test Cualitativo	simétrico	54	13	67
	Asimétrico	55	17	72
Total		109	30	139

Asociación entre hop test y usa tenis bota

		<u>Tenis bota voleibol</u>		
		Si	No aplica	Total
Hop Test Cualitativo	simétrico	14	53	67
	Asimétrico	17	55	72
Total		31	108	139

Asociación entre hop test y terreno cemento

		<u>Terreno cemento voleibol</u>		
		Si	No aplica	Total
Hop Test Cualitativo	simétrico	29	38	67
	Asimétrico	33	39	72
Total		62	77	139

Asociación entre hop test y terreno madera

		<u>Terreno madera voleibol</u>		
		Si	No aplica	Total
Hop Test Cualitativo	simétrico	21	46	67
	Asimétrico	13	59	72
Total		34	105	139

Asociación entre hop test y terreno liso

		Terreno piso liso voleibol		
		Si	No aplica	Total
Hop Test Cualitativo	Simétrico	21	46	67
	Asimétrico	30	42	72
Total		51	88	139

Asociación entre hop test y consume ayudas ergogénicas

		Consume ayudas ergogénicas		
		Si	No	Total
Hop Test Cualitativo	Simétrico	4	63	67
	Asimétrico	2	70	72
Total		6	133	139

Asociación entre hop test y usa plantillas

		Usa plantillas		
		Si	No	Total
Hop Test Cualitativo	Simétrico	18	49	67
	Asimétrico	22	50	72
Total		40	99	139

Asociación entre hop test y usa taloneras

		Usa taloneras		
		Si	No	Total
Hop Test Cualitativo	Simétrico	3	64	67
	Asimétrico	1	71	72
Total		4	135	139

Asociación entre hop test y usa vendajes

		Usa vendajes		
		Si	No	Total
Hop Test Cualitativo	Simétrico	2	65	67
	Asimétrico	4	68	72
Total		6	133	139