



# UNIVERSIDAD DE CUENCA

**Facultad de Ciencias Médicas**

**Carrera de Terapia Física**

**EQUILIBRIO DINÁMICO EN EL EQUIPO DE FÚTBOL FEMENINO DE PRIMERA  
DEL CLUB DEPORTIVO CUENCA. CUENCA, DICIEMBRE 2019–MAYO 2020.**

**Proyecto de investigación previo  
a la obtención del título de  
licenciadas en Terapia Física.**

**Autoras:**

María José Cornejo Carvallo

C.I. 0104061551

majito.03.02@gmail.com

Katherine Andrea Soliz Farfán

C.I. 0106358799

kathe875soliz@outlook.es

**Director:**

Lcdo. Diego Fernando Cobos Cobos Mg.

CI: 0104443098

**Cuenca - Ecuador**

16-julio-2020



## RESUMEN

**Antecedentes.** Dentro del ámbito deportivo el equilibrio dinámico es muy importante pues proporciona estabilidad a través de respuestas rápidas y coordinadas ante cargas o movimientos imprevistos. Además, el equilibrio dinámico ayuda al desarrollo óptimo de técnicas-habilidades y disminuye el riesgo de lesión.

**Objetivo.** Evaluar el nivel de equilibrio dinámico en el equipo de fútbol femenino de primera del Club Deportivo Cuenca, mediante la aplicación del Test de Balance en Y. Cuenca, diciembre 2019 – mayo 2020.

**Metodología.** Se realizó un estudio con enfoque cuantitativo y de tipo observacional descriptivo, prospectivo y transversal en las deportistas del equipo de fútbol femenino de primera del Club Deportivo Cuenca. El nivel de equilibrio dinámico se evaluó mediante la aplicación del Test de Balance en Y, y se relacionó con variables como la edad, IMC, longitud de miembros inferiores, antecedentes de lesiones de miembro inferior, posición en el campo de juego y lateralidad. Los resultados se presentan mediante tablas y gráficos de frecuencias, con sus porcentajes, medidas de tendencia central y de dispersión.

**Resultados.** Según el Test de Balance en Y, de las 25 evaluadas, el 68% (n=17) presentó déficit moderado, 24% (n=6) déficit ligero y 8% (n=2) óptimo equilibrio dinámico. En cuanto al riesgo de lesión el 68% (n=17) de la población tiene mayor riesgo de sufrir una lesión, respecto al 32% (n=8).

**Conclusiones.** La mayor parte de la población de estudio 92% (n=23) presenta déficit de equilibrio, sobre todo déficit moderado, característica que predispone a las jugadoras a tener mayor riesgo de lesiones respecto a las que tienen menor déficit de equilibrio.

**Palabras claves:** Equilibrio dinámico. Fútbol. Test de Balance en Y. Lesiones.



## ABSTRACT

**Background:** In the sports field, dynamic balance is very important; it provides stability through quick and coordinated responses to unexpected loads or movements. Furthermore, dynamic balance aids the optimal development of techniques-skills and reduces the risk of injury.

**Objective:** To evaluate the level of dynamic balance in the Club Deportivo Cuenca women's first team, by applying the Y Balance Test. Cuenca, December 2019 - May 2020.

**Methodology:** The study has been made with a quantitative and observational descriptive, prospective and cross-sectional approach in the athletes of Club Deportivo Cuenca women's first team. The dynamic balance level was evaluated by applying the Y Balance Test, and was related to variables such as age, BMI (body mass index), lower limb length, history of lower limb injuries, position on the playing field and laterality. The results are presented using frequency tables and graphs, with their percentages, measures of central tendency and dispersion.

**Results:** According to the Y Balance Test, from the 25 evaluated, 68% (n = 17) presented moderate deficit, 24% (n = 6) slight deficit and 8% (n = 2) optimal dynamic equilibrium. Regarding the risk of injury, 68% (n = 17) of the population has a higher risk of suffering an injury, compared to 32% (n = 8).

**Conclusions:** The majority of the study population 92% (n = 23) presented a balance deficit, especially a moderate deficit, a characteristic that predisposes players to have a higher risk of injury compared to those with less balance deficit.

**Keywords:** Dynamic balance. Soccer. Y Balance Test. Injuries.



<b>ÍNDICE</b>	
<b>RESUMEN</b> .....	2
<b>ABSTRACT</b> .....	3
<b>CAPÍTULO I</b> .....	13
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	13
<b>1.1 ANTECEDENTES</b> .....	13
<b>1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	14
<b>1.3 JUSTIFICACIÓN</b> .....	15
<b>CAPÍTULO II</b> .....	17
<b>2. FUNDAMENTO TEÓRICO</b> .....	17
<b>2.1 LESIONES DEPORTIVAS</b> .....	17
<b>2.2 EPIDEMIOLOGÍA DE LESIONES EN EL FÚTBOL</b> .....	17
<b>2.3 ETIOLOGÍA EN EL FÚTBOL</b> .....	18
<b>2.4 EQUILIBRIO DINÁMICO</b> .....	20
<b>2.5 COMPONENTES DEL EQUILIBRIO</b> .....	21
<b>2.6 IMPORTANCIA DEL EQUILIBRIO</b> .....	23
<b>2.7 CONCEPTOS DE LAS VARIABLES</b> .....	24
<b>2.8 TEST DE BALANCE EN Y</b> .....	27
<b>2.8.1 DESARROLLO DEL TEST DE BALANCE EN Y</b> .....	28
<b>2.8.2 PUNTUACIÓN DEL TEST DE BALANCE EN Y</b> .....	29
<b>2.9 MOVE2PERFORM</b> .....	29
<b>CAPÍTULO III</b> .....	30
<b>3 OBJETIVOS</b> .....	30
<b>3.1 OBJETIVO GENERAL</b> .....	30
<b>3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b> .....	30
<b>CAPÍTULO IV</b> .....	31
<b>4 METODOLOGÍA</b> .....	31
<b>4.1 TIPO DE ESTUDIO</b> .....	31
<b>4.2 ÁREA DE ESTUDIO</b> .....	31
<b>4.3 UNIVERSO Y MUESTRA</b> .....	31
<b>4.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN</b> .....	32
<b>4.5 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN</b> .....	32
<b>4.6 .VARIABLES</b> .....	33
<b>4.6.1 VARIABLES DE INTERÉS</b> .....	33
<b>4.6.2 VARIABLES DE CARACTERIZACIÓN</b> .....	33
<b>4.6.3 MATRIZ DE OPERALIZACIÓN DE VARIABLES</b> .....	33
<b>5 MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS</b> .....	33



<b>6</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>	<b>34</b>
<b>7</b>	<b>PLAN DE TABULACIÓN Y ANÁLISIS</b>	<b>35</b>
<b>8</b>	<b>ASPECTOS ÉTICOS</b>	<b>36</b>
	<b>CAPÍTULO V</b>	<b>37</b>
<b>9</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>37</b>
	<b>CAPÍTULO VI</b>	<b>46</b>
<b>10</b>	<b>DISCUSIÓN</b>	<b>46</b>
	<b>CAPÍTULO VII</b>	<b>49</b>
<b>11</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>49</b>
<b>12</b>	<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>50</b>
	<b>CAPÍTULO VIII</b>	<b>51</b>
<b>13</b>	<b>REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA</b>	<b>51</b>
	<b>CAPÍTULO IX</b>	<b>56</b>
<b>14</b>	<b>ANEXOS</b>	<b>56</b>
<b>14.1</b>	<b>ANEXO N°1. MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES</b>	<b>56</b>
<b>14.2</b>	<b>ANEXO N°2. OFICIO DE AUTORIZACIÓN AL “CLUB DEPORTIVO CUENCA”</b>	<b>59</b>
<b>14.2</b>	<b>ANEXO N°3. CONSENTIMIENTO INFORMADO</b>	<b>60</b>
<b>14.3</b>	<b>ANEXO N°4. FORMULARIO DE RECOLECCIÓN DE DATOS</b>	<b>63</b>



### CLÁUSULA DE LICENCIA Y AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

María José Cornejo Carvallo en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del proyecto de investigación **"Equilibrio dinámico en el equipo de fútbol femenino de primera del Club Deportivo Cuenca. Cuenca, diciembre 2019 – mayo 2020."**, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Así mismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este Proyecto de Investigación en el Repositorio Institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 16 de julio de 2020.

María José Cornejo Carvallo

CI: 0104061551



## DECLARACIÓN DE PROPIEDAD INTELECTUAL

María José Cornejo Carvallo, autor/a del Proyecto de Investigación **“Equilibrio dinámico en el equipo de fútbol femenino de primera del Club Deportivo Cuenca. Cuenca, diciembre 2019 – mayo 2020.”**, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 16 de julio de 2020.

María José Cornejo Carvallo

CI: 0104061551





### CLÁUSULA DE LICENCIA Y AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Katherine Andrea Soliz Farfán en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del proyecto de investigación **“Equilibrio dinámico en el equipo de fútbol femenino de primera del Club Deportivo Cuenca. Cuenca, diciembre 2019 – mayo 2020.”**, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Así mismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este Proyecto de Investigación en el Repositorio Institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 16 de julio de 2020.

---

Katherine Andrea Soliz Farfán

C.I. 0106358799





## DECLARACIÓN DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Katherine Andrea Soliz Farfán, autor/a del Proyecto de Investigación **“Equilibrio dinámico en el equipo de fútbol femenino de primera del Club Deportivo Cuenca. Cuenca, diciembre 2019 – mayo 2020.”**, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 16 de julio de 2020.

---

Katherine Andrea Soliz Farfán

C.I. 0106358799



## AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios y a nuestros padres por ser el pilar fundamental en nuestras vidas. De igual manera, al licenciado Diego Fernando Cobos Cobos Mg., quien nos instruyó de forma eficaz en el desarrollo y culminación de nuestro estudio. Finalmente, extendemos nuestro agradecimiento a la institución deportiva Club Deportivo Cuenca por brindarnos su apoyo y colaboración.



## DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres ya que su confianza me ayudo a superar varios retos. En especial a mi padre (Q.E.P.D), pues sus enseñanzas me permitieron aprovechar cada una de las oportunidades que tuve. De igual manera a mi hijo, esposo y familia política porque estuvieron a mi lado a lo largo de mi carrera.

- **María José**



## DEDICATORIA

Este trabajo de investigación dedico con mucho cariño a mis padres Rolando y María, especialmente a mi madre por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad, por ser el motor y pilar fundamental en mi vida; a mi hermana Adriana, quien ha confiado, apoyado y motivado para alcanzar mis metas. De igual forma, a mi enamorado Leonardo por su compañía y ayuda durante mi trayecto universitario.

- **Katherine**



## CAPÍTULO I

### 1. INTRODUCCIÓN

#### 1.1 ANTECEDENTES

El fútbol en la actualidad es uno de los deportes más populares en el que participan personas de todas las edades. En los últimos años ha existido incremento en el número de jugadores, siendo más significativo el acrecentamiento del género femenino.

A pesar de que el fútbol es un deporte seguro, tiene una mayor incidencia de lesiones con respecto a otros deportes. Lesiones de origen tanto intrínseco como extrínseco, que repercuten en la salud y economía del futbolista. Las lesiones más frecuentes se localizan en la extremidad inferior, más comúnmente en las articulaciones de la rodilla y el tobillo.

En el ámbito deportivo, el fútbol exige una gran demanda biomecánica y fisiológica, lo cual aumenta el riesgo de sufrir lesiones, provocando déficit en la respuesta sensorio-motriz generando alteraciones en los diferentes sistemas como el vestibular, músculo-esquelético, somato-sensorial, neuromuscular, entre otros (1). Por tanto, el equilibrio dinámico ejerce un papel importante para el incremento del rendimiento deportivo como el desarrollo óptimo de técnicas, habilidades y disminución de riesgo de lesiones.

Es importante tener presente que posterior a una lesión la futbolista tiende a desarrollar posturas compensatorias de acuerdo a las demandas que exige el fútbol. Por lo que, se requiere de un correcto equilibrio dinámico, cuya estimulación mediante la práctica deportiva mejora la velocidad de la reacción muscular, sentido cinestésico, etc.



Por ello, en este estudio se evaluó el nivel de equilibrio dinámico en el equipo femenino del Club Deportivo Cuenca, mediante el Test de Balance en Y.

## 1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Diferentes autores han destacado la importancia del equilibrio dinámico con el fin de prevenir lesiones deportivas, ya que tiene relación con la interacción de las fuerzas que actúan sobre el cuerpo, creando una igualdad para mantener una posición, pues tiene un funcionamiento complejo en el que intervienen diferentes estímulos como la visión, propiocepción, sistema vestibular y estructuras nerviosas (2).

Dentro del ámbito deportivo hay una incidencia del 40% de lesiones músculo-esqueléticas con predominio en los miembros inferiores, siendo las lesiones de tobillo una de las diez principales causas de lesión (3,4).

En los deportistas la lesión músculo-esquelética más frecuente es el esguince de tobillo con un 30%, provocando pérdida de tiempo por discapacidad y un elevado costo en la atención médica. La lesión más común se da en el ligamento lateral con un 85%; seguido de la sindesmosis con un 10% y 5% del ligamento deltoideo (5-7).

A nivel mundial el fútbol es uno de los deportes más practicados y al ser un juego de contacto, los jugadores son más vulnerables a sufrir lesiones músculo esqueléticas. Lesiones que afectan su aparato locomotor por los frecuentes eventos traumáticos de diversas intensidades, actuando como mecanismos acumulativos (1,4,8). Además, cabe mencionar la existencia de factores intrínsecos y extrínsecos que pueden influir en la frecuencia de las lesiones (4,8).



A pesar de que existe un buen manejo de rehabilitación de las lesiones, la FIFA y el Comité Olímpico Internacional señalan que, es responsabilidad de los profesionales en el ámbito deportivo velar por el bienestar de los deportistas y así disminuir el riesgo de lesiones, al igual que programar entrenamientos para mejorar el rendimiento deportivo (3,4,9).

Debido a los antecedentes mencionados como la incidencia de lesiones y la importancia del equilibrio dinámico dentro del ámbito deportivo, se planteó este estudio para la evaluación del nivel de equilibrio dinámico de las jugadoras del equipo de fútbol de primera del Club Deportivo Cuenca, mediante el Test de Balance en Y; y su relación con variables como la edad, IMC, antecedentes de lesiones, longitud de miembros inferiores, posición en el campo de juego y lateralidad.

### **1.3 JUSTIFICACIÓN**

Dentro del ámbito deportivo el déficit de equilibrio dinámico es un factor predisponente para el riesgo de lesiones sobre todo en el miembro inferior, con mayor frecuencia en el tobillo con un 20% (10).

Varios estudios describen que la localización de las lesiones más frecuentes en el fútbol es en la extremidad inferior con un porcentaje de 60-84%, siendo las articulaciones de la rodilla y el tobillo los sitios más comunes (11).

Las afecciones del tobillo constituyen aproximadamente el 10% de los traumatismos agudos tratados por los profesionales de la salud (9). Se produce alrededor de una lesión de tobillo diaria por cada 10.000 personas. Entre las lesiones de tobillo más comunes dentro del ámbito deportivo son las lesiones ligamentosas, las cuales representan la quinta parte de las lesiones deportivas. Las lesiones del tobillo en relación al fútbol, comprende la mitad de las lesiones agudas (12).





Entre los factores de riesgo de lesiones de tobillo se encuentra la inestabilidad articular y el déficit de control neuromuscular, debido a éstos se produce alteraciones músculo esqueléticas en deportistas; por ello es de gran importancia la evaluación del equilibrio dinámico mediante el Test de Balance en Y. Este test posee un protocolo estandarizado y cuenta con una alta fiabilidad interevaluador (0.99-1.00) e intraevaluador (0.85-0.91). El Test de Balance en Y es un instrumento utilizado y validado; permite determinar el equilibrio dinámico mediante la evaluación de parámetros como la amplitud de movimiento, flexibilidad, control neuromuscular y fuerza muscular de las articulaciones de los miembros inferiores; para lo cual se requiere que la deportista mantenga el equilibrio unipodal, mientras realiza desplazamientos con su pie contralateral en tres direcciones diferentes (anterior, postero-lateral, postero-medial). Para la realización del test la jugadora coloca sus manos en la cintura y con su pie (descalzo) se equilibra sobre la plataforma central, mientras que con su pie contralateral lleva el indicador hasta la distancia máxima en las tres diferentes direcciones ya mencionadas, manteniendo el equilibrio. Para la calificación del Test de Balance en Y se utiliza tres medidas: distancia de alcance absoluta, distancia de alcance relativa y distancia de alcance compuesta (13–15).

En la actualidad a pesar de la popularidad del fútbol y la incidencia de lesiones, no existen investigaciones del nivel de equilibrio dinámico relacionado con el riesgo de lesión. Por lo cual, en este estudio se aplicó el Test de Balance en Y en el equipo de fútbol femenino de primera del Club Deportivo Cuenca para conocer el nivel de equilibrio dinámico y la susceptibilidad de las deportistas de sufrir lesiones en el miembro inferior. Además, esta información contribuye al cuerpo técnico, médico y jugadoras, a la concientización sobre la importancia del trabajo en el equilibrio dinámico para un mejor rendimiento deportivo y disminución del riesgo de lesiones. De igual forma estos datos ayudarán a futuras investigaciones.



## CAPÍTULO II

### 2. FUNDAMENTO TEÓRICO

#### 2.1 LESIONES DEPORTIVAS

Lesión es aquella alteración física que implica estructuras como huesos, músculos, articulaciones, ligamentos, tendones, entre otras (10). La lesión deportiva se produce durante las prácticas o competencias deportivas, altera y dificulta el correcto desarrollo de la capacidad del jugador (10,16,17). El deportista requiere atención médica y tiempo para el retorno a sus actividades (3,10,16,17).

#### 2.2 EPIDEMIOLOGÍA DE LESIONES EN EL FÚTBOL

El fútbol es un deporte seguro realizado por personas de todas las edades, sin embargo, puede tener mayor incidencia de lesiones de diferentes tipos y origen con respecto a otros deportes. En el fútbol profesional las lesiones pueden repercutir en la salud del deportista y generar grandes costos económicos para él y el equipo (11).

La localización de las lesiones más frecuentes en los futbolistas es en la extremidad inferior con un 60%, siendo las articulaciones de la rodilla y el tobillo los sitios más comunes. Así mismo, un estudio epidemiológico en futbolistas describió que el 84% de lesiones se localizan en la extremidad inferior, con mayor frecuencia (36%) en el tobillo (11).

En el ámbito deportivo el déficit de equilibrio dinámico es un factor predisponente para el riesgo de lesiones sobre todo en el miembro inferior, con mayor frecuencia en el tobillo con un 20%. Además, del total de lesiones producidas en las extremidades inferiores el 25% se produce en futbolistas y el 40% en basquetbolistas (10).



## 2.3 ETIOLOGÍA EN EL FÚTBOL

Las lesiones deportivas tienen diferente etiología, generadas por diversos factores ya sean extrínsecos (ambientales) o intrínsecos (relacionados con el deportista). Estos factores pueden ser o no modificables (18).

Con respecto a los factores extrínsecos se refiere a factores que no son propios del individuo, es decir, aquellos que dependen del entorno en el que se desarrolla la práctica o competencia deportiva como el equipamiento deportivo, las condiciones del ambiente, el lugar, etc. (18).

En cuanto a los factores intrínsecos se encuentran las características biológicas y psicosociales personales como la edad, IMC, lesiones anteriores, longitud de miembros inferiores, entre otros (18).

El estudio “Análisis de los factores de riesgo neuromusculares de las lesiones deportivas” en su revisión bibliográfica señala diferentes factores de riesgo (control dinámico, equilibrio neuromuscular, control del centro de gravedad, propiocepción) que producen mayor incidencia de lesiones de miembro inferior en los deportistas (19). En cuanto al control dinámico varios estudios han mostrado una menor estrategia de control dinámico de las extremidades inferiores en las mujeres con respecto a los hombres, ya que las deportistas priorizan el control de la extremidad inferior en el plano frontal, intentando adquirir la energía lesiva propia de los apoyos y recepciones a través de las adaptaciones corporales en este plano (valgo dinámico de rodilla) (19,20).

El desequilibrio neuromuscular a nivel de la fuerza muscular, coordinación y control postural entre la pierna dominante y pierna no dominante, se desarrolla con mayor frecuencia en las mujeres deportistas. Este desequilibrio es más determinante si existe antecedentes de lesión, desarrollando a futuro una posible recidiva (19,21).



Uno de los estudios que corrobora con las diferencias de la pierna dominante y no dominante con mayor frecuencia en las mujeres es el de Hewett et al. (22) quienes, además, describen que la pierna dominante tiene mayor fuerza muscular y coordinación, características que permiten un óptimo rendimiento deportivo para realizar técnicas y habilidades como el dominio del balón, recepción, tiro, pases, entre otros.

Otro factor de riesgo de lesión de la extremidad inferior es el déficit en el control de la posición del centro de gravedad, el cual se justifica con el aumento de fluctuación del centro de gravedad, generando así un déficit de la capacidad de estabilización corporal, provocando una alteración en la estrategia de control neuromuscular. Existen diversos estudios que relacionan la disminución del control postural con una mayor frecuencia de lesiones, especialmente de esguinces de tobillo (19). Hay que tener en cuenta que el déficit de estabilidad aumenta las fuerzas que se transmiten a las articulaciones, músculos y ligamentos, lo cual tiene relación con la disminución del control postural y el riesgo de lesiones (2, 3, 5). Entre los estudios, está el trabajo de Paterno et al. (21) quienes estudiaron la relación entre el déficit en el sistema neuromuscular y el riesgo de sufrir una recidiva del ligamento cruzado anterior en 53 deportistas jóvenes, de quienes al pasar un año de la lesión, 13 volvieron a lesionarse el mismo ligamento, lo cual puede tener relación con el déficit de estabilidad postural de la extremidad lesionada y un menor control de las articulaciones al realizar un salto. Otro estudio, fue el realizado por Plisky et al. (23) quienes estudiaron la relación entre los resultados obtenidos a través del Star Excursion Balance Test y la incidencia lesiva de la extremidad inferior en deportistas jóvenes, los resultados mostraron que los deportistas con una diferencia mayor a 4cm entre piernas en la distancia alcanzada de forma anterior tenían 2,5 veces mayor riesgo de lesión.

La alteración de la propiocepción se puede presentar de diferentes formas en las articulaciones (19). Hewett et al.(24) en su estudio sobre el control de estabilidad unipodal en personas sanas de los dos sexos, determinaron que las mujeres tienen



mayor capacidad de estabilización. Mientras que, en el mismo estudio realizado a deportistas con déficit del ligamento cruzado anterior, los hombres presentaron mayor estabilidad preoperatoria y postoperatoria a corto y largo plazo. Los autores relacionan este hecho con la disminución más acentuada de la sensibilidad propioceptiva del ligamento cruzado anterior afectado en el género femenino. En otro estudio realizado por Rozzi et al.(25) donde evaluaron la laxitud articular, propiocepción, equilibrio y tiempo para realizar la tensión muscular máxima y el patrón de activación muscular, mostró que las mujeres deportistas tienen mayor laxitud articular y capacidad de mantener el apoyo unipodal, pero menor propiocepción ya que necesitan más tiempo para detectar los cambios en la posición articular. También, cabe mencionar el estudio de Roberts et al. (26) donde se observó que las rodillas postquirúrgicas del ligamento cruzado anterior tienen mayor umbral a la cinestesia de extensión de rodilla respecto a las no operadas, lo cual produce un retardo en la capacidad de percibir la tensión del ligamento, generando un riesgo de recidiva.

## **2.4 EQUILIBRIO DINÁMICO**

El equilibrio conocido también como estabilidad postural, se produce cuando todas las fuerzas y los momentos de fuerza que actúan sobre un cuerpo suman cero, es decir, mantiene el centro de masa corporal dentro de la base de sustentación (18).

El equilibrio dinámico llamado control postural dinámico es la capacidad que tiene un individuo de mantener una posición estable mientras realiza acciones o movimientos en el cual modifica constantemente el centro de gravedad y base de sustentación (10).

El equilibrio tanto estático como dinámico se consigue mediante la interacción de sistemas como el visual, vestibular y propioceptivo conjuntamente con el sistema nervioso central y el arco reflejo osteo-muscular (28,29).



El equilibrio dinámico depende de un arco reflejo complejo integrado por receptores y vías aferentes (sistema visual, neuro-sensorial periférico y vestíbulo-laberíntico), núcleos motores y vías eferentes (vestibulares del tronco cerebral, cerebeloso y corteza cerebral) y efectores periféricos (sistema músculo-esquelético); los cuales establecen esquemas que permiten mantener la orientación espacial y el equilibrio (28).

En el ámbito deportivo el equilibrio dinámico es importante ya que disciplinas como el fútbol exige diversas demandas. El equilibrio dinámico ayuda al desarrollo óptimo de técnicas-habilidades y disminuye el riesgo de lesiones.

## **2.5 COMPONENTES DEL EQUILIBRIO**

El control del equilibrio es producto del control multi-sensorial y procesos nerviosos centrales de integración y anticipación. Elementos como los mecanorreceptores, propioceptores, receptores vestibulares y visuales perciben e informan variables como la orientación y estabilización del cuerpo en el espacio. Estas variables son controladas por el sistema nervioso central mediante la integración de información sensorial de los marcos de referencia espacial como el egocéntrico (eje Z cefalocaudal, pie), gravitatorio (sistema vestibular, graviceptores abdominales) y aloecéntrico (sistema visual) (2).

El sistema vestibular coordina la información recibida de la posición, dirección y velocidad del movimiento del cuerpo, mientras que el sistema visual y somato-sensorial informa la posición y movimiento del entorno en relación al organismo. Esta información es integrada y establece esquemas que aportan la orientación del espacio y el equilibrio (10).



La propiocepción se encuentra integrada en el sistema sensorio-motriz y participa en el control del equilibrio dinámico de las articulaciones mediante la percepción de diferentes estímulos como la presión, tensión y longitud de los tejidos tanto musculares como articulares (19,30–32).

El control neuromuscular es la activación muscular, permite el desarrollo coordinado y eficiente de una acción motora; y al igual que la propiocepción se encuentra integrado y depende directamente del sistema sensorio-motriz (19,30).

El sistema neuromuscular integra vías aferentes, receptores, procesos de integración, procesamiento central y respuestas eferentes, con la finalidad del correcto control funcional osteo-muscular en las actividades motoras (19,33).

Otras estructuras que aportan en el control neuromuscular además del sistema visual y vestibular son los mecanorreceptores periféricos como los receptores musculares. Estos receptores son considerados como los elementos más modificables a través de la práctica deportiva (19,31).

La información aferente es percibida e integrada mediante los niveles de control motor como la corteza cerebral, tronco cerebral y la médula espinal. En cuanto a las respuestas eferentes motoras pueden ser de diferente tipo de acuerdo al nivel de control motor. Estas respuestas son: respuesta refleja, dirigida desde la médula espinal dando una respuesta muy rápida; respuesta inmediata a través del tronco encefálico dando respuestas intermedias; y respuesta voluntaria mediante la corteza cerebral dando respuestas más lentas (19).





## 2.6 IMPORTANCIA DEL EQUILIBRIO

La postura se mantiene a través de los reflejos posturales (10). Según Cardinalli (34), esta postura se continúa manteniendo durante la realización de actividades mediante la interacción de reflejos y adaptaciones que se realiza de acuerdo a la información sensorial que se recibe. Cózar (35) señala que el control de la postura tiene un gran valor en las actividades motoras como en los cambios y velocidad de los movimientos. Entonces, la capacidad del equilibrio es parte fundamental en el ámbito deportivo (10,35).

El entrenamiento del equilibrio en el ámbito deportivo es fundamental, pues, disminuye la incidencia y el riesgo de lesión osteo-muscular especialmente en miembros inferiores. De igual forma, es importante el entrenamiento del equilibrio conjuntamente con ejercicios de calentamiento, estiramiento, potenciación muscular y resistencia física. Además, el trabajo en la propiocepción es un método preventivo de lesiones ya que interviene en el control de la posición corporal especialmente durante los cambios de posición continuos y en diferentes superficies (10).

El entrenamiento del equilibrio es planteado en varios protocolos de rehabilitación física como método para reducir el dolor y mejorar la funcionalidad para la readaptación de las actividades motoras como la práctica o competición deportiva (10).

El control del equilibrio y la estabilidad articular en el ámbito deportivo se encuentran relacionados con el incremento del rendimiento deportivo, disminución de recidivas, disminución de la incidencia de lesiones y la rápida reintegración a las actividades deportivas posterior a una lesión (1,36).



## 2.7 CONCEPTOS DE LAS VARIABLES

- **Edad:** Tiempo transcurrido desde el momento del nacimiento hasta la fecha actual (37).

La edad influye en la incidencia de lesiones deportivas ya sea de forma directa o indirecta (exposición, desgaste, entre otros) (38). Tanto en el estudio realizado por Freckleton y Pizzari (39), como en el de Hagglund et al. (40) demostraron que existe mayor riesgo de lesión en jugadores de mayor edad.

- **Talla:** Estatura o altura de las personas, representa la longitud de las partes corporales y ayuda a analizar la proporcionalidad del cuerpo (41).
- **Peso:** Según la RAE el peso es la **“fuerza con que la tierra atrae a un cuerpo”**. Medida de la masa corporal (Kg) (42).

Freckleton y Pizzari (39) describen que, la talla no fue un elemento diferencial entre los grupos de deportistas lesionados-no lesionados. Sin embargo, la talla está relacionada con la composición corporal. En el caso de exceso de sobrecarga producido por el peso corporal puede aumentar el riesgo de lesión, sobre todo por mecanismos de sobrecarga por estrés repetitivo (38,39).

- **Índice de masa corporal:** El IMC se relaciona con el peso expresado en kilos y la talla en metros elevada al cuadrado; se utiliza frecuentemente para clasificar el peso insuficiente o excesivo (43).

Según Van Winckel et al. (44) el peso o IMC inadecuado como el sobrepeso es un factor que predispone mayor riesgo de lesión debido a la pérdida innecesaria de energía en técnicas ineficientes y a la excesiva sobrecarga corporal. Fousekis et al. (45) mencionan que, el elevado índice de masa corporal aumenta el riesgo de lesión en los deportistas. Lesiones tanto musculares según Gabbe et al. (46)



como articulares (ligamentos, tendones) según Fousekis et al. (45) principalmente en articulaciones del miembro inferior como la rodilla y el tobillo.

- **Longitud de miembro inferior:** Medida de la extremidad inferior. Se puede medir de dos maneras: desde la espina iliaca anterosuperior hacia el borde inferior del maléolo interno (medida real) o desde el ombligo hasta el borde inferior del maléolo interno (medida aparente) (47,48).
- **Antecedentes de lesión deportiva:** Alteraciones previas del sistema músculo-esquelético durante la práctica o competencia deportiva, significativa en la vida deportiva del futbolista ya que puede provocar diferentes tipos de lesiones, recidivas e incluso limitaciones funcionales dentro de la práctica deportiva (49).

En el estudio de Haggglund et al. (38) los jugadores con antecedentes de lesiones tuvieron mayor riesgo de lesión respecto a los deportistas sin lesiones previas. De igual modo, la incorrecta rehabilitación aumenta el riesgo de lesión y recidiva según Ekstrand y Gillquist (50).

- **Posición en el campo de juego:** El lugar en el campo de juego está determinado por la posición en la que juegue, es decir, la guardameta está cerca del arco, las defensas cerca del área de la portería, las mediocampistas cerca de la línea media que divide la cancha y las delanteras cerca del área del arco rival (21).

**Portera:** Su papel va más allá de cuidar el pórtico, pues el estar en la parte posterior del equipo tiene un amplio campo visual del terreno de juego con lo cual puede alentar a sus compañeras o tomar medidas correctivas en caso de existir fallas en el juego colectivo. Su posición en el campo de juego le otorga varias posibilidades para defender su arco y evitar un gol del equipo contrario como utilizar las manos para atrapar, despegar o rechazar el balón (51).



**Defensas:** Evitan que el equipo contrario se acerque a la portería. Con el paso del tiempo y la evolución del juego no solo estorbarán a las delanteras rivales, sino, serán las primeras en ejecutar una jugada que ayude al ataque. Su desplazamiento por el campo de juego debe estar a la par con las jugadoras más veloces del equipo contrario y a su vez cortar el ataque evitando cometer una infracción (51).

**Medios campistas:** Están a cargo tanto del ataque como de la defensa. El sistema de juego que utilice el equipo repercute en la cantidad de medio-campistas; se podrá tener un medio campo poblado para asegurar la posesión de la pelota pero no habrá mayor peso en la delantera, o se podrá tener un medio campo con pocas jugadoras quienes buscarán que el desplazamiento del balón sea rápido y preciso buscando una mayor conexión con las delanteras (51).

**Delanteras:** Se encuentran cerca del área o del arco rival esperando la oportunidad para marcar y anotar gol para su equipo, además, participan en las jugadas colectivas, se movilizan por todo el frente de ataque buscando arrastrar la marca y desplazar a las defensas del equipo contrario para que sus compañeras puedan sumarse a la ofensiva y generar mayores posibilidades de anotar (51).

En cuanto a la posición en el campo de juego como factor de riesgo de lesiones, Woods et al. (52) demostraron que, los porteros son menos propensos a sufrir lesiones de miembro inferior respecto a los demás jugadores de la cancha. Siendo así, los defensas y medios campistas los de mayor riesgo de lesión, seguido de los delanteros. Estudio que difiere con la investigación de Mallo et al. (53) ya que, describen que los delanteros tienen mayor riesgo de lesión debido al tiempo de exposición.



- **Lateralidad:** Dominio funcional de un lado del cuerpo sobre el otro durante actividades de la vida diaria o en el ámbito deportivo (54). Un estudio sobre la lateralidad en el fútbol, menciona que, cuando los deportistas apuntan hacia la mitad de dos postes de gol, los jugadores que son diestros tienden a dirigirse hacia el lado derecho, mientras que los zurdos hacia el lado izquierdo (54,55).

En deportes como el fútbol, el uso de un segmento corporal dominante puede ser factor de mayor riesgo de lesión tanto de la pierna dominante como de la no dominante, de acuerdo al tipo lesional (38). Según Hagglund et al. (40) las lesiones en el cuádriceps y en la ingle son más frecuentes en el miembro inferior dominante, debido al mayor uso para la realización de estrategias y técnicas. Del mismo modo, Ekstrand y Gillquist (54) describen que, existe mayor riesgo de lesión en las articulaciones del miembro inferior dominante principalmente en el tobillo (92,3%) con respecto a la no dominante. Croisier et. (56) señala que, al existir dominancia de un miembro inferior, predispone a desequilibrios musculares y por ende el mayor riesgo de sufrir una lesión.

- **Nivel de equilibrio dinámico según el Test de Balance en Y:** Estado en el que una persona se mueve y durante este movimiento, modifica y desplaza constantemente su centro de gravedad y base de sustentación para no caer o perder el equilibrio.

## 2.8 TEST DE BALANCE EN Y

El Test de Balance en Y es una prueba simple, confiable, utilizada para medir el equilibrio dinámico, creada para estandarizar la Prueba de Balance de Excursiones en Estrella. Este Test tiene un protocolo estandarizado y ha demostrado un alto nivel de confiabilidad y fiabilidad interevaluador (0.99-1.00) e intraevaluador (0.85-0.91) (15).

Como se ha mencionado, el Test de Balance en Y es un instrumento utilizado y validado, permite determinar el equilibrio dinámico mediante la evaluación de parámetros como la amplitud de movimiento, flexibilidad, control neuromuscular y fuerza muscular de las articulaciones de los miembros inferiores (15).

### 2.8.1 DESARROLLO DEL TEST DE BALANCE EN Y

Para la realización del Test de Balance en Y, el deportista debe colocar las manos en su cintura y con su pie (descalzo) sobre la plataforma central debe mantener el equilibrio unipodal, mientras su pierna contralateral realiza desplazamientos llevando el indicador lo más lejos posible en tres direcciones diferentes: anterior, posterior medial, posterior lateral; permitiendo así medir la fuerza, estabilidad y equilibrio del deportista en las diferentes direcciones (15).

Se considera como intento fallido: la pérdida de equilibrio, el contacto del pie con el piso antes de regresar a la posición inicial, la colocación del pie sobre el indicador de alcance para apoyarse o impulsarse, la pérdida de contacto del pie con el indicador antes de finalizar el alcance o patear (15).

**Figura N°1** Kit del Test de Balance en Y



Fuente: las autoras.

Elaborado por: las autoras.



### 2.8.2 PUNTUACIÓN DEL TEST DE BALANCE EN Y

El sistema de puntuación del Test de Balance en Y utiliza tres medidas (15):

- Distancia de alcance absoluta (cm)=  $(\text{Alcance 1} + \text{Alcance 2} + \text{Alcance 3})/3$  (15).
- Distancia de alcance relativa (normalizada) (%)=  $\text{Distancia de alcance absoluta}/\text{longitud de la extremidad} * 100$  (15).
- Distancia de alcance compuesta (%)=  $\text{Suma de las 3 direcciones de alcance}/3 \text{ veces la longitud de la extremidad} * 100$  (15).

### 2.9 MOVE2PERFORM

Move2Perform es un programa que emplea un algoritmo basado en evidencia, clasifica a los deportistas según el nivel de equilibrio dinámico en cuatro categorías (déficit substancial, déficit moderado, déficit ligero, óptimo) (45,46). Niveles que tienen relación con el riesgo de lesión (57,58). En cuanto al riesgo de lesión le clasifica en dos categorías grandes, las de alto riesgo o mayor riesgo (déficit substancial, déficit moderado) y las de bajo riesgo o menor riesgo (déficit ligero, óptimo).

Los ítems que considera el programa son: característica demográficas (género, edad, deporte, nivel del deporte, posición en el capo de juego, antecedentes de lesión, presencia de dolor, longitud de miembro inferior) y los resultado del Test de Balance en Y en las tres direcciones diferentes (anterior, posterior lateral, posterior medial) de la pierna derecha e izquierda (57,58).

Además, el programa Move2Perform compara el score obtenido en el Test de Balance en Y con los resultados obtenidos de otros jugadores del mismo nivel y disciplina deportiva para clasificarlo de acuerdo al rendimiento (debajo del estándar, pasa, óptimo) (57,58).





## CAPÍTULO III

### 3 OBJETIVOS

#### 3.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar el nivel de equilibrio dinámico en el equipo de fútbol femenino de primera del Club Deportivo Cuenca, mediante el Test de Balance en Y. Cuenca, diciembre 2019 – mayo 2020.

#### 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Determinar el nivel de equilibrio dinámico de la población de estudio mediante el Test de Balance en Y.
2. Clasificar a la población de estudio según el resultado obtenido en el Test de Balance en Y, en futbolistas con mayor riesgo de lesión y menor riesgo de lesión.
3. Relacionar otras variables como la edad, IMC, longitud de miembros inferiores, antecedentes de lesión deportiva de miembro inferior, posición en el campo de juego y lateralidad con el nivel de equilibrio dinámico de la población de estudio.



## CAPÍTULO IV

### 4 METODOLOGÍA

#### 4.1 TIPO DE ESTUDIO

Se realizó un estudio con enfoque cuantitativo y de tipo observacional descriptivo, prospectivo y transversal.

#### 4.2 ÁREA DE ESTUDIO

La investigación se realizó en el equipo de fútbol femenino de primera del Club Deportivo Cuenca; en el estadio Alejandro Serrano Aguilar, ubicado en las Avdas. del Estadio y José Peralta, cantón Cuenca, provincia Azuay, durante el periodo diciembre 2019 – mayo 2020.

#### 4.3 UNIVERSO Y MUESTRA

El universo estuvo constituido por las deportistas que actualmente integran el equipo de fútbol femenino de primera del Club Deportivo Cuenca.

El tipo de muestreo que se utilizó fue el aleatorio simple basándose en el marco muestral (listado de deportistas) para el ingreso de la evaluación del Test de Balance en Y.

El cálculo del tamaño muestral para estimar una proporción según Pita Fernández considerando que es una población finita sería:

$$n = \frac{N \cdot Z_{\alpha}^2 \cdot p \cdot q}{d^2 \cdot (N-1) + Z_{\alpha}^2 \cdot p \cdot q}$$



Donde:

$N = 25$

$Z\alpha^2 = 1.96^2$  (si la seguridad es del 95%)

$p =$  Proporción esperada (en este caso 5% = 0.05)

$q = 1 - p$  (en este caso 1-0.05 = 0.95)

$d =$  Precisión (en este caso deseamos un 3%)

$$n = \frac{25 \cdot 1.96^2 \cdot 0.05 \cdot 0.95}{0.03^2(25-1) + 1.96^2 \cdot 0.05 \cdot 0.95} = 22$$

Con una proporción esperada de pérdidas del 5%, la muestra ajusta a las pérdidas es de  $n=24$ .

#### 4.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Jugadoras del equipo femenino de primera del Club Deportivo Cuenca. Cuenca, diciembre 2019 – mayo 2020.
- Jugadoras que se encuentren activas en sus entrenamientos.
- Jugadoras que acepten participar en el estudio y firmen previamente el consentimiento informado.

#### 4.5 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Jugadoras que no presenten continuidad del entrenamiento normal de fútbol previo a la evaluación, debido a lesiones.



## **4.6.VARIABLES**

### **4.6.1 VARIABLES DE INTERÉS**

- Nivel de equilibrio dinámico según el Test de Balance en Y.

### **4.6.2 VARIABLES DE CARACTERIZACIÓN**

- Edad
- Talla
- Peso
- Índice de masa corporal
- Longitud de miembros inferiores
- Antecedentes de lesión deportiva de miembro inferior
- Posición en el campo de juego
- Lateralidad
- Distancia de alcance absoluto (cm)
- Distancia de alcance relativo (%)
- Distancia de alcance compuesto (%)

### **4.6.3 MATRIZ DE OPERALIZACIÓN DE VARIABLES**

(Ver anexo N°1)

## **5 MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS**

### **5.1 MÉTODO**

Se aplicó la observación participante estructurada mediante el llenado del formulario con datos de la futbolista y aplicación del Test de Balance en Y para la obtención de los resultados del nivel de equilibrio dinámico.



## 5.2 TÉCNICAS

Mediante una entrevista, aplicación del Test de Balance en Y, y recolección de datos en un formulario creado para el efecto, que posteriormente fueron analizados en el software SPSS Versión 15.

## 5.3 INSTRUMENTOS

Formulario creado para el efecto, Y Balance Test Kit, cinta métrica, balanza de peso, tallímetro, calculadora.

## 6 PROCEDIMIENTO

1. Una vez aceptado el estudio de investigación por la Universidad de Cuenca, se procedió a obtener el permiso respectivo por las autoridades competentes que conforman el Club Deportivo Cuenca. (Anexo N°2).
2. Se realizó una reunión informativa con el cuerpo técnico, médico e integrantes del equipo de fútbol femenino de primera del Club Deportivo Cuenca, con la finalidad de informar acerca del estudio a realizar, los objetivos, procedimiento y beneficios como la concientización sobre la importancia del trabajo en el equilibrio dinámico para un mejor rendimiento deportivo y disminución del riesgo lesiones. Una vez realizada la explicación correspondiente se pidió el consentimiento informado a las jugadoras para la realización de la evaluación pertinente, teniendo en cuenta que cumplan con los criterios de inclusión e indicando que podían retirarse del proyecto de investigación en cualquier momento sin ninguna consecuencia. (Anexo N°3).
3. A continuación, se procedió a realizar una entrevista individual a cada deportista, en donde se llenó sus datos personales (nombres, apellidos, fecha de nacimiento, edad), medidas antropométricas (talla, peso, IMC),



longitud de miembros inferiores (medida real), antecedentes de lesiones deportivas de miembro inferior durante el último año, lateralidad y posición que ocupa dentro del campo de juego. (Anexo N°4).

4. Se explicó mediante ejemplos de manera individual a cada futbolista en que consiste el Test de Balance en Y; posteriormente se procedió a ejecutar la prueba, la futbolista con sus pies descalzos y sus manos ubicadas en la cintura debía mantener el equilibrio unipodal en la plataforma central, mientras que con su pierna contralateral llegaba lo más lejos posible en tres direcciones diferentes (anterior, posterior medial, posterior lateral); permitiendo así medir la fuerza, estabilidad y equilibrio en las diferentes direcciones. Se consideró como prueba fallida si la jugadora perdía el equilibrio, tenía contacto del pie con el piso antes de regresar a la posición inicial, colocaba el pie sobre el indicador de alcance para apoyarse o impulsarse, no mantenía el pie en contacto con el indicador hasta finalizar el alcance o pateaba (15).
5. Para calificar el Test de Balance en Y se utilizaron tres medidas: Distancia de alcance absoluta (cm) =  $(\text{Alcance 1} + \text{Alcance 2} + \text{Alcance 3}) / 3$ . Distancia de alcance relativa (normalizada) (%) =  $\text{Distancia de alcance absoluta} / \text{longitud de la extremidad} * 100$ . Distancia de alcance compuesta (%) =  $\text{Suma de las 3 direcciones de alcance} / 3 \text{ veces la longitud de la extremidad} * 100$  (15).

## 7 PLAN DE TABULACIÓN Y ANÁLISIS

Para el desarrollo de este estudio se aplicó el Test de Balance en Y al equipo de fútbol femenino de primera del Club Deportivo Cuenca. Los resultados obtenidos de la aplicación del Test de Balance en Y se registraron en el programa Move2Perform, el cual mediante un algoritmo clasificó a las deportistas según el nivel de equilibrio dinámico (déficit substancial, déficit moderado, déficit ligero, óptimo) y riesgo de lesión. Posteriormente, se realizó la base de datos con la ayuda del programador



estadístico SPSS versión 15; mientras que las tablas y gráficos se desarrollaron en el programador de Excel 2010 y Word. Se describieron frecuencias absolutas y relativas en las variables categóricas; y medidas de tendencia central de dispersión en las variables numéricas.

## **8 ASPECTOS ÉTICOS**

Para el desarrollo de la investigación y garantía del respeto a la población de estudio en su moral, integridad física e intelectual se tuvo en cuenta los principios generales de la ética como la beneficencia, la no maleficencia, la justicia y la confidencialidad; por lo que se vio la necesidad de solicitar los permisos a las entidades correspondientes y el consentimiento informado de las futbolistas. Consentimiento que contiene información del estudio, como los objetivos, beneficios, procedimiento e indicaciones como la libertad de retirarse del estudio en cualquier instante que crea pertinente, sin llegar a tener consecuencias que repercutan su estancia en el Club Deportivo Cuenca.

En cuanto a la privacidad de las jugadoras se tomó medidas necesarias como entrevistas individuales, recalcando el compromiso de manejar los datos e información de las deportistas con confidencialidad.

Al finalizar el estudio las jugadoras, cuerpo técnico y médico se beneficiaron de los resultados del nivel de equilibrio dinámico y riesgo de lesión, pues se concientizaron sobre la importancia del equilibrio dinámico dentro del ámbito deportivo para un mejor desarrollo de técnicas-habilidades y disminución del riesgo de lesiones.

## CAPÍTULO V

### 9 RESULTADOS

El estudio de “Determinar el nivel de equilibrio dinámico” fue realizado en las jugadoras (n=25) del equipo de fútbol femenino de primera del Club Deportivo Cuenca, mediante el “Test de Balance en Y”. Además, se recolectó datos como variables consideradas como factores de déficit de equilibrio (edad, IMC, longitud de miembros inferiores, antecedentes de lesión deportiva, posición en el campo de juego y lateralidad). Los datos obtenidos a través del YBT, fueron registrados y analizados mediante el programa Move2Perform para determinar el nivel de equilibrio dinámico y el riesgo de sufrir lesiones.

**Tabla N°1. Distribución de las jugadoras (n=25) del equipo de fútbol femenino de primera del Club Deportivo Cuenca, según el nivel de equilibrio dinámico. Cuenca, diciembre 2019 – mayo 2020.**

	Frecuencia	Porcentaje
DÉFICIT MODERADO	17	68
DÉFICIT LIGERO	6	24
ÓPTIMO	2	8
Total	25	100

Fuente: base de datos.

Elaborado por: las autoras.

**Análisis:** Según la Tabla N°1, la mayoría de jugadoras n=23 (92%) presentan déficit de equilibrio, mientras que la minoría n=2 (8%) presentan óptimo equilibrio dinámico.





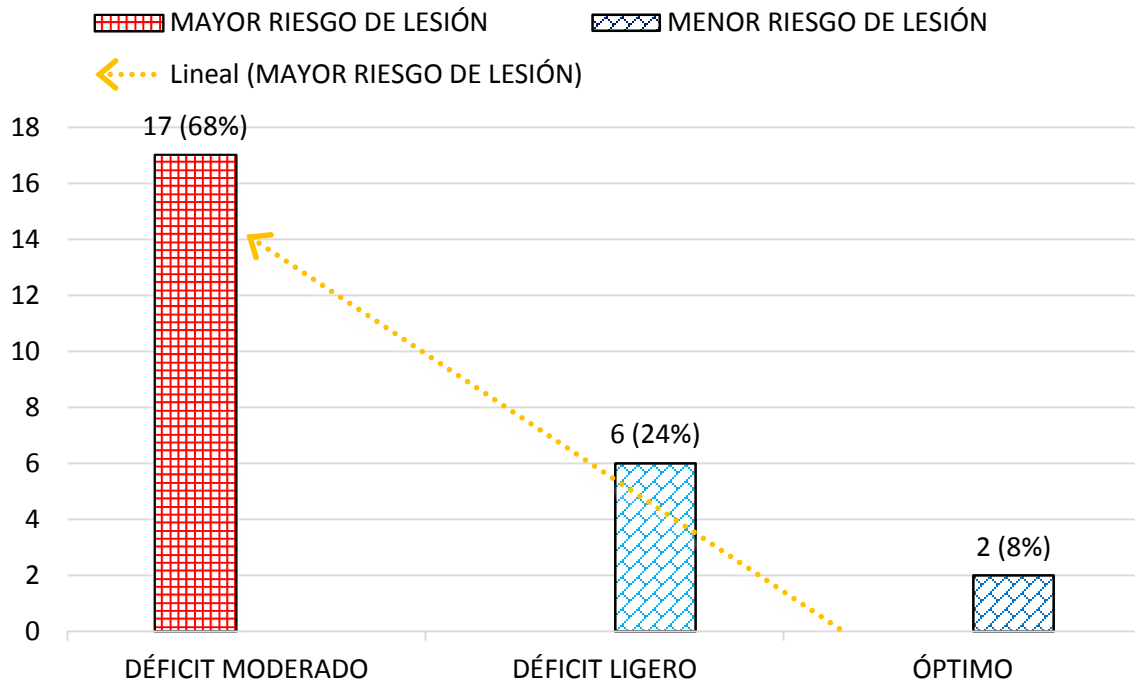
**Tabla N°2. Distribución de las jugadoras (n=25) del equipo de fútbol femenino de primera del Club Deportivo Cuenca, según el riesgo de lesión. Cuenca, diciembre 2019 – mayo 2020.**

	Frecuencia	Porcentaje
MAYOR RIESGO DE LESIÓN	17	68
MENOR RIESGO DE LESIÓN	8	32
Total	25	100

Fuente: base de datos.

Elaborado por: las autoras.

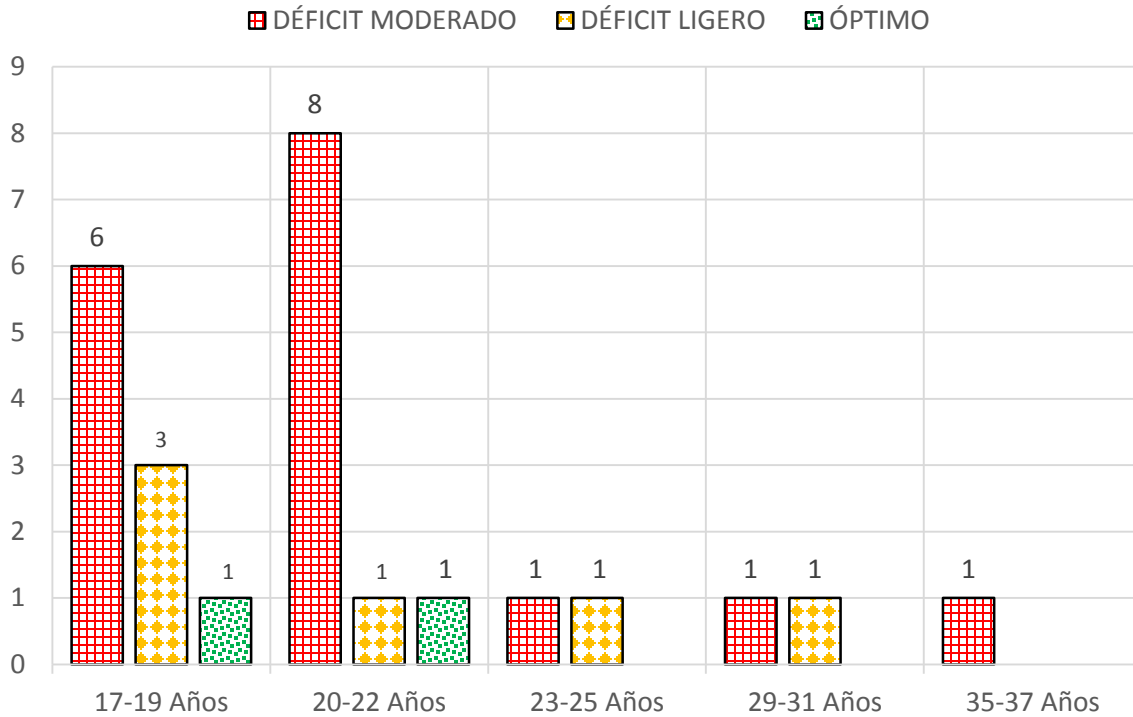
**Análisis:** Según la Tabla N°2, el 68% (n=17) de la población tiene mayor riesgo de sufrir una lesión, respecto al 32% (n=8). Resultados que se correlacionan con el nivel de equilibrio, ya que, a mayor déficit de equilibrio dinámico mayor riesgo de lesión.



Fuente: base de datos.  
Elaborado por: las autoras.

**Gráfico N°1. Distribución de las jugadoras (n=25) del equipo de fútbol femenino de primera del Club Deportivo Cuenca, según el nivel de equilibrio dinámico y el riesgo de lesión. Cuenca, diciembre 2019 – mayo 2020.**

**Análisis:** El Gráfico N°1, demuestra que, el 68% (n=17) de la población presenta déficit moderado de equilibrio y tiene mayor riesgo de lesión, respecto al 32% (n=8) de la población que tiene menor déficit de equilibrio. Lo que insinúa que, a mayor déficit de equilibrio dinámico mayor riesgo de lesión.



Fuente: base de datos.

Elaborado por: las autoras.

**Gráfico N°2. Distribución de las jugadoras (n=25) del equipo de fútbol femenino de primera del Club Deportivo Cuenca, según la edad y el nivel de equilibrio dinámico. Cuenca, diciembre 2019 – mayo 2020.**

**Análisis:** En el Gráfico N°2, se puede observar que, a pesar de la similitud del número de jugadoras en el rango de edad de 17-19 y 20-22 años. Existe mayor déficit de equilibrio en el grupo de 20-22 años, ya que el 80% (n=8) presenta déficit moderado, mientras que en el grupo de 17-19 años, el 60% (n=6) tiene déficit moderado. Lo cual indica que, a mayor edad mayor déficit de equilibrio.



**Tabla N°3. Distribución de las jugadoras (n=25) del equipo de fútbol femenino de primera del Club Deportivo Cuenca, según el IMC y nivel de equilibrio dinámico. Cuenca, diciembre 2019 – mayo 2020.**

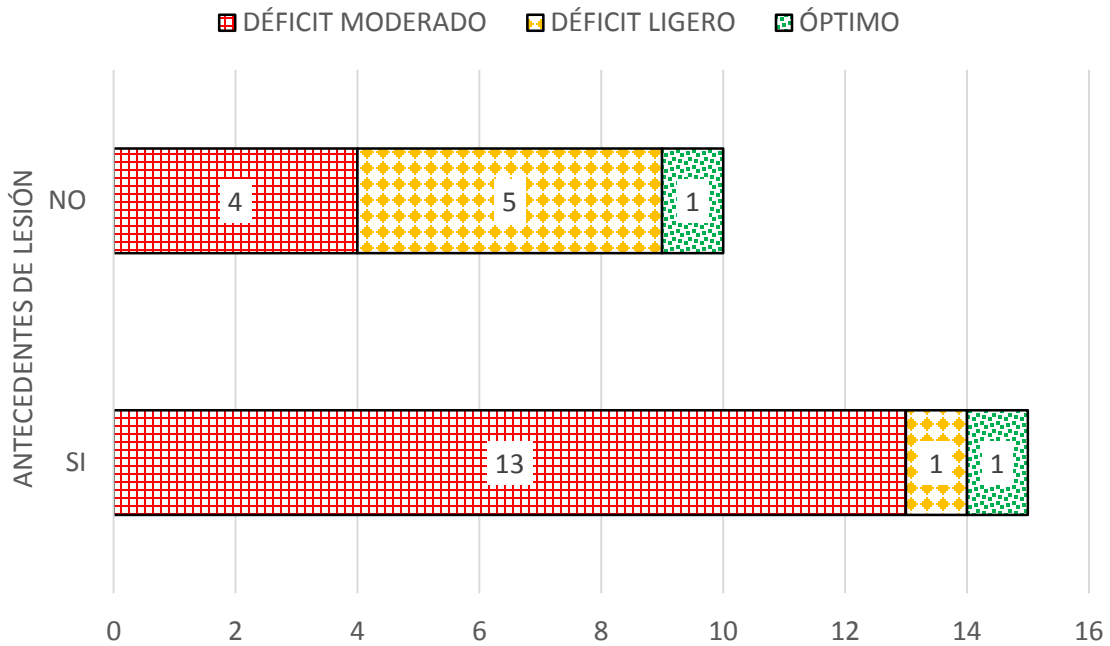
	DÉFICIT MODERADO	DÉFICIT LIGERO	ÓPTIMO	Total
SOBREPESO	1	0	0	1
PESO NORMAL	13	4	2	19
PESO BAJO	3	2	0	5
Total	17	6	2	25

Fuente: base de datos.

Elaborado por: las autoras.

**Análisis:** En la Tabla N°3, se puede observar que, el mayor número de las evaluadas n=19 corresponde a las jugadoras que tienen peso normal, seguido de n=5 jugadoras que tienen peso bajo y de n=1 que tiene sobrepeso. Resultados que no nos permiten relacionar el inadecuado IMC con el nivel de equilibrio.

**En relación a la longitud de miembros inferiores y el nivel de equilibrio dinámico,** todas las jugadoras n=25 del equipo de fútbol femenino de primera del Club Deportivo Cuenca, tienen  $\leq 1$ cm de diferencia entre sus extremidades inferiores. Al tener el 100% de la población la misma característica no hay como relacionarla con el nivel de equilibrio dinámico.



Fuente: base de datos.  
Elaborado por: las autoras.

**Gráfico N°3. Distribución de las jugadoras (n=25) del equipo de fútbol femenino de primera del Club Deportivo Cuenca, según los antecedentes de lesión deportiva durante el último año y el nivel de equilibrio dinámico. Cuenca, diciembre 2019 – mayo 2020.**

**Análisis:** En el Gráfico N°3, se observa que, de las jugadoras con antecedentes de lesión deportiva, el 87% (n=13) presenta déficit moderado de equilibrio, mientras que de las que no tienen antecedentes de lesión, el 40% (n=4) presenta déficit moderado de equilibrio. Resultados que demuestran que, las jugadoras con antecedentes de lesión deportiva presentan mayor déficit de equilibrio dinámico.



**Tabla N°4. Distribución de las jugadoras (n=25) del equipo de fútbol femenino de primera del Club Deportivo Cuenca, según la posición en el campo de juego y el nivel de equilibrio dinámico. Cuenca, diciembre 2019 – mayo 2020.**

	DÉFICIT MODERADO		DÉFICIT LIGERO		ÓPTIMO		Total	
	F	%	F	%	F	%	F	%
DEFENSA	6	24	1	4	0	0	7	28
MEDIO CAMPO	5	20	2	8	2	8	9	36
DELANTERA	4	16	3	12	0	0	7	28
PORTERA	2	8	0	0	0	0	2	8
Total	17	68	6	24	2	8	25	100

Fuente: base de datos.

Elaborado por: las autoras.

**Análisis:** En la Tabla N°4, se puede observar que, a pesar de la similitud del número de jugadoras en las defensas, medio campo y delanteras; las jugadoras que presentan mayor déficit de equilibrio son las defensas, el 24% (n=6) presenta déficit moderado y el 4% (n=1) déficit ligero. Seguido de las de medio campo, el 20% (n=5) tiene déficit moderado y el 8% (n=2) déficit ligero. Continuando con las delanteras, el 16% (n=4) presenta déficit moderado y el 12% (n=3) déficit ligero. En cuanto a las portereras n=2 (8%) presentan déficit moderado de equilibrio.



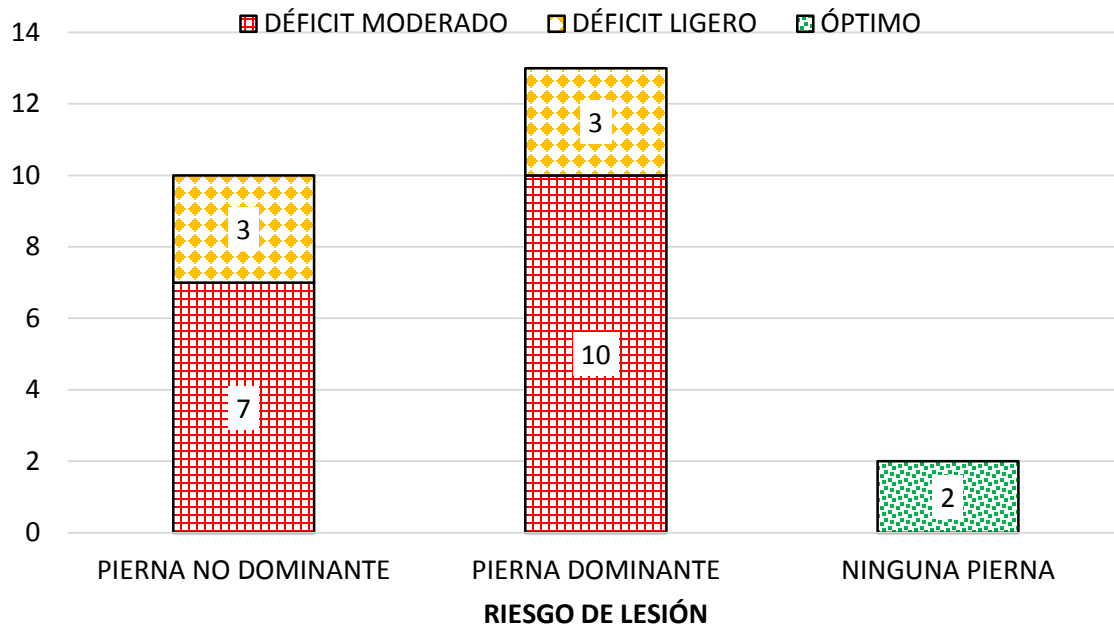
**Tabla N°5. Distribución de las jugadoras (n=25) del equipo de fútbol femenino de primera del Club Deportivo Cuenca, según la lateralidad y el nivel de equilibrio dinámico. Cuenca, diciembre 2019 – mayo 2020.**

	DÉFICIT MODERADO		DÉFICIT LIGERO		ÓPTIMO		Total	
	F	%	F	%	F	%	F	%
ZURDA	1	4	1	4	0	0	2	8
DIESTRA	16	64	5	20	2	8	23	92
Total	17	68	6	24	2	8	25	100

Fuente: base de datos.

Elaborado por: las autoras.

**Análisis:** En la tabla N°8, se observa que, el mayor número de jugadoras n=23 (92%) son diestras, mientras que la minoría n=2 (8%) son zurdas.



Fuente: base de datos.  
Elaborado por: las autoras.

**Gráfico N°4. Distribución de las jugadoras (n=25) del equipo de fútbol femenino de primera del Club Deportivo Cuenca, según el mayor riesgo de lesión de la pierna dominante-no dominante y el nivel de equilibrio dinámico. Cuenca, diciembre 2019 – mayo 2020.**

**Análisis:** En el gráfico N°4, se puede observar que, de las n=13 jugadoras que tienen mayor riesgo de lesión en la pierna dominante, el 77% (n=10) presenta déficit moderado de equilibrio. Mientras que de las n=10 jugadoras que tienen mayor riesgo de lesión en la pierna no dominante, el 70% (n=7) presenta déficit moderado. En lo que respecta a las n=2 jugadoras que tienen óptimo equilibrio, no presentan riesgo de lesión en ninguna de las dos piernas. Lo que insinúa que, las jugadoras que tienen mayor riesgo de lesión en la pierna dominante presentan mayor déficit de equilibrio.





## CAPÍTULO VI

### 10 DISCUSIÓN

El fútbol es un deporte popular a nivel mundial y a pesar de ser un deporte seguro, tiene mayor incidencia de lesiones respecto a otros deportes. El fútbol exige una gran demanda biomecánica y fisiológica, lo cual incrementa el riesgo de sufrir una lesión (1). Las lesiones repercuten en la salud, práctica-competencia deportiva y economía del jugador. Las lesiones más frecuentes se dan en el miembro inferior, siendo las articulaciones de la rodilla y el tobillo los sitios más comunes. Por lo tanto, el equilibrio dinámico es fundamental para un mejor rendimiento deportivo y disminución del riesgo de lesiones. Cabe mencionar la existencia de factores extrínsecos e intrínsecos que pueden influir en el déficit de equilibrio dinámico (4,8).

Al analizar los datos según el nivel de equilibrio dinámico y el riesgo de lesión, se encontró que, las jugadoras que tienen déficit moderado de equilibrio presentan mayor riesgo de lesión respecto a las jugadoras que tienen menor déficit de equilibrio. Resultados que concuerdan con Fort (10) quien indica que, el déficit de equilibrio dinámico en el ámbito deportivo es un factor predisponente para el riesgo de lesiones en la extremidad inferior.

Además, nuestro estudio se enfocó en analizar variables como factores que puedan influir en el nivel de equilibrio dinámico.

Con respecto a la variable edad, se encontró que a pesar de la similitud del número de jugadoras en el rango de 17-19 y 20-22 años de edad, existe mayor déficit de equilibrio en las jugadoras de 20-22 años. Por lo tanto, se puede señalar que la edad puede influir en el déficit de equilibrio y riesgo de lesión. Lo que coincide con el Freckleton y Pizzari (39), y Hagglund et al. (40) quienes señalan que, los jugadores de mayor edad presentan mayor riesgo de sufrir una lesión.



Otro factor a tomar en cuenta es el IMC. Según Van Winckel et al. (44) el IMC inadecuado como el sobrepeso es un factor que predispone déficit de equilibrio y mayor riesgo de lesión, debido a la pérdida innecesaria de energía en técnicas ineficientes y la excesiva sobrecarga corporal. De igual forma Fousekis, Tsepis y Vagenas (45) indican que, el elevado IMC aumenta el riesgo de lesión en los deportistas. En nuestro estudio, los resultados no nos permiten relacionar el inadecuado IMC con el nivel de equilibrio, ya que la mayoría de la población  $n=19$  tiene peso normal y la minoría tiene peso bajo y sobrepeso.

Tras analizar los datos según los antecedentes de lesión deportiva durante el último año, se encontró que, las jugadoras con antecedentes de lesión deportiva presentan mayor déficit de equilibrio respecto a las jugadoras sin antecedentes de lesión. Hallazgos relacionados con la bibliografía consultada, pues el déficit de equilibrio es más determinante en deportistas con antecedentes de lesión, siendo además un factor para una posible recidiva (10). Hagglund et al. (40) indican que, los jugadores con antecedentes de lesión tuvieron mayor riesgo de lesión que los deportistas sin lesiones previas.

Con respecto a la posición en el campo de juego, se encontró que a pesar de la similitud del número de jugadoras en las diferentes posiciones, las jugadoras con mayor déficit de equilibrio son las defensas, seguido de las medio campistas y delanteras. Resultados que guardan relación con Woods et al. (52) quienes indican que, los porteros son menos vulnerables a sufrir lesiones de miembro inferior respecto a los demás jugadores de la cancha. Siendo así, los defensas y medio campistas los de mayor riesgo de lesión, seguido de los delanteros.

Finalmente, en cuanto a la variable lateralidad, se encontró que, el 92% ( $n=23$ ) de las jugadoras son diestras y el 8% ( $n=2$ ) zurdas. En el fútbol, el uso de un segmento corporal preferido puede ser un factor de riesgo de lesión tanto de la pierna dominante como de la no dominante, de acuerdo al tipo lesional (38). En este estudio hemos hallado que la mayoría de la población presentó mayor riesgo de



lesión en la pierna dominante, respecto a su otra extremidad. Datos que coinciden con el estudio de Hagglund et al. (40) quienes describen que, las lesiones son más frecuentes en la pierna dominante, debido al mayor uso para la realización de estrategias y técnicas, respecto a la pierna no dominante que genera estabilidad para el movimiento de la extremidad dominante, lo cual implica que tenga mayor control neuromuscular. Del mismo modo, Ekstrand y Gillquist (50) señalan que, existe mayor riesgo de lesión en el miembro inferior dominante, principalmente en el tobillo con un 92,3% respecto a la no dominante.

Según la FIFA y el Comité Olímpico Internacional, es responsabilidad de los profesionales en el ámbito deportivo velar por el bienestar de los deportistas, prevenir el riesgo de lesiones y programar entrenamientos para incrementar el rendimiento deportivo (3,4,9). De igual manera, Salazar y Apolo (10) señalan la importancia del entrenamiento del equilibrio para disminuir la incidencia y el riesgo de lesión. Por lo cual, es importante la evaluación y elaboración de estrategias para mejorar el rendimiento deportivo y prevenir lesiones. El “Test de Balance en Y” es un instrumento validado, estandarizado, con una alta fiabilidad, utilizado para determinar el equilibrio dinámico mediante la evaluación de parámetros como la amplitud del movimiento, flexibilidad, control neuromuscular y fuerza muscular de las articulaciones de los miembros inferiores (13–15).



## CAPÍTULO VII

### 11 CONCLUSIONES

Al finalizar el estudio de “Determinar el nivel de Equilibrio Dinámico en el equipo de fútbol femenino de primera del Club Deportivo Cuenca”, se encontró que, la mayoría de las jugadoras presentan déficit de equilibrio, sobre todo déficit moderado, característica que les predispone a tener mayor riesgo de sufrir una lesión. Además, se encontró que, las deportistas presentan factores de riesgo que pueden influir en el déficit de equilibrio dinámico y riesgo de lesión, como la edad, los antecedentes de lesión deportiva, la posición en el campo de juego y la lateralidad. Datos que se deberían conocer y tener presente al momento de planificar la intervención fisioterapéutica y la práctica deportiva, con el fin de aumentar el rendimiento deportivo y disminuir el riesgo de lesión, para evitar el cese del entrenamiento, el ausentismo laboral y disminuir los gastos socio económicos tanto para el jugador como para el equipo.

Cabe mencionar la importancia de la fisioterapia en el ámbito deportivo, no sólo como una herramienta de rehabilitación posterior a una lesión, si no como una herramienta de promoción de la salud, a través de la edu-comunicación como la información y concientización de la importancia del equilibrio dinámico en el ámbito deportivo. Además, la fisioterapia es parte fundamental de la prevención de lesiones, pues a través de una evaluación apropiada del deportista, establece un diagnóstico y tratamiento adecuado, como la evaluación del equilibrio dinámico mediante el Test de Balance en Y, y los factores como los antecedentes de lesión que pueden influir en el déficit de equilibrio y riesgo de lesión.



## 12 RECOMENDACIONES

Según los resultados del estudio del Equilibrio Dinámico, realizado en las jugadoras de fútbol de primera del Club Deportivo Cuenca, hacemos las siguientes recomendaciones:

- Empoderar al cuerpo técnico y jugadoras sobre la importancia del entrenamiento del equilibrio dinámico para incrementar el rendimiento deportivo y disminuir el riesgo de lesiones deportivas.
- Recomendar al cuerpo técnico la implementación de un tiempo adecuado para el entrenamiento del equilibrio dinámico dentro de su plan de entrenamiento, respetando el tiempo necesario para la preparación física (resistencia, fuerza, velocidad, etc.) y psicológica de las jugadoras.
- Realizar a futuro un estudio retrospectivo con la misma población y así comparar los resultados del nivel de equilibrio dinámico.
- Promover la realización de investigaciones similares que incluyan variables consideradas como factores de déficit de equilibrio y riesgo de lesión, con la finalidad de incrementar la información en base a las características antropométricas y sociodemográficas.



## CAPÍTULO VIII

### 13 REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. Mora MLA, Bolívar NJR, Cárdenas PAB, Caldas NEC, Tavera EAR, Garzón CS. MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE LA PROPIOCEPCIÓN EN DEPORTISTAS. REVISIÓN DE LA LITERATURA. :14.
2. Lacour M. Fisiología del equilibrio: de los modelos genéticos a los enfoques cognitivistas. EMC - Podología. abril de 2013;15(2):1-8.
3. Se G-T. Epidemiología de las lesiones en un equipo varonil de fútbol rápido universitario. ACTA ORTOPÉDICA MEXICANA. :5.
4. Alfonso-Mora ML, López Rodríguez LM, Rodríguez Velasco CF, Romero Mazuera JA. Reproducibilidad del test Functional Movement Screen en futbolistas aficionados. Revista Andaluza de Medicina del Deporte. junio de 2017;10(2):74-8.
5. Cardozo DFR, Casas JAC, Cardozo PAR, Rodríguez NS. Abordaje del esguince de tobillo para el médico general. 47:8.
6. O'Loughlin PF, Hodgkins CW, Kennedy JG. Ankle Sprains and Instability in Dancers. Clinics in Sports Medicine. abril de 2008;27(2):247-62.
7. Fong DT-P, Hong Y, Chan L-K, Yung PS-H, Chan K-M. A Systematic Review on Ankle Injury and Ankle Sprain in Sports: Sports Medicine. 2007;37(1):73-94.
8. Rocha Flores OR. Prevalencia de las lesiones deportivas en jugadores profesionales de fútbol de los clubes Bolívar, The Strongest y la Paz Fútbol Club de la ciudad de la Paz-Bolivia, enero 1992-diciembre 2005. Revista Iberoamericana de Fisioterapia y Kinesiología. julio de 2006;9(2):52-6.
9. Moreau WJ, Nabhan D. Organización y trabajo multidisciplinario en un centro olímpico de alto rendimiento en los estados unidos. Revista Médica Clínica Las Condes. mayo de 2012;23(3):343-8.
10. Arellano PDM, Iñiguez AEP. ANÁLISIS DEL EQUILIBRIO DINÁMICO, EN JUGADORAS DEL EQUIPO DE BALONCESTO Y EL EQUIPO DE VÓLEY DE LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR. :73.
11. Rafael Correa J, Galván-Villamarin F, Muñoz Vargas E, Esteban López C, Clavijo M, Rodríguez A. Incidencia de lesiones osteomusculares en futbolistas profesionales. Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología. diciembre de 2013;27(4):185-90.
12. Bahr R, Maehlum S, Bolic T. Lesiones deportivas: diagnóstico, tratamiento y rehabilitación. Madrid: Médica Panamericana; 2015.
13. Gonell AC, Romero JAP, Soler LM. RELATIONSHIP BETWEEN THE Y BALANCE TEST SCORES AND SOFT TISSUE INJURY INCIDENCE IN A SOCCER TEAM. Int



- J Sports Phys Ther. diciembre de 2015;10(7):955-66.
14. Shaffer SW, Teyhen DS, Lorenson CL, Warren RL, Koreerat CM, Straseske CA, et al. Y-Balance Test: A Reliability Study Involving Multiple Raters. *Military Medicine*. noviembre de 2013;178(11):1264-70.
  15. Y Balance Test™ [Internet]. *Science for Sport*. 2016 [citado 29 de julio de 2019]. Disponible en: <https://www.scienceforsport.com/y-balance-test/>
  16. Hagglund M, Walden M, Ekstrand J. Injury incidence and distribution in elite football—a prospective study of the Danish and the Swedish top divisions. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*. febrero de 2005;15(1):21-8.
  17. Hagglund M. Methods for epidemiological study of injuries to professional football players: developing the UEFA model. *British Journal of Sports Medicine*. 1 de junio de 2005;39(6):340-6.
  18. Nacleiro F. Entrenamiento deportivo: fundamentos y aplicaciones en diferentes deportes. 2014.
  19. Fort Vanmeerhaeghe A, Romero Rodriguez D. Análisis de los factores de riesgo neuromusculares de las lesiones deportivas. *Apuntes Medicina de l'Esport*. julio de 2013;48(179):109-20.
  20. McLean SG, Walker KB, van den Bogert AJ. Effect of gender on lower extremity kinematics during rapid direction changes: An integrated analysis of three sports movements. *Journal of Science and Medicine in Sport*. diciembre de 2005;8(4):411-22.
  21. Paterno MV, Schmitt LC, Ford KR, Rauh MJ, Myer GD, Huang B, et al. Biomechanical Measures during Landing and Postural Stability Predict Second Anterior Cruciate Ligament Injury after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction and Return to Sport. *The American Journal of Sports Medicine*. octubre de 2010;38(10):1968-78.
  22. Hewett TE, Paterno MV, Myer GD. Strategies for Enhancing Proprioception and Neuromuscular Control of the Knee: *Clinical Orthopaedics and Related Research*. septiembre de 2002;402:76-94.
  23. Plisky PJ, Rauh MJ, Kaminski TW, Underwood FB. Star Excursion Balance Test as a Predictor of Lower Extremity Injury in High School Basketball Players. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. diciembre de 2006;36(12):911-9.
  24. Hewett TE, Lindenfeld TN, Riccobene JV, Noyes FR. The Effect of Neuromuscular Training on the Incidence of Knee Injury in Female Athletes. *The American Journal of Sports Medicine*. noviembre de 1999;27(6):699-706.
  25. Rozzi SL, Lephart SM, Gear WS, Fu FH. Knee Joint Laxity and Neuromuscular Characteristics of Male and Female Soccer and Basketball Players. *The American Journal of Sports Medicine*. mayo de 1999;27(3):312-9.
  26. Roberts D, Ageberg E, Andersson G, Fridén T. Clinical measurements of



- proprioception, muscle strength and laxity in relation to function in the ACL-injured knee. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 17 de enero de 2007;15(1):9-16.
27. Bahr R. Understanding injury mechanisms: a key component of preventing injuries in sport. *British Journal of Sports Medicine*. 1 de junio de 2005;39(6):324-9.
  28. Mora JLA, Curbelo VBG. Abordaje de la capacidad física equilibrio en los adultos mayores. 2016;12.
  29. Chávez-Pantoja M, López-Mendoza M, Mayta-Tristán P. Efecto de un programa de ejercicios fisioterapéuticos sobre el desempeño físico en adultos mayores institucionalizados. *Revista Española de Geriatria y Gerontología*. noviembre de 2014;49(6):260-5.
  30. Fung DT, Zhang L-Q. Modeling of ACL impingement against the intercondylar notch. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. diciembre de 2003;18(10):933-41.
  31. Ford KR, Myer GD, Hewett TE. Valgus Knee Motion during Landing in High School Female and Male Basketball Players: *Medicine & Science in Sports & Exercise*. octubre de 2003;35(10):1745-50.
  32. Ford KR, Myer GD, Smith RL, Byrnes RN, Dopirak SE, Hewett TE. Use of an Overhead Goal Alters Vertical Jump Performance and Biomechanics. *The Journal of Strength and Conditioning Research*. 2005;19(2):394.
  33. Ford KR, Myer GD, Hewett TE. Reliability of Landing 3D Motion Analysis: Implications for Longitudinal Analyses. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. noviembre de 2007;39(11):2021-8.
  34. Cardinali DP. *Neurociencia aplicada: sus fundamentos*. Buenos Aires; Madrid: Médica Panamericana; 2007.
  35. Mateos NC. Evaluación del equilibrio dinámico en Educación Infantil. :26.
  36. Grob KR, Kuster MS, Higgins SA, Lloyd DG, Yata H. Lack of correlation between different measurements of proprioception in the knee. *The Journal of Bone and Joint Surgery*. 1 de mayo de 2002;84(4):614-8.
  37. Alvarado García AM, Salazar Maya ÁM. Análisis del concepto de envejecimiento. *Gerokomos*. junio de 2014;25(2):57-62.
  38. Estévez JY. REVISIÓN: FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A LA APARICIÓN DE LESIONES EN EL FÚTBOL. :12.
  39. Freckleton G, Pizzari T. Risk factors for hamstring muscle strain injury in sport: a systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*. abril de 2013;47(6):351-8.
  40. Häggglund M, Waldén M, Ekstrand J. Risk Factors for Lower Extremity Muscle Injury in Professional Soccer: The UEFA Injury Study. *The American Journal of Sports*





- Medicine. febrero de 2013;41(2):327-35.
41. Montesinos-Correa H. Growth and anthropometry: clinical application. *Acta Pediátrica de México*. 2014;7.
  42. Manual de Procedimientos. :30.
  43. Manuel Moreno G. Definición y clasificación de la obesidad. *Revista Médica Clínica Las Condes*. marzo de 2012;23(2):124-8.
  44. Van Winckel J. Fitness in Soccer: the Science and Practical Application. Klein-Gelmen [Belgium: Moveo Ergo Sum; 2014.
  45. Fousekis K, Tsepis E, Vagenas G. Intrinsic Risk Factors of Noncontact Ankle Sprains in Soccer: A Prospective Study on 100 Professional Players. *The American Journal of Sports Medicine*. agosto de 2012;40(8):1842-50.
  46. Gabbe BJ, Bennell KL, Finch CF, Wajswelner H, Orchard JW. Predictors of hamstring injury at the elite level of Australian football. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*. febrero de 2006;16(1):7-13.
  47. Gómez-Aguilar E, Reina Bueno M, Lafuente-Sotillos G, Montes-Salas R, Castillo-López JM. Protocolo de valoración de las diferencias de longitud de los miembros inferiores. *European Journal of Podiatry / Revista Europea de Podología*. 15 de enero de 2017;3(1):18.
  48. Sabharwal S, Kumar A. Methods for Assessing Leg Length Discrepancy. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. diciembre de 2008;466(12):2910-22.
  49. Arabia JJM, Suárez GR, Quiceno C. Injuries in Soccer Players of a South American Team for a Year Follow-Up. :11.
  50. Ekstrand J, Gillquist J. Soccer injuries and their mechanisms: a prospective study. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 1983;15(3):267.
  51. Líbero E. C. Capítulo III. El Defensa. :116.
  52. Woods C. The Football Association Medical Research Programme: an audit of injuries in professional football--analysis of hamstring injuries. *British Journal of Sports Medicine*. 1 de febrero de 2004;38(1):36-41.
  53. Mallo J, González P, Veiga S, Navarro E. Injury incidence in a Spanish sub-elite professional football team: A prospective study during four consecutive seasons. :6.
  54. Bache MAB, Orellana JN. Lateralidad y rendimiento deportivo. :5.
  55. Nicholls MER, Loetscher T, Rademacher M. Miss to the Right: The Effect of Attentional Asymmetries on Goal-Kicking. Sirigu A, editor. *PLoS ONE*. 24 de agosto de 2010;5(8):e12363.
  56. Croisier J-L, Ganteaume S, Binet J, Genty M, Ferret J-M. Strength Imbalances and



Prevention of Hamstring Injury in Professional Soccer Players: A Prospective Study. *The American Journal of Sports Medicine*. agosto de 2008;36(8):1469-75.

57. Lehr ME, Plisky PJ, Butler RJ, Fink ML, Kiesel KB, Underwood FB. Field-expedient screening and injury risk algorithm categories as predictors of noncontact lower extremity injury: Field screens predict lower extremity injury. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. agosto de 2013;23(4):e225-32.
58. Butler RJ, Queen RM, Beckman B, Kiesel KB, Plisky PJ. Comparison of dynamic balance in adolescent male soccer players from rwanada and the United States. *Int J Sports Phys Ther*. diciembre de 2013;8(6):749-55.



## CAPÍTULO IX

## 14 ANEXOS

## 14.1 ANEXO N°1. MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA
<b>Edad</b>	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta la fecha actual (37).	Años cumplidos.	Cédula.	Cuantitativa continua de intervalo. - 17-19 - 20-22 - 23-25 - 26-28 - 29-31 - 32-34 - 35-37
<b>Talla</b>	Estatura o altura de la persona (41).	Talla actual de la deportista.	Lectura en el tallímetro.	Cuantitativa.
<b>Peso</b>	Según la RAE el peso es la <b>“fuerza con que la tierra atrae a un cuerpo”</b> .	Peso actual de la deportista.	Lectura en la balanza digital (Kg).	Cuantitativa.
<b>IMC</b>	El índice de masa corporal se relaciona con el peso y la talla; se utiliza frecuentemente para clasificar el peso insuficiente o excesivo (43).	Índice de masa corporal actual.	Peso (Kg) / altura (m) <sup>2</sup> .	Cualitativa. - Peso bajo <18.5 (Kg/m <sup>2</sup> ) - Peso normal 18.5-24,9 (Kg/m <sup>2</sup> ) - Sobrepeso 25,0-29,9 (Kg/m <sup>2</sup> ) - Obesidad 30,0 o más (Kg/m <sup>2</sup> )
<b>Longitud de miembros inferiores</b>	Medida de las extremidades inferiores (47) .	Longitud real de miembros inferiores.	Medida (cm) desde la espina iliaca antero-superior hasta el borde inferior del maléolo interno.	Cuantitativa. - ≤1cm Normal - >1cm Alterado



<b>Antecedentes de lesión deportiva de miembros inferiores</b>	Alteraciones previas del sistema músculo-esquelético durante la práctica o competencia deportiva; significativas en la vida deportiva del futbolista (49).	Pregunta cerrada ¿Ha tenido lesiones deportivas de miembro inferior durante el último año?	Entrevista realizada a la deportista.	Cualitativa nominal. - Si - No
<b>Posición en el campo de juego</b>	Área que ocupan las futbolistas en el campo de juego.	Posición en el área de juego.	Entrevista realizada a la deportista.	Cualitativa. - Portera - Defensa - Medio campo - Delantera
<b>Lateralidad</b>	Dominio funcional de un lado del cuerpo sobre el otro (54).	Miembro inferior dominante.	Entrevista realizada a la deportista.	Cualitativa. - Diestra - Zurda
<b>Distancia de alcance absoluto (cm)</b>	Suma de los tres alcances, dividido para tres (15).	Distancia de alcance absoluto.	(Alcance 1+ alcance 2+ alcance 3)/3	Cuantitativa.
<b>Distancia de alcance relativo (%)</b>	Distancia de alcance absoluto, dividido para la longitud de la extremidad multiplicada por cien (15).	Distancia de alcance relativo.	Distancia de alcance absoluto/longitud de la extremidad*100	Cuantitativa.
<b>Distancia de alcance compuesto (%)</b>	Suma de los tres alcances absolutos, dividido para las tres veces de la longitud de la extremidad multiplicada por cien (15).	Distancia de alcance compuesto.	Suma de los tres alcances absolutos/tres veces de la longitud de la extremidad*100	Cuantitativa.



<b>Equilibrio dinámico según YBT</b>	Estado en el que una persona se mueve y durante este movimiento, modifica y desplaza constantemente su centro de gravedad y base de sustentación, para no caer o perder el equilibrio (15).	Nivel de equilibrio dinámico.	TEST DE BALANCE EN Y -Distancia de alcance absoluto (cm) (Alcance 1+ alcance 2+ alcance 3)/3 -Distancia de alcance relativo (%) (Distancia de alcance absoluto/longitud de la extremidad*100) -Distancia de alcance compuesto (%) (Suma de los tres alcances absolutos/tres veces de la longitud de la extremidad*100)	Cualitativa. - <94% desequilibrio dinámico y mayor riesgo de lesión - >94% equilibrio dinámico y menor riesgo de lesión
--------------------------------------	---	-------------------------------	---	---



## 14.2 ANEXO N°2. OFICIO DE AUTORIZACIÓN AL “CLUB DEPORTIVO CUENCA”

Cuenca, 23 de Enero de 2020

**PRESIDENTE DE LA COMISIÓN DEL FÚTBOL FEMENINO DEL CLUB DEPORTIVO CUENCA**  
**Ing. Mauricio Vintimilla**  
**Presente.**

De nuestras consideraciones:

Reciba un cordial saludo a nombre de María José Comejo y Katherine Soliz, egresadas de la carrera de Terapia Física de la Universidad de Cuenca, al mismo tiempo le deseamos éxitos en sus labores diarias.

Por medio del presente, de la manera más cordial y respetuosa solicitamos a usted la autorización para realizar en el Club, donde usted se encuentra a cargo, la recolección de datos sobre el tema “Equilibrio dinámico en el equipo de fútbol femenino de primera del Club Deportivo Cuenca”; trabajo de investigación previo a la obtención del título de Licenciadas en Terapia Física, el cual tiene como objetivo concientizar a las jugadoras, cuerpo técnico y médico, de la importancia del equilibrio dinámico para un buen rendimiento deportivo y prevención de lesiones.

Anexamos el procedimiento a utilizarse para la recolección de los datos, particular que ponemos en su conocimiento para los fines legales correspondientes.

Esperando que la presente tenga su favorable acogida, anticipamos nuestro más sincero agradecimiento, reiterándole nuestros sentimientos de consideración y estima personal.

Atentamente,

María José Comejo Carvallo.  
Ci: 0104061551

Katherine Andrea Soliz Farfán.  
Ci: 0106358799

RECIBIDO  
23-01-2020

**14.2 ANEXO N°3. CONSENTIMIENTO INFORMADO**

UNIVERSIDAD DE CUENCA  
COMITÉ DE BIOÉTICA EN INVESTIGACIÓN DEL ÁREA DE LA SALUD  
**FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Título de la investigación: Equilibrio dinámico en el equipo de fútbol femenino de primera del Club Deportivo Cuenca. Cuenca, diciembre 2019 – mayo 2020.

Datos del equipo de investigación:

	Nombres completos	# de cédula	Institución a la que pertenece
Investigador principal	Maria José Cornejo Carvallo.	0104061551	Universidad de Cuenca.
	Katherine Andrea Soliz Farfán.	0106358799	

**¿De qué se trata este documento?**

Usted está invitada a participar en un estudio de investigación, cuyo objetivo es la evaluación de equilibrio dinámico mediante la aplicación del “Test de Balance en Y” en el equipo de fútbol femenino de primera del Club Deportivo Cuenca. En este documento se informa detalladamente los objetivos por los que se realiza el estudio, cuál será su participación, beneficios y procedimientos en caso de que usted decida participar. Después de revisar la información en este Consentimiento Informado, tendrá la oportunidad de realizar preguntas para aclarar todas sus dudas y de esta manera tener el conocimiento necesario para tomar una decisión sobre su participación o no en esta investigación.

**Introducción**

En la actualidad a pesar de la popularidad del fútbol, el aumento de personas en este deporte, especialmente del sexo femenino, no existen investigaciones del equilibrio dinámico relacionado con el riesgo de lesiones, por lo cual es necesario la aplicación del Test de Balance en Y en el equipo de fútbol femenino de primera del Club Deportivo Cuenca; con el fin de aportar información al cuerpo técnico, médico y jugadoras, sobre el nivel de equilibrio dinámico y así concientizar la importancia del trabajo de ello para un mejor rendimiento deportivo y prevención de lesiones. De igual forma estos datos ayudarán a futuras investigaciones.

**Objetivo del estudio**

Evaluar el nivel de equilibrio dinámico en el equipo de fútbol femenino de primera del Club Deportivo Cuenca. Cuenca, diciembre 2019 – mayo 2020.

**Descripción de los procedimientos**

1. Aceptado el estudio de investigación por la Universidad de Cuenca, se procederá a obtener el permiso respectivo por las autoridades competentes que conforman el Club Deportivo Cuenca.
2. Se realizará una reunión con el cuerpo técnico, médico e integrantes del equipo de fútbol femenino de primera del Club Deportivo Cuenca, con el fin de informar sobre el estudio a realizar, objetivos, procedimientos y beneficios como la concientización sobre la importancia del trabajo en el equilibrio dinámico para un mejor rendimiento deportivo y a la vez prevenir lesiones.





3. Posteriormente, se pedirá el consentimiento informado a las jugadoras para la realización de la evaluación, tomando en cuenta que cumplan con los criterios de inclusión e indicando que podrán retirarse del proyecto de investigación en cualquier momento sin ninguna consecuencia.
4. Se realizará una entrevista individual a cada deportista, en donde se llenará sus datos personales (nombres, apellidos, fecha de nacimiento, edad), medidas antropométricas (talla, peso, IMC), longitud de miembros inferiores (medida real), antecedentes de lesiones deportivas de miembro inferior durante el último año, lateralidad y posición que ocupa dentro del campo de juego.
5. Se explicará mediante ejemplos de manera individual a cada futbolista en que consiste el Test de Balance en Y, y se procederá a ejecutar la prueba, en la cual, la futbolista con sus pies descalzos y sus manos ubicadas en la cintura debe mantener el equilibrio unipodal sobre la plataforma central, mientras que con su otra pierna llega lo más lejos posible en tres direcciones diferentes (anterior, posterior medial, posterior lateral); permitiendo así medir la fuerza, flexibilidad y equilibrio en las diferentes direcciones. Se considerará como una prueba fallida si la jugadora pierde el equilibrio, tiene contacto del pie con el piso antes de regresar a la posición inicial, coloca el pie sobre el indicador de alcance para apoyarse o impulsarse, no mantiene el pie en contacto con el indicador hasta finalizar el alcance o patea (12).
6. Para calificar el Test de Balance en Y se utilizan tres medidas: distancia de alcance absoluta, distancia de alcance relativa (%) y distancia de alcance compuesta (%) (12).

### **Riesgos y beneficios**

Al realizar la evaluación de equilibrio dinámico mediante el “Test de Balance en Y”, se conocerá el nivel de equilibrio dinámico, la susceptibilidad de las deportistas de sufrir lesiones en el miembro inferior; además aportará información necesaria para el cuerpo técnico, médico y jugadoras, ya que al conocer el nivel de equilibrio dinámico, se concientizará de la importancia del trabajo de ello para un mejor rendimiento deportivo y prevención de lesiones.

Al participar de esta investigación usted no deberá cancelar ningún valor económico a la parte investigativa, como también no se hará acreedor de éste; por lo cual solicitamos su consentimiento informado de forma voluntaria para formar parte de este estudio, el cual no representa riesgo de afectación o daño a su persona ni a terceros. Cabe recalcar el compromiso de manejar los datos e información de las participantes con confidencialidad.

### **Otras opciones si no participa en el estudio**

Las jugadoras son libres de decidir de participar o no en este estudio investigativo; en caso de negarse a participar no afectará su estancia dentro del Club del Deportivo Cuenca, ni traerá ninguna otra consecuencia.

### **Derechos de los participantes**

Usted tiene derecho a:

- 1) Recibir la información del estudio de forma clara;
- 2) Tener la oportunidad de aclarar todas sus dudas;
- 3) Tener el tiempo que sea necesario para decidir si quiere o no participar del estudio;
- 4) Ser libre de negarse a participar en el estudio, y esto no traerá ningún problema para usted;
- 5) Ser libre para renunciar y retirarse del estudio en cualquier momento;
- 6) Recibir cuidados necesarios si hay algún daño resultante del estudio, de forma gratuita, siempre que sea necesario;
- 7) Derecho a reclamar una indemnización, en caso de que ocurra algún daño debidamente comprobado por causa del estudio;
- 8) Tener acceso a los resultados de las pruebas realizadas durante el estudio, si procede;
- 9) El respeto de su anonimato (confidencialidad);
- 10) Que se respete su intimidad (privacidad);
- 11) Recibir una copia de este documento, firmado y rubricado en cada página por usted y el





- investigador;
- 12) Tener libertad para no responder preguntas que le molesten;
  - 13) Estar libre de retirar su consentimiento para utilizar o mantener el material biológico que se haya obtenido de usted, si procede;
  - 14) Contar con la asistencia necesaria para que el problema de salud o afectación de los derechos que sean detectados durante el estudio, sean manejados según normas y protocolos de atención establecidas por las instituciones correspondientes;
  - 15) Usted no recibirá ningún pago ni tendrá que pagar absolutamente nada por participar en este estudio.

**Información de contacto**

Si usted tiene alguna pregunta sobre el estudio por favor llame al siguiente teléfono 0979605455 o 0986635161 que pertenece a María José Cornejo Carvallo y Katherine Andrea Soliz Farfán respectivamente o envíe un correo electrónico a [majito.03.02@gmail.com](mailto:majito.03.02@gmail.com) o [kathe875soliz@outlook.es](mailto:kathe875soliz@outlook.es)

**Consentimiento informado**

Comprendo mi participación en este estudio. Me han explicado los riesgos y beneficios de participar en un lenguaje claro y sencillo. Todas mis preguntas fueron contestadas. Me permitieron contar con tiempo suficiente para tomar la decisión de participar y me entregaron una copia de este formulario de consentimiento informado. Acepto voluntariamente participar en esta investigación.

_____ Nombres completos de la participante	_____ Firma de la participante	_____ Fecha
_____ Nombres completos de la investigadora	_____ Firma de la investigadora	_____ Fecha
_____ Nombres completos de la investigadora	_____ Firma de la investigadora	_____ Fecha

Si usted tiene preguntas sobre este formulario puede contactar al Dr. José Ortiz Segarra, Presidente del Comité de Bioética de la Universidad de Cuenca, al siguiente correo electrónico: [jose.ortiz@ucuenca.edu.ec](mailto:jose.ortiz@ucuenca.edu.ec)



### 14.3 ANEXO N°4. FORMULARIO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Evaluar el nivel de equilibrio dinámico en el equipo de fútbol femenino de primera del Club Deportivo Cuenca, mediante la aplicación del Test de Balance en Y. Cuenca, diciembre 2019 – mayo 2020.

#### ENTREVISTA PARA LAS JUGADORAS:

N. FORMUARIO

--	--	--	--	--	--	--

#### DATOS PERSONALES:

<b>NOMBRES:</b>			
<b>FECHA DE NACIMIENTO:</b>			
d	d	m	m
a	a	a	a
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>EDAD (Años):</b>			
<input type="text"/>	<input type="text"/>		
<b>¿HA TENIDO ALGUNA LESIÓN DEPORTIVA DE MIEMBRO INFERIOR DURANTE EL ÚLTIMO AÑO?</b>			
SI <input type="checkbox"/>		NO <input type="checkbox"/>	
<b>¿QUE POSICIÓN OCUPA EN EL CAMPO DE JUEGO?</b>			
PORTERA <input type="checkbox"/>	DEFENSA <input type="checkbox"/>	MEDIO CAMPO <input type="checkbox"/>	DELANTERA <input type="checkbox"/>
<b>¿CUÁL ES SU LATERALIDAD DE MIEMBRO INFERIOR DENTRO DEL CAMPO DE JUEGO?</b>			
DIESTRA <input type="checkbox"/>		ZURDA <input type="checkbox"/>	



MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS				
PESO		IMC		
<input type="text"/> <input type="text"/> , <input type="text"/> Kg		<input type="text"/> <input type="text"/> , <input type="text"/> Kg		
TALLA		<input type="text"/> <input type="text"/> , <input type="text"/> Kg		
<input type="text"/> , <input type="text"/> <input type="text"/> m		<input type="text"/> <input type="text"/> , <input type="text"/> Kg		
		<input type="text"/> <input type="text"/> , <input type="text"/> Kg		
		<input type="text"/> <input type="text"/> , <input type="text"/> Kg		
		<input type="text"/> <input type="text"/> , <input type="text"/> Kg		
<b>LONGITUD DE MIEMBROS INFERIORES (MEDIDA REAL)</b>				
DERECHO		IZQUIERDO		
<input type="text"/> <input type="text"/> , <input type="text"/> cm		<input type="text"/> <input type="text"/> , <input type="text"/> cm		
<b>TEST DE BALANCE N Y</b>				
		INTENTO 1	INTENTO 2	INTENTO 3
ANTERIOR	DER	<input type="text"/> <input type="text"/> cm	<input type="text"/> <input type="text"/> cm	<input type="text"/> <input type="text"/> cm
	IZQ	<input type="text"/> <input type="text"/> cm	<input type="text"/> <input type="text"/> cm	<input type="text"/> <input type="text"/> cm
POSTERO LATERAL	DER	<input type="text"/> <input type="text"/> cm	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> cm	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> cm
	IZQ	<input type="text"/> <input type="text"/> cm	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> cm	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> cm
POSTERO MEDIAL	DER	<input type="text"/> <input type="text"/> cm	<input type="text"/> <input type="text"/> cm	<input type="text"/> <input type="text"/> cm
	IZQ	<input type="text"/> <input type="text"/> cm	<input type="text"/> <input type="text"/> cm	<input type="text"/> <input type="text"/> cm



NIVEL DE EQUILIBRIO DINÁMICO Y RIESGO DE LESIÓN	
<ul style="list-style-type: none"><li>• DÉFICIT SUBSTANCIAL <input type="checkbox"/></li><li>• DÉFICIT MODERADO <input type="checkbox"/></li></ul>	MAYOR RIESGO DE LESIÓN
<ul style="list-style-type: none"><li>• DÉFICIT LEVE <input type="checkbox"/></li><li>• ÓPTIMO <input type="checkbox"/></li></ul>	MENOR RIESGO DE LESIÓN