

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**

**FACULTAD DE ENFERMERÍA**

**CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**

**ANÁLISIS DEL EQUILIBRIO DINÁMICO, EN JUGADORAS DEL EQUIPO DE  
BALONCESTO Y EL EQUIPO DE VÓLEY DE LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DEL ECUADOR.**

**Elaborado por:**

**PAÚL DAVID MUÑOZ ARELLANO**

**ANDRÉS EDUARDO PALOMINO IÑIGUEZ**

**Quito, 11 de septiembre del 2017**

## **RESUMEN**

En este trabajo se analizará el equilibrio dinámico en deportistas amateur universitarios, que pertenecen al equipo de baloncesto y vóley de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, y la incidencia en el riesgo de lesión de miembros inferiores por medio del Star Excursion Balance Test (SEBT), aplicado en 30 jugadoras divididas en, 14 jugadoras del equipo de baloncesto y 16 del equipo de vóley. Se analizará las posibles causas que llevan a un déficit de equilibrio y por ende un riesgo de lesión durante el juego o entrenamiento. Con los datos analizados se tratará de identificar la relación que existe entre el equilibrio y diferentes variables tales como: peso, talla, pierna dominante, posición en el campo de juego y antigüedad en el equipo, tratando de identificar un factor preponderante que conlleve a este déficit.

### **Palabras clave**

Equilibrio, riesgo de lesión, SEBT.

## **ABSTRACT**

This work will analyze the dynamic balance in amateur university athletes, who belong to the basketball and volleyball team of the Pontificia Universidad Católica del Ecuador, and the incidence in the risk of lower limb injury through the Star Excursion Balance Test (SEBT), applied to 17 players of the basketball team and 14 of the volleyball team. It will analyze the possible causes that lead to an equilibrium deficit and therefore a risk of injury during play or training. The data analyzed will try to identify the relationship between balance and different variables such as weight, height, dominant leg, position in the field of play and age in the team, trying to identify a preponderant factor that leads to this deficit.

### **Keywords**

Balance, risk of injury, SEBT

## DEDICATORIA

*“Porque mis pensamientos no son los de ustedes, ni sus caminos son los míos, afirma el Señor” Isaías: 55:8*

Este trabajo representa el final de mi carrera y el comienzo de una nueva etapa, una etapa larga y llena de sueños, miedos y alegrías que vendrán. Por lo pronto quiero dedicar este trabajo en primer lugar a Dios, que me ha guiado hasta ahora haciendo su voluntad en mi vida. Y a mi madre, Isabel, pues sin ella no sería ni un rastro del hombre en el que me he convertido ahora. No puedo dejar de lado a mis amigos que han estado conmigo en todo momento, siempre haciéndome recordar que en ellos puedo confiar.

Paul David Muñoz.

A mi padre Fernando Palomino y a mi madre Gladys Iñiguez y a mis dos amadas hermanas; Fernanda y Carolina, por su comprensión, cariño y apoyo en todos estos años de mucho sacrificio y perseverancia.

Gracias familia los amo.

Andrés Eduardo Palomino

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios y a mi madre, todo este esfuerzo es para ella y por ella, solo puedo agradecerle por tanto esfuerzo y prometerle que no será en vano, lo prometo mamá.

Agradezco a mis amigos, creo firmemente que; si una persona lucha, luchamos todos y si una persona triunfa, triunfamos todos, el éxito de mis amigos es mi éxito y para mí es un placer que sean parte de mi vida y ahora como colegas espero seguir siendo parte de la suya.

Finalmente debo agradecer a la mejor Universidad, la PUCE, por formarme como profesional y como persona, simplemente es la mejor por mucho y a mi tutora, la Lcda. Lucia Flores pues sin su guía y paciencia este trabajo no se habría culminado.

Paul David Muñoz.

A la prestigiosa Pontificia Universidad Católica del Ecuador, A la tutora de esta investigación; Lcda. Lucia Flores, y a los lectores; Lcdo. Luis Arellano; Dr. Andrés Tapia asesores de este trabajo porque gracias a su acertada dirección he culminado un trabajo investigativo profesionalmente.

Gracias

Andrés Eduardo Palomino

## Tabla de contenido

Introducción.....	1
Capítulo I: ASPECTOS BÁSICOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	2
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	2
1.2. JUSTIFICACIÓN .....	4
1.3. OBJETIVOS .....	6
1.3.1. General .....	6
1.3.2. Específicos.....	6
1.4. METODOLOGÍA.....	7
1.4.1. Tipo de Estudio .....	7
1.4.2. Población y muestra .....	7
1.4.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos. ....	8
1.4.3.1. Criterios de inclusión y exclusión .....	8
1.4.4. Fuentes Técnicas.....	9
1.4.5. Análisis de Información.....	9
1.4.6. Consentimiento Informado .....	9
Capitulo II: MARCO TEÓRICO .....	10
2.1. Concepto de Equilibrio .....	10
2.1.1. Equilibrio Dinámico .....	10
2.2. Componentes del Equilibrio .....	11
2.2.1. Sistema vestibular. ....	11
2.2.2. Visión .....	12
2.2.3. Sistema propioceptivo .....	12
2.2.4. Huso Muscular .....	12
2.2.5. Reflejo Miotático .....	12
2.2.6. Órgano tendinoso de Golgi.....	13
2.2.7. Receptores de la capsula articular y los ligamentos articulares.....	13
2.2.7.1. Receptores de la piel .....	13

2.3. Factores Biomecánicos .....	14
2.3.1. Centro de gravedad .....	14
2.3.2. Base de sustentación .....	14
2.4. El Equilibrio en la Actividad Deportiva .....	14
<b>2.4.1 Componentes del equilibrio y su influencia en el deportista</b> .....	15
2.4.1.1 Sistema vestibular y el deporte.....	15
2.4.1.2. Visión en el deporte .....	16
2.4.1.3. Sistema propioceptivo y el deporte .....	16
<b>2.4.2. Elementos de la Coordinación</b> .....	16
<b>2.4.3. Equilibrio y su importancia en la prevención de lesiones</b> .....	18
2.6 Categorización del deportista.....	19
2.6.1. Deportista Profesional .....	19
2.6.2. Deportista Amateur.....	19
2.7. Lesiones Deportivas y equilibrio .....	19
2.7.1 Lesiones asociadas a la práctica del baloncesto.....	21
2.7.2 Lesiones asociadas a la práctica de Voleibol .....	22
2.8. Test de Evaluación .....	23
2.8.1. Star Excursion Balance Test .....	23
2.8.1.1. Procedimiento .....	24
2.8.1.2. Criterios de exclusión del SEBT .....	25
2.8.1.3. Consideraciones .....	25
2.8.1.4 Sistema de puntuación .....	25
2.9. HIPÓTESIS .....	27
2.10. Operacionalización de Variables .....	28
Capítulo III ANALISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	31
3.1. Resultados.....	31
3.1.1 Procesamiento de la información .....	31
3.1.2 Descripción del equilibrio dinámico en las jugadoras del equipo de baloncesto ...	32
3.1.3 Descripción del equilibrio dinámico en las jugadoras del equipo de vóley .....	34

3.1.4 Relación entre déficit de equilibrio y otros factores en las jugadoras del equipo de baloncesto .....	36
3.1.5 Relación entre déficit de equilibrio y otros factores en las jugadoras del equipo de vóley.....	42
3.1.6 Déficit de equilibrio dinámico como factor de riesgo de lesiones en el equipo de baloncesto. ....	48
3.1.7 Déficit de equilibrio dinámico como factor de riesgo de lesiones en el equipo de vóley .....	50
3.2. Discusión .....	52
CONCLUSIONES.....	54
RECOMENDACIONES .....	56
ASPECTOS BIOÈTICOS .....	57
BIBLIOGRAFÍA .....	58
ANEXOS.....	63

### **Lista de Tablas**

Tabla 1. Técnicas de instrumentos para la investigación .....	8
Tabla 2. Matriz de Variables .....	28
Tabla 3. Resultados del déficit de equilibrio y riesgo de lesión. ....	49
Tabla 4. Déficit de lesión en porcentaje .....	49
Tabla 5. Resultados del déficit de equilibrio y riesgo de lesión. ....	51
Tabla 6. Déficit de lesión en porcentaje .....	51

### **ÍNDICE DE GRÁFICOS**

Gráfico 1. Descripción del déficit de equilibrio en las jugadoras del equipo de baloncesto ...	32
Gráfico 2. Porcentajes del déficit de equilibrio en las jugadoras del equipo de baloncesto...	33
Gráfico 3. Descripción del déficit de equilibrio en las jugadoras del equipo de vóley .....	34
Gráfico 4. Porcentajes del déficit de equilibrio del equipo de vóley.....	35
Gráfico 5. Porcentaje de, déficit de equilibrio y su relación con la antigüedad de las jugadoras del equipo de baloncesto .....	36
Gráfico 6. Porcentaje de déficit de equilibrio y su relación con la lateralidad de las jugadoras del equipo de baloncesto .....	37

Gráfico 7. Porcentaje de déficit de equilibrio y su relación con la posición en el campo de juego de las jugadoras del equipo de baloncesto .....	38
Gráfico 8. Porcentaje de déficit de equilibrio y su relación con las horas de entrenamiento de las jugadoras del equipo de baloncesto .....	39
Gráfico 9. Porcentaje de déficit de equilibrio y su relación con lesiones previas, de las jugadoras del equipo de baloncesto .....	40
Gráfico 10. Porcentaje de déficit de equilibrio y su relación con el IMC, de las jugadoras del equipo de baloncesto .....	41
Gráfico 11. Porcentaje de déficit de equilibrio y su relación con la antigüedad de las jugadoras del equipo de vóley .....	42
Gráfico 12. Porcentaje de déficit de equilibrio y su relación con la lateralidad de las jugadoras del equipo de vóley .....	43
Gráfico 13. Porcentaje de déficit de equilibrio y su relación con la posición en el campo de juego de las jugadoras del equipo de vóley .....	44
Gráfico 14. Porcentaje de déficit de equilibrio y su relación con las horas de entrenamiento de las jugadoras del equipo de vóley. ....	45
Gráfico 15. Porcentaje de déficit de equilibrio y su relación con lesiones previas, de las jugadoras del equipo de vóley .....	46
Gráfico 16. Porcentaje de déficit de equilibrio y su relación con el IMC, de las jugadoras del equipo de vóley .....	47
Gráfico 17. Déficit de equilibrio dinámico como factor de riesgo de lesiones .....	48
Gráfico 18. Déficit de equilibrio dinámico como factor de riesgo de lesiones .....	50

## **Anexos**

Anexo 1: Consentimiento Informado .....	63
Anexo 2: Test .....	64

## **Introducción**

El baloncesto y vóley, son deportes que se desarrollan en equipo, hoy en día ampliamente practicado por personas de todas las edades, según el portal A.B.C deportes (2014) el baloncesto ocupa el cuarto lugar con 400 millones de personas que lo practican, el podio lo ocupan; la natación en primer lugar, el fútbol en segundo y el vóley en tercer lugar con 998 millones de practicantes alrededor del mundo. Durante la práctica de estos deportes existe un sin número de saltos, aceleraciones y desaceleraciones bruscas, desplazamientos y cambios de direcciones, además son catalogados como deportes de precisión, ya que requieren de dos factores importantes: la resistencia física y el entrenamiento propioceptivo para mantener el equilibrio dentro del desarrollo de un partido que requiere constante dinámica, por lo que la participación integrada de sistema músculo esquelético y propioceptivo es de gran importancia para evitar en lo posible la aparición de lesiones. Por lo antes mencionado, esta investigación tiene como propósito analizar el equilibrio dinámico y su incidencia (entendiendo que incidencia es, el número de casos nuevos de los que pasan regularmente.) en la aparición de lesiones músculo esqueléticas de miembro inferior en los jugadores de baloncesto y vóley de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE).

# Capítulo I: ASPECTOS BÁSICOS DE LA INVESTIGACIÓN

## 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Aunque el baloncesto y el vóley son catalogados como deportes de cero contacto, la aparición de lesiones es muy frecuente ya que se trata de gestos motores repetitivos como: saltos, cambios bruscos de dirección, aceleraciones y desaceleraciones, esto sumado a la dinámica de juego de ambos deportes, que provoca un roce entre jugadores del mismo equipo y del equipo rival son factores excéntricos que exponen al jugador a sufrir una lesión (Bahr & Holme, 2003).

Según Drakos en el 2010, es muy común encontrar jugadores de baloncesto que sufrieron una lesión durante el transcurso de su vida deportiva, según el autor tras un estudio aplicado en los jugadores de la National Basketball Association (NBA), estos experimentan una alta tasa de lesiones relacionadas con el juego. Para Jiménez y Olmedo en el año 2010 sucede algo muy similar en el vóley de pista donde existe una incidencia de 4,2 lesiones cada 1000 horas de juego, de las cuales el 51,5% se produjeron durante la competición, y el 48,5% en la fase de calentamiento.

Estas lesiones son producidas debido a la incidencia tanto de factores intrínsecos (relacionados con el atleta), y extrínsecos (relacionados con el medio ambiente) que predisponen a los deportistas a lesionarse. Conjuntamente con la edad y condición física de los deportistas incrementan el riesgo.

Pero, ¿cuáles son los factores por los cuales estos jugadores están predispuestos a sufrir lesiones durante el juego, calentamiento e inclusive el entrenamiento diario?

Para Moreno, Rodríguez y Seco (2008) el factor preponderante que intervienen en el riesgo de lesión es la disminución de la propiocepción, luego están, el desequilibrio de tiempo de reacción que disminuye los mecanismos de anticipación neuromusculares entre

pierna dominante y no dominante además de los déficits en el control postural y la alteración de los tiempos de activación muscular provocados por fatiga.

Para Gonzáles (2011), la práctica deportiva exige adaptaciones músculo-esqueléticas frente a los cambios de postura (estabilidad postural), este autor también menciona como parte primordial al equilibrio comandado por sistema propioceptivo, sobre todo para mantener la postura ante cambios de dirección, saltos y así evitar caídas.

Este sistema actúa conforme la exigencia que el deporte requiera, de tal manera que cuando el cuerpo del deportista se encuentra en movimiento, los órganos sensoriales (órgano tendinoso de Golgi, huso muscular, propioceptores) registran los cambios de dirección durante los dribbles de un basquetbolista o los saltos de un voleibolista, envían señales que llegan hasta el tronco cerebral a través del utrículo y el sáculo, que tendrán respuestas motoras hacia los músculos de tal forma que la contracción de músculos sea eficaz para mantener la postura y equilibrio durante un bloqueo donde la reacción de equilibrio debe ser inmediata para que el jugador se mantenga dentro de la jugada o pueda estar atento al siguiente movimiento. (Fernández, 2015).

Esto concuerda con Fort en el 2008, que menciona que, el déficit de control de la posición del centro de gravedad en la práctica de estos deportes son un factor de riesgo de lesión de extremidades inferiores en deportistas debido a que, una variación de la estabilidad corporal se asocia a una alteración del control neuromuscular, estas alteraciones provocadas por un equilibrio deficiente, es un factor predisponente para lesiones de tobillo (esguinces), siendo esta una de las lesiones más frecuentemente en quienes practican algún deporte, representando el 20% del total de lesiones deportivas y entre un 7 y un 15% de las emergencias.

Aproximadamente el 25% del total de estas lesiones se producen en jugadores de fútbol y un 40% en jugadores de baloncesto (Andrade y Villena, 2006).

Estos resultados nos llevan a concluir que durante estas prácticas deportivas los jugadores pueden sufrir lesiones músculo esqueléticas, siendo las de miembro inferior las de mayor incidencia y el equilibrio, un factor que influye en las mismas. Debido a los antecedentes antes mencionados se ha considerado investigar la incidencia del equilibrio en lesiones músculo esqueléticas de miembro inferior en el grupo de jugadoras de baloncesto y vóley de la PUCE ya que representan a la universidad en torneos y competencias semi profesionales a nivel nacional.

## 1.2. JUSTIFICACIÓN

El riesgo de lesión está directamente relacionado con la capacidad de equilibrio y coordinación de un atleta, actualmente los entrenamientos de deportes en conjunto o individuales se lo realizan con un énfasis especial en el control y desarrollo del equilibrio y propiocepción de cada jugador. (Kojan, 2011)

El trabajo del equilibrio en la prevención de lesiones para deportes como baloncesto y vóley, trata de generar un ambiente lo más similar al que el jugador se desenvuelve durante una competición ya que son deportes que exigen una gran variedad de saltos, movimientos repetitivos, giros, cambios de dirección y desplazamientos (López C. 2014).

Salazar y Apolo (2015) mencionan que el entrenamiento del equilibrio ha demostrado ser capaz de reducir la incidencia de lesiones musculoesqueléticas principalmente de extremidades inferiores en la población deportista, juntamente con el calentamiento y estiramiento, desarrollo muscular y resistencia física, según las autoras un punto esencial es el abordaje de la propiocepción como una técnica preventiva, ya que su entrenamiento del mismo que se encarga de proporcionar estrategias necesarias para identificar su posición corporal en el campo de juego sea de manera estática o dinámica, proveyéndoles un medio de adaptación a los cambios de posición constantes y a los diferentes terrenos de juego.

El entrenamiento del equilibrio también ha sido propuesto en algunos protocolos de rehabilitación, al ser capaz de disminuir el dolor para aumentar la funcionalidad del paciente e incluso para la reintegración a actividades deportivas (Soto & Breiding, 2014).

En la PUCE, es necesario realizar una evaluación del equilibrio dinámico en las jugadoras de baloncesto y vóley ya que estos equipos se encuentran compitiendo a nivel semi profesional, por lo tanto, según los datos citados anteriormente junto a las estadísticas de la Federación Internacional de Baloncesto (FIBA) en un estudio realizado por Drakos entre los años 2000 y 2010, revela que las lesiones de tobillo y rodilla abarcan un porcentaje sumamente alto de lesiones a nivel profesional.

Así mismo sucede con los jugadores de vóley, ya que ambos deportes tienen similares características como por ejemplo los saltos, bloqueos y aterrizajes (López L. 2014).

Las estadísticas demuestran que el riesgo de lesión es alto durante la fase precompetitiva y aumenta en la fase competitiva de ambos deportes, por ello, evaluar y analizar el equilibrio a través del test Star Excursion Balance Test (SEBT) beneficiaría a los jugadores y equipos ya que aparte de brindar un análisis cuantificable del equilibrio, da a conocer el riesgo de lesiones que pueden generar los deportistas (Soto & Breiding, 2014).

## **1.3. OBJETIVOS**

### **1.3.1.General**

Analizar el equilibrio dinámico y su incidencia en el riesgo de lesión mediante el test SEBT, en jugadores del equipo de baloncesto y el equipo de vóley de la Pontificia Universidad Católica Del Ecuador.

### **1.3.2.Específicos**

- Caracterizar a la población de estudio con la que se va a realizar en esta investigación.
- Establecer el nivel de equilibrio dinámico en los jugadores del equipo de baloncesto y el equipo de vóley de la PUCE.
- Asociar el déficit de equilibrio con las variables de estudio.
- Describir el grado de intervención del equilibrio dinámico como factor de riesgo de lesiones.

## **1.4. METODOLOGÍA**

- a) Enfoque de la Investigación: Para el análisis de equilibrio dinámico, se utilizará un enfoque cuantitativo mediante la aplicación del test SEBT.
- b) Niveles de la Investigación: Investigación descriptiva - observacional

La investigación en estudio, se encarga de describir el equilibrio dinámico y su incidencia en lesiones músculo esqueléticas en las jugadoras de baloncesto y vóley.

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

- Según su finalidad es Descriptiva – Observacional, ya que se pretende describir el equilibrio dinámico y su incidencia en lesiones músculo esqueléticas, además se limita a observar las variables y a medir resultados, sin intervención por parte de los investigadores.
- Según su secuencia temporal es un estudio Transversal; ya que las variables de la investigación se recogerán en periodo de tiempo determinado.

Es decir, que se realizará un estudio de tipo observacional, descriptivo transversal con enfoque cualitativo.

### **1.4.2. Población y muestra**

Para realizar el estudio, se consideró evaluar a 45 jugadoras de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de los equipos femeninos de la disciplina de vóley y baloncesto, aplicando el Star Excursion Balance Test (SEBT) utilizando como muestra a 30 jugadoras divididas en 14 deportistas de la disciplina de baloncesto y 16 deportistas de la disciplina de vóley.

### 1.4.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

**Tabla 1. Técnicas de instrumentos para la investigación**

<b>TECNICA</b>	<b>INSTRUMENTOS</b>
Observación	Registros de Observación
Entrevista	Guion de Entrevista
Test	Star Excursion Balance Test (SEBT)

#### 1.4.3.1. Criterios de inclusión y exclusión

Se escogió una población de 30 jugadoras divididas en 14 de vóley y 16 de baloncesto, de un total de 45 participantes, (25 de vóley y 20 de baloncesto) apartando a un total de 15 participantes tras ser excluidas mediante los criterios presentados a continuación:

Criterios de inclusión:

- Que participen en las actividades del equipo de forma activa.
- Que se entrenen en el equipo semanalmente.
- Que hayan sufrido o no una lesión de miembros inferiores en los últimos 12 meses.

Criterios de exclusión:

- Manifestaron antecedentes de alteración visual, enfermedades de oído, resfriado, infección del tracto respiratorio superior o infección de oído al momento de realizar el test.
- Se encuentren en su periodo menstrual, ya que la ubicación, la gravedad y el tipo de lesión deportiva están influenciados por el grado de maduración biológica.

Estos factores fueron tomados en cuenta ya que pueden influir en los resultados, y por lo tanto en la fiabilidad del SEBT.

## **1.4.4. Fuentes Técnicas**

### **Fuentes Primarias**

A estos orígenes pertenecen todos aquellos datos, información de procedencia de las fuentes originales, que darán una referencia a las posibles causas que influyan en la lesión de un deportista.

### **Fuentes Secundarias**

También se las denomina complementarias, y hace referencia a la información primaria, sintetizada y organizada, en este caso se utilizará: artículos, textos electrónicos, revistas y libros.

## **1.4.5. Análisis de Información**

Posteriormente para el análisis y discusión se tabularán los datos y se utilizarán gráficos que sintetizen la información y datos obtenidos de la investigación mediante la utilización de Microsoft Excel 2010 y SPSS statistics 22.

## **1.4.6. Consentimiento Informado**

Documento realizado con la finalidad de que los participantes del estudio contaran con la información suficiente acerca de los procedimientos a realizarse durante la aplicación del test, al igual que la intención de obtener su autorización para la toma de fotos durante la investigación. (Anexo 1)

## Capítulo II: MARCO TEÓRICO

### 2.1. Concepto de Equilibrio

El equilibrio, también llamado estabilidad postural, se define como: la capacidad para mantener el centro de masa corporal dentro de la base de sustentación (Vanmeerhaeghe & Romero, 2009).

Para Lacour (2016), en el ser humano, la función del equilibrio permite el mantenimiento de la posición de pie desde los primeros meses de vida, este proceso de bipedestación es fundamental en la motricidad individual.

Dentro del ámbito deportivo, por las múltiples situaciones que requieren esta capacidad y porque el éxito para la realización de la técnica específica que requiere cualquiera de los deportes individuales o colectivos depende buena parte de él (Cabedo & Roca, 2008).

#### 2.1.1. Equilibrio Dinámico

Se entiende por equilibrio dinámico, al momento en el que intervienen fuerzas inerciales para no caer o no perder el equilibrio (Domínguez, 2015).

Para Gasque (2014) el equilibrio dinámico es el estado en el que una persona se mueve y durante este movimiento, modifica y desplaza constantemente su centro de gravedad y base de sustentación. Se denomina a este “estado” como postura, que corresponde a la relación entre la posición del cuerpo y extremidades vistas como un todo en el espacio, y es estabilizada por los reflejos posturales. Cardinalli (2007) menciona que estos reflejos se encuentran interconectados, manteniendo así una posición adecuada dependiendo la actividad, realizando adaptaciones según la información sensorial que se percibe, esto concuerda con Cózar (2015), quien menciona que esta información se basa en la percepción de la aceleración, adquiriendo una gran importancia en los deportes en los que el jugador debe realizar cambios posicionales veloces, por ende la capacidad de equilibrio es la base para todas las actividades motoras deportivas.

Esta capacidad de equilibrio, es comandada por el sistema vestibular, encargado de coordinar la información recibida sobre la posición, velocidad y dirección de los movimientos de la cabeza y trabaja en conjunto con algunos sistemas como el visual y somato sensorial que están encargados de informar de la posición y movimiento del entorno y de los objetos en relación al cuerpo. Toda esta información es integrada, estableciendo esquemas que permiten mantener la orientación espacial y el equilibrio. (Rayo et.al, 2001). En circunstancias normales se producen ajustes automáticos en todas las partes del cuerpo que sufren desequilibrios durante el movimiento y permiten mantener una posición erguida (Vicén & Perez, 2016) en circunstancias anormales, estas señales son enviadas de manera errónea, lo cual produce una disminución de estabilidad postural con alteraciones provocadas por un equilibrio deficiente, esto recaerá en lesiones muchas veces crónicas de la extremidad inferior ya que, tanto en el baloncesto como en el voleibol se menciona el pie, como la zona de contacto del cuerpo con el suelo, por lo que durante las actividades deportivas se ve sometido a fuerzas (impactos) de gran intensidad. Debido a la necesidad de establecer un control excéntrico durante el aterrizaje, las lesiones de rodilla, pie y del tobillo son muy frecuentes en estos deportes (Fort, Costa, De Antolín, & Massó).

## **2.2. Componentes del Equilibrio**

### **2.2.1. Sistema vestibular.**

El sistema vestibular es el principal responsable del equilibrio, conformado desde el oído que está compuesto por el vestíbulo y por los tres canales semicirculares que se extienden desde el vestíbulo formando ángulos rectos, permitiendo que los órganos sensoriales registren los movimientos que la cabeza realiza. La información que aporta este sistema, se transporta a través de los conductos nerviosos hasta el órgano del equilibrio que se encuentra situado en el tronco cerebral, encargado de informar al cerebro de la posición en la que se encuentra el cuerpo (NIH, 2014).

Otras estructuras asociadas al sistema vestibular son el utrículo y el sáculo, que están encargadas de informar cuando la cabeza está en movimiento, esta información es

enviada y procesada en el tronco cefálico, “una vez que el tronco cefálico descifra toda la información, envía órdenes a diversas partes del cuerpo para que se mueva de tal manera que se mantenga equilibrio”. (Hoffman, 2010)

### 2.2.2. Visión

A través de la vista se pueden apreciar la distancia entre los objetos para establecer referencias, contrastes y seguir el objeto con la vista la cual tiende a dominar y sobreponerse al resto de los sentidos, sin embargo, la información que recoge puede distorsionar al equilibrio a la hora de ejecutar algunos movimientos físicos complejos, por ellos, es necesario entrenar el sistema nervioso, para no tener que depender de la vista para equilibrarse (O'Reilly, 2015).

### 2.2.3. Sistema propioceptivo

Formado por receptores nerviosos llamados propioceptores, que se encuentran situados en los músculos, articulaciones y ligamentos, su función es detectar el grado de tensión de los músculos, estiramiento muscular, la posición de las articulaciones y el movimiento de las partes del cuerpo en función a la base de sustentación. El cerebro, procesa la información y envía señales a los músculos, con el fin de conseguir el movimiento deseado, este es un proceso reflejo, subconsciente y rápido (Fraile, 2012).

### 2.2.4. Huso Muscular

Se trata de un reflejo de protección ante un estiramiento brusco o excesivo, trabaja en conjunto con el huso muscular ya que la información que envían los husos al sistema nervioso central también hace que se estimule la musculatura sinergista ayudando a una mejor contracción y capacidad de reacción de un músculo. (Sanz, 2004)

### 2.2.5. Reflejo Miotático

Se trata de un reflejo de protección ante un estiramiento brusco o excesivo, trabaja en conjunto con el huso muscular ya que la información que envían los husos al sistema

nervioso central también hace que se estimule la musculatura sinergista ayudando a una contracción eficaz y capacidad de reacción de un músculo (Sanz, 2004).

#### 2.2.6. Órgano tendinoso de Golgi

Es un receptor sensorial situado en los tendones encargado de medir la tensión desarrollada por el músculo. Se activan cuando se produce una tensión peligrosa o brusca. Al contrario que el huso muscular, cuya respuesta es inmediata, los órganos de Golgi necesitan un periodo de estimulación de alrededor de 8 segundos para que se produzca la relajación muscular o también llamado reflejo miotático inverso (Sobotta, 2006).

#### 2.2.7. Receptores de la capsula articular y los ligamentos articulares

Estos receptores son activados tras la carga que soportan estas estructuras (articulaciones) con relación a la tensión muscular ejercida, capaz también de detectar la posición y movimiento de la articulación implicada (Sobotta, 2006).

##### 2.2.7.1. Receptores de la piel

Proporcionan información sobre el estado tónico muscular y sobre el movimiento, contribuyendo al sentido de la posición y al movimiento, de las extremidades. (Sobotta, 2006)

## **2.3. Factores Biomecánicos**

### 2.3.1. Centro de gravedad

Se define como el eje donde los planos del cuerpo se interceptan (segunda vertebra del sacro o S2), siendo más bajo en las mujeres a comparación de los hombres ya que poseen una pelvis y muslos más pesados y miembros inferiores (MM.II) mucho más cortos. En los deportistas, la posición del centro de gravedad con respecto a la talla es útil al momento de realizar un movimiento y generar adaptaciones en el cuerpo con el fin de desplazar el centro de gravedad hacia superior o inferior según lo que el deporte amerite (Izquierdo, 2008).

### 2.3.2. Base de sustentación

Es el área de apoyo más externos sin necesidad de que el cuerpo este en contacto con el suelo (Hernández, 2010). El cuerpo humano es articulado y puede modificar la forma y el tamaño de la base de sustentación, por ende, el equilibrio será más estable cuando el centro de gravedad está más cerca de la base de sustentación y mejorará sustancialmente (Izquierdo, 2008).

## **2.4. El Equilibrio en la Actividad Deportiva**

La relación entre el equilibrio y la actividad deportiva siempre ha sido fundamental para el correcto desarrollo competitivo de un atleta, tanto así que, desde principios del año 2000, el trabajo en base al equilibrio y coordinación se convirtió en una parte fundamental

durante el entrenamiento de jugadores de deportes en conjunto como Baloncesto, Hockey sobre césped, Hándbol y Vóley. (Kojan, 2011) (Muñoz, 2009).

Según el estudio realizado por Nancy Perdomo (2002), con 19 atletas de sexo femenino divididas en voleibol y baloncesto, se pudo obtener como resultados que: las voleibolistas obtuvieron saltos con valores superiores a las basquetbolistas lo que resulta de gran importancia por las características del juego que practican obteniendo como promedio 2 horas, una media de 100 saltos y una gran cantidad de arrancadas y caídas rápidas, lo que conlleva una gran interacción del sistema vestibular durante el desarrollo del juego. (Perdomo & González, 2002).

Para López en el estudio realizado en jugadoras de baloncesto en el año 2014, el trabajo de coordinación cobra un papel importante porque supone la base para trabajos técnico-tácticos además de que la coordinación y sobre todo el trabajo en equilibrio dinámico tiene una importancia muy significativa en la prevención de lesiones y según este autor “se puede afirmar que es clave durante todo el proceso de formación e incluso en la etapa sénior.

### **2.4.1 Componentes del equilibrio y su influencia en el deportista**

#### **2.4.1.1 Sistema vestibular y el deporte**

Este sistema es el principal responsable del equilibrio, actúa conforme la exigencia que el deporte requiera, de tal manera que durante una jugada donde el cuerpo del deportista se encuentra en movimiento, los órganos sensoriales registran los cambios de dirección que la cabeza realiza durante los dribles de un basquetbolista o los saltos de un voleibolista, todos estos cambios de posición de la cabeza al realizar movimientos rápidos llegan hasta el tronco cerebral a través del utrículo y el sáculo, posteriormente se envían señales hacia los músculos de tal manera que el cuerpo se mueva, manteniendo el equilibrio durante un bloqueo que requiere de un salto, movimientos y cambios de posición del cuerpo en el aire buscando el balón previo a un aterrizaje, donde la reacción de equilibrio debe ser inmediata para que el jugador se mantenga dentro de la jugada o pueda estar atento al siguiente movimiento. (Fernández, 2015).

#### 2.4.1.2. Visión en el deporte

La visión, constituye un factor principal en los deportes donde la precisión y los reflejos de equilibrio forman parte de la competencia. El vóley y el baloncesto son denominados, deportes de precisión al requerir una gran concentración al momento de encestar o bloquear el balón, dentro de los factores que intervienen en el sentido de la vista está la intensidad lumínica y distancia a la que se desarrolla la competencia; en distancias muy cercana o muy lejanas, se crearán rayos de luz que no convergen en el punto de mayor agudeza visual sobre la retina y el objeto aparece borroso y fuera de foco. La relación que se establece con el equilibrio en deportes de precisión, está marcada por el movimiento del objeto, en este caso el balón, mientras la vista sigue al balón el cuerpo del deportista debe seguir moviéndose en el espacio sin entrar en desequilibrios, de otra manera la concentración y presión de la jugada se perderían. (Cappa, 2013)

#### 2.4.1.3. Sistema propioceptivo y el deporte

Los movimientos en los deportes son monitoreados internamente por los órganos sensitivos dentro de los músculos, articulaciones y tendones que proveen de información acerca de sus movimientos al sistema propioceptivo de tal manera que las terminaciones nerviosas en la piel informan al jugador acerca del contacto con el balón o un adversario, los receptores de las articulaciones controlan el ángulo articular, los husos musculares informan acerca de los cambios en la longitud del músculo y los aparatos tendinosos de Golgi informan de los cambios de tensión en el tendón. (Herrera, 2011)

### **2.4.2. Elementos de la Coordinación**

La coordinación se refiere a la capacidad para resolver situaciones inesperadas y requiere del desarrollo de algunos factores que dependen en gran medida de la información somatosensorial (propioceptiva) que recoge el cuerpo ante estas situaciones inesperadas, además de la recogida por los sistemas visual y vestibular.

Según Ávalos & Berrio, (2007) algunos de los factores propios de la coordinación son:

- Regulación de los parámetros espacio-temporales del movimiento:  
Se trata de ajustar los movimientos en el espacio y en el tiempo para conseguir una ejecución eficaz ante una situación. En el caso del baloncesto y vóley se manifiesta en el momento de recibir un pase o un saque, el jugador debe calcular la distancia desde la cual recibe el balón y el tiempo que tardará en llegar en base a la velocidad del lanzamiento para poder ajustar los movimientos.
- Capacidad de mantener el equilibrio:  
Los mecanismos de anticipación del equilibrio, mediante la tensión refleja muscular consigue incluso anticiparse a las posibles alteraciones de éste con el fin de que no se produzcan desequilibrios, tal es el caso de manejo de balón en el basquetbolista, el cuerpo con su memoria guarda las reacciones de equilibrio que requiere al momento en que el jugador maneja el balón durante una carrera.
- Sentido del ritmo:  
Se refiere a la capacidad de variar y reproducir parámetros de fuerza-velocidad y espaciotemporales de los movimientos. Al igual que los anteriores, depende de los sistemas somato sensorial, visual y vestibular para desglosar acciones motoras complejas propias del deporte donde es importante seguir un orden lógico, así por ejemplo en la batida de vóley el jugador sigue un orden empezando por el descenso del centro de gravedad al flexionar las piernas, luego una extensión de hombro (despegue), preparación del brazo y el golpeo final al balón.
- Capacidad de orientarse en el espacio:  
Se realiza, fundamentalmente, sobre la base del sistema visual y al sistema propioceptivo. En el caso de los deportes de contacto esta capacidad está presente en la mayoría de tiempo de competencia ya que el jugador debe desenvolverse dentro del campo prestando atención al entorno que le rodea y visualizando posibles desenlaces antes de una jugada.
- Centro de gravedad y Base de sustentación:

Dentro del esquema deportivo, el centro de gravedad modifica su posición al cargar un peso ya que deberá considerarse el centro de gravedad del conjunto jugador más la carga, esto obliga al jugador a ajustar su postura para mantener un mismo equilibrio que sin carga, esto se ve manifestado en el baloncesto al momento de realizar un bloqueo ya que debe soportar la carga que se genera entre el balón y la fuerza del adversario (Lomas, 2006).

### **2.4.3. Equilibrio y su importancia en la prevención de lesiones**

En la actividad deportiva, el balance postural es requerido para mantener la estabilidad durante el desarrollo del juego y para los deportistas mantener el cuerpo en una postura estable se considera una tarea muy compleja e implica una exigencia máxima del sistema de control postural tras los desequilibrios a los que estos jugadores están sometidos (González, 2011).

El trabajo propioceptivo se incluye en el trabajo de equilibrio y es clave para la prevención de lesiones (Rodríguez & Miñón, 2011).

En varios estudios en los cuales se han aplicado entrenamientos en planos inestables se ha podido comprobar su eficacia, después de 6 a 10 semanas de un entrenamiento de 5 a 6 veces a la semana con sesiones de 10 a 20 minutos, mejorando el equilibrio, lo cual previene distensiones de tobillo al igual que reduce la incidencia de distensiones del tobillo recurrentes al mismo nivel de aquellos sin distensiones previas (Verhagen, 2004).

De la misma manera se encontró evidencia que al realizar entrenamientos progresivos de 5 fases en planos inestables se disminuía la incidencia de lesiones del ligamento cruzado anterior, la intervención prospectiva explica que aplicaron un programa con 3 series diferentes de ejercicios, entre ellos ejercicios de equilibrio, cada serie con 5 pasos de progresión desde ejercicios más simples a más complicados, los deportistas realizaron el programa un mínimo de 3 veces a la semana durante un período de entrenamiento de 5 a 7 semanas y después una vez a la semana. La duración de cada sesión fue de 15 min, logrando prevenir y disminuir las lesiones del ligamento cruzado anterior de la rodilla (Fort, 2008).

## **2.6 Categorización del deportista**

### 2.6.1. Deportista Profesional

A diferencia del aficionado, el deportista profesional ofrece y presta sus servicios a cambio de un salario, están sometidos a diversos factores, cambio de lugar de trabajo, entrenamiento deportivo constante, bajo constantes evaluaciones y a tener mejoras día a día, rindiendo al máximo en todo momento, ya que de su desempeño dependerá los futuros contratos, lo cual genera en el deportista estrés, frustración, ansiedad o decepción lo cual los vuelve más propensos para sufrir una lesión. (Benítez, 2014)

### 2.6.2. Deportista Amateur

El deportista amateur realiza deporte por salud o por entretenimiento, sin esperar ninguna clase de remuneración, el cual según Benítez (2014), no se siente presionado al realizar la práctica deportiva ya que en este caso no se le impone estrictos horarios para el entrenamiento y no tiene repercusiones extremas en caso de que no lo realice. Al realizar ejercicio de esta forma se debe de tener más precauciones ya que podría tener efectos adversos si no se lo realiza con medidas necesarias, para ello se debe realizar previamente un calentamiento y estiramiento, igualmente la alimentación y la bebida debe ser administrada de forma correcta, con el objetivo de evitar accidentes y lesiones. (Benítez, 2014)

## **2.7. Lesiones Deportivas y equilibrio**

Según Barcala, Eiroa, Mecías y Navarro (2009) las lesiones deportivas son “alteraciones de los huesos, articulaciones, músculos y tendones que se producen durante la práctica de la actividad física y alteran la capacidad del practicante o jugador para un normal desarrollo de la misma”.

Este proceso lesional afecta tanto al deportista como en su equipo o club ya que supone, además de un gasto, la alteración en los planes de entrenamiento lo cual se

convierte en una de las causas principales para que la trayectoria deportiva no pueda corresponder con el potencial real del sujeto (Cos, Cos, Buenaventura, Pruna, & Ekstrand, 2010).

El origen multifactorial de las lesiones complica la identificación del mecanismo lesional y los factores de riesgo, como menciona Casáis (2008) las lesiones deportivas se deben a una interacción entre el mecanismo de lesión junto con factores de riesgo intrínsecos y extrínsecos.

a) Factores intrínsecos

- Lesiones anteriores y su recuperación inadecuada se considera el factor intrínseco más importante.
- La edad permite reconocer patrones lesionales propios de los diferentes grupos de edad.
- Estado de salud
- Aspecto anatómico, como la desalineación articular, alteraciones posturales, laxitud o inestabilidad, rigidez y acortamiento muscular, fuerza, resistencia, flexibilidad, coordinación, equilibrio, etc....
- Estado psicológico

b) Factores extrínsecos

- La dinámica del deporte constituye el factor extrínseco de mayor importancia, debido a que los gestos que se realizan implican la exacerbación de determinados mecanismos de lesión.
- Dinámica de carga de entrenamiento, debido a que un aumento de lesiones se asocia a los ciclos de mayor densidad competitiva o de aumento de carga en el entrenamiento.
- La competición como tal supone un disparador fundamental que dobla o hasta puede triplicar el riesgo lesional.
- Materiales y equipamiento, superficie, uso de protecciones
- Condiciones ambientales
- Tipo de actividad en cuanto al contenido de entrenamiento
- Momento de la sesión de entrenamiento o del partido, supone una mayor frecuencia de lesiones al final.

### 2.7.1 Lesiones asociadas a la práctica del baloncesto

La FIBA define a una lesión deportiva como: “cualquier queja músculo-esquelética recién incurrida debido a la competencia y/o entrenamiento que recibió la atención médica, independientemente de la ausencia de competición o entrenamiento.” (FIBA, 2017).

El baloncesto es uno de los deportes con más lesiones tanto agudas como crónicas producidas por la repetición de gestos, sobrecarga teniendo así según Osorio, una prevalencia de lesiones de 15.2 por cada 100 horas de práctica. De estas lesiones la mayor parte se ha observado en miembro inferior, así la rodilla representa un 22,92%, al igual que el tobillo/pie con 22,92% y los dedos de la mano (16,67%). (Sánchez & Gómez, 2008).

El mecanismo de lesión más comunes en los momentos de práctica se encontró que fueron por contacto con el jugador y esteres por sobrecargas mientras que en los momentos de competición la caída al suelo y los cambios de dirección son los predominante, siendo la caída al suelo el 22,92% de todas las lesiones en general, aunque más predominante en competición, seguida de cerca por el contacto o choque entre jugadores/as (16,67%) o con el material deportivo (14,58%). Al relacionar el tipo de lesión más frecuente, el esguince de ligamento, con los mecanismos de lesión más recurrentes se observa que un 27,27% de los esguinces fue provocado tras el salto-aterrizaje del jugador/a, bien sobre el terreno de juego o sobre el pie de un adversario, comprometiendo al complejo ligamentario del tobillo; el 22,72% de se produjo tras el choque con el material deportivo, concretamente el balón de baloncesto, y generó afectación sobre los dedos de la mano y el 18,18% fue provocado en acciones de cambios de dirección, con consecuencias sobre la articulación de la rodilla y en cuanto a las lesiones por posiciones, los jugadores/as con mayor predisposición a la lesión fueron el alero y el pívot, ambos con un 27,08%. Detrás, se situó el escolta, con un 25%. Las últimas posiciones fueron ocupadas por el ala-pívot y el base (10,41%). (López, 2014)

Por otro lado Sánchez Jover & Gómez Conesa en un estudio realizado en el 2008, en el que participaron las selecciones de baloncesto infantil y cadete masculino y femenino de la Región de Murcia con un total de 47 jugadores, 24 chicos y 23 chicas con edades de 13 a 16 años, este estudio revelo algunos datos interesantes con respecto a las lesiones vinculadas a la práctica de baloncesto, así se obtuvo que: 37 jugadores (78.72%) de la muestra inicial han sufrido alguna lesión deportiva durante las últimas 3 temporadas

observándose un mayor número de lesiones (48%) en jugadores que se desempeñan en la posición de pívot.

Según los autores el índice de lesiones por jugador, por año fue de 0,47%, siendo este índice menor al presentado por jugadores profesionales que según Soriano citado por Sánchez y Gómez es de 0,84%.

### 2.7.2 Lesiones asociadas a la práctica de Voleibol

El vóley y las lesiones asociadas a su práctica han sido objeto de investigación por parte de Jiménez y Olmedo en el año 2010, estableciendo una incidencia de 4,2 lesiones cada 1000 horas de práctica siendo las acciones de bloqueo y ataque las que más lesiones producen en jugadores de vóley de pista a diferencia de los jugadores de playa que sufren 4,9 lesiones cada 1000 horas, principalmente en acciones de defensa y ataque. Los resultados mostraron que la región corporal con mayor incidencia lesiva fue el tobillo (33,3%), seguido de los dedos de la mano (18,5%), las rodillas (13,0%), los hombros (11,1%) y la espalda (5,6%) el universo fueron 33 deportistas universitarios 21 hombre y 12 mujeres entre 19 y 33 años de edad. Igualmente dedujeron que, un 51,5% de lesiones se produjeron durante la competición, mientras que el 48,5% de lesiones se produjeron en la fase de calentamiento. Además, el 58,1% de las lesiones fueron nuevas y el 41,9% recidivantes.

La superficie en la cual se desarrolla el deporte tiene una incidencia en las lesiones sufridas en la mayoría de jugadores (Koch & Tilp,2009), mientras que Jiménez y Olmedo menciona que la superficie de juego y las características de los jugadores de élite han marcado un patrón de prevalencia de lesiones en jugadores profesionales, en categoría universitaria se establece un patrón similar pero con diferencias específicas, marcadas por las exigencias, el nivel, las condiciones de juego o el entrenamiento, las cuales son diferentes y específicas a la categoría (Jiménez-Olmedo, 2015).

## **2.8. Test de Evaluación**

La necesidad de valorar el equilibrio en atletas para obtener un riesgo de lesión del jugador y prevenir dicho suceso ha impulsado a los investigadores a realizar pruebas y test para valorar el equilibrio y estabilidad, así pues, es utilizado el test SEBT, con el fin de predecir el riesgo de lesiones causadas por falta de estabilidad en la extremidad evaluada, así como para evaluar el estado del equilibrio dinámico (Demura & Yamada, 2010). Este test puede ser utilizado tanto en la valoración, así como en la rehabilitación, contribuyendo a mejorar el equilibrio dinámico y disminuir el déficit propioceptivo tras sufrir una lesión (Riquelme & Villena, 2006), convirtiéndose en una herramienta de acceso fácil y con gran valor diagnóstico utilizado generalmente en el ámbito deportivo (Valcárcel Pérez & Abián Vicén, 2011), ya que valora sistemas neuromusculares y estabilizadores del tren inferior juntamente con los músculos del Core.

### 2.8.1. Star Excursion Balance Test

El SEBT también conocido como test de equilibrio de desplazamiento en estrella, se puede definir como una prueba de equilibrio dinámico no instrumentada altamente representativa de los individuos físicamente activos (J Brumit, 2011). Esta prueba es ideal para atletas profesionales y amateur y puede ser utilizada por entrenadores ya que permite evaluar los factores de riesgo que llevan a sufrir una lesión del miembro inferior, en la actividad diaria del deportista y la actividad ocasional de un amateur (Gribble, Hertel, & Plisky, 2012).

Según Drakos en el 2010 en juegos de la NBA el tobillo es la articulación más común en lesionarse, que comprende 14,7% de todas las lesiones, pero las lesiones que más relación tuvieron con la pérdida de partidos fueron las lesiones de rótula y rodilla con 10,1% y 9,0%. Tras esta panorámica el SEBT se convierte en un método de prevención al ser un test de equilibrio dinámico, estas reacciones son utilizadas por atletas todo el tiempo.

El SEBT permite evaluar el equilibrio desde un punto de vista muscular, ya que, para realizar la corrección postural o reacción de equilibrio durante la prueba, las respuestas enviadas por el sistema nervioso central tras un estímulo e información de los sistemas encargados del equilibrio y coordinación envían ordenes de tal manera que se involucra a los músculos del core y estabilizadores de columna (Borao, 2013). Además, exige una contracción de los músculos isquiotibiales y cuádriceps, por lo cual si unos participantes no tienen un control apropiado de este musculo disminuirá el alcance en las direcciones del SEBT, el vasto lateral se encontrará activo al llevar la extremidad en sentido posterolateral y postero medial, al igual que el bíceps femoral lo que provocará una contracción excéntrica de los isquiotibiales para resistir la flexión de cadera provocada al flexionar el tronco. Posteriormente se procede a medir las distancias alcanzadas en cada una de las direcciones.

#### 2.8.1.1. Procedimiento

La prueba consiste en trazar sobre el suelo una estrella con tres líneas en forma de “Y”, estas líneas deben estar anguladas de tal manera que la bifurcación tenga un ángulo de 130° de separación, las líneas deben tener 1.9 cm de ancho y 120 cm de largo cada una. La superficie donde este dibujada la estrella no debe ser deslizante ni adherente. El sujeto debe encontrarse descalzo y con ropa ligera para que pueda realizar el test sin inconvenientes. (Gonzales, 2011)

El individuo participante permanece en una posición estática, apoyando su pie de estudio, descalzo en el centro de la estrella. El objetivo es alcanzar, con la punta del primer orjeo del pie que se encuentra sin apoyo, la mayor distancia (el punto más lejano) posible en cada una de las direcciones, realizando el test en el siguiente orden:

- Anterior: manos en la cadera pie de apoyo firme e intentar llegar con el otro pie a la mayor distancia posible de la línea que tiene en frente, sin perder el equilibrio o realizar maniobras de enderezamiento.
- Posterolateral: manos en la cadera pie de apoyo firme e intentar llegar con el otro pie a la mayor distancia posible hacia la línea que tiene del lado de su pierna móvil, sin perder el equilibrio o realizar maniobras de enderezamiento.

- Posteromedial: manos en la cadera pie de apoyo firme e intentar llegar con el otro pie por detrás de la pierna que se encuentra en apoyo, llegar a la mayor distancia posible sin perder el equilibrio o realizar maniobras de enderezamiento.

Se debe realizar una medición para determinar la longitud de las extremidades inferiores tomando la medida desde la espina iliaca antero superior hasta el maléolo interno. El test se lo debe realizar en ambas extremidades inferiores.

#### 2.8.1.2. Criterios de exclusión del SEBT

Según Langarika (2008), el test SEBT no se considera válido si el/la participante: suelta las manos de la cintura, mueve o levanta el pie de apoyo, no toca la línea, pierde el equilibrio, apoya el pie libre en el suelo o no fuera capaz de mantener la posición al menos un segundo. En caso de errar en el intento, se vuelve a repetir el intento y se tomara en cuenta la distancia a la que llego sin incumplir cualquiera de estos parámetros sin importar si fuera el primer, segundo o tercer intento.

#### 2.8.1.3. Consideraciones

- Se permite movimiento controlado de pie de apoyo sin levantarlo
- Se permite el movimiento controlado de cuerpo

Se descarta y se repite si:

- Apoya el pie para no perder el equilibrio
- Si hace movimientos de equilibrio
- Si levanta el pie de apoyo
- Si suelta las manos
- Perder el control al retornar al movimiento inicial

#### 2.8.1.4 Sistema de puntuación

Con la prueba completa y todas las actuaciones grabadas, el administrador de la prueba puede entonces calcular las puntuaciones de rendimiento atletas SEBT utilizando las siguientes tres ecuaciones:

**Distancia de alcance absoluta (cm)** = (intento 1 + intento 2 + intento 3) / 3.

Esta distancia es el resultado de cada una de las tres direcciones (anterior, Postero lateral, Postero medial) dividido entre tres, tanto de pierna izquierda y derecha.

**Distancia de alcance relativa (normalizada) (%)** = Distancia de alcance absoluta / longitud de la extremidad \* 100.

Esta distancia es el resultado de la distancia absoluta dividido para la longitud de la extremidad inferior por cien, tanto de pierna izquierda y derecha.

**Distancia de alcance compuesta (%)** = Suma de las 3 distancia de alcance absoluta / 3 veces la longitud de la extremidad \* 100

Esta distancia es el resultado de las tres distancias de alcance absoluto (anterior, Postero lateral, Postero medial) dividido para tres veces la longitud de la extremidad inferior multiplicado por cien, tanto de miembro inferior izquierdo y derecho.

## **2.9. HIPÓTESIS**

El déficit de equilibrio dinámico influye como un factor de riesgo de lesiones de miembro inferior en las jugadoras de baloncesto y vóley de la PUCE.

## 2.10. Operacionalización de Variables

Tabla 2. Matriz de Variables

VARIABLE	CONCEPTO	DIMENSIÓN	DEFINICIÓN	INDICADOR	Escala
<b>Edad</b>	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento (Oxforddictionaries.com, s.f)		Rangos de edad definidos mediante	Preguntas cerradas	ordinal
		17 a 22 años en baloncesto	Preguntas cerradas en la encuesta.		
		18 – 24 años en vóley			
<b>Talla</b>	Estatura de una persona (Oxford.com, s.f)	Talla en jugadores de básquet: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Base</li> <li>• Escolta</li> <li>• Alero</li> <li>• Ala pivote</li> <li>• Pivote</li> </ul> (Estévez, 2015)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1.85m</li> <li>• 1.91m</li> <li>• 1.99m</li> <li>• 2.03m</li> <li>• 2.08m</li> </ul> (Estévez, 2015)	Promedio de talla en cm	ordinal
		Promedio de talla en jugadores de vóley	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1,71 m</li> </ul> (eluniverso.com, 2006)		
<b>Peso</b>	Fuerza con que la tierra atrae a un cuerpo. (Rae.es, Peso, s.f)				ordinal

<b>Índice de Masa Corporal (IMC)</b>	Índice sobre la relación entre el peso y la altura, generalmente utilizado para clasificar el peso insuficiente, el peso excesivo y la obesidad en los adultos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bajo peso</li> <li>• Peso normal</li> <li>• Sobrepeso</li> <li>• Obesidad (Medlineplus.gov, 2016)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IMC &lt; 18.5 (Kg/m<sup>2</sup>)</li> <li>• 18.5-24,9 (Kg/m<sup>2</sup>)</li> <li>• 25,0-29,9 (Kg/m<sup>2</sup>)</li> <li>• 30,0 o más (Kg/m<sup>2</sup>) (Medlineplus.gov, 2016)</li> </ul>	Mediante el cálculo de IMC en Kg/m <sup>2</sup>	ordinal
<b>Longitud de MM.II</b>	Longitud de la extremidad inferior de un sujeto.	Longitud de MM.II real	Distancia entre la espina iliaca anterosuperior y el borde inferior del maléolo tibial (Alvarado, 2003)	Medida en cm	nominal
<b>Lateralidad</b>	Preferencia espontánea en el uso de los órganos situados al lado derecho o izquierdo del cuerpo como los brazos, las piernas. (Rae.es)	Diestro	Persona que usa preferentemente las extremidades derechas. (wordreference.com, 2005)	Miembro inferior dominante	Nominal
		Zurdo	Relativo a mano o pierna izquierda. (wordreference.com, 2005)		
<b>Lesión deportiva</b>	Alteraciones de los huesos, articulaciones, músculos y tendones que se producen durante la práctica de la actividad física y alteran la capacidad para un normal desarrollo de la misma (Navarro, 2009)	Si la jugadora ha sufrido alguna lesión de miembros inferiores en los últimos 12 meses	Pregunta cerrada. ¿Ha sufrido lesiones de MM.II durante los últimos 12 meses?	Si - No	nominal
<b>Posición en el campo de juego</b>	Lugar que ocupan los jugadores en el campo de juego.	Posiciones en baloncesto <ul style="list-style-type: none"> <li>• Base: arma las jugadas, normalmente el más bajo del equipo, se ubica frente a la línea de tiro libre o de tres puntos.</li> </ul>	Pregunta abierta. ¿Qué lugar ocupas en el campo de juego?		

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escolta: jugador bajo, veloz y ágil, debe tener buena puntería y se ubica tras el base igualmente fuera de la línea de los 3 puntos</li> <li>• Pívor: juega cerca del aro junto a la línea de restricción</li> <li>• Alero: se mueven hacia los lados de la cancha</li> </ul>		Pregunta abierta	nominal
		<p>Posiciones en voleibol</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los 3 primeros frente a la red son los delanteros: delantero izquierdo, delantero centro y delantero derecho</li> <li>• Los 3 restantes tras la primera fila son: el zaguero: zaguero izquierdo, zaguero centro y zaguero derecho (Cuenca, 2014)</li> </ul>			

## **Capitulo III ANALISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

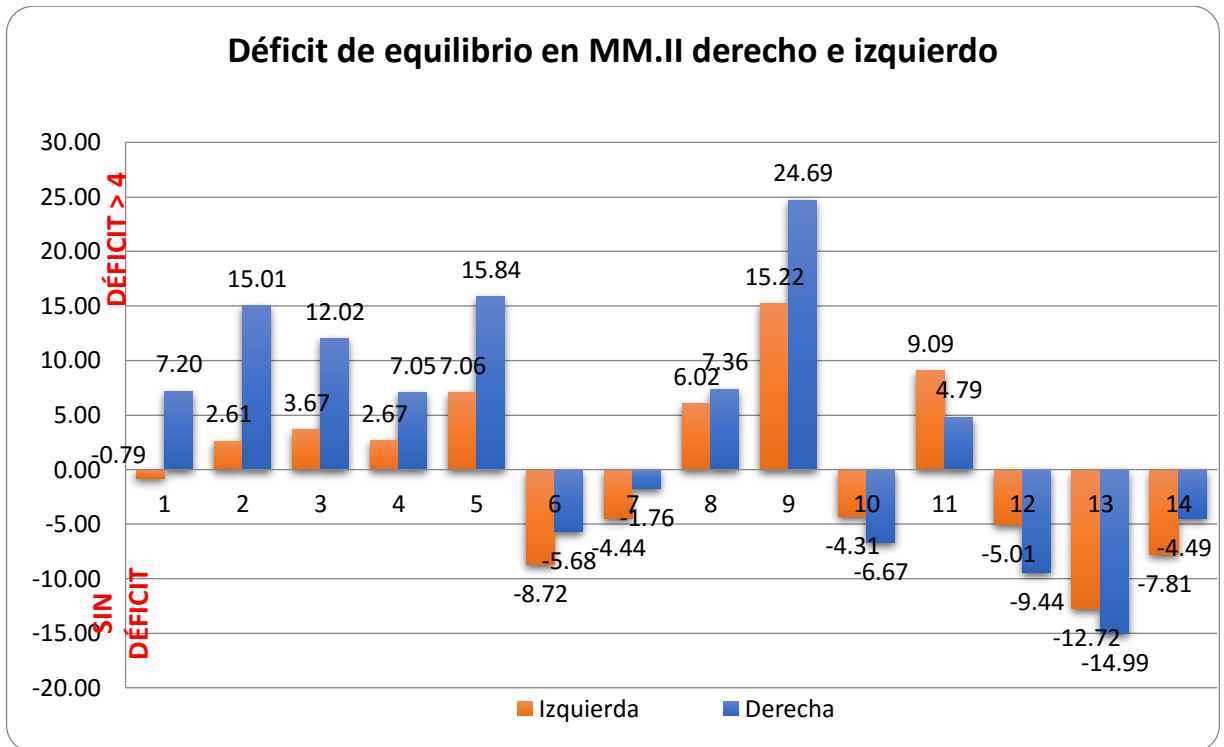
### **3.1. Resultados**

#### **3.1.1 Procesamiento de la información**

El presente estudio se realizó con 30 participantes, 14 jugadoras del equipo de baloncesto y 16 del equipo de vóley de la PUCE, ambos equipos comprendidos entre 17 y 24 con una media de 21 años, a las cuales se les realizo el test SEBT, posterior a un calentamiento de veinte minutos realizado por el entrenador del equipo.

### 3.1.2 Descripción del equilibrio dinámico en las jugadoras del equipo de baloncesto

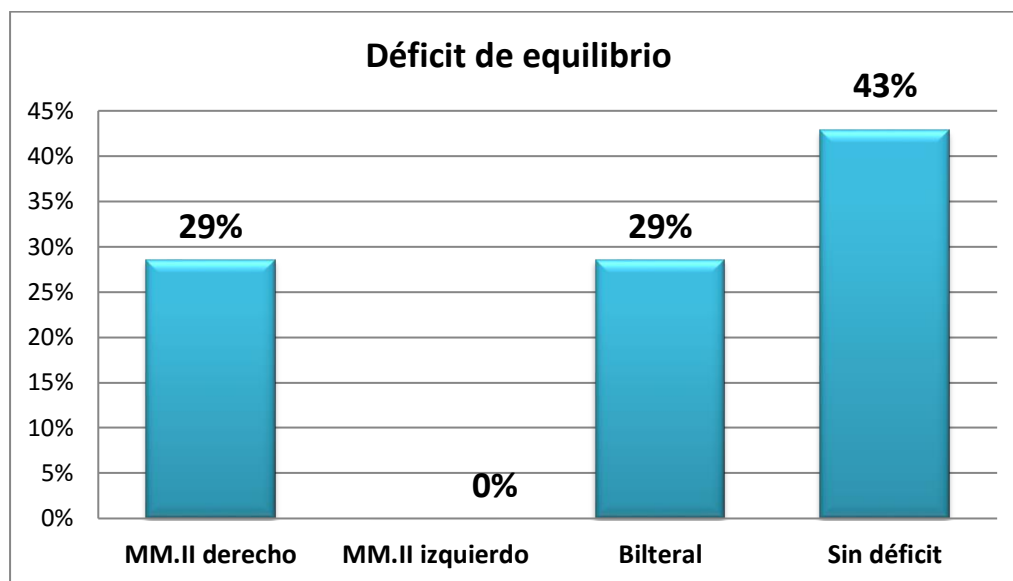
**Gráfico 1. Descripción del déficit de equilibrio en las jugadoras del equipo de baloncesto**



**Fuente:** jugadoras del equipo de baloncesto de la PUCE.  
**Elaborado por:** Paúl Muñoz, Andrés Palomino

En el gráfico se puede apreciar de una manera detallada el nivel de déficit de equilibrio para el equipo de baloncesto, el cual se marca en números positivos para quienes tienen déficit y en números negativos para quienes no tienen déficit, sin embargo el déficit se marca cuando el participante supera los 4 cm de diferencia entre el alcance marcado en el test y la longitud real del miembro inferior evaluado, por lo tanto, se considera en déficit de equilibrio a quienes superen esta medida.

**Gráfico 2. Porcentajes del déficit de equilibrio en las jugadoras del equipo de baloncesto**

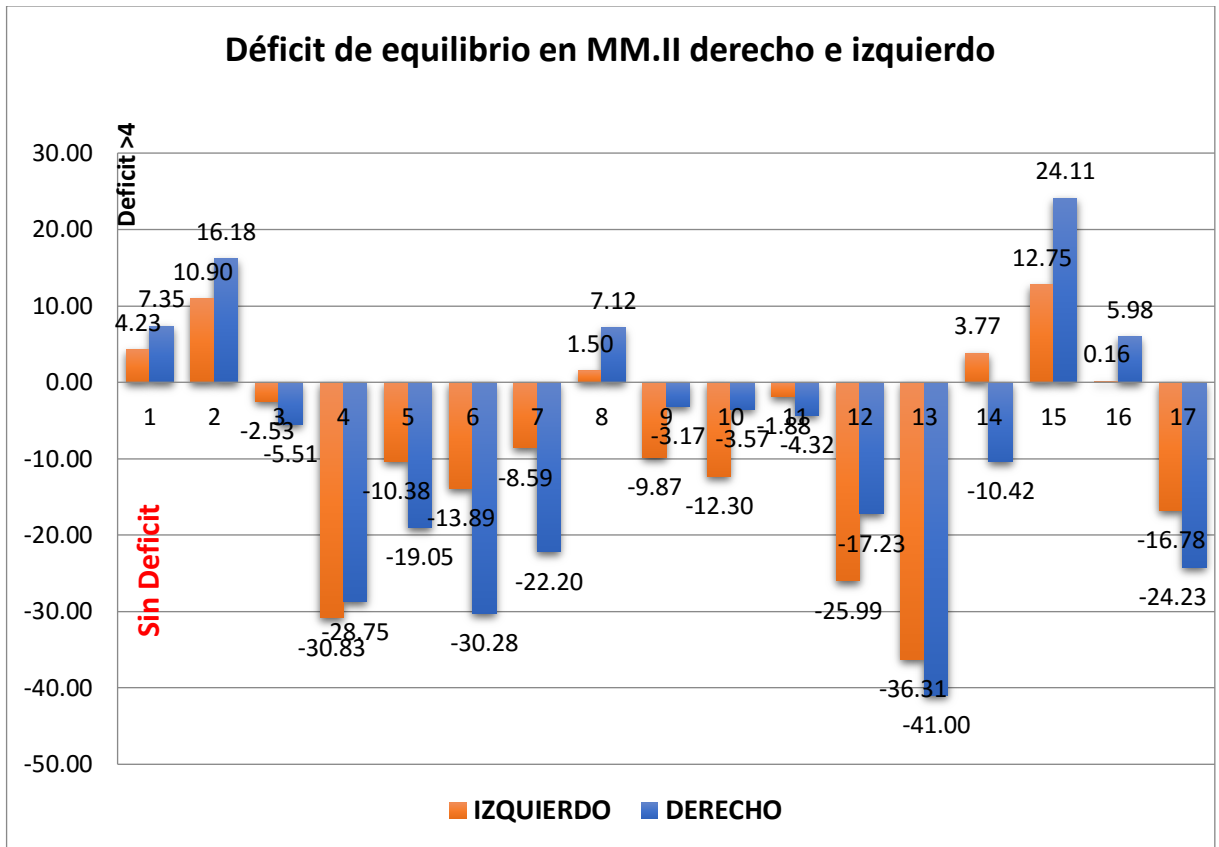


**Fuente:** jugadoras del equipo de baloncesto de la PUCE.  
**Elaborado por:** Paúl Muñoz, Andrés Palomino

Como se habíapreciado en el grafico 1, el déficit de equilibrio del equipo supera el 50%, tal cual lo revela el grafico de porcentajes actual, el 43% de las jugadoras que conforman el equipo no tiene déficit de lesión en ninguna de sus extremidades, lo cual determina que como se grafica el 29% tienen un déficit bilateral de miembros y un igual porcentaje tiene déficit de miembro inferior derecho.

### 3.1.3 Descripción del equilibrio dinámico en las jugadoras del equipo de vóley

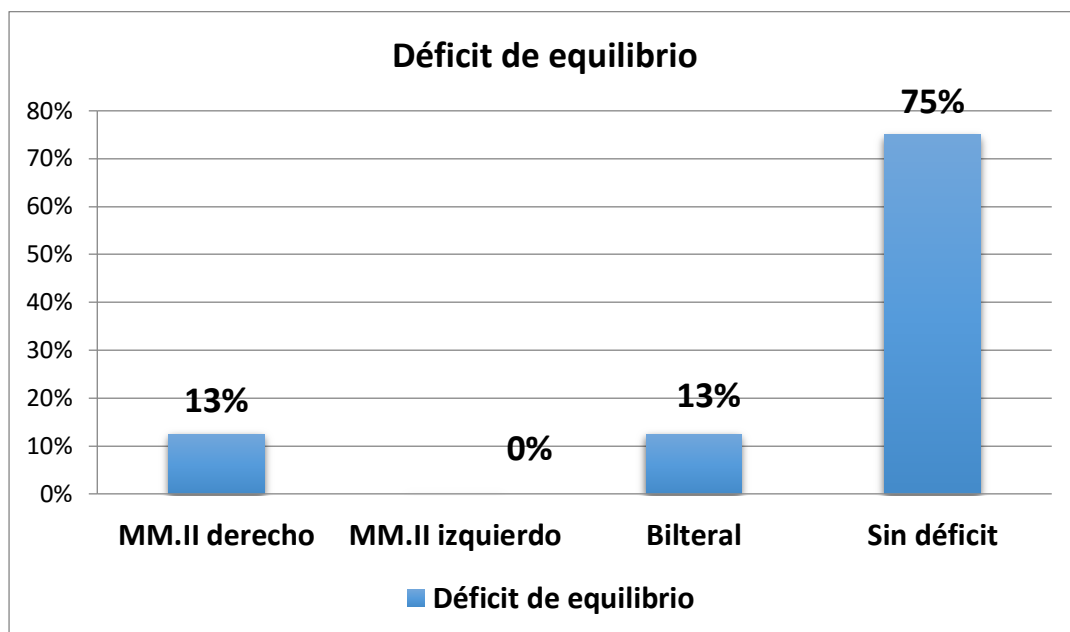
Gráfico 3. Descripción del déficit de equilibrio en las jugadoras del equipo de vóley



Fuente: jugadoras del equipo de vóley de la PUCE.  
Elaborado por: Paúl Muñoz, Andrés Palomino

En el gráfico se puede apreciar de una manera detallada el nivel de déficit de equilibrio para el equipo de vóley, el cual se marca en números positivos para quienes tienen déficit y en números negativos para quienes no tienen déficit, sin embargo el déficit se marca cuando el participante supera los 4 cm de diferencia entre el alcance marcado en el test y la longitud real del miembro inferior evaluado, por lo tanto, se considera en déficit de equilibrio a quienes superen esta medida.

**Gráfico 4. Porcentajes del déficit de equilibrio del equipo de vóley**



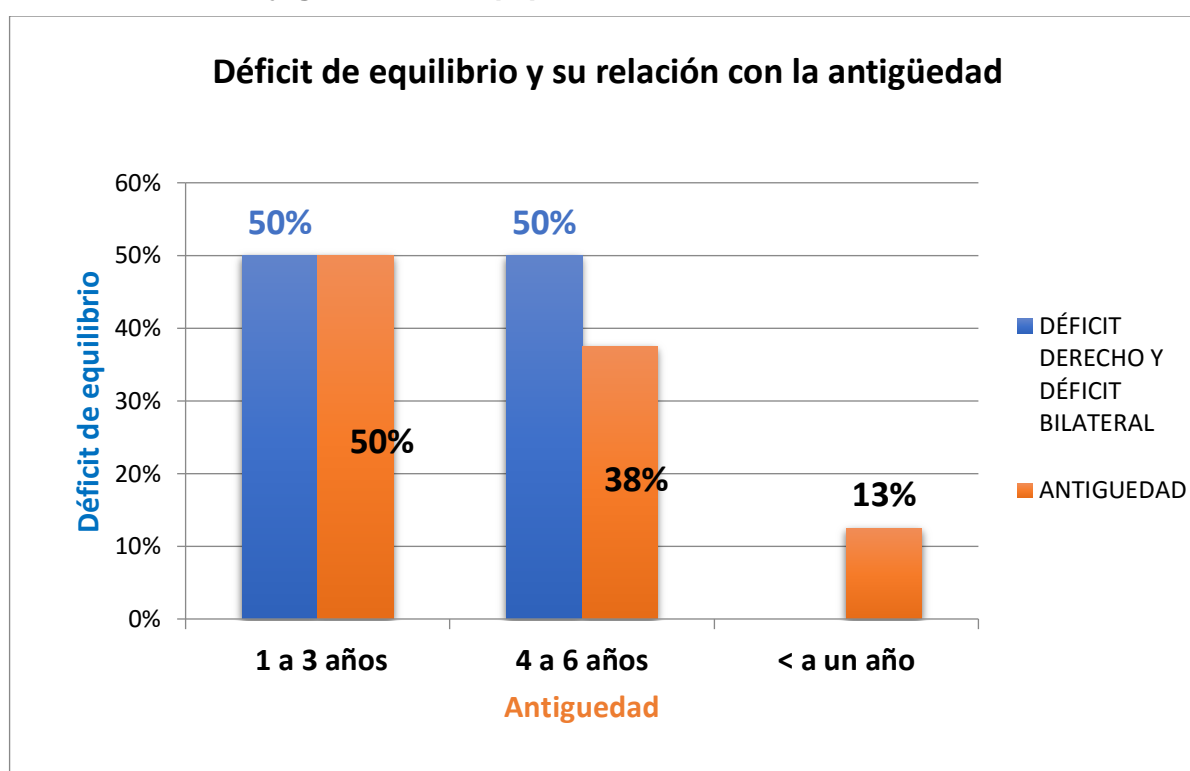
**Fuente:** jugadoras del equipo de vóley de la PUCE.  
**Elaborado por:** Paúl Muñoz, Andrés Palomino

Tal como se habíapreciado en el grafico 3, y como lo revela el grafico de porcentajes actual, el 75% de las jugadoras que conforman el equipo no tiene déficit de lesión en ninguna de sus extremidades, lo cual determina que un porcentaje muy bajo tienen déficit de lesión repartiéndose en el 13% con un déficit bilateral de miembros inferiores y un porcentaje igual con déficit de miembro inferior derecho.

### 3.1.4 Relación entre déficit de equilibrio y otros factores en las jugadoras del equipo de baloncesto

Luego de describir el déficit de equilibrio y riesgo de lesión del total de jugadoras del equipo de baloncesto (gráfico 1), se ha tomado para la relación con los diferentes factores de estudio, solamente a aquellas jugadoras con déficit de equilibrio, que están divididas en 50% con déficit en MM.II derecho y 50% con déficit de equilibrio bilateral.

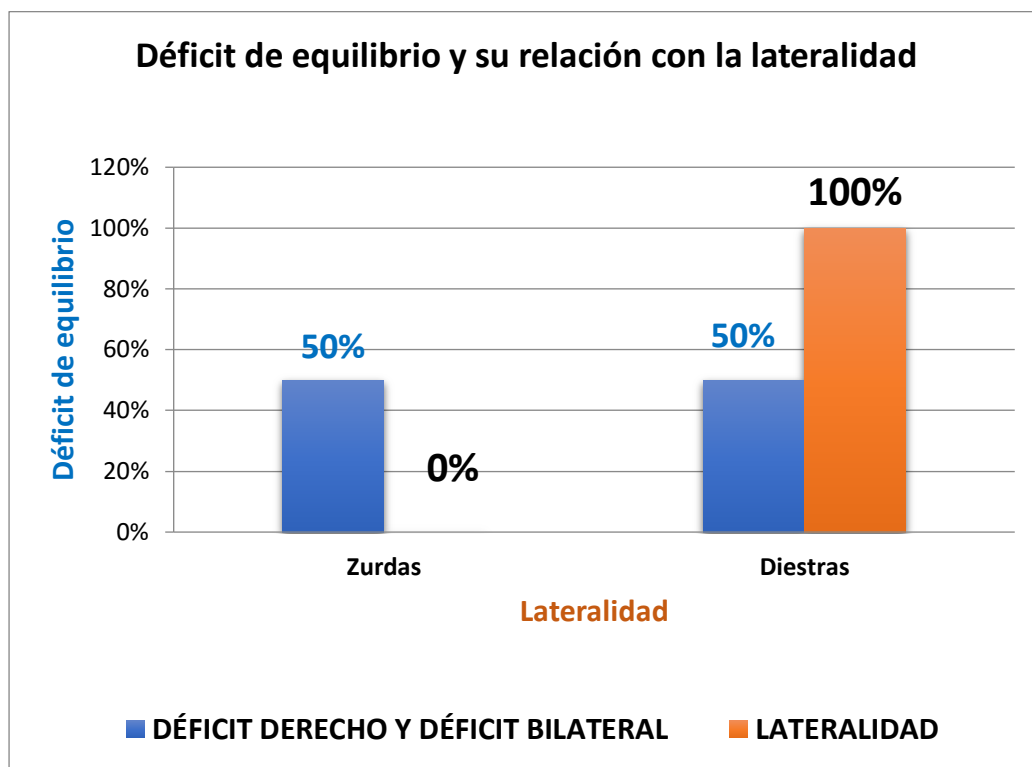
**Gráfico 5. Porcentaje de, déficit de equilibrio y su relación con la antigüedad de las jugadoras del equipo de baloncesto**



**Fuente:** jugadoras del equipo de baloncesto de la PUCE.  
**Elaborado por:** Paúl Muñoz, Andrés Palomino

Se puede analizar que el 100% de las jugadoras con riesgo de lesión se encuentran divididas en partes iguales es decir un 50% con riesgo de lesión en MM.II derecho y un igual porcentaje para quienes tienen un déficit bilateral, el 50% de las jugadoras con déficit, han estado en el equipo entre 1 – 3 años lo que representa la mayoría de porcentaje, por lo tanto, el quipo presenta mayor déficit entre las jugadoras que ha estado jugando entre este periodo de tiempo.

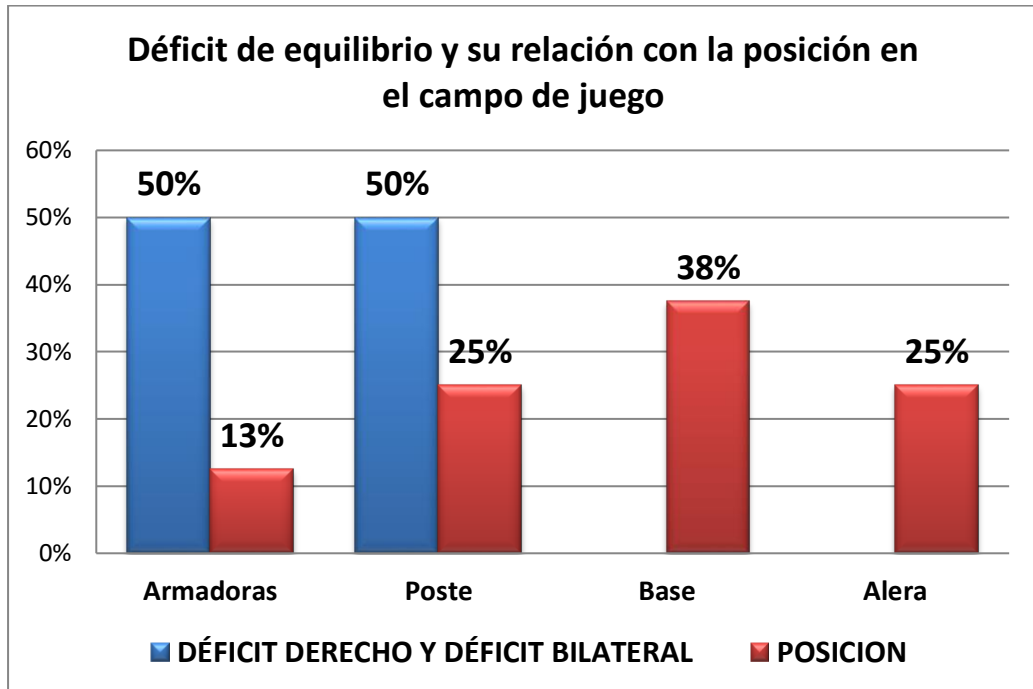
**Gráfico 6. Porcentaje de déficit de equilibrio y su relación con la lateralidad de las jugadoras del equipo de baloncesto**



**Fuente:** jugadoras del equipo de baloncesto de la PUCE.  
**Elaborado por:** Paúl Muñoz, Andrés Palomino

Al analizar el déficit de equilibrio en relación a la lateralidad, se puede apreciar que del 100% de jugadoras con déficit en MM.II derecho y bilateral, todas son diestras, es decir tienen el déficit en su miembro inferior más hábil y dominante.

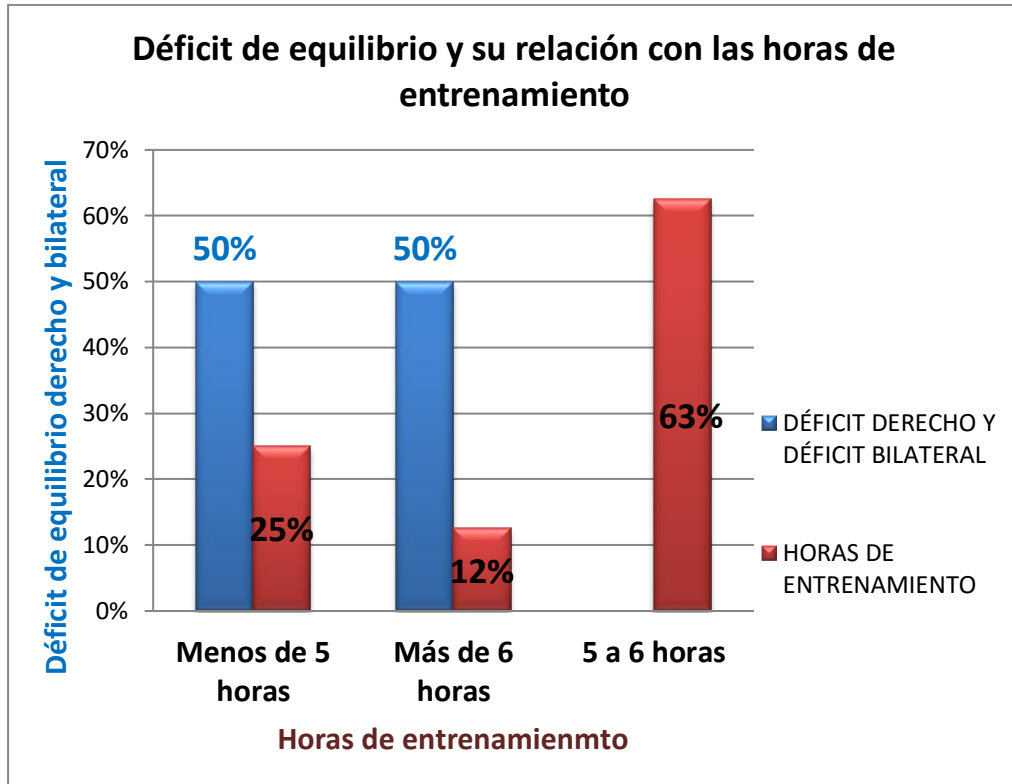
**Gráfico 7. Porcentaje de déficit de equilibrio y su relación con la posición en el campo de juego de las jugadoras del equipo de baloncesto**



**Fuente:** jugadoras del equipo de baloncesto de la PUCE.  
**Elaborado por:** Paúl Muñoz, Andrés Palomino

El análisis de la relación entre déficit y posición en el campo de juego, muestra que del 100% de jugadoras del equipo de baloncesto con déficit de equilibrio en su MM.II derecho o bilateral, tan solo el 38% juega en la posición de base, es decir, esta posición es la que más déficit de equilibrio presenta para el equipo, siendo la posición de poste y alera las que le siguen con un 25% cada una.

**Gráfico 8. Porcentaje de déficit de equilibrio y su relación con las horas de entrenamiento de las jugadoras del equipo de baloncesto**

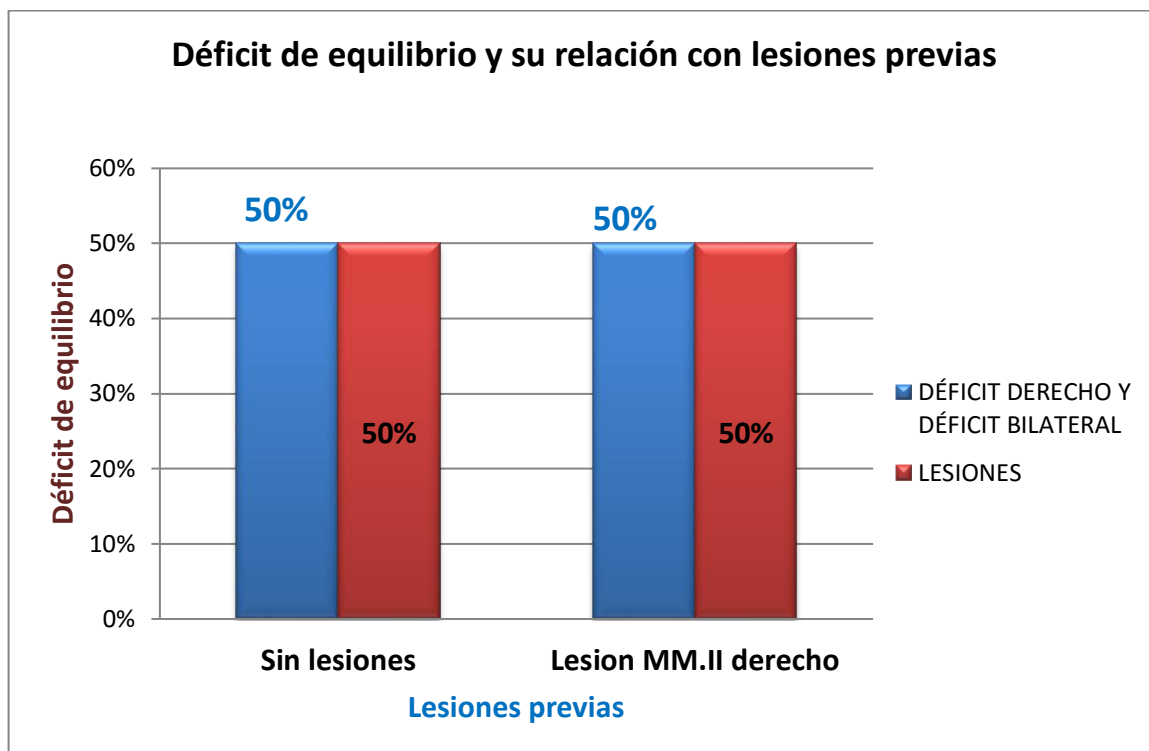


**Fuente:** jugadoras del equipo de baloncesto de la PUCE.

**Elaborado por:** Paúl Muñoz, Andrés Palomino

En cuanto a las horas dedicadas al entrenamiento y su relación con el déficit de equilibrio en las jugadoras del equipo de baloncesto, el gráfico muestra que del 100% de jugadoras con riesgo de lesión divididas en 50% con déficit bilateral y 50% con déficit en MM.II derecho, el 63% practica entre 5 a 6 horas semanalmente, lo cual está dentro de sus horas de entrenamiento habituales ya que el equipo practica reglamentariamente 6 horas a la semana, solamente el 25% está por debajo de las horas de entrenamiento habitual.

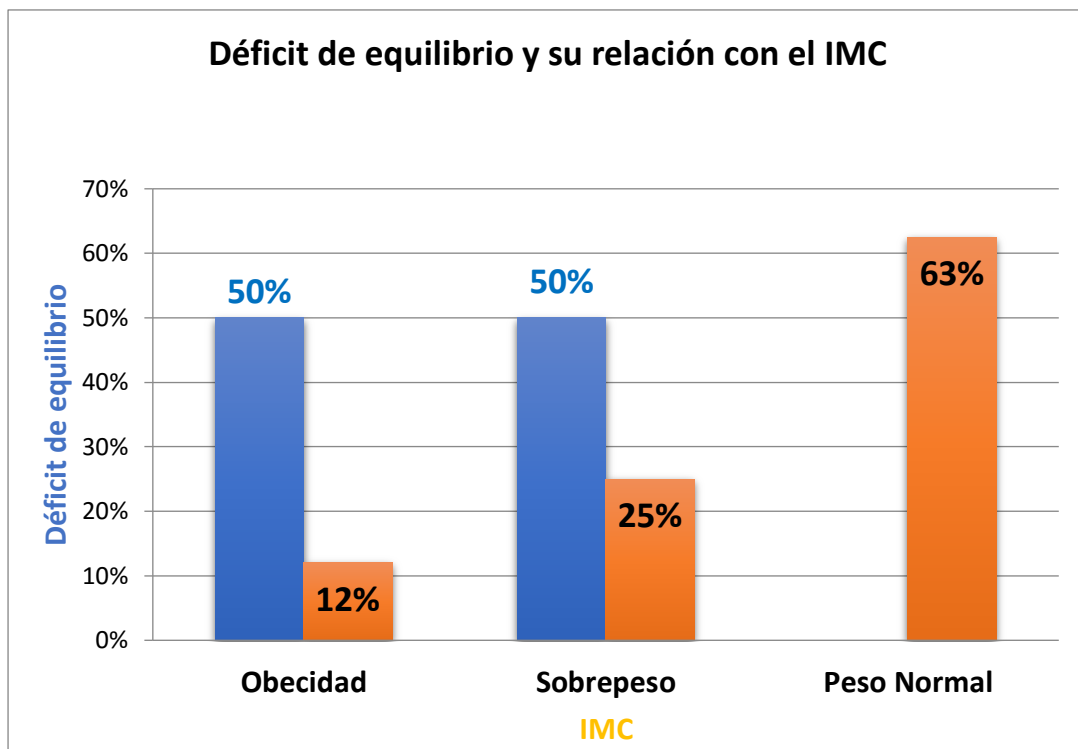
**Gráfico 9. Porcentaje de déficit de equilibrio y su relación con lesiones previas, de las jugadoras del equipo de baloncesto**



**Fuente:** jugadoras del equipo de baloncesto de la PUCE.  
**Elaborado por:** Paúl Muñoz, Andrés Palomino

El gráfico nos muestra las lesiones previas y su relación con el déficit de equilibrio en las jugadoras del equipo de baloncesto, concluyendo que, del 100% de jugadoras con riesgo de lesión de las cuales el 50% tienen déficit en su MM.II derecho, todas presentaron lesiones en este mismo miembro, el 50% restante no presentaron lesiones previas en MM.II. Se puede deducir que las lesiones previas tienen una incidencia directa en el déficit de lesión del 50% para jugadoras de este deporte.

**Gráfico 10. Porcentaje de déficit de equilibrio y su relación con el IMC, de las jugadoras del equipo de baloncesto**



**Fuente:** jugadoras del equipo de baloncesto de la PUCE.

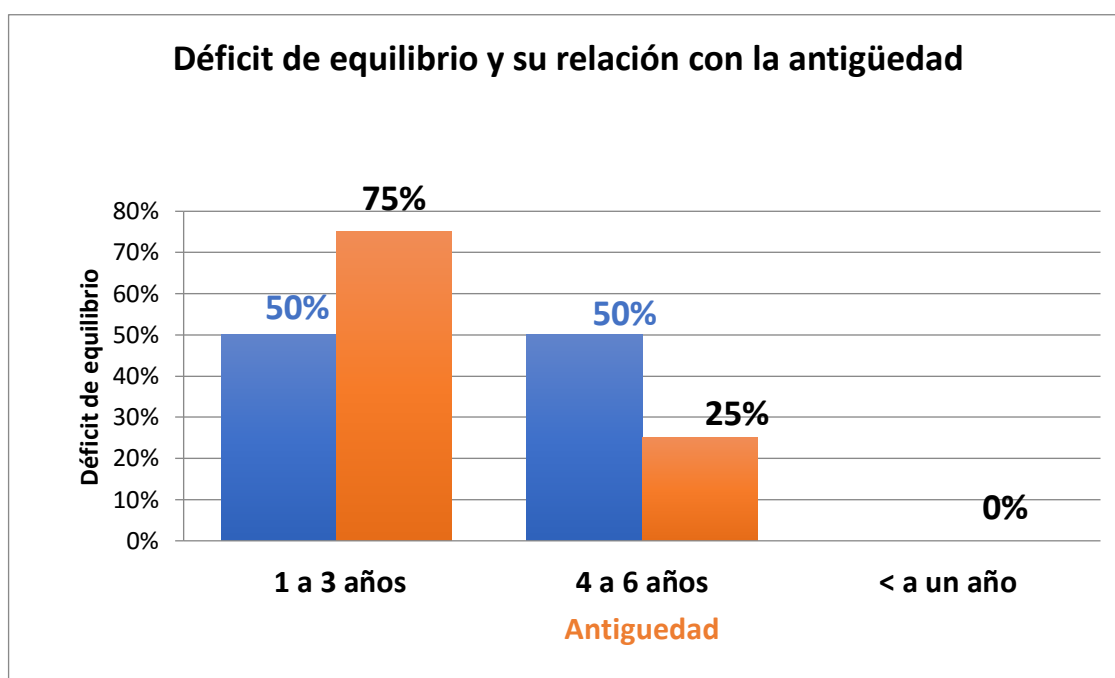
**Elaborado por:** Paúl Muñoz, Andrés Palomino

Del gráfico que relaciona el IMC con el déficit de equilibrio en las jugadoras de baloncesto, se puede deducir que del 100% de jugadoras que tienen déficit de equilibrio, el 63% se encuentran en un IMC normal, por lo que no tiene una relación directa con el déficit presentado por las jugadoras.

### 3.1.5 Relación entre déficit de equilibrio y otros factores en las jugadoras del equipo de vóley

Luego de describir el déficit de equilibrio y riesgo de lesión del total de jugadoras del equipo de vóley (gráfico 4), se ha tomado para la relación con los diferentes factores de estudio, solamente a aquellas jugadoras que presentaron déficit de equilibrio, se están divididas en 50% con déficit en MM.II derecho y 50% con déficit de equilibrio bilateral.

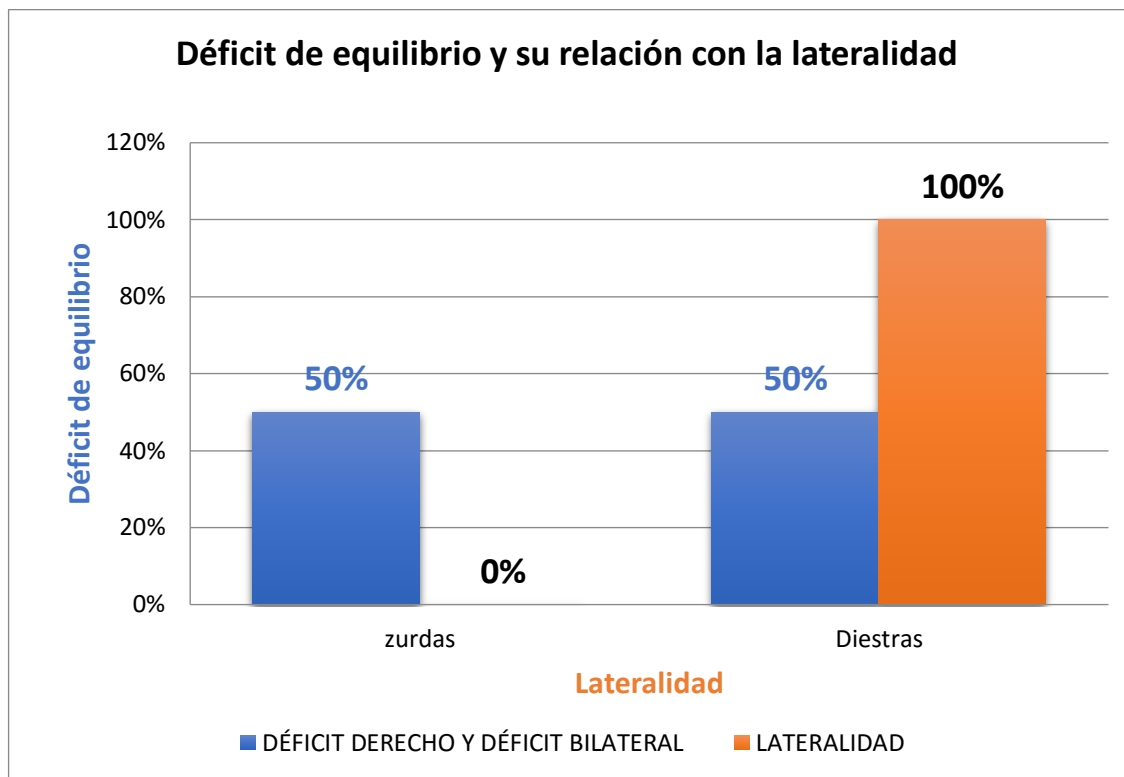
**Gráfico 11. Porcentaje de déficit de equilibrio y su relación con la antigüedad de las jugadoras del equipo de vóley**



**Fuente:** jugadoras del equipo de vóley de la PUCE.  
**Elaborado por:** Paúl Muñoz, Andrés Palomino

El gráfico nos muestra la antigüedad de las jugadoras del equipo de vóley y su relación con el déficit de equilibrio, se puede analizar que, del 100% de las jugadoras con riesgo de lesión que se encuentran divididas en porcentajes iguales, 50% con riesgo de lesión en MM.II derecho y bilateral, el 75% han permanecido en el equipo entre 1 a 3 años, por lo tanto, el equipo presenta mayor déficit entre las jugadoras que ha estado jugando entre este periodo de tiempo.

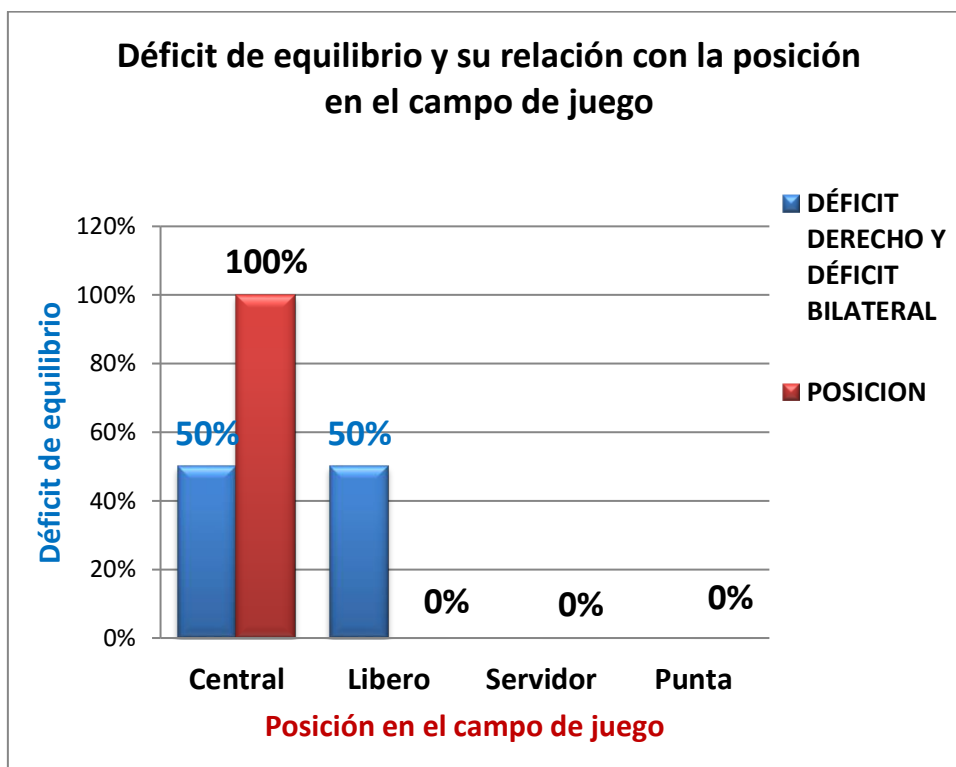
**Gráfico 12. Porcentaje de déficit de equilibrio y su relación con la lateralidad de las jugadoras del equipo de vóley**



**Fuente:** jugadoras del equipo de vóley de la PUCE.  
**Elaborado por:** Paúl Muñoz, Andrés Palomino

Al analizar el déficit de equilibrio en relación a la lateralidad de las jugadoras del equipo de vóley, se puede apreciar que del 100% de deportistas con déficit en MM.II derecho y bilateral, todas son diestras, es decir tienen el déficit en su miembro inferior más hábil y dominante.

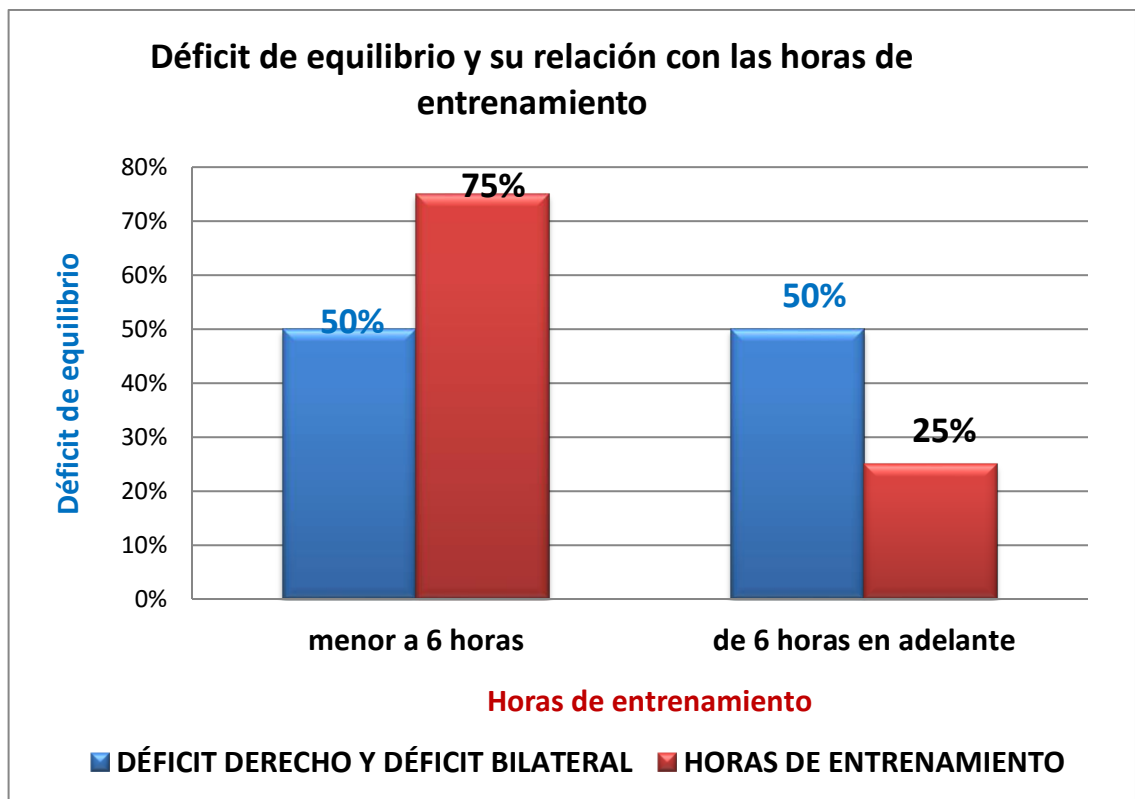
**Gráfico 13. Porcentaje de déficit de equilibrio y su relación con la posición en el campo de juego de las jugadoras del equipo de vóley**



**Fuente:** jugadoras del equipo de vóley de la PUCE.  
**Elaborado por:** Paúl Muñoz, Andrés Palomino

El análisis muestra la relación entre la posición dentro del campo de juego y la relación con el déficit de equilibrio de las jugadoras del equipo de vóley, deduciendo que, del 100% de deportistas con déficit en su MM. II derecho o bilateral, 100% juegan en la posición de central, ninguna de las otras posiciones en el campo de juego, presentaron déficit en algún miembro inferior, lo cual muestra una relación entre esta posición, el déficit de equilibrio y el riesgo de lesión.

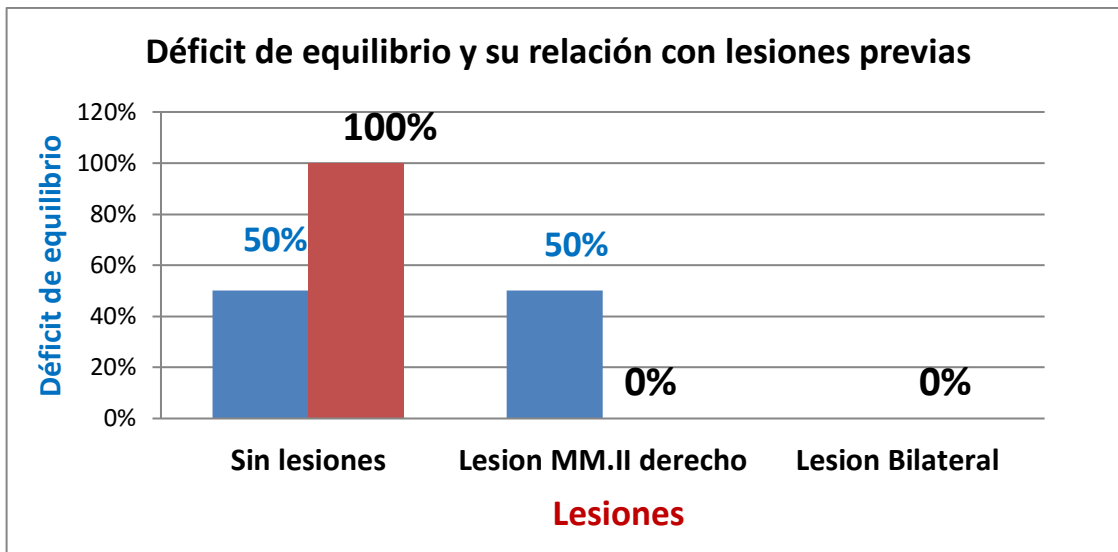
**Gráfico 14. Porcentaje de déficit de equilibrio y su relación con las horas de entrenamiento de las jugadoras del equipo de vóley.**



**Fuente:** jugadoras del equipo de vóley de la PUCE.  
**Elaborado por:** Paúl Muñoz, Andrés Palomino

Del gráfico entre la relación de las horas de entrenamiento semanal y el déficit de equilibrio del equipo de vóley, se puede deducir que del 100% de jugadoras con riesgo de lesión en MM.II derecho o bilateral, el 75% practica menos de 6 horas semanalmente, lo cual se encuentra fuera de sus horas de entrenamiento habitual que es de 6 horas semanales.

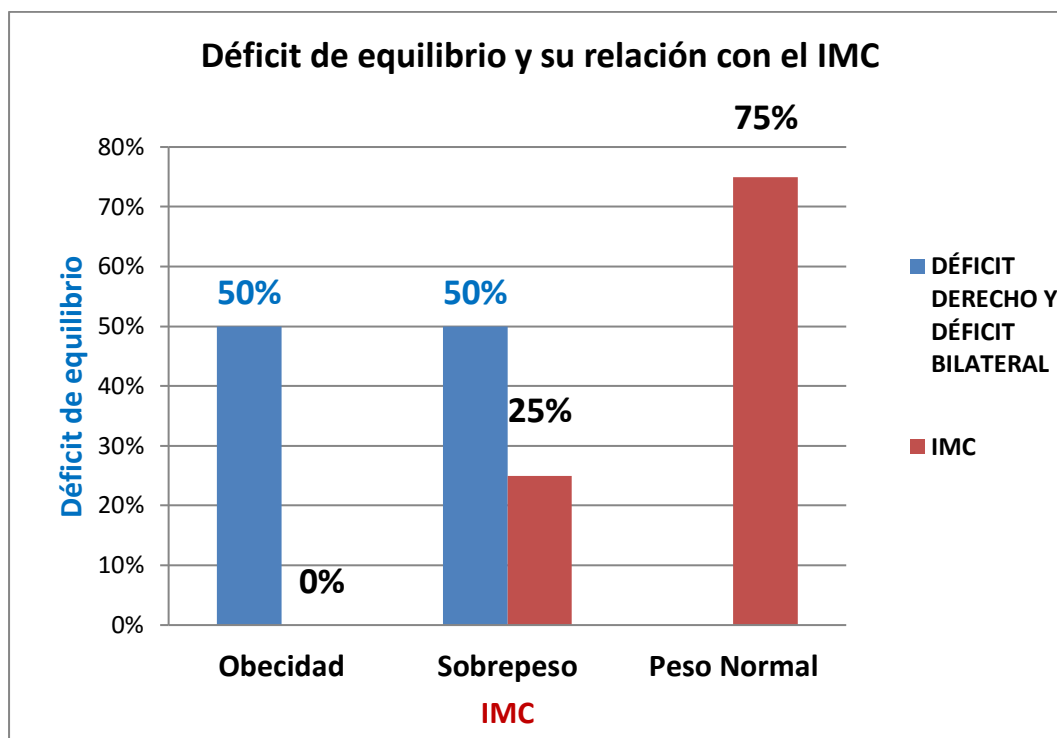
**Gráfico 15. Porcentaje de déficit de equilibrio y su relación con lesiones previas, de las jugadoras del equipo de vóley**



**Fuente:** jugadoras del equipo de vóley de la PUCE.  
**Elaborado por:** Paúl Muñoz, Andrés Palomino

El gráfico nos muestra la relación entre lesiones previas de MM.II y el déficit de equilibrio de las jugadoras del equipo de vóley, se puede deducir que, del 100% de jugadoras con riesgo de lesión en su MM.II derecho y bilateral, Ninguna presentó lesiones previas en ninguna de sus extremidades inferiores. Se puede concluir de este grafico que las lesiones previas no mantienen una relación directa, entre el déficit de equilibrio y riesgo de lesión para jugadoras de este deporte.

**Gráfico 16. Porcentaje de déficit de equilibrio y su relación con el IMC, de las jugadoras del equipo de vóley**

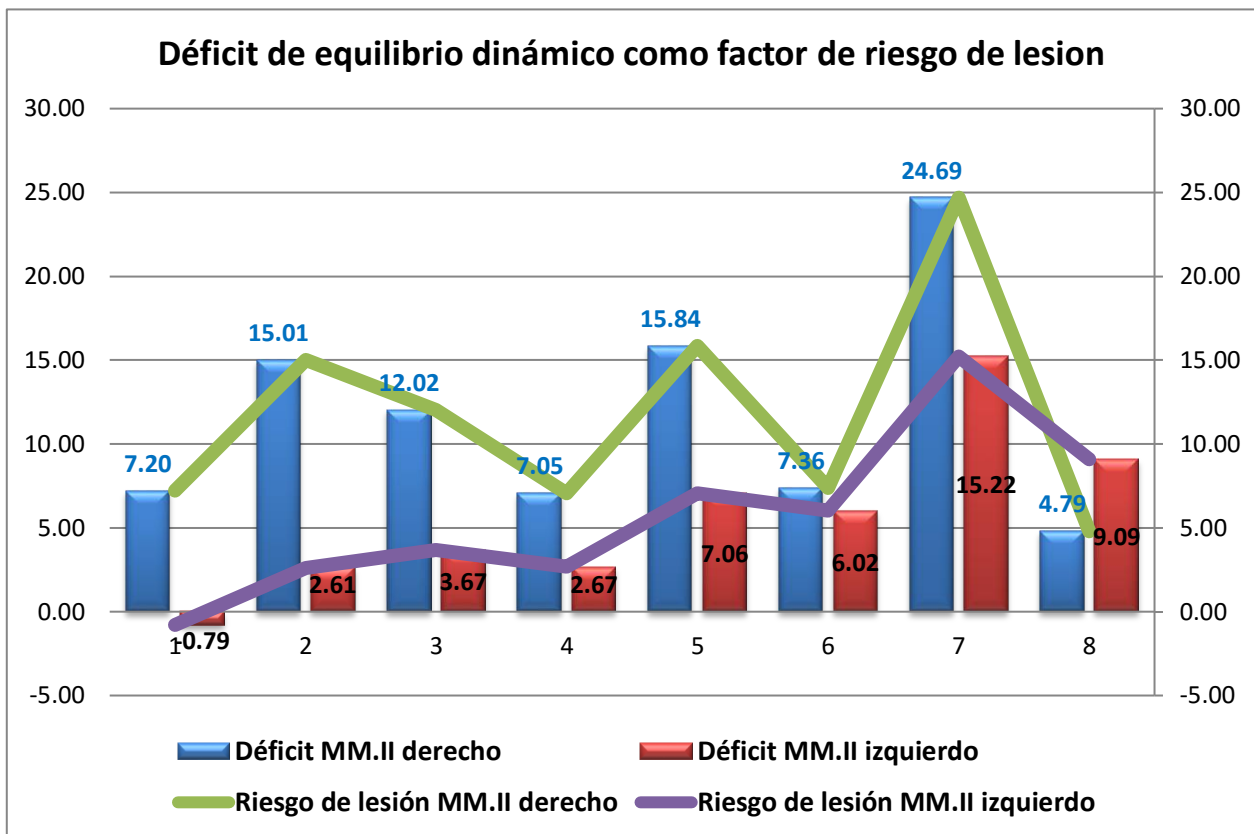


**Fuente:** jugadoras del equipo de vóley de la PUCE.  
**Elaborado por:** Paúl Muñoz, Andrés Palomino

Del gráfico entre el IMC y su relación con el déficit de equilibrio de las jugadoras del equipo de vóley, se puede deducir que del 100% de deportistas con déficit de equilibrio en MM.II derecho y bilateral, el 75% están en un IMC normal, y tan solo el 25% en sobrepeso, por lo cual el IMC no mantiene una relación directa con el déficit presentado por las jugadoras de esta disciplina deportiva.

### 3.1.6 Déficit de equilibrio dinámico como factor de riesgo de lesiones en el equipo de baloncesto.

Gráfico 17. Déficit de equilibrio dinámico como factor de riesgo de lesiones



**Fuente:** jugadoras del equipo de baloncesto de la PUCE.  
**Elaborado por:** Paúl Muñoz, Andrés Palomino

El gráfico muestra la relación entre el déficit de equilibrio dinámico en miembros inferiores y el riesgo de lesión, se puede concluir que el riesgo de lesión es directamente proporcional al déficit de equilibrio dinámico para las jugadoras del equipo de baloncesto.

**Tabla 3. Resultados del déficit de equilibrio y riesgo de lesión.**

Déficit MM.II derecho	Déficit MM.II izquierdo	Riesgo de lesión MM.II derecho	Riesgo de lesión MM.II izquierdo
7,20	-0,79	7,2	-0,8
15,01	2,61	15	2,6
12,02	3,67	12	3,7
7,05	2,67	7	2,7
15,84	7,06	15	7,06
7,36	6,02	7	6,02
24,69	15,22	24	15
4,79	9,09	4	9,1

**Fuente:** jugadoras del equipo de baloncesto de la PUCE.

**Elaborado por:** Paúl Muñoz, Andrés Palomino

**Tabla 4. Déficit de lesión en porcentaje**

DISTANCIA DE ALCANCE COMPUESTA (%)	
DERECHO	IZQUIERDO
26%	17%
17%	6%
13%	4%
20%	17%
30%	21%
16%	15%
35%	26%
17%	21%

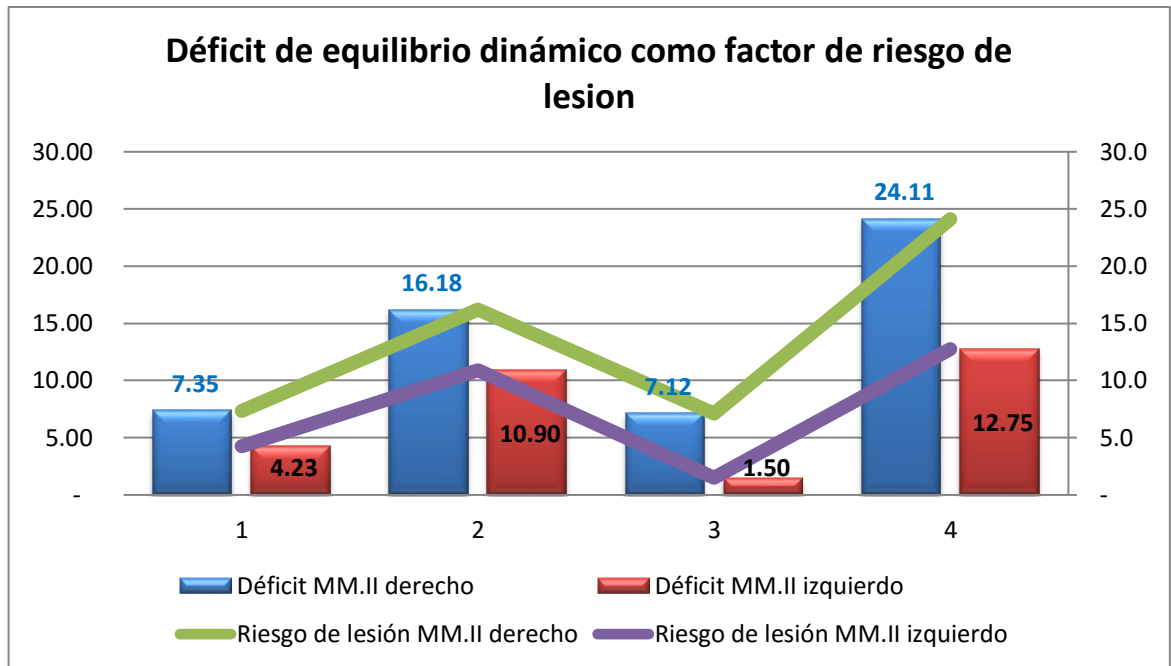
**Fuente:** jugadoras del equipo de baloncesto de la PUCE.

**Elaborado por:** Paúl Muñoz, Andrés Palomino

El déficit de equilibrio se puede expresar en centímetros como lo refleja la tabla 1, y en porcentajes, tal como lo vemos en la tabla actual.

### 3.1.7 Déficit de equilibrio dinámico como factor de riesgo de lesiones en el equipo de vóley

Gráfico 18. Déficit de equilibrio dinámico como factor de riesgo de lesiones



**Fuente:** jugadoras del equipo de vóley de la PUCE.  
**Elaborado por:** Paúl Muñoz, Andrés Palomino

En el gráfico actual se muestra la relación entre el déficit de equilibrio dinámico en miembros inferiores y el riesgo de lesión de las jugadoras del equipo de vóley, se puede concluir que el riesgo de lesión es directamente proporcional al déficit de equilibrio dinámico para las jugadoras de esta disciplina deportiva.

**Tabla 5. Resultados del déficit de equilibrio y riesgo de lesión.**

Déficit MM.II derecho	Déficit MM.II izquierdo	Riesgo de lesión MM.II derecho	Riesgo de lesión MM.II izquierdo
7,35	4,23	7,4	4,2
16,18	10,90	16,2	10,9
7,12	1,50	7,1	1,5
24,11	12,75	24,1	12,7

**Fuente:** jugadoras del equipo de vóley de la PUCE.  
**Elaborado por:** Paúl Muñoz, Andrés Palomino

**Tabla 6. Déficit de lesión en porcentaje**

DISTANCIA DE ALCANCE COMPUESTA (%)	
DERECHO	IZQUIERDO
18,3%	15,2%
23,1%	16,9%
16,1%	10,5%
36%	24,7%

**Fuente:** jugadoras del equipo de vóley de la PUCE.  
**Elaborado por:** Paúl Muñoz, Andrés Palomino

El déficit de equilibrio se puede expresar en centímetros como lo refleja la tabla 4, y en porcentajes, tal como lo vemos en la tabla actual.

## 3.2. Discusión

A diferencia de los estudios habituales donde el análisis del equilibrio dinámico ha demostrado ser eficiente en poblaciones con disfunción, enfermedad o lesión previa y cómo método de rehabilitación, el presente estudio se realizó en una población de sujetos teóricamente sanos, o al menos sin patología evidente, con el fin de analizar el déficit de equilibrio en una población de deportistas semi-profesionales.

Los hallazgos primarios de este estudio incluyen relaciones positivas significativas entre: 1) equilibrio y lesiones previas para el equipo de baloncesto; 2) equilibrio y posición en el campo de juego de las jugadoras del equipo de vóley, 3) equilibrio y antigüedad de las jugadas de ambos equipos ya según las encuestas (anexo 1) el 75% de las jugadoras de ambos equipos con déficit han pertenecido al equipo entre 1 a 3 años de forma activa en competencia y entrenamiento.

Al analizar los datos según la dominancia de las jugadoras, se encontró una diferencia en el rendimiento al comparar las extremidades ya que todas aquellas jugadoras de los dos equipos presentaron déficit de equilibrio en su pierna dominante. Podríamos esperar en la extremidad dominante un mejor desempeño, debido a que ésta es requerida una mayor cantidad de veces, lo que mejoraría su integración neuromuscular y de este modo el desempeño. Pero a su vez la pierna no dominante es requerida para generar la estabilidad necesaria para lograr el movimiento en la extremidad dominante lo que involucra un gran control neuromuscular.

A partir de los hallazgos encontrados, aceptamos la hipótesis que plantea que, el déficit de equilibrio dinámico es directamente proporcional al riesgo de lesión y es un factor que predispone al atleta a sufrir lesiones musculoesqueléticas de miembro inferior.

Estos resultados guardan relación con los hallados por Borao (2014), y Phillip (2006), quienes corroboran que los componentes de la SEBT son fiables y aporta medidas predictivas de la lesión de las extremidades inferiores.

El presente estudio, se enfocó en analizar otros factores que puedan influir, en adición a la longitud de miembros inferiores en la realización del SEBT.

Bressel (2007), concuerda en su estudio “Comparación del equilibrio dinámico en los atletas colegiales femeninos de fútbol, baloncesto y gimnasia” que los jugadores de baloncesto mostraron un equilibrio inferior en comparación con los y jugadores de fútbol y gimnastas, igual que en el presente estudio, ya que se puede apreciar que el equipo de baloncesto de la PUCE, presenta un equilibrio inferior al equipo de vóley de acuerdo a los resultados de los gráficos 1 y 3,

Ambos estudios coinciden con el realizado por Nancy Perdomo (2002), con 19 atletas de sexo femenino divididas en voleibol y baloncesto, se pudo obtener como resultados que: las voleibolistas obtuvieron valores más favorables que las basquetbolistas lo que resulta de gran importancia por las características del juego que practican, en el presente estudio, los resultados que obtuvo el equipo de vóley fueron mejores ya que solo un 26% del equipo referiré según resultados del SEBT, déficit de equilibrio y riesgo de lesión, lo que contrasta con el 57% con déficit que presenta el equipo de baloncesto.

El estudio de López en el 2014 en cuanto a las lesiones por posiciones, concluyó que los jugadores/as con mayor predisposición a la lesión fueron el alero y el pívot, ambos con un 27,08%, detrás, se situó la base (25%). Las últimas posiciones fueron ocupadas por el escolta, con un 10.41%. En el estudio presente estudio estas tres posiciones son aquellas que poseen un déficit de equilibrio más alto rondando el 25% de porcentaje.

En este estudio de corte trasversal observacional, no se realizó una aplicación control del SEBT, que es una herramienta fácil y práctica que puede utilizarse como una herramienta de pretemporada para determinar qué atletas pueden estar en riesgo de una lesión en las extremidades inferiores. Puede También es importante combinar el SEBT con otras herramientas para determinar que atletas pueden estar en mayor peligro de lesión.

## CONCLUSIONES

Durante el análisis del equilibrio dinámico en 30 participantes femeninas, divididas en 14 jugadoras del equipo de baloncesto y 16 jugadoras del equipo de vóley de la PUCE a las cuales se les aplicó el test se han hallado los siguientes resultados:

1. Las edades en la que se encuentran ambos equipos rondan los 17 y 21 años, mientras que el equipo de vóley ronda los 17 y 24 años.
2. En cuanto al déficit de equilibrio para el equipo de baloncesto, 57% del equipo tiene déficit, de este, 50% presenta el déficit en MM.II derecho y 50% déficit bilateral. Mientras que el equipo de vóley tan solo el 26% presenta déficit dividido en partes iguales en bilateral y derecho, ninguno de las jugadoras presentó déficit solamente en su MM.II izquierdo.
3. Las jugadoras del equipo de vóley han permanecido en el equipo durante más de 1 años, siendo representado por el 81% del equipo que ha venido entrenando de forma constante, este mismo 81% ha entrenado durante más de 6 horas a la semana, esto coincide con las lesiones previas presentadas ya que el 88% del equipo no ha sufrido lesiones de MM.II. Así mismo solo el 64% del equipo de baloncesto ha permanecido durante un lapso de entre 1 a 6 años y el mismo porcentaje no ha sufrido lesiones de MM.II. El 71% del equipo ha entrenado más de 6 horas a la semana.
4. Los hallazgos más relevantes al analizar solamente a las jugadoras de baloncesto que presentaron déficit de equilibrio fueron: el 100% con déficit son diestras, no se halló una relación significativa entre el déficit de equilibrio y la posición que desempeñan dentro del campo de juego. En cuanto al porcentaje de lesiones, del 100% con déficit en MM.II derecho o bilateral el 50% sufrió lesiones en su extremidad inferior derecha, no se halló una relación entre IMC y déficit de equilibrio. Mientras que, para el equipo de vóley, el 100% con déficit de equilibrio son diestras por lo cual el déficit se presenta en su extremidad inferior más hábil para los dos

equipos. Para el equipo de vóley si se halló una relación entre el déficit y la posición en el campo de juego, ya que el 100% de jugadoras con déficit, ocupan la posición de central. En cuanto a las lesiones previas, contrasta con el equipo de baloncesto ya que ninguna jugadora menciona haber sufrido una lesión de MM.II con anterioridad, así como tampoco se halló una relación entre el déficit y el IMC.

5. En cuanto a la relación entre déficit de equilibrio y riesgo de lesión, el 100% de jugadoras de ambos equipos con déficit de equilibrio, presento riesgo de lesión.

## RECOMENDACIONES

1. Es de importancia instruir y remarcar a las jugadoras de los equipos participantes, la importancia del entrenamiento al momento de participar en sus actividades deportivas, respetando los días y tiempos de entrenamiento semanal necesarios tanto para su preparación física, propioceptiva, psicológica, desarrollando así sus capacidades físicas como coordinación, resistencia, velocidad, fuerza, indispensables para disminuir el riesgo de lesión.
2. Se recomienda a los entrenadores, implementar dentro de su rutina de entrenamiento semanal o diario un tiempo adecuado para el entrenamiento propioceptivo.
3. Las deportistas deberían ser instruidas sobre las diferentes lesiones que se pueden presentar en la práctica del deporte que practican y la importancia que tiene la suspensión de la actividad deportiva y el tratamiento fisioterapéutico que debe sostener el deportista en caso de presentar algún tipo de lesión músculo esquelética.
4. Se recomienda a las autoridades y profesores de la PUCE incluir dentro de la malla curricular o en el plan de estudio, más estudios de campo como el SEBT, ya que son herramientas de fácil aplicación y práctico para el inicio de un plan de entrenamiento en el caso de la terapia deportiva.

## ASPECTOS BIOETICOS

Se pidió la autorización a los entrenadores de los equipos que están dentro de este estudio y a las jugadoras mediante un consentimiento informado (anexo1) con lo que se informará a los participantes y entrenadores los resultados obtenidos para que tomen las siguientes recomendaciones:

1. El test aplicado ha demostrado ser practico para ser usado en cualquier momento dentro de la práctica deportiva, por lo cual sería de gran ayuda para la prevención de lesiones de miembro inferior aplicar el test en futuras jugadoras que ingresen al equipo de vóley y baloncesto de la PUCE.
2. Se recomienda a los entrenadores y jugadoras poner un énfasis en quienes presentaron un déficit de equilibrio y riesgo de lesión, ya que podría convertirse en un factor determinante en lesiones nuevas en el caso de las jugadoras de vóley y recidivantes en el caso de las jugadoras de baloncesto.
3. Los resultados de este estudio muestran que: el déficit de equilibrio y riesgo de lesión tiene una relación con lesiones previas en el caso de las jugadoras de baloncesto ya que el 100% de jugadoras con déficit presentaron lesiones previas de miembro inferior derecho. En el caso del equipo de vóley tiene una relación con la posición de juego ya que el 100% con déficit juegan en la posición de central, por lo cual se debería prestar atención a estos grupos y enfatizar un entrenamiento propioceptivo para prevenir futuras lesiones.

## BIBLIOGRAFÍA

- A.B.C. (2014). Los deportes más practicados en el mundo. Obtenido de <http://www.abc.com.py/edicion-impresa/suplementos/escolar/los-deportes-mas-practicados-en-el-mundo-1244337.html>
- Alvarado, J. (2003). *Introducción a la clínica* (1 ed.). Bogotá: Centro editorial Javeriano.
- Ávalos, C., & Berrio, J. (2007). Evidencia del trabajo propioceptivo utilizado en la prevención de lesiones. Obtenido de <http://viref.udea.edu.co/contenido/pdf/062-evidencia.pdf>
- Barcala, R., Eiroa, J., Mecías, M., & Navarro, R. (2009). Las lesiones musculoesqueléticas en los deportes de equipo. Tratamiento fisioterapéutico mediante vendajes neuromusculares. Recuperado el 1 de Julio de 2017, de <http://www.altorendimiento.com/congresos/lesiones-deportivas/4967-las-lesionismusculoesqueléticas-en-los-deportes-de-equipo-tratamiento-fisioterapeutico-mediantevendajes-neuromusculares>.
- Benítez, P. (2014). Aplicación de un programa de ejercicios funcionales como método para la prevención de lesiones en deportistas. Recuperado el 1 de Julio de 2017, de <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/7612/8.34.001779.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- B. B. C. (2016). Qué es el "core", los músculos que te dan estabilidad y evitan lesiones. Retrieved November 10, 2016, from [http://www.bbc.com/mundo/noticias/2016/01/160113\\_deportes\\_enforma\\_core\\_ejercicio\\_ac](http://www.bbc.com/mundo/noticias/2016/01/160113_deportes_enforma_core_ejercicio_ac)
- Borao, O. (2013, January 30). Test para evaluar la estabilidad, el SEBT. Retrieved from <http://blocs.umanresa.cat/ciencies-de-la-salut/2013/01/30/test-para-evaluar-la-estabilidad-el-sebt/>
- Bressel, E., Yonker, J. C., Kras, J., & Heath, E. M. (2007). Comparison of Static and Dynamic Balance in Female Collegiate Soccer, Basketball, and Gymnastics Athletes. *Journal of Athletic Training*, 42(1), 42–46.
- Brumit, J. (2011). Evaluando el equilibrio atlético con la prueba funcional de excursión en estrella. Retrieved December 20, 2016, from <http://altorendimiento.com/evaluando-el-equilibrio-atletico-con-la-prueba-funcional-de-excursion-en-estrella/>
- Cabedo, J., & Roca, J. (2008). Evolución del equilibrio estático y dinámico desde los 4 hasta los 74 años. *Apunts educación física y salud*, 92(2), 15-25. Obtenido de <http://www.revista-apunts.com/es/hemeroteca?article=837>
- Cappa. (2013). La visión y el deporte. Obtenido de <http://g-se.com/es/fisiologia-del-ejercicio/blog/la-vision-y-el-deporte>
- Casáis, L. (2008). Revisión de las estrategias para la prevención de lesiones en el deporte desde la actividad física. *Apunts Medicina Esport*, 43(157), 30-40. Obtenido de [https://doi.org/10.1016/S1886-6581\(08\)70066-5](https://doi.org/10.1016/S1886-6581(08)70066-5)

- conceptodefinicion.de. (20 de enero de 2015). ConceptoDefinición. Recuperado el 29 de junio de 2017, de <http://conceptodefinicion.de/voleibol/>
- Cos, F., Cos, M., Buenaventura, L., Pruna, R., & Ekstrand, J. (2010). Modelos de análisis para la prevención de lesiones en el deporte. Estudio epidemiológico de lesiones: el modelo Union of European Football Associations en el fútbol. *Apunts Medicina Esport*, 45(166), 95-102. doi:doi:10.1016/j.apunts.2010.02.007
- Cózar, N. (2015). Evaluación del equilibrio dinámico en educación infantil. Obtenido de [http://digibug.ugr.es/bitstream/10481/40783/1/C%C3%B3zar\\_Mateos\\_Natalia.pdf](http://digibug.ugr.es/bitstream/10481/40783/1/C%C3%B3zar_Mateos_Natalia.pdf)
- Cuenca, E. (23 de noviembre de 2014). SlideShare. Obtenido de <https://es.slideshare.net/edwincq9/voleibol-teora-reglamento>
- Domínguez, F. (01 de 03 de 2015). Ejercicioessalud.com. Obtenido de <http://www.ejercicioessalud.com/equilibrio-dinamico-y-equilibrio-estatico/>
- Demura, S., & Yamada, T. (2010). Proposal for a practical star excursion balance test using three trials with four directions. *Sport Sciences for Health*, 6(1), 1–8. <https://doi.org/10.1007/s11332-010-0089-3>
- eluniverso.com. (15 de octubre de 2006). Selección de voleibol cumple gira antes de sudamericano. *El Universo: Deportes*. Recuperado el 29 de junio de 2017, de <http://www.eluniverso.com/2006/10/15/0001/15/E8E6D3A8AA6C4F438ABBDF968EA66E70.html>
- Estévez, J. (20 de agosto de 2015). El podcast de básquet plus. Recuperado el 29 de 06 de 2017, de <http://www.basquetplus.com/articulo/la-selecci%C3%B3n-y-los-par%C3%A1metros-de-altura-nivel-mundial>
- Fernández, B. (2015). Influencia del entrenamiento propioceptivo en el jugador de fútbol. Obtenido de <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/handle/11531/18406>
- Formadxt.com. (s.f). Forma DxT. Obtenido de [www.formadxt.com/blog/item/348-el-concepto-de-lesión-deportiva](http://www.formadxt.com/blog/item/348-el-concepto-de-lesión-deportiva)
- Fraile, N. (2012). El equilibrio y su proceso de aprendizaje en educación física. Obtenido de <https://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/2648/1/TFG-L%2029.pdf>
- Francesc, Buenaventura, & Pruna. (2010). Modelos de análisis para la prevención de lesiones en el deporte. Estudio epidemiológico de lesiones: el modelo Union of European Football Associations en el fútbol. *Apunts Medicina Esport*, 45(166), 95-102. doi:doi:10.1016/j.apunts.2010.02.007
- Frank Domínguez. (2015, March 1). Equilibrio Dinámico y Equilibrio Estático. Conceptos que aprenden en EF. Retrieved from <http://www.ejercicioessalud.com/equilibrio-dinamico-y-equilibrio-estatico/>
- Gribble, P. A., Hertel, J., & Plisky, P. (2012). Using the Star Excursion Balance Test to Assess Dynamic Postural-Control Deficits and Outcomes in Lower Extremity Injury: A Literature and Systematic Review. *Journal of Athletic Training*, 47(3), 339–357.
- GSSI, G. E. (2013). Nutrición y recuperación del jugador de basquetbol. Gatorade Sports Science Institute. Recuperado el 29 de junio de 2017, de <http://www.gssiweb.org/docs/librariesprovider9/default-document-library/gssi-basketball-booklet-spanish.pdf?sfvrsn=2>

- Hernández, D. (2010). Infomed Especialidades. Obtenido de <http://www.sld.cu/sitios/rehabilitacion-bio/temas.php?idv=20591>
- Izquierdo, M. (2008). Biomecánica y bases neuromusculares de la actividad física y el deporte. Madrid, España: Editorial Medica Panamericana.
- López, J. . (2015, August 13). Descubre si tienes un buen equilibrio dinámico con este sencillo test. Retrieved November 9, 2016, from <http://sportadictos.com/2015/08/test-de-equilibrio>
- María Gasque, Juan Méndez, Alicia González y Marina Martín. (2014, March). Equilibrio dinámico. Retrieved from <http://es.slideshare.net/aliciagonzalezjimenez/equilibrio-dinmico-32289567>
- Millani, C. (1963). Reacciones posturales definitivas del niño | NeuroPedWikia. Retrieved December 20, 2016, from <http://neuropedwikia.es/content/reacciones-posturales-definitivas-del-nino>
- Paul Jiménez Rabanelli. (2013, November 18). EL EQUILIBRIO Y SU IMPORTANCIA EN LA ACTIVIDAD FISICA. Retrieved from <http://deportes.pucp.edu.pe/tips/el-equilibrio-y-su-importancia-en-la-actividad-fisica/>
- Rayo, A. del, Salvador Galicia, & Gabriela Ollini. (2001). Temas Selectos de Neurociencias. Retrieved November 9, 2016, from <http://www.fisio.buap.mx/online/neurociencias2001.html>
- Riquelme, C., & Villena, R. (2006). Estudio sobre la aplicación del “Star Excursion Balance Test” como método de entrenamiento del equilibrio dinámico y propiocepción en sujetos que presenten inestabilidad funcional de tobillo. Retrieved November 9, 2016, from <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/110647>
- Valcárcel Pérez, F., & Abián Vicén, J. (2011). Efectos de Power Balance® en el equilibrio estático y dinámico en sujetos físicamente activos. *Apunts. Medicina de l'Esport*, 46(171), 109–115. <https://doi.org/10.1016/j.apunts.2011.02.002>
- Vanmeerhaeghe, A., & Romero, D. (2009). Diferencias en la estabilidad postural estática y dinámica según sexo y pierna dominante. Retrieved November 9, 2016, from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1886658109701124>
- Vicén, J., Perez, A., & AEFSDP. (2016, March 14). La capacidad de adaptarse al combate: La propiocepción I. Retrieved from <http://aseguridadydefensapersonal.com/2016/03/14/entrenar-la-capacidad-adaptarse-al-combate-la-propiocepcion-i/>
- Timothy A, Kulpa BS. (2006). The Effects of Activity Related Fatigue on Dynamic Postural Control as Measured by the Star Excursion Balance Test. Recuperado de: <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista41/artentrenamiento192.pdf>
- Drakos, M. C., Domb, B., Starkey, C., Callahan, L., & Allen, A. A. (2010). Injury in the National Basketball Association. *Sports Health*, 2(4), 284–290. <https://doi.org/10.1177/1941738109357303>
- Kojan, A. (2011). :: Alejandro Kohan:: Evolución de la Preparación Física en el Fútbol: Retrieved May 6, 2017, from <http://www.alejandrokohan.com/articulo/evolucion-de-la-preparacion-fisica-en-el-futbol/37>
- Lambert. (2011, March 17). El equilibrio (Alan Lambert). Retrieved May 8, 2017, from <https://basketparatodos.wordpress.com/2011/03/18/el-equilibrio-alan-lambert/>

- Lacour, M. (2016). Envejecimiento del control postural y equilibrio. *EMC*, 18(1), 1-9. Obtenido de [https://doi.org/10.1016/S1762-827X\(15\)76065-7](https://doi.org/10.1016/S1762-827X(15)76065-7)
- López, L. (2014). Incidencia de lesiones deportivas en baloncesto Amateur y su prevención. Obtenido de [http://www.deposoft.com.ar/repo/preparacion%20fisica/lesiones%20y%20salud/TFG\\_L%F3pez\\_Gonz%20E1lez\\_2014.pdf](http://www.deposoft.com.ar/repo/preparacion%20fisica/lesiones%20y%20salud/TFG_L%F3pez_Gonz%20E1lez_2014.pdf)
- Medlineplus.gov. (13 de Julio de 2016). MedlinePlus. Recuperado el 29 de Julio de 2017, de <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/007196.htm>
- María Gasque, Juan Méndez, Alicia González y Marina Martín. (2014, March). Equilibrio dinámico. Retrieved from <http://es.slideshare.net/aliciagonzalezjimenez/equilibrio-dinmico-32289567>
- Muñoz, D. (2009). La coordinación y el equilibrio en el área de Educación Física. Actividades para su desarrollo. Retrieved May 7, 2017, from <http://www.efdeportes.com/efd130/la-coordinacion-y-el-equilibrio-en-el-area-de-educacion-fisica.htm>
- NIH. (2014). Trastornos del equilibrio. Departamento de salud y servicios humanos de los EE.UU. Obtenido de <https://www.nidcd.nih.gov/sites/default/files/Documents/health/spanish/balancedisorder-spanish.pdf>
- O'Reilly, R. (2015). KidsHealt.org. Obtenido de <http://kidshealth.org/es/parents/balance-disorders-esp.html?view=ptr&WT.ac=p-ptr>
- Oxford.com. (s.f). Español Oxford livin dictionaries. Recuperado el 29 de 06 de 2017, de <https://es.oxforddictionaries.com/definicion/talla>
- Oxforddictionaries.com. (s.f). Español Oxford living dictionaries. Recuperado el 29 de 06 de 2017, de <https://es.oxforddictionaries.com/definicion/edad>
- Perdomo, N., & González, M. (2002). Comportamiento de la prueba de saltabilidad en la preselección dominicana de voleibol y baloncesto femenina - PDF. Retrieved May 7, 2017, from <http://docplayer.es/31471783-Comportamiento-de-la-prueba-de-saltabilidad-en-la-preseleccion-dominicana-de-voleibol-y-baloncesto-femenina.html>
- Rae.es. (s.f). Real Academia Española. Recuperado el 29 de junio de 2017, de <http://dle.rae.es/srv/search?m=30&w=largor>
- Sánchez, J., & Gómez, C. (2008). Epidemiología de las lesiones deportivas en baloncesto. *Revista internacional de medicina y ciencias de la actividad física y el deporte*, 8(32), 270-281. Obtenido de <Http://cdeporte.rediris.es/revista/revista32/artepidemiobc76.htm>
- Sanz. (2004). Análisis de la interacción visuo-vestibular y la influencia visual en el control postural. Obtenido de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0001651904784769>
- ServiciosmedicosdelfutbolclubBarcelona. (2010). Guía de práctica clínica de las lesiones musculares. Epidemiología, diagnóstico, tratamiento y prevención. *Apunts Medicina de l'Esport*, 44(164), 179-203. Obtenido de [https://doi.org/10.1016/S1886-6581\(09\)70129-X](https://doi.org/10.1016/S1886-6581(09)70129-X)

- Sobotta, J. (2006). Sobotta atlas de anatomía humana (Vol. 1). (E. M. Panamericana., Ed.) Obtenido de [https://scholar.google.es/scholar?q=sistema+vestibular+central&btnG=&hl=es&as\\_sdt=0%2C5&oq=sistema+vestib](https://scholar.google.es/scholar?q=sistema+vestibular+central&btnG=&hl=es&as_sdt=0%2C5&oq=sistema+vestib)
- Shannon, L. (2010). Como funciona el equilibrio. Recuperado de: [http://www.neuropt.org/docs/vsig-spanish-pt-fact-sheets/how\\_does\\_the\\_balance\\_system\\_work\\_spanish.pdf](http://www.neuropt.org/docs/vsig-spanish-pt-fact-sheets/how_does_the_balance_system_work_spanish.pdf)
- Cardinali, D. P. (2007). Neurociencia aplicada: sus fundamentos. Ed. Médica Panamericana.
- FIBA. (2017). Basketball injuries - definition and anatomy. Recuperado de: [http://www.fibaeurope.com/cid\\_VVN9zdHHJOEO8iyokT3E3.coid\\_T2xDfdLXH1sp8bKWk28ka1.articleMode\\_on.html](http://www.fibaeurope.com/cid_VVN9zdHHJOEO8iyokT3E3.coid_T2xDfdLXH1sp8bKWk28ka1.articleMode_on.html)
- Acosta Felquer. (2012). FISILOGIA DEL EJERCICIO. 14 de diciembre de 2016, de Universidad nacional del Nordeste Sitio web: <http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-ejer/fisiologiadelejercicio.pdf>
- Firman G. (2012). FISILOGÍA DEL EJERCICIO FÍSICO. 15 de diciembre de 2016, de Facultad de Medicina de la UNNE Sitio web: [http://www.intermedicina.com/Avances/Interes\\_General/AIG05.html](http://www.intermedicina.com/Avances/Interes_General/AIG05.html)
- Jiménez-Olmedo, J. M., Penichet-Tomás, A., Pueo, B., Chinchilla-Mira, J. J., & Pérez-Turpín, J. A. (2010) PATRÓN LESIVO EN CAMPEONATO DE ESPAÑA UNIVERSITARIO DE VÓLEY PLAYA PATTERN OF INJURIES IN BEACH VOLLEYBALL AT THE SPANISH NATIONAL UNIVERSITY CHAMPIONSHIP.
- Koch, C., & Tilp, M. (2009). Beach volleyball techniques and tactics: A comparison of male and female playing characteristics. *Kineziologija*, 41(1), 52-59.
- Jimenez-Olmedo, J.M. (2015). Análisis de la táctica defensiva en jugadores de vóley playa masculinos durante el Campeonato de Europa Universitario EUSA GAMES 2013 (Tesis Doctoral). Universidad de Alicante, Alicante, España

# ANEXOS

## Anexo 1: Consentimiento Informado

Quito..... de julio de 2017

### CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo.....con C.I.....  
acepto participar en el Análisis del Equilibrio Dinámico mediante el Star Excursion Balance Test (test de medición del equilibrio y riesgo de lesión), en jugadores(as) de los equipos de baloncesto y vóley de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, realizado por los estudiantes del octavo nivel de la carrera de Terapia Física: Paul Muñoz y Andrés Palomino.

Confirmando que se me ha entregado información de los objetivos y procedimiento que se llevará a cabo, que la información de mis datos personales será mantenida en forma absolutamente confidencial.

.....

Firma

C.I.

## Anexo 2: Test

<b>Nombre</b>				
<b>Edad</b>		<b>Deporte</b>	Baloncesto	Vóley
<b>Longitud MMII</b>	<b>Der cm</b>	<b>Izq cm</b>	<b>Talla</b>	
<b>Pierna Dominante</b>	<b>Der</b>	<b>Izq</b>	<b>Peso</b>	
<b>Antigüedad</b>		<b>Posición en cancha</b>		
<b>Has sufrido alguna lesión de MMII en los últimos 12 meses?</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>Tipo de lesión</b>	
<b>Sexo</b>	<b>M</b>	<b>F</b>	<b>Horas de practica</b>	
<b>TEST</b>		<b>Intento 1</b>	<b>Intento 2</b>	<b>Intento 3</b>
<b>Anterior</b>	<b>Der</b>			
	<b>Izq</b>			
<b>Postero Lateral</b>	<b>Der</b>			
	<b>Izq</b>			
<b>Postero Medial</b>	<b>Der</b>			
	<b>Izq</b>			