



Universidad Abierta Interamericana

ALTERACIONES POSTURALES DE TREN INFERIOR EN  
JUGADORES DE FÚTBOL

Autor: Lucas Ezequiel Vacirca.

Tutor: Lic. En Kinesiología y Fisioterapia Julian Wais.

Buenos Aires, Argentina.

2021

# 1./ INDICE GENERAL

## Contenido

1./ Indice general .....	ii
2./ Indice de tablas .....	iii
3./ Indice de graficos .....	iv
4./Indice de ilustraciones.....	v
5./ Resumen.....	vi
6./ Introducción .....	7
7./ Planteamiento del problema .....	8
7.1./ Pregunta Problema:.....	8
7.2./ Hipótesis:.....	8
7.3./ Objetivos generales:.....	8
7.4./ Objetivos especificos:.....	8
7.5./ Justificación: .....	8
8./ Marco conceptual.....	9
9./ Estado del arte .....	14
10./ Metodología .....	16
10.1./ Lugar y fecha:.....	16
10.2./ Tipo de estudio: .....	16
10.3./ Variables (V) y valores (v): .....	16
10.4./ Muestra: .....	17
10.5./ Procedimiento:.....	17
11./ Presentación y análisis de los datos .....	21
12./ Discusión .....	28
13./ Conclusión .....	32
14./ Bibliografía .....	33

## 2./ INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Posición de la pelvis en el plano sagital.....	21
Tabla 2. Alineación rodilla Plano Sagital; miembro inferior dominante. .	21
Tabla 3. Alineación rodilla Plano Sagital; miembro inferior no dominante. .....	22
Tabla 4. Altura arco interno de pie; miembro inferior dominante.....	22
Tabla 5. Altura arco interno de pie; miembro inferior no dominante.....	23
Tabla 6. Posición del fémur en el plano horizontal; miembro inferior dominante. ....	24
Tabla 7. Posición del fémur en el plano horizontal; miembro inferior no dominante. ....	24
Tabla 8. Alineación rodilla en el plano frontal; miembro inferior dominante. ....	25
Tabla 9. Alineación rodilla en el plano frontal; miembro inferior no dominante. ....	25
Tabla 10. Posición del calcáneo en el plano frontal; miembro inferior dominante. ....	26
Tabla 11. Posición del calcáneo en el plano frontal; miembro inferior no dominante. ....	26

### 3./ INDICE DE GRAFICOS

Gráfico I. Alteraciones de la pelvis en el plano sagital. ....	21
Gráfico II. Alineación rodilla en plano sagital. ....	21
Gráfico III. Altura arco interno de pie. ....	22
Gráfico IV. Posición del fémur en el plano horizontal.....	24
Gráfico V. Alineación rodilla en el plano frontal.....	25
Gráfico VI. Posición del calcáneo en el plano frontal. ....	26

#### 4./INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Foto plano anterior.....	19
Ilustración 2. Foto plano posterior.....	19
Ilustración 3. Foto perfil izquierdo.....	20
Ilustración 4. Foto perfil derecho.....	20

## 5./ RESUMEN

El siguiente trabajo se realizó con el objetivo de determinar las alteraciones posturales predominantes de tren inferior en jugadores de fútbol masculino. Se analizó la postura estática de pelvis, fémur, rodillas, calcáneos y pies, utilizando como muestra 26 jugadores del plantel masculino de reserva y primera del Club Atlético Baradero. El estudio que se realizó fue de tipo descriptivo.

Para realizar el análisis postural, se tomó fotografías a cada individuo de la muestra en el plano anterior, posterior y ambos perfiles, a tres metros de distancia, colocando la cámara sobre un trípode a un metro de altura. Los individuos se encontraban en bipedestación y descalzos. Luego, se analizó la postura de los mismos mediante la observación clínica en algunos casos, y en otros, mediante el software Kinovea; diferenciando en cada caso, las alteraciones pertenecientes al miembro inferior dominante, de las pertenecientes al no dominante.

Se obtuvo como resultado, que las alteraciones posturales predominantes en el plano sagital son la anteversión pélvica (61%) y el pie plano (54% tanto en el miembro inferior dominante como en el no dominante), en el plano horizontal, la rotación externa de fémur (46% miembro inferior dominante y 38% miembro inferior no dominante), y en el plano frontal, el valgo de rodilla en el miembro inferior dominante (31%). No se detectó alteraciones relevantes en la rodilla en el plano sagital, ni del calcáneo en el plano frontal.

Luego se realizó una relación entre las alteraciones detectadas y las posibles causas, asociadas a la práctica del fútbol, que podrían generarlas. Además, se precisó, las lesiones que podrían facilitar éstas alteraciones posturales, al actuar como factor de riesgo. De esta manera, conocemos que condiciones deberían tratarse en forma preventiva, para de ésta forma, reducir las posibilidades de lesión.

Palabras laves: alteración postural, valgo, varo, anteversión, futbolistas.

## **6./ INTRODUCCIÓN**

Teniendo en cuenta la gran cantidad de individuos que realizan la práctica de fútbol, tanto a nivel amateur como profesional, es de suma importancia poder conocer cuáles son las alteraciones posturales que su práctica puede desarrollar, y cómo éstas pueden incidir en la producción de lesiones, ya que éstas últimas generan, por un lado, un daño a la salud física y anímica del deportista, y por otro una pérdida económica a las instituciones deportivas.

De ésta forma, al detectar cuáles son alteraciones posturales que predominan en los futbolistas, generadas por las acciones y gestos ejecutados en el mismo deporte, podremos saber que estrategias preventivas planificar y aplicar, con el objetivo de prevenir la formación o corregir (en el caso de que ya se hayan desarrollado), éstas alteraciones posturales; para de éste modo disminuir las posibilidades de producción de lesiones.

## **7./ PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### 7.1./ Pregunta Problema:

- ¿Cuáles son las alteraciones posturales de tren inferior en jugadores de fútbol?

### 7.2./ Hipótesis:

Dentro del fútbol, tanto en competencia como en entrenamiento, se realizan gestos motores característicos, a alta frecuencia de repetición; esto conduce a acortamientos musculares, los cuales provocan alteraciones en la postura del futbolista.

Debido a los gestos motores mayormente ejecutados en éste deporte en particular, es posible encontrar acortamientos musculares dentro de la cadena posterior y de la cadena antero interna de miembro inferior, provocando diversas alteraciones posturales tales como retroversión pélvica, rotación interna de fémur, valgo de rodilla y calcáneo, disminución del arco interno del pie.

### 7.3./ Objetivos generales:

- Identificar las alteraciones posturales de tren inferior en jugadores de fútbol.

### 7.4./ Objetivos específicos:

- Reconocer las alteraciones posturales estáticas de pelvis, fémur, rodilla, calcáneo y pie en jugadores de fútbol.

### 7.5./ Justificación:

El objetivo de éste trabajo consiste en identificar las alteraciones posturales de miembro inferior predominantes en jugadores de fútbol. De ésta manera sabremos cuáles son las alteraciones posturales que debemos evitar y/o corregir en forma preventiva, para evitar que las mismas desencadenen en una lesión, ya que es sabido que éstas actúan como campo predisponente para la lesión.

## **8./ MARCO CONCEPTUAL**

El fútbol es el deporte más popular de nuestro país y del mundo, en constante aumento tanto a nivel amateur como profesional. El análisis epidemiológico de las lesiones es importante para desarrollar estrategias de prevención; las lesiones conllevan una pérdida económica y deportiva que en el fútbol profesional puede ser muy importante, tanto para el deportista, como para las instituciones; siendo un objetivo constante la prevención, y en caso de que se produzca la lesión, su rápida reinserción al entrenamiento normal.

Los datos epidemiológicos existentes en nuestro país son escasos, con pocas publicaciones que detallan la prevalencia y distribución de las lesiones, no existe un registro de lesiones unificado y los datos son pocos y aislados. La obtención, procesamiento y análisis de éstos datos, serviría para analizar patrones de lesión y prevalencias, que permitan programar las medidas preventivas adecuadas, dedicando los esfuerzos mayormente en evitar la producción de la lesión, más que en trabajar en su recuperación; es sabido que los costos y efectos negativos son menores cuando se trabaja en prevención, a comparación del trabajo en rehabilitación cuando ya se produjo la lesión, y a causa de ésta, el deportista queda fuera de competencia, con todos los perjuicios que esto causa tanto al competidor, cómo así también a la institución de la cuál forma parte.

A nivel internacional la situación es diferente, existe un registro único de lesiones que permite desarrollar un análisis estadístico. En el fútbol profesional, la incidencia de lesión es de 6-9 lesiones por cada 1000 horas de exposición. Contrasta significativamente la diferencia entre las lesiones que ocurren en un partido, 25-28 por cada 1000 horas de exposición, con respecto a las que se producen en un entrenamiento, 5-6 cada 1000 horas de exposición; diferencia que puede explicarse en la mayor intensidad del desarrollo del juego en la competencia, mayor tiempo de juego en competencia que en entrenamiento y en la mayor presión a la que se ve sometida el jugador dentro de la competencia,

alcanzando un nivel de estrés capaz de precipitar el desencadenamiento de la lesión. Analizando la incidencia durante los partidos, el momento crítico se produce entre los minutos 60 a 90, donde se registran el 40% de las lesiones; es decir durante el último tercio de competencia, aquí se evidencia la incidencia del factor fatiga dentro de las lesiones deportivas. (Martínez D. 2015).

En cuanto a la localización de las lesiones, entre el 72% y el 89% se localizan en miembro inferior, siendo el muslo la región más afectada (entre el 31% y el 45% de las lesiones), seguido por la pierna (13%), rodilla (9%) y tobillo (8%). Las lesiones por sobreuso más frecuentes son las tendinopatías, 11% y las fracturas por estrés, 0.2% de las lesiones. Más de la mitad de las lesiones se producen por contacto entre los jugadores, y el resto por sobreuso, durante la carrera, remate, giros o saltos. Las lesiones recidivantes son alrededor del 11%, y ocasionan un mayor número de días de baja por lesión (17.9 de promedio) que las lesiones que no recidivaron (10.5 de promedio); aquí se destaca la importancia de tratamiento rehabilitador eficiente, donde el conocimiento de la causa mecánica de la lesión es fundamental, para poder corregirla y de ésta manera eliminar el origen de la lesión y así disminuir al máximo las posibilidades de recidivas. Con éste tipo de enfoque, el tratamiento rehabilitador al mismo tiempo actúa como trabajo preventivo, ya que eliminando el origen de la lesión se está disminuyendo notoriamente las posibilidades de reincidencia. (Martínez D. 2015).

Las lesiones musculares son las lesiones más frecuentes del fútbol (entre el 45% y 46% del total), siendo las lesiones leves las más frecuentes en el 80% de los casos, y los desgarros musculares el 10%. Los grupos musculares más afectados son el cuádriceps y los isquiotibiales con un promedio de 40% de las lesiones de cada grupo, seguidos por el gemelo interno con 13% y los aductores 9%. (Martínez D. 2015).

En un 90% de los casos, las lesiones de rodilla son leves, por lesiones parciales del ligamento colateral medial y síndromes meniscales. El 10% restante se reparte entre roturas meniscales y del

LCA. Las roturas de este último tienen una incidencia baja, 0.08 roturas cada 100 jugadores. Las lesiones del tobillo tienen un predominio en las lesiones capsuloligamentarias externas, en más de 80% de los casos, siendo estas el 90% de las veces lesiones leves. Las lesiones ligamentarias internas, de la sindesmosis, y osteocondrales son poco frecuentes. (Martinez D. 2015).

Las fracturas son poco frecuentes, entre el 0.6 y 3% según las estadísticas, siendo más frecuentes en el miembro inferior: pierna, tobillo y pie. (Martinez D. 2015).

Es importante poder comprender como puede originarse en el deportista una alteración postural, proceso complejo que se desarrolla en forma sutil y progresiva. En cualquier deporte, la realización de gestos motores en forma repetitiva, produce la fijación de patrones neuromotrices de movimiento, que al ser realizados a alta frecuencia y sin una apropiada elongación, desde una mirada global del organismo, disminuyen la flexibilidad de los músculos involucrados produciendo su acortamiento. Esto acortamientos musculares conducen a desviaciones posturales, deseos musculoesqueléticos, debido a que al acortarse el músculo, al disminuir su flexibilidad y por lo tanto aumentar su tensión, se produce un desbalance con sus antagonistas, lo que lleva a éstos músculos acortados a traccionar sobre el hueso en el que se inserta, produciendo su desviación, la cual se manifiesta tanto a nivel óseo como articular. Este problema se va a transmitir a lo largo de toda la cadena muscular, apareciendo alteraciones en la estática, además de dolor. Si el desequilibrio es importante, entonces se van a producir desplazamientos de segmentos corporales para corregirlo, lo cual alterará todas las cadenas musculares relacionadas con dichos segmentos. De esta forma, observamos la relación que existe entre las retracciones musculares y las alteraciones de la postura.

Luego las desviaciones posturales van a actuar como factor de riesgo de futuras lesiones, debido a que provocan un inadecuado funcionamiento de las cadenas cinemáticas, forzando articulaciones y a los mismos músculos a trabajar en condiciones mecánicas

desfavorables, lo que exige éstas estructuras más allá de su capacidad de resistencia, desencadenando su lesión, ya sea por microtraumas repetidos o a causa de un evento único de alta intensidad. Podemos tomar como ejemplo los desgarros de isquiotibiales, una de las lesiones más habituales dentro del mundo del fútbol, donde una alteración de la pelvis hacia la anteversión genera una elevación de los isquiones (sitio de inserción proximal de los isquiotibiales) llevando a los isquiotibiales a una situación de excentricidad, aumentando su tensión en reposo, situación que predispone al desgarro de los mismos, ya que el mecanismo habitual de producción de los desgarros musculares es en contracción excéntrica. Otro ejemplo es la rotación tibial externa, que puede darse como consecuencia de un mayor acortamiento del bíceps femoral en comparación con los músculos semitendinoso y semimembranoso, lo que pone a la articulación de la rodilla en una posición más cercana al mecanismo de ruptura del ligamento cruzado anterior (flexión, valgo y rotación tibial externa), predisponiendo así a su producción. Siguiendo con ésta lesión, otra situación de riesgo sería el aumento del valgo fisiológico de rodilla, condición que también predispone a la lesión del menisco interno por aumento de las cargas compresivas, y a la lesión del ligamento colateral interno por su distensión. Aquí podemos ver como un aumento del valgo de rodilla, puede predisponer al desencadenamiento de la popular lesión llamada “tríada fatídica”; donde se produce la rotura del ligamento cruzado anterior, ligamento colateral interno y menisco interno.

A causa de los gestos motores predominantes en el fútbol, como son la carrera, el sprint y la patada, lógicamente se produce una disminución de la flexibilidad y el consiguiente acortamiento de la musculatura que mayor participación e incidencia tiene sobre éstos gestos, como son los músculos isquiotibiales; músculos dinámicos importantes durante la carrera y el sprint, por su acción extensora sobre cadera y flexora sobre la rodilla. Por otro lado, los músculos aductores son protagonistas importantes durante la patada, ya que actúan flexionando la cadera, como así también lo es el recto anterior del

cuádriceps, en su doble acción de flexionar la cadera y extender la rodilla; movimientos que se llevan a cabo al momento de realizar el impacto sobre la pelota mediante el gesto de patada.

Dicho esto, es de vital importancia poder comprender el origen de las lesiones, para poder enfocar allí, tanto un tratamiento rehabilitador en los casos en los que ésta ya se produjo, pero principalmente, poder desarrollar tareas preventivas, para de ésta manera poder corregir los orígenes de las lesiones y de ésta manera evitar su producción, como así también reducir las probabilidades de recidivas.

## 9./ ESTADO DEL ARTE

La práctica del fútbol provoca acortamientos musculares que pueden alterar la postura del jugador, siendo posible causa de lesiones. El jugador de fútbol presenta mayor acortamiento en la cadena maestra posterior, especialmente en el miembro inferior, destacando el acortamiento de la musculatura isquiotibial. Se destacan también alteraciones posturales propias de retracciones de dicha cadena, como son la lordosis diafragmática, la retroversión pélvica, el varo de rodillas, el varo de calcáneos y pie cavo. (Zuil Escobar, Rodriguez Fernandez, Martínez Cepa, 2004).

Más de la mitad de los futbolistas presenta alteración postural lumbar, y a mayor tiempo de entrenamiento, mayor es la alteración. En promedio, los futbolistas presentan poca flexibilidad de la musculatura isquiotibial. Sin embargo, no se encontró relación entre el acortamiento de los isquiotibiales y la alteración postural lumbar. (Asensio Guisasola, Mayanga Miñano, 2017).

La alineación de la columna vertebral en niños (11 a 14 años de edad) jugadores de fútbol, presenta una disminución de la lordosis lumbar. (Grabara, 2012).

Al analizar la postura de futbolistas con el "Test postural de Kendall", se obtuvo los siguientes resultados: en el plano lateral se evidenció que las alteraciones más predominantes corresponden a pie plano, que presentó el 35% de los deportistas, seguido de una alteración a nivel de columna lumbar con un 25%, posteriormente alteraciones en vasculación de pelvis y angulación de rodillas con un 15% cada uno. En el plano posterior, se detectó alteraciones en el vértice de Aquiles en un 35% de los futbolistas. (Hidalgo Aldás, 2017).

La rotura de la musculatura isquiotibial, es una de las lesiones que mas problemas provoca en deportes que implican acciones explosivas y carrera a máxima velocidad, debido a su alta incidencia y a su importante tasa de recurrencia. Una excesiva lordosis lumbar y limitación en la flexibilidad de los flexores de cadera y del cuádriceps se han identificado

como factor de riesgo en esta lesión. (De Hoyo, Naranjo-Orellana, Carrasco, 2012).

El 25% de los jugadores de fútbol profesionales, presentaron lesiones cartilaginosas o del labrum, asintomáticas de la cadera. (Marquez, Gomez – Hoyos, Gallo, 2019).

## 10./ METODOLOGÍA

### 10.1./ Lugar y fecha:

Baradero, Buenos Aires, Argentina. Diciembre 2020 - Febrero 2021.

### 10.2./ Tipo de estudio:

Descriptivo

### 10.3./ Variables (V) y valores (v):

- V1: Dominancia MMII. v1: Derecha – Izquierda.
- Plano Sagital:
  - V2: Posición pelvis. v2: Retroversión – Neutra – Anteversión.
  - V3: Alineación rodilla miembro inferior dominante. v3: Genu Flexum - Normal – Genu Recurvatum.
  - V4: Alineación rodilla miembro inferior no dominante. v4: Genu Flexum - Normal – Genu Recurvatum.
  - V5: Altura arco interno pie miembro inferior dominante. v5: Pie plano- Normal – Pie cavo.
  - V6: Altura arco interno pie miembro inferior no dominante. v6: Pie plano- Normal – Pie cavo.
- Plano horizontal:
  - V7: Posición del fémur miembro inferior dominante. v7: Rotación interna – Centrado – Rotación externa.
  - V8: Posición del fémur miembro inferior no dominante. v8: Rotación interna – Centrado – Rotación externa.
- Plano frontal:
  - V9: Alineación rodilla miembro inferior dominante. v9: Valgo aumentado – Valgo fisiológico –Varo.
  - V10: Alineación rodilla miembro inferior no dominante. v10: Valgo aumentado – Valgo fisiológico –Varo.
  - V11: Posición calcáneo miembro inferior dominante. v11: Valgo – Normal – Varo.

- V12: Posición calcáneo miembro inferior no dominante. v12: Valgo – Normal – Varo.

#### 10.4./ Muestra:

Se analizaron 26 jugadores de fútbol amateur.

Criterios de inclusión:

- Sexo: masculino.
- Edad: entre 18 y 40 años.
- Tiempo de práctica en el deporte: mayor a 6 años.
- Frecuencia de entrenamiento mínima: tres veces a la semana.

#### 10.5./ Procedimiento:

Se tomaron fotografías a cada individuo de la muestra en el plano anterior, posterior y ambos perfiles. Las fotografías se tomaron a tres metros de distancia, colocando la cámara sobre un trípode a un metro de altura, los individuos se encontraban en bipedestación y descalzos.

Luego se analizó la postura estática de pelvis, rodilla, fémur, calcáneo y arco interno de pie, de ambos miembros inferiores.

Para analizar la pelvis se observó la posición de la espina ilíaca anterosuperior y su ubicación respecto a la perpendicular al piso que pasa por la sínfisis púbica; si ésta se encuentra por delante de la perpendicular observamos anteversión pélvica, si se encuentra alineada con la vertical observamos una pelvis neutra, y si se encuentra por detrás, retroversión pélvica.

Para analizar la posición del fémur en el plano horizontal, se observó la posición de la rótula; ya que, en posición anatómica ésta se encuentra sobre la tróclea femoral y de ésta manera nos indica la orientación del fémur en el plano frontal. Si la rótula se encuentra alineada paralelamente al plano frontal, el fémur está centrado; si se encuentra oblicua al plano frontal, orientada hacia el lado externo, nos encontramos con un fémur en rotación externa, y si se encuentra oblicua al plano frontal, orientada hacia el lado interno, consideramos que el fémur está en rotación interna.

Al analizar la rodilla se utilizó el software kinovea. Para evaluar el valgo de rodilla se trazaron dos líneas, una desde la tuberosidad anterior de la tibia hasta el centro de la rótula, y otra desde el centro de la rótula hasta la espina ilíaca anterosuperior y luego se midió el ángulo obtuso hacia afuera que formaron ambas líneas; si éste fue mayor a  $175^\circ$  se considera varo, entre  $175^\circ$  y  $170^\circ$  valgo fisiológico y un ángulo menor a  $170^\circ$  valgo aumentado. Para evaluar la alineación de la rodilla en el plano sagital se trazaron dos líneas; una siguiendo el eje diafisario de fémur y la segunda siguiendo el eje diafisario de la tibia, si ambas coinciden en su continuidad en línea recta, se considera normal, en cambio si se forma un ángulo obtuso hacia anterior nos encontramos en presencia de genu recurvatum y si se forma un ángulo obtuso hacia posterior en presencia de genu flexum.

Al evaluar la posición del calcáneo se utilizó el software kinovea. Se trazó una línea siguiendo la dirección del tendón de Aquiles hasta su inserción en el calcáneo; si se forma una línea recta, se considera que el calcáneo se encuentra neutro, si forma un ángulo obtuso hacia externo se considera calcáneo valgo y si forma un ángulo obtuso hacia interno, calcáneo varo.

Para evaluar la altura del arco interno del pie se midió la distancia del suelo a la cara plantar del hueso escafoides. Si ésta es menor a 15mm, el pie es plano, entre 15mm y 18mm la altura es fisiológica, y una distancia mayor a 18mm nos indica un pie cavo.

*Ilustración 1. Foto plano anterior.*



*Ilustración 2. Foto plano posterior.*



*Ilustración 3. Foto perfil izquierdo.*



*Ilustración 4. Foto perfil derecho*

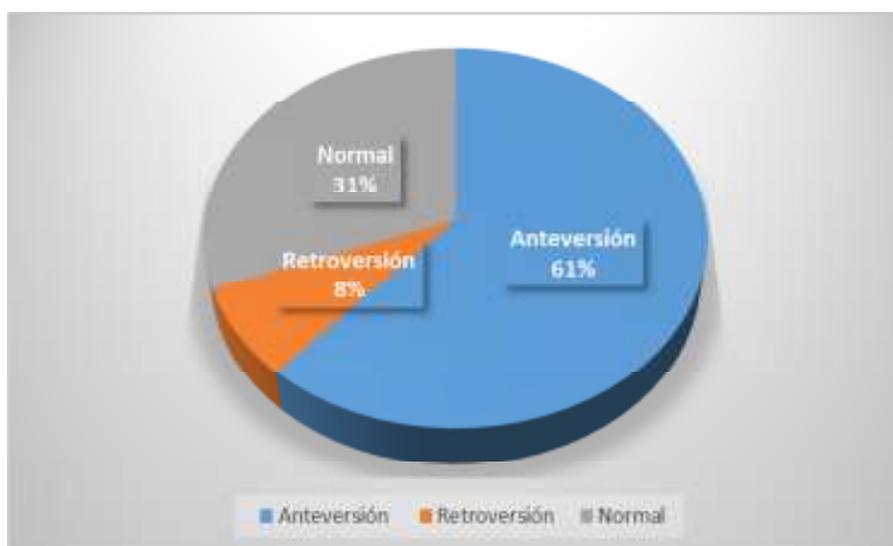


## 11./ PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS DATOS

*Tabla 1. Posición de la pelvis en el plano sagital.*

Posición Pelvis	Cantidad de casos	Porcentaje
Anteversión	16	61%
Retroversión	8	31%
Normal	2	8%
Total	26	100%

*Gráfico 1. Posición de la pelvis en el plano sagital.*



Análisis: al analizar la posición de la pelvis en el plano sagital, se observó que los jugadores de fútbol presentaron anteversión pélvica en el 61% de los casos, una posición normal en el 31%, mientras que el 8% presentó retroversión pélvica.

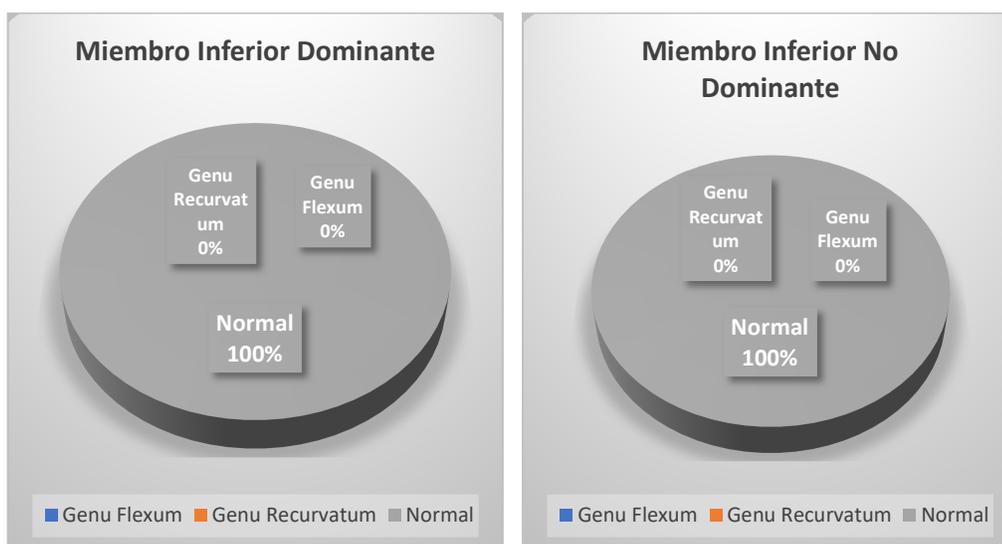
*Tabla 2. Alineación rodilla Plano Sagital; miembro inferior dominante.*

Alineación Rodilla	Cantidad de casos	Porcentaje
Genu Flexum	0	0%
Genu Recurvatum	0	0%
Normal	26	100%
Total	26	100%

Tabla 3. Alineación rodilla Plano Sagital; miembro inferior no dominante.

Alineación Rodilla	Cantidad de casos	Porcentaje
Genu Flexum	0	0%
Genu Recurvatum	0	0%
Normal	26	100%
Total	26	100%

Gráfico II. Alineación rodilla en plano sagital.



Análisis: al observar la alineación de las rodillas en el plano sagital, se encontró que en el 100% de los casos presentó una alineación normal, tanto en el miembro inferior dominante como en el miembro inferior no dominante.

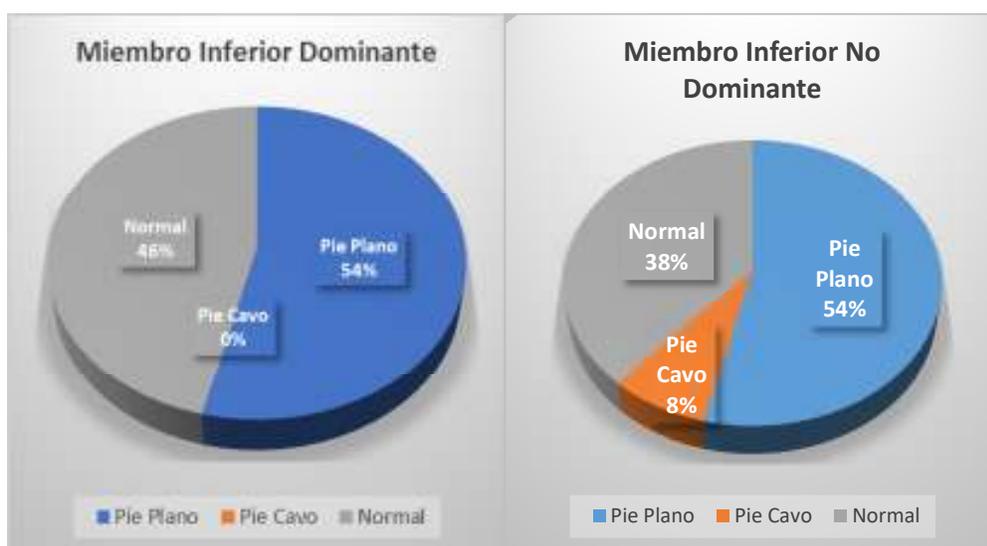
Tabla 4. Altura arco interno de pie; miembro inferior dominante.

Altura arco interno de pie	Cantidad de casos	Porcentaje
Pie Plano	14	54%
Pie Cavo	0	0%
Normal	12	46%
Total	26	100%

Tabla 5. Altura arco interno de pie; miembro inferior no dominante.

Altura arco interno de pie	Cantidad de casos	Porcentaje
Pie Plano	14	54%
Pie Cavo	2	8%
Normal	10	38%
Total	26	100%

Gráfico III. Altura arco interno de pie.



Análisis: en el gráfico número 3 se muestran las alteraciones presentes en el arco interno del pie, tanto del miembro inferior dominante como en el no dominante. Dentro del miembro inferior dominante, se encontró pie plano en el 54% de los casos, altura normal en el 46% y ausencia de pie cavo. Por el lado del miembro inferior no dominante se encontró pie plano en el 54% de los casos, altura normal en el 38% y un 8% de pie cavo. Además, se observó que el 38% de la muestra presentó pie plano en ambos pies.

*Tabla 6. Posición del fémur en el plano horizontal; miembro inferior dominante.*

Posición del fémur	Cantidad de casos	Porcentaje
Rotación Externa	12	46%
Rotación Intrerna	0	0%
Normal	14	54%
Total	26	100%

*Tabla 7. Posición del fémur en el plano horizontal; miembro inferior no dominante.*

Posición del fémur	Cantidad de casos	Porcentaje
Rotación Externa	10	38%
Rotación Interna	0	0%
Normal	16	62%
Total	26	100%

*Gráfico IV. Posición del fémur en el plano horizontal.*



Análisis: de acuerdo a la posición del fémur en el plano horizontal en ambos miembros inferiores, se obtuvo que dentro del miembro inferior dominante, el 54% de los casos presentó posición normal y el 46% restante una alteración en rotación externa. Dentro del miembro inferior no dominante, el 62% de los casos presentó posición normal y el 38%

restante una alteración en rotación externa. No se encontró alteración en rotación interna en ningún caso, en ninguno de los miembros inferiores. Además, el 30% de los casos presentó rotación externa en ambos miembros inferiores, y las desviaciones más notorias se encontraron dentro del miembro inferior no dominante (6 casos).

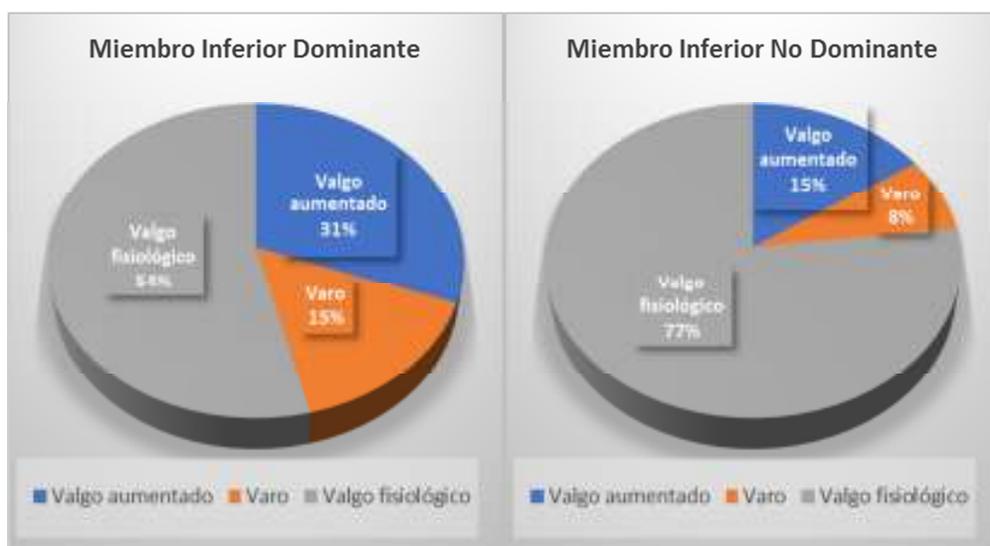
*Tabla 8. Alineación rodilla en el plano frontal; miembro inferior dominante.*

Alineación Rodilla	Cantidad de casos	Porcentaje
Valgo Aumentado	8	31%
Varo	4	15%
Valgo Fisiológico	14	54%
Total	26	100%

*Tabla 9. Alineación rodilla en el plano frontal; miembro inferior no dominante.*

Alineación Rodilla	Cantidad de casos	Porcentaje
Valgo Aumentado	4	15%
Varo	2	8%
Valgo Fisiológico	20	77%
Total	26	100%

Gráfico V. Alineación rodilla en el plano frontal.



Análisis: luego de analizar la alineación de la rodilla en el plano frontal, se detectó, dentro del miembro inferior dominante, valgo fisiológico en el 54% de los casos, valgo aumentado en el 31% y varo en el 15%. Por el lado del miembro inferior no dominante, el 77% presentó valgo fisiológico, el 15% valgo aumentado y el 8% presencia de varo.

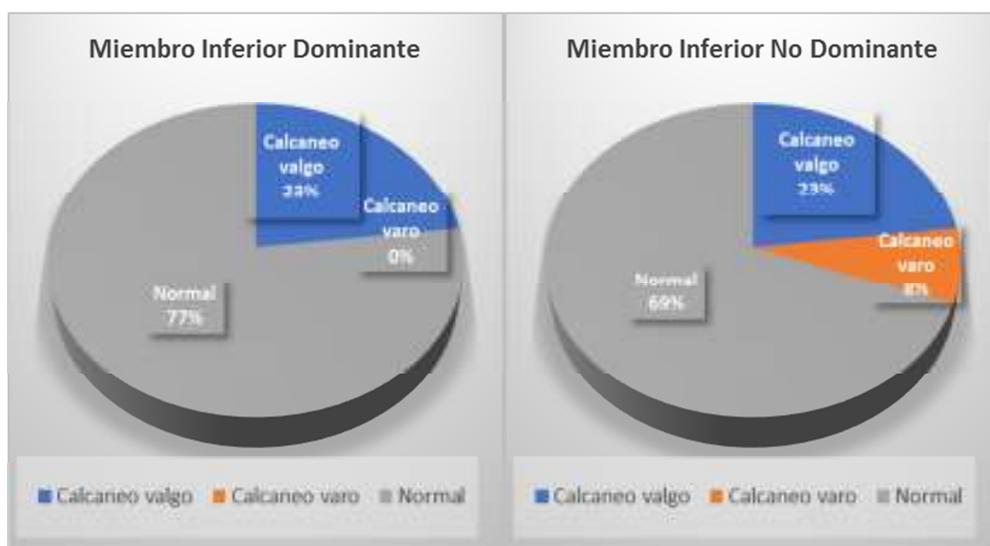
Tabla 10. Posición del calcáneo en el plano frontal; miembro inferior dominante.

Posición calcáneo	Cantidad de casos	Porcentaje
Calcáneo Valgo	6	23%
Calcáneo Varo	0	0%
Normal	20	77%
Total	26	100%

Tabla 11. Posición del calcáneo en el plano frontal; miembro inferior no dominante.

Posición calcáneo	Cantidad de casos	Porcentaje
Calcáneo Valgo	6	23%
Calcáneo Varo	2	8%
Normal	18	69%
Total	26	100%

Gráfico VI. Posición del calcáneo en el plano frontal.



Análisis: al observar la posición del calcáneo en el plano frontal, en el miembro inferior dominante el 77% presentó una lineación normal, el 23% una desviación en valgo, y ausencia de desviación en varo. En el miembro inferior no dominante, el 69% presentó una alineación normal, el 23% una desviación en valgo y el 8% restante una desviación en varo. Además, la mitad de los jugadores que presentaron valgo en uno de sus calcáneos, tenían presencia de valgo en ambos.

## 12./ DISCUSIÓN

Para la confección del siguiente trabajo se analizaron 26 jugadores de fútbol del plantel masculino de primera división y reserva del Club Atlético Baradero. Todos ellos contaban con mínimo seis años de entrenamiento continuado y con una frecuencia de entrenamiento no menor a tres veces por semana, en un rango de edad de entre dieciocho y cuarenta años.

Para simplificar y metodizar el análisis postural de toda la muestra, se dividió el mismo por planos, pasando por el plano sagital, horizontal, anterior y posterior.

Dentro del plano sagital, a nivel de la pelvis se observó un predominio de la anteversión pélvica (61%), mientras que la retroversión de la misma solo se observó en un 8%, presentando el 31% restante una posición normal de pelvis. Estos resultados se contradicen con los expuestos por Zuil et al. (2004), donde se destaca la retroversión pélvica como una de las alteraciones posturales en los jugadores de fútbol. Este predominio en anteversión puede deberse a una deficiente flexibilidad de los flexores de cadera, músculo psoas-ilíaco (principalmente el ilíaco), recto anterior del cuádriceps, los cuáles podrían generar la basculación de la pelvis hacia anterior. Esta alteración no debería pasar desapercibida, ya que puede actuar como factor de riesgo para la lesión de la musculatura isquiotibial, tal como lo indican De Hoyo et al. (2012), ya que la anteversión pélvica, al bascular la pelvis hacia anterior eleva la posición de los isquiones, sitio de inserción proximal de los isquiotibiales, colocando así a este grupo muscular en una situación de mayor tensión y excentricidad ya desde el reposo, lo que puede facilitar ante un movimiento explosivo, la ruptura de sus fibras. Dicho esto, como tarea preventiva, será importante trabajar sobre la flexibilidad de los flexores de cadera, en el balance entre la cadena maestra posterior y la cadena antero-interna de miembros inferiores, como así también ejercitar la movilidad de la pelvis, buscando de ésta forma, mantener la posición fisiológica de la pelvis y su libre movilidad.

Continuando con el plano sagital, al momento de analizar la alineación de la rodilla en éste plano, no se detectó ningún tipo de alteración, ya que en el 100% de los casos, ésta se encontró en posición normal, tanto en el miembro inferior dominante como en el no dominante.

Al analizar la altura del arco interno del pie, predominó la presencia de pie plano, con un 54% tanto en el miembro inferior dominante como en el no dominante, por lo que no se identificó predominio de un lado sobre el otro. El miembro inferior dominante presentó 46% de casos normales y ausencia de pie cavo, mientras que del lado no dominante se detectó un 38% de casos con altura normal y el 8% presentó pie cavo. También es importante destacar, que el 38% de los futbolistas presentó ambos pies planos. Estos resultados coinciden con lo expuestos por Hidalgo (2017) quién destaca la presencia de pie plano como una de las alteraciones posturales en futbolistas y se contrapone a lo dicho por Zuil et al. (2004), donde se presenta al pie cavo como una de las alteraciones posturales predominantes. Es importante tener en cuenta ésta alteración del arco interno del pie, ya que se ven alejados entre sí el calcáneo y la cabeza del primer metatarsiano, lo cual aumenta la tensión de la fascia plantar y disminuye la eficiencia del mecanismo de Windlass, el cual aporta tenseguridad al pie y todo el miembro inferior debido a que se encarga de evitar el colapso del arco interno, al mismo tiempo que absorbe y disipa las cargas que se generan durante el apoyo en la marcha o carrera; por lo tanto hay una menor absorción del choque del pie con el suelo, sumado al aumento de la tensión de la fascia plantar. Esta condición puede actuar como campo predisponente al desarrollo de fascitis plantar, como así también a la aparición de alteraciones en el resto de la cadena cinemática (rodilla y cadera principalmente), ya que la base de la misma no puede realizar sus funciones eficientemente, condicionando así el funcionamiento del resto de sus estructuras. Es por esto que se debería trabajar en forma preventiva con el objetivo de evitar ésta alteración en el arco interno del pie, manteniendo la flexibilidad de los flexores plantares como así también la fuerza de la musculatura intrínseca de pie.

En el plano horizontal, se analizó la posición del fémur, dónde se encontró dentro del miembro inferior dominante un 54% de alineación normal y un 46% de rotación externa, mientras que, por el lado del miembro inferior no dominante, la alineación normal se dio en el 62% de los futbolistas, y la rotación externa se presentó en un 38%. No se identificó desviación en rotación interna en ningún caso. Además, el 30% de los futbolistas presentó rotación externa en ambos fémures. Analizando los resultados nos encontramos con un predominio de la alineación normal del fémur en el plano horizontal, seguido de una tendencia hacia la rotación externa, sin predominio del lado dominante o no dominante. En éste caso, al momento de diagramar un plan de prevención, será importante trabajar sobre la movilidad de cadera, tanto activa como pasiva, y la flexibilidad de los músculos rotadores externos de cadera; aductor mayor, menor y largo y principalmente glúteo mayor y pelvitrocantéreos.

Pasando al plano frontal, se analizó la posición de la rodilla en éste plano. A nivel del miembro inferior dominante, se detectó valgo fisiológico en un 54%, seguido por valgo aumentado con un 31%, y por último, varo con un 15%. En el miembro inferior no dominante, tuvo mayor predominio el valgo fisiológico con un 77%, seguido por valgo aumentado con un 15% y finalmente, varo con un 8%. Al analizar los resultados, se puede afirmar que el miembro inferior no dominante no presenta alteraciones relevantes en rodilla en éste plano, mientras que, en el miembro inferior dominante, 1 de cada 3 futbolistas presenta valgo aumentado. Esta alteración puede deberse a déficits de flexibilidad y acortamiento de los músculos psoas ilíaco y aductores del lado dominante (músculos que forman parte de la cadena antero-interna de MMII) que pueden traccionar desde el fémur, en sus inserciones distales, generando desplazamiento hacia interno, provocando el valgo de rodilla. Teniendo en cuenta que la alteración se da del lado dominante, el acortamiento de éstos músculos puede tener justificación en que son los músculos que flexionan la cadera al momento del gesto de la patada; es sabido que los futbolistas realizar mayor cantidad de golpes a la pelota

con su lado dominante, lo que justificaría la presencia de acortamiento de éstos músculos del lado dominante, y no así del lado no dominante. A la hora de pensar al aumento del valgo de rodilla como factor de riesgo de lesiones, lo podemos relacionar con la lesión del ligamento cruzado anterior, ligamento lateral interno y menisco interno (tríada fatídica), ya que el aumento de valgo provoca una diástasis sobre la interlinea articular interna de la rodilla, distendiendo y aumentando la tensión de ambos ligamentos, al mismo tiempo que tracciona sobre el menisco, ya que éste último se encuentra adherido al ligamento lateral interno; colocando así a éstas estructuras, en una zona más cercana a su lesión. Al momento de trabajar preventivamente sobre ésta alteración, nuevamente sería correcto, lograr una buena flexibilidad de los flexores de cadera (en éste caso, específicamente psoas ilíaco y aductores) y de la cadena antero-interna de MMII, y trabajar sobre la cadera, por un lado su movilidad, y por otro su estabilidad en conjunto con la pelvis, principalmente el fortalecimiento de glúteo medio, menor y pelvitrocantéreos, para que con su acción eviten la desviación del fémur hacia interno, contribuyendo así a evitar el aumento del valgo de rodilla.

Por último, dentro del análisis de la posición del calcáneo en el plano frontal con una vista posterior, se encontró un predominio de la alineación normal en ambos lados, 77% lado dominante y 69% lado no dominante, mientras que en ambos lados el calcáneo valgo se presentó en un 23%. Por su lado, el calcáneo varo no se encontró del lado dominante, y se registraron dos casos (8%) del lado no dominante. Esto resultados contrastan con los expuestos por Zuil et al. (2004), donde se presenta al varo de calcáneo como una de las alteraciones posturales de los jugadores de fútbol. Al momento de analizar los resultados, debido a los bajos porcentajes en que se presentaron las alteraciones, no se destacan implicancias de relevancia.

### 13./ CONCLUSIÓN

Las alteraciones posturales detectadas, que presentaron mayor predominio en jugadores de fútbol fueron:

- Anteversión de la pelvis.
- Pie plano (sin predominio de lado).
- Rotación externa de fémur (sin predominio de lado).
- Valgo aumentado de rodilla del lado del miembro inferior dominante.

Al asociar éstas alteraciones como posible campo predisponente para el desarrollo de lesiones, se asocian:

- Anteversión pélvica con lesión de isquiotibiales.
- Pie plano con fascitis plantar y alteraciones en el resto de la cadena cinemática (rodilla y cadera).
- Valgo aumentado de rodilla con lesión del ligamento cruzado anterior, ligamento lateral interno y menisco interno de rodilla (tríada fatídica).

A la hora de plantear trabajos preventivos en función de las principales alteraciones posturales presentes en jugadores de fútbol se recomienda:

- Flexibilidad de flexores de cadera: psoas ilíaco, recto anterior de cuádriceps y aductores.
- Flexibilidad de la cadena antero-interna de MMII.
- Flexibilidad de glúteo mayor y pelvitrocantéreos.
- Movilidad y estabilidad de pelvis.
- Movilidad y estabilidad de cadera.
- Flexibilidad de flexores plantares.
- Fortalecimiento de la musculatura intrínseca de pie.

Se recomienda continuar investigando en la búsqueda de correlacionar las distintas alteraciones posturales unas con otras, con la intención de darle una mirada más integral, asociando unas con otras.

## 14./ BIBLIOGRAFÍA

(1) Grabara M. Analysis of body posture between young football players and their untrained peers. *Human Movement*. 2012; vol. 13 (2): 120-126.

(2) González G, Oyarzo C, Fischer M, De la Fuente MJ, Diaz V, Berral FJ. Entrenamiento específico del balance postural en jugadores juveniles de fútbol. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*. 2011; vol. 10 (41): 95-114.

(3) Martínez D. (2015). Epidemiología de las lesiones en el fútbol. Manual del médico en equipo, prevención y manejo de las lesiones del deportista. (pp. 94 – 95). Asociación Argentina de Traumatología del Deporte.

(4) Zuñil Escobar JC, Rodríguez Fernández AL, Martínez Cepa CB, López Andriano J. Estudio de la relación entre la práctica del fútbol y el acortamiento muscular. *Fisioterapia*. 2004; vol. 26 (6): 340 – 348.

(5) Hidalgo Aldás BA. (2017). Evaluación fisioterapéutica a los deportistas del club de fútbol de la universidad técnica del norte (tesis de pregrado). Universidad Técnica del Norte, Ibarra, Ecuador.

(6) Kapandji IA. (2010). Fisiología articular: tomo II, Madrid, España: Editorial Médica Panamericana.

(7) Llana Belloch S, Pérez Soriano P, Lledó Figueres E. La epidemiología del fútbol: una revisión sistemática. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*. 2010; vol. 10 (37): 22-40.

(8) Busquet L. (2004). Las cadenas musculares: Miembros Inferiores: tomo IV, 5ta Ed, Barcelona, España: Editorial Paidotribo.

(9) Marquez WH, Gomez-Hoyos J, Gallo JA, Espinosa B, Rivas N, Llano JF, Osorio J, Martin HD. Prevalencia de lesiones del labrum y del cartílago articular de la cadera en imagen por resonancia magnética simple 3 T de futbolistas profesionales asintomáticos. *Revista española de cirugía ortopédica y traumatología*. 2019; vol. 63 (2): 77-85.

(10) Asencio Guisasola ME, Mayanga Miñano SR. (2007). Relación del acortamiento isquiotibial y alteraciones lumbopélvicas en

futbolistas de 12 a 17 años de tercera división en puente piedra (tesis de pregrado). Universidad Católica, Lima, Perú.

(11) De Hoyo M, Naranjo-Orellana J, Carrasco L, Sañudo B, Jiménez-Barroca JJ, Domínguez-Cobo S. Revisión sobre la lesión de la musculatura isquiotibial en el deporte: factores de riesgo y estrategias para su prevención. Revista Andaluza de Medicina del Deporte. 2013; vol. 6 (1): 30-37.

(12) Olaru A. (2009). Valoración de la postura bípeda en futbolistas juveniles de elite, en período de tecnificación, antes y después del tratamiento quiropráctico (tesis doctoral). Universidad Internacional de Catalunya, Barcelona, España.