

# Evaluación de la base de sustentación como factor determinante de lesiones de rodilla en las jugadoras de básquetbol de la Federación del Guayas

Lic. Tania Abril Mera,\* Lic. Clelia Andrade Meza,\*\* Lic. Jossua Cabrera Luzcando,\*\*  
Dr. Gustavo Bocca Peralta,\*\*\* Lic. María Ortega Rosero\*\*\*\*

## RESUMEN

El dolor en la rodilla en ocasiones es provocado por alteraciones de los miembros inferiores que derivan de errores al momento de apoyo, ya sea en posición pronada o supinado, de acuerdo con el aumento en valgo o varo del calcáneo. **Objetivo:** Determinar la condición anatómica y funcional de la base de sustentación como factor causal de lesiones de rodilla en las jugadoras de básquetbol de la Federación del Guayas. **Material y métodos:** Es un estudio de alcance descriptivo, enfoque cuantitativo, corte no experimental y diseño transversal, cuya muestra poblacional es de 27 jugadoras. **Resultados:** Se demuestra que el pie cavo fue la alteración con mayor porcentaje tanto en el pie derecho (70.37%), como en el izquierdo (66.67%) y la tendinitis rotuliana es la patología que predominó en la pisada pronada con un 14.89%, seguida del dolor inespecífico externo de rodilla con un 10.64% en el mismo tipo de pisada. **Conclusión:** El apoyo de las jugadoras estaba en su mayoría dirigido hacia el retropié con pisadas en pronación, este mal posicionamiento de las estructuras del pie desencadenaron alteraciones biomecánicas donde la distribución de las cargas y la fuerza de impacto es absorbida por los elementos que conforman la rodilla.

**Palabras clave:** Base de sustentación, lesiones de rodilla, básquetbol, alteraciones biomecánicas, podobarografía, tipo de pisada.

## ABSTRACT

*Knee pain is sometimes caused by alterations of the lower limbs that result from errors at the moment of support, either in a prone or supinated position, according to the increase in valgus or varus of the calcaneus. **Objective:** To determine the anatomical and functional condition of the base of support as a main factor of knee injuries in the basketball players of the Federation del Guayas. **Material and methods:** This is a study with a descriptive focus, quantitative approach, of non-experimental type and transversal design, whose population sample is 27 players. **Results:** It is demonstrated that the foot cavus was the alteration with greater percentage in both the right foot (70.37%), and in the left foot (66.67%) and patellar tendinitis is the pathology that predominated in the footstep pronated with 14.89%, followed by external non-specific knee pain with 10.64% in the same type of footstep. **Conclusion:** The support of the players was mostly directed towards the hindfoot with footsteps in pronation, this poor positioning of the foot structures triggered biomechanical alterations where the charges distribution and the force of impact is absorbed by the elements that make up the knee.*

**Keywords:** Base of sustentation, knee injuries, basketball, biomechanical alterations, baropodometry, type of footstep.

\* Lic. en Terapia Física, Magíster en Educación Superior, Docente de la Carrera de Terapia Física de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

\*\* Licenciado en Terapia Física.

\*\*\* Lic. en enfermería, Docente de la Carrera de Terapia Física de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

\*\*\*\* Médico Fisiatra, Jefe del Servicio de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital de Niños «Dr. Roberto Gilbert Elizalde», Docente de la Carrera de Terapia Física de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

Recibido para publicación: noviembre, 2018.

Aceptado para publicación: marzo, 2019.

[www.medigraphic.com/medicinafisica](http://www.medigraphic.com/medicinafisica)

## INTRODUCCIÓN

La forma del pie puede ser determinante a la hora de realizar un deporte o actividad, si tenemos en cuenta los deportes de alto impacto o deportes de contacto, un mal movimiento o un salto en el que el pie caiga de forma errónea puede generar desde lesiones mínimas hasta fracturas de gravedad<sup>1</sup>.

A lo largo de la historia se ha clasificado el tipo de pie como pie egipcio, pie romano y pie griego; luego de esto, se decidió clasificarlo de acuerdo a las anomalías estructurales, siendo así que existen personas con pie cavo, pie valgo, pie varo, pie zambo, entre otros; sin embargo, estas anomalías también provocan compensaciones en el sistema musculoes-

quelético, propiocepción, la movilidad y estabilidad de cada una de las estructuras corporales<sup>2</sup>.

Todos los seres humanos necesitan una postura corporal estable y balanceada como apoyo, que se asocie a los movimientos voluntarios y coordinados que se desarrollan como parte de las funciones naturales para que exista una mejor biomecánica y no se vea alterada la fisiología del segmento. Para que un grupo de músculos pueda ejercer su función, necesariamente otro grupo debe promover estabilidad y posicionamiento de las estructuras óseas para que ocurra la acción voluntaria<sup>3</sup>.

Los receptores del sistema locomotor, especialmente aquellos localizados en los músculos y articulaciones, informan al sistema nervioso central sobre los cambios de posición y movimiento. Así, el sistema nervioso procesa la respuesta sensitiva aferente y genera una respuesta expresada como una actividad muscular que modifica determinada postura<sup>4</sup>.

El baloncesto, como deporte de equipo y contacto entre competidores, es un deporte con metabolismo mixto aeróbico-anaeróbico en el que se alternan desplazamientos a muy diversas velocidades y longitudes y en el que se produce una gran repetición de gestos, aceleraciones y desaceleraciones bruscas, desplazamientos laterales, saltos y recepciones en el suelo y luchas por el balón, entre otras acciones. Existiendo en muchas ocasiones un mecanismo lesional múltiple<sup>5</sup>.

En un estudio realizado por Randall en las competencias de básquetbol de la NCAA (*National Collegiate Athletic Association*) se pudo observar que dentro de todas las lesiones que sufren los jugadores, el 60% de las mismas se da en miembros inferiores: lesiones de tobillo 26.2% y lesiones de rodilla 9.8%, el 52.3% de las lesiones se dio durante el contacto entre jugadores en partidos y el 43.6% en entrenamientos<sup>6</sup>.

Por otro lado, las características antropométricas del jugador de baloncesto son muy peculiares, a nivel mundial predominan las grandes alturas y pesos elevados y, en el caso de las mujeres, el valgo fisiológico es un factor determinante y muy importante dentro de la biomecánica de los miembros inferiores de las jugadoras<sup>3</sup>.

Una alteración posicional en cualquiera de los planos crea un desajuste de todo el cuerpo en conjunto, ya que el equilibrio postural viene proporcionado por un conjunto de factores, que van de los pies a la cabeza y que nos permiten mantener el cuerpo en posición de bipedestación.

Las personas del sexo femenino producen mayor cantidad de hormonas, provocando que los ligamentos posean mayor laxitud; por esto, las mujeres tienen un valgo fisiológico mayor al de un hombre y con ello mayor riesgo de lesiones; asimismo, esta hiperlaxitud es mayor en la infancia y conforme crece el individuo, se va perdiendo.

Un mal alineamiento anatómico, debido a deformidades fijas o dinámicas, agrega estrés sobre el sitio del cuerpo que se encuentra activo. Condiciones congénitas o del desarrollo

tales como coalición tarsal, pie cavo, pie pronado, primer metatarsiano corto, metatarso aducto y discrepancia en la longitud de las extremidades pueden predisponer al atleta a sufrir lesiones como, por ejemplo, las tendinitis, las rupturas meniscales o ligamentosas, entre otras<sup>7</sup>.

El uso de sistemas para analizar la distribución de la presión plantar en un laboratorio de biomecánica o de análisis del movimiento, ya sea con fines académicos o clínicos, es indispensable. Entre estos sistemas se encuentra la baropodometría y los podobarógrafos, que son sistemas ópticos de medida de la presión plantar; sin embargo, nuevas tecnologías para dichos fines, como los podómetros y las plantillas instrumentadas, han ido opacando el uso del podobarógrafo, sobre todo debido a la facilidad de manejo y precisión<sup>8</sup>.

El dolor en la rodilla en ocasiones es provocado por alteraciones de los miembros inferiores que derivan de errores al momento de apoyo, ya sea en posición pronada o supinada, de acuerdo con el aumento del valgismo o varismo del calcáneo. Al tratar con deportistas, debemos considerar que éstos realizan mayor cantidad de actividad física que una persona promedio, por lo cual también su base de sustentación va a realizar el triple de trabajo; a pesar de aquello, en muchos equipos deportivos, principalmente los de menor categoría, no se realiza un estudio previo para conocer qué anomalías presenta cada deportista, aun más si se tratan del sexo femenino.

El presente estudio estuvo encaminado a determinar las alteraciones biomecánicas que pueden existir en la pisada de las jugadoras de básquetbol femenino de 15 a 17 años pertenecientes a la Federación del Guayas, el mismo que con su resultado pueda plantear estrategias de prevención de las lesiones que pueden ser desencadenadas por fallas en la alineación corporal, principalmente de la rodilla y demás articulaciones del miembro inferior; de esta manera, las diferentes instituciones de salud podrían instaurar un sistema de evaluación temprana para conocer el estado postural y anatómico del deportista y así realizar la promoción y prevención de lesiones asociadas a las alteraciones de la base de sustentación.

## Objetivo

Determinar la condición anatómica y funcional de la base de sustentación como factor causal de lesiones de rodilla en las jugadoras de básquetbol de la Federación del Guayas.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio de enfoque cuantitativo, alcance descriptivo-relacional, diseño no experimental y corte transversal. La muestra fue seleccionada con base en los criterios de selección requeridos, constituida por 27 jugadoras de básquetbol de entre 15 y 17

años. Se utilizaron instrumentos de valoración, el Podoscanner, que escanea el pie mientras está bajo carga con el fin de analizar la estructura morfológica del pie, baropodometría computarizada para valorar en tiempo real la marcha tanto en forma estática como dinámica, el test de la línea de Helbing, que mide el ángulo tibio-calcáneo y la encuesta.

## RESULTADOS

El tipo de pisada indica que en las jugadoras de baloncesto predomina la pisada en pronación con un 44.44% en el pie izquierdo, 62.96% en el derecho, la supinación refleja un apoyo del 37.04% en el pie izquierdo y 33.33% en el pie derecho; mientras que la pisada neutral ocupa el 18.52% en el pie izquierdo y 3.70% para el pie derecho (*Figura 1*).

El tipo de pie estructural indica que en el pie derecho se encontró un 7.41% de pie plano, 70.37% con pie cavo y un 22.22% con un pie normal; mientras que en el pie izquierdo se evidencia un 7.41% de jugadoras con pie plano, un 66.67% presenta pie cavo y el 25.93% con pie normal (*Figura 2*).

La prevalencia de las lesiones de rodilla muestra que la patología que se presenta en mayor porcentaje es la tendinitis rotuliana con 18.52%, la condromalacia representa el 11.11%, seguida del dolor inespecífico externo e interno de rodilla en un 9.26% cada uno (*Figura 3*).

El tipo de pisada y patología de rodilla izquierda y derecha indica las lesiones de rodilla asociadas al tipo de pisada de las basquetbolistas, en donde se muestra que las jugadoras con tendinitis rotuliana tuvieron un 14.89% de pisada pronada, 6.38% con la pisada supinada, mientras que el 2.13% se mantuvo con una pisada neutral. El dolor inespecífico externo de rodilla se presentó en un 10.64% de pisada en pronación, y no se presenta en la pisada en supinación y neutral. La condromalacia se presentó en el 8.51% de las jugadoras con pisada en pronación, y en el 2.13% con pisada supinada. Encontramos la parameniscitis interna en el 2.13% de jugadoras con pisada pronada y 6.38% con pisada supinada; mientras que la parameniscitis externa sólo se presentó en las jugadoras con pisada pronada, representando el 2.13%. La tendinitis de la pata de ganso se ve reflejada en

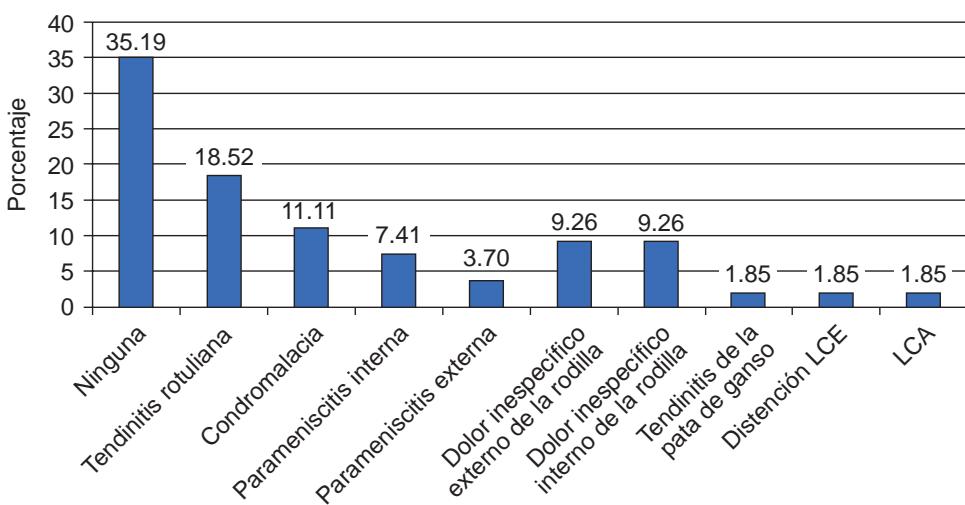


Figura 1.

Prevalencia de lesiones de rodilla.

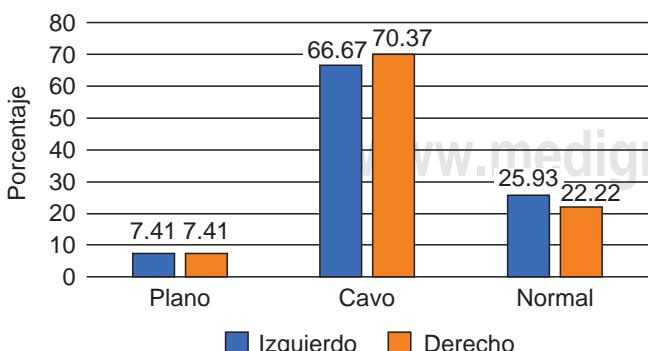


Figura 2. Distribución por tipos de pie estructural.

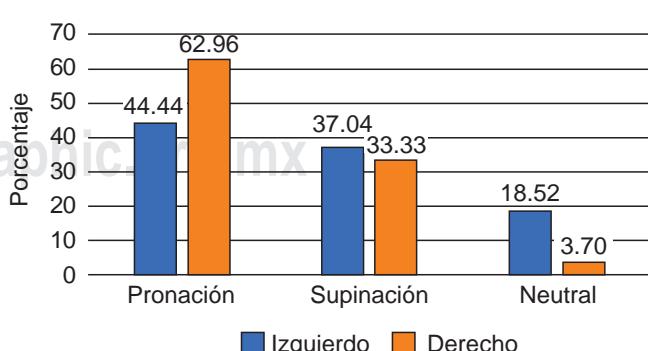
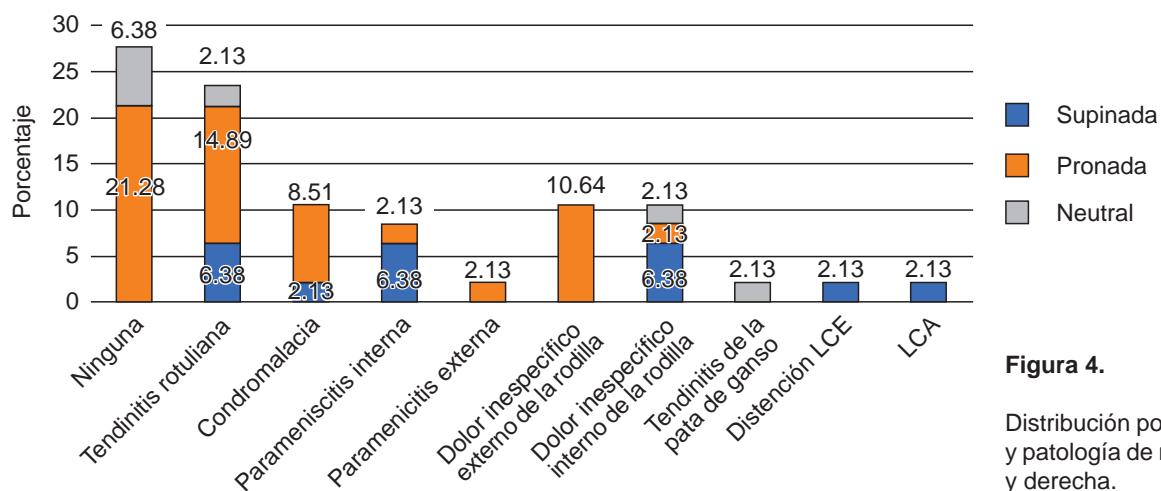


Figura 3. Distribución por tipos de pisada.

**Figura 4.**

Distribución por tipo de pisada y patología de rodilla izquierda y derecha.

el 2.13% de las jugadoras con pisada neutral, la distención de ligamento colateral externo representa de igual manera el 2.13% en la pisada supinada; así como también presenta el mismo porcentaje la ruptura del ligamento cruzado anterior, el cual es dado por un episodio traumático, por lo que es descartado de las lesiones a causa de la alteración en la base de sustentación (*Figura 4*).

## DISCUSIÓN

En relación a las investigaciones de la base de sustentación, tenemos que en Chile se realizó un estudio en donde se evaluó a 420 estudiantes y se obtuvieron cifras en las que el 31.6% de varones fueron diagnosticados con pie plano y 11.6 de pie cavo, mientras que las niñas presentaron 24.3% de pie plano y 14.4% para pie cavo. Lo que da a conocer que la alteración en la pisada en los jóvenes es muy frecuente, por lo cual se debe considerar su estudio para prevenir lesiones y mejorar las condiciones deportivas<sup>9</sup>.

En un estudio realizado en Estados Unidos, se evidencia que el pie en pronación es un factor de riesgo con evidencia significativa para el síndrome de estrés de la tibia y no para el dolor patelofemoral. Si el estrés en la tibia en su parte medial se mantiene prolongadamente, va a lesionar el menisco interno, convirtiendo así la valoración del pie en un elemento a considerar cuando se presentan lesiones de rodilla<sup>10</sup>.

En la literatura a nivel nacional no se encontraron estudios de investigación que indiquen algún tipo de relación directa o indirectamente entre ambas variables. Un estudio realizado por Liliana Vidal Alegria de la Universidad Mayor de San Marcos hace relación al tipo de pie y la postura en escolares, en el que demuestra, primero, que es doblemente más probable presentar una alteración pélvica postural si se presenta pie plano; segundo, que es tres veces más probable presentar

una alteración pélvica si se tiene pie plano bilateral, en comparación al tipo unilateral y, tercero, que es ligeramente más probable presentar anterioridad iliaca que posterioridad como tipo de alteración postural pélvica<sup>11</sup>.

Por otro lado, Víctor Alfaro, podólogo experto en biomecánica, manifiesta en su blog Podoactiva que el pie es la única estructura que contacta con el suelo mientras corremos. Es bastante evidente que la forma en la que el pie contacta contra el suelo va a tener influencia sobre el resto de la estructura osteoarticular, que, al igual que los cimientos de una casa influirán en otras zonas de un edificio, una mala forma de pisar tendrá un efecto negativo sobre nuestras rodillas, cadera y columna. Lo cual se evidencia en los tres momentos o *rockers* al caminar<sup>12</sup>.

En este estudio se encontró que en la mayoría de las deportistas el apoyo estaba dirigido hacia el retropié con pisadas en pronación, este mal posicionamiento de las estructuras del pie desencadena alteraciones biomecánicas donde la distribución de las cargas y la fuerza de impacto es absorbida por los elementos que conforman la rodilla, de tal manera que las lesiones a nivel del tendón rotuliano, las condromalacias y los dolores inespecíficos internos de rodilla van encaminados al tipo de apoyo de las jugadoras. Con lo que se prueba que las alteraciones en la base de sustentación son un factor causal de lesiones en rodilla.

## CONCLUSIÓN

De las 27 jugadoras, el 92.57% ha presentado en algún momento lesiones a nivel de la rodilla, lo que indica la importancia de realizar una correcta evaluación previa tanto postural como de la base de sustentación, de tal manera que al momento de la evaluación se encontraron alteraciones tanto en estática como dinámica, las cuales son consideradas como factores determinantes de las lesiones a nivel de rodilla.

## Recomendaciones

- Sugerir, ante los resultados obtenidos en la evaluación de la pisada, los grados de desviación presentes en algunas jugadoras, la valoración de la cintura pélvica y el uso de plantillas ortopédicas.
- Concientizar sobre la importancia del manejo de la historia clínica deportiva y la exploración física y análisis biomecánico de su base de sustentación.
- Conformar un equipo multidisciplinario de salud a nivel de la institución.
- Promover la ejecución de una rutina de ejercicios propioceptivos y pliométricos, acompañados de estiramiento muscular y medidas correctivas para mejorar la condición estática y dinámica de la base de sustentación.

## REFERENCIAS

1. Santonja F. Procedimientos de traumatología, ortopedia, rehabilitación y medicina del deporte en medicina familiar. (7 de Junio de 2006). [Recuperado el 1 de Junio de 2017]. Disponible en: <http://ocw.um.es/cc.-de-la-salud/afecciones-medico-quirurgicas-iii/material-de-clase-1/pie-plano-cap-237.pdf>.
2. Moya H. Malformaciones congénitas del pie y pie plano. Scielo. *Rev Chil Pediatr.* 200; 71 (3): 243-245. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0370-41062000000300011](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062000000300011).
3. Kapandji AI. La bóveda plantar. En: Kapandji AI. *Fisiología articular*. Castilla: Panamericana. 2012. p. 226.
4. Huggare JA, Raustia AM. Head posture and cervicovertebral and craniofacial morphology in patients with craniomandibular dysfunction. *Cranio.* 1992; 10 (3): 173-177; 178-179.
5. Sánchez JF. Epidemiología de las lesiones deportivas en baloncesto. *Rev Int Med Cienc Act Fís Deporte.* 2008; 008: 270-281.
6. McCarthy M, Voss J, Nguyen J, Callahan L, Hannafin J. Injury profile in elite female basketball athletes at the Women's National Basketball Association combine. *Am J Sports Med.* 2003; 41 (3): 645-651. Obtenido de: <http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0363546512474223>
7. Osorio CJ, Clavijo RM, Arango VE, Patiño GS, Gallego CI. Lesiones deportivas. *Iatreia.* 2007; 20 (2): 167-176
8. Díaz C, Torres A, Ignacio RJ, García L, Álvarez N. Descripción de un sistema para la medición de las presiones plantares por medio del procesamiento de imágenes. *Rev EIA.* 2016; 6: 43-55.
9. Espinoza-Navarro O, Olivares UM, Palacios NP, Robles FN. Prevalencia de anomalías de pie en niños de enseñanza básica de entre 6 a 12 años, de colegios de la ciudad de Arica-Chile. *Int J Morphol.* 2013; 31 (1): 162-168.
10. Neal BS, Griffiths IB, Dowling GJ, Murley GS, Munteanu SE, Frannetovich SM et al. Foot posture as a risk factor for lower limb overuse injury: a systematic review and meta-analysis. *J Foot Ankle Res.* 2014; 7 (1): 55.
11. Vidal AL. *Repositorio de Tesis-UNMSM*; reponame: UNMSM-Tesis; instname: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; instacron: UNMS.
12. Alfaro V. *No pienses corre*. [Online]; 2018. Available from: <http://www.nopienescorre.com>.

Dirección para correspondencia:

Lic. Tania Abril Mera  
Ceibos Norte calle 4 # 304, entre Pinos y Olmos,  
Urbanización Ceibos Norte, Guayaquil, Ecuador.  
E-mail: taniaabril\_mera@hotmail.com.