

## EL IBV ABORDA EL ESTUDIO DE CALZADO PARA FÚTBOL SALA

*Antonio Martínez Marhuenda*  
Instituto de Biomecánica de Valencia

"LA APLICACIÓN DE CRITERIOS DE LA biomecánica al diseño de calzado deportivo ha permitido a algunas empresas españolas competir en un mercado cada vez más preocupado por la calidad. La empresa toledana JOMA y el IBV han trabajado juntos con el objetivo de mejorar el calzado destinado a la práctica de fútbol-sala".

### The IBV starts the study of indoor-football boots

The application of biomechanical criteria to the design of sports footwear has served some Spanish companies to compete in a market experiencing an increasing concern for quality. The Toledo company JOMA and the IBV have worked together in a project to improve the footwear for indoor football.

El auge experimentado en los últimos años por el fútbol sala, tanto a nivel de aficionado como profesional, ha sido espectacular. Este aumento del número de practicantes ha venido acompañado de un importante incremento del número y la tipología de las lesiones. El calzado y los pavimentos utilizados habitualmente para la práctica de este deporte no siempre son los más adecuados desde el punto de vista técnico y funcional, manifestándose en muchos casos como causa evidente de las lesiones sufridas por los jugadores.



Figura 1. Mecanismo de lesión de los ligamentos cruzados de la rodilla.

Joma Sport y el IBV vienen desde hace algún tiempo trabajando juntos con el objetivo de mejorar el calzado destinado a la práctica de fútbol sala. Para ello se han cubierto diversas fases que han permitido, por una parte, caracterizar el calzado de fútbol sala que se fabrica actualmente en nuestro país y, por otro lado generar criterios que permitiesen abordar con garantía el diseño de este tipo de calzado.

Durante la práctica de fútbol sala se realizan habitualmente movimientos tales como las paradas laterales y los giros (Figura 1), que se han relacionado frecuentemente con lesiones ligamentosas de la rodilla y del tobillo. Además se producen frecuentes lesiones musculares que se han relacionado con excesivos niveles de fricción entre el calzado y el pavimento y con reducidos niveles de amortiguación en la interacción calzado-pavimento y la consiguiente transmisión de fuerzas de impacto a lo largo de la estructura esquelética del sujeto.

>



Ensayos con máquinas



Ensayos con sujetos

> En los últimos años la aplicación de la biomecánica al diseño del calzado deportivo ha determinado que el nivel de adaptación a la función a la que va destinado sea muy superior a la de otros tipos de calzado. Sin embargo el calzado para fútbol sala, pese a tratarse éste de un deporte que cuenta con gran número de practicantes, la incorporación de criterios de la biomecánica a su diseño ha sido insignificante en relación a la experimentada por otros calzados como el de carrera o el de baloncesto.

Los enfoques que desde la biomecánica pueden hacerse al diseño de calzado de fútbol sala son diversos:

- *Proteger frente a las lesiones derivadas de la práctica deportiva*, cuya relación con el calzado las hacen susceptibles de ser paliadas con un correcto diseño de éste,
- *Mejorar la funcionalidad del producto* adecuándolo al uso al que va destinado y, por tanto, mejorar el rendimiento deportivo, y
- *Adecuar las características del calzado al usuario y al uso al que se destina* de forma que no produzca molestias y, por consiguiente, aumente la satisfacción asociada a su uso.

Para realizar el estudio se plantearon diversas **fases**:

- *Caracterización mecánica del calzado de fútbol sala en relación a su fricción, amortiguación, flexibilidad, peso y resistencia a la torsión.*
- *Análisis de rendimiento.* Estudio de la influencia del calzado sobre algunos aspectos relacionados con el rendimiento deportivo en el fútbol sala.
- *Análisis del nivel de satisfacción asociada a su uso y su relación con aspectos dimensionales y constructivos del calzado de fútbol sala.*

Para ello se realizaron **ensayos de caracterización de materiales con máquinas** para determinar los niveles de fricción longitudinal, lateral y rotacional en la interacción calzado-pavimento, ensayos para medir la flexibilidad del calzado que reproducen la flexión de los dedos durante el despegue a nivel de la articulación metatarso-falángica, así como el movimiento de torsión del retropié respecto al antepié. Además, se analizó la horma utilizada para fabricar este tipo de calzado.

Se realizaron, por otra parte, dos tipos de **ensayos con sujetos**:

- Ensayos de satisfacción durante el juego. Contando con la participación de jugadores habituales de fútbol sala.
- Ensayos de rendimiento en circuito y de precisión en el tiro.

## RESULTADOS Y CONCLUSIÓN

- A partir de los resultados obtenidos en los ensayos con sujetos se produce una importante relación entre el agarre delantero, trasero, flexibilidad, amortiguación y sujeción del calzado. Aspectos que, de este modo, habrá que cuidar especialmente a la hora de diseñar calzado de este tipo.
- El acordonado del calzado ha resultado ser un factor de especial incidencia en la percepción de este tipo de calzado, relacionándose además con un mejor agarre delantero (*sprint*) y con un mejor golpeo.
- La posibilidad de controlar el balón, golpearlo, *sprintar* y girar durante el juego se ven favorecidas por un calzado flexible, con buen agarre delantero y buena sujeción.
- La dureza de la plantilla puede generar molestias al golpear el balón.
- La confortabilidad del calzado se relaciona con su peso, su flexibilidad, el acordonado y la posibilidad de girar fácilmente. Por añadidura, un calzado percibido como confortable será percibido más satisfactoriamente a nivel general.
- A partir de los resultados obtenidos en laboratorio se ha establecido una clasificación del calzado analizado de acuerdo a diferentes aspectos: fricción, amortiguación, etc. La comparación entre ensayos con máquinas y ensayos con sujetos ha posibilitado establecer correlaciones entre los diversos aspectos analizados.

Este estudio ha permitido conocer y caracterizar desde el punto de vista de la biomecánica el calzado fabricado para la práctica de fútbol sala, generándose además criterios de diseño de este tipo de calzado. Todo ello permitirá que en los próximos años el calzado fabricado para la práctica de este deporte responda con suficientes garantías de calidad a las exigencias del usuario y de la propia práctica deportiva, incidiendo de este modo tanto en la mejora del espectáculo deportivo como en la reducción de las lesiones en este deporte.