

Biomecánica aplicada al nuevo calzado de *running* de THE NORTH FACE

Sergio A. Puigcerver Palau, Juan Carlos González García, Paola Piqueras Fiszman, Enric Medina Ripoll, Alfredo Ballester Fernández, Juan Fayos Sancho, Clara Solves Camallonga, Miguel Tito Malone

INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA

Uno de los deportes más populares en la actualidad es la carrera, también conocida por su término anglosajón *running*.

El calzado es un componente básico para la práctica del *running*, teniendo una gran influencia en el rendimiento y la prevención de lesiones. Cuando un corredor selecciona su calzado analiza al detalle las prestaciones de los distintos modelos para adquirir el que mejor se adapte a sus necesidades.

THE NORTH FACE ha contado con los servicios del IBV para analizar el comportamiento biomecánico de diferentes modelos de zapatillas de *running*.

Biomechanical analysis of The North Face new running footwear

Nowadays, one of the most popular sports is running. The footwear is the basic component for running, having a big influence in the sport performance and injury prevention. When a runner selects a pair of running shoes analyzes carefully the features of the diverse models commercialized before buying the ones that best fits his or her needs.

The North Face has counted on IBV to analyze the biomechanical behavior of different running footwear models.

INTRODUCCIÓN

Practicar deporte de manera regular mejora la salud y promueve el bienestar físico y psicológico. El deporte controlado y programado es clave para tener una buena calidad de vida. Uno de los deportes más populares de las últimas décadas es la carrera, también conocida por su término anglosajón *running*. El calzado es uno de los componentes básicos para la práctica deportiva del *running*. Los corredores son usuarios cada vez más exigentes y demandan productos más técnicos para mejorar su rendimiento a la vez que previenen las lesiones. Las marcas de calzado deportivo son conscientes de estas exigencias y cada vez invierten más recursos para satisfacer las necesidades de los corredores.

Ante esta situación, el usuario necesita información objetiva sobre las propiedades reales de los modelos de calzado. Por otra parte, las empresas fabricantes necesitan demostrar de una manera objetiva las bondades de sus productos. El IBV ofrece asesoramiento a las empresas fabricantes de calzado deportivo para ayudarles durante el proceso de desarrollo del producto y evaluar objetivamente la funcionalidad de sus modelos de calzado. Como ejemplo, en este artículo se expone el trabajo desarrollado en colaboración con la empresa The North Face.

DESARROLLO

El objetivo de este estudio ha sido analizar el comportamiento biomecánico de diferentes modelos de zapatillas de *running* de la marca The North Face. Para ello se realizó:

- Un análisis biomecánico.
- Un estudio de percepción por parte de corredores.
- Una evaluación con ensayos mecánicos.

Para realizar la valoración biomecánica y el estudio de percepción, se seleccionaron 15 corredores habituales de la misma talla (Figura 1). El reclutamiento se realizó durante la **31 Maratón Divina Pastora de Valencia** contando con la inestimable ayuda de la **Sociedad Deportiva Correcominos**. Para asegurar la idoneidad de los corredores, un experto en Podología les realizó una evaluación clínica del miembro inferior en el IBV previa al análisis biomecánico. La evaluación clínica consistió en una valoración tanto estática como dinámica del miembro inferior, analizando la morfología y funcionalidad de las piernas, tobillos y pies (Figura 2).

El **análisis biomecánico** consideró aspectos fundamentales como la capacidad de amortiguación de impactos, el control de movimientos y la flexibilidad del calzado. Para ello, se utilizaron diversas técnicas.

>

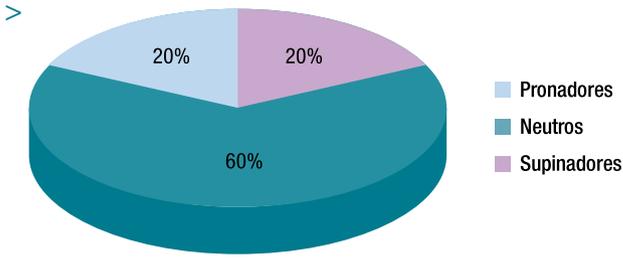


Figura 1. Tipo de corredores que han participado en la evaluación biomecánica.



Figura 2. Exploración en descarga.

- Se registraron las fuerzas de reacción con el suelo con la plataforma de fuerzas Dinascan/IBV®. Este equipo permite registrar la fuerza generada en el suelo durante la pisada en los tres ejes de la carrera: vertical, antero-posterior y medio-lateral. Se prestó especial atención a la parte inicial de la curva, donde se puede evaluar el impacto producido durante el contacto inicial del pie con el suelo (Figura 3), así como a la curva de fuerza medio-lateral donde se puede estudiar el efecto del control de movimientos de los distintos modelos de zapatillas en corredores neutros, pronadores y supinadores.
- Para complementar la evaluación del nivel de amortiguación de impactos de los distintos calzados, se instrumentó a los corredores con un acelerómetro en la parte anterior de la pierna y en la cabeza a la altura de la frente. De esta manera, se puede estudiar la transmisión a lo largo de la cadena musculoesquelética de los impactos producidos durante el contacto inicial del pie con el suelo.

- Finalmente, la técnica utilizada para completar la evaluación biomecánica fue la fotogrametría. Esta técnica se basa en la localización de las coordenadas de ciertos puntos corporales en el espacio mediante la utilización de varias cámaras sincronizadas (Figura 4). El equipo utilizado por el IBV es Kinescan/IBV®, basado en 12 cámaras de alta velocidad colocadas de manera estratégica para registrar adecuadamente el movimiento humano durante la carrera (Figura 5). Gracias a esta técnica, se pudo registrar

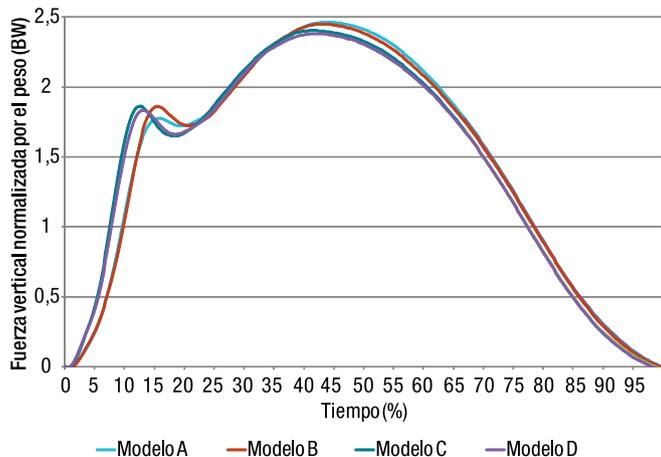


Figura 3. Curvas medias de la fuerza de reacción vertical con el suelo a lo largo del tiempo de la pisada para cada uno de los modelos evaluados.

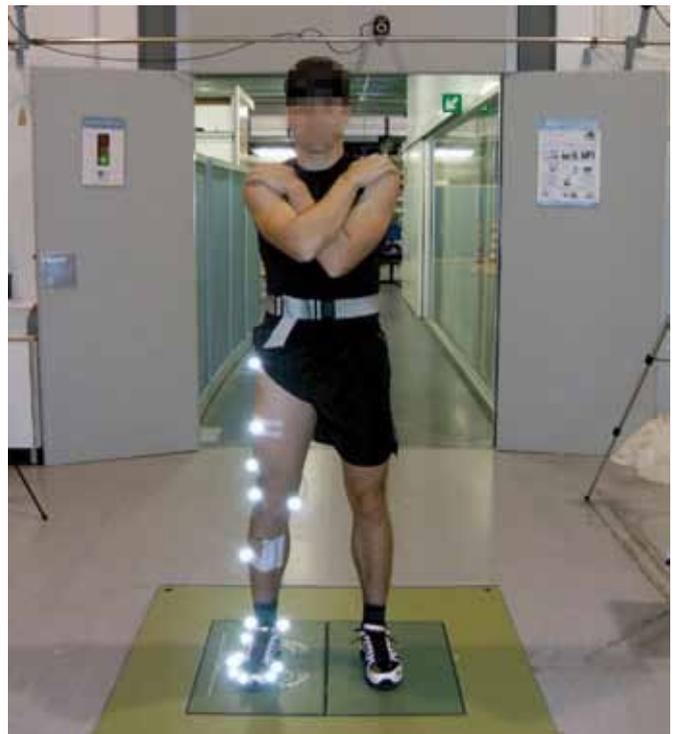


Figura 4. Corredor instrumentado durante el proceso de calibración.

trar el movimiento en las articulaciones de rodilla, tobillo y metatarsofalángica en los ejes vertical, antero-posterior y medio-lateral. Esta información es crucial para disponer de una visión global del efecto que produce un determinado

diseño de calzado de carrera en el movimiento del corredor. Aspectos importantes como el nivel de flexibilidad del calzado o la adecuación de cada uno de los modelos de zapatilla a corredores neutros, pronadores o supinadores

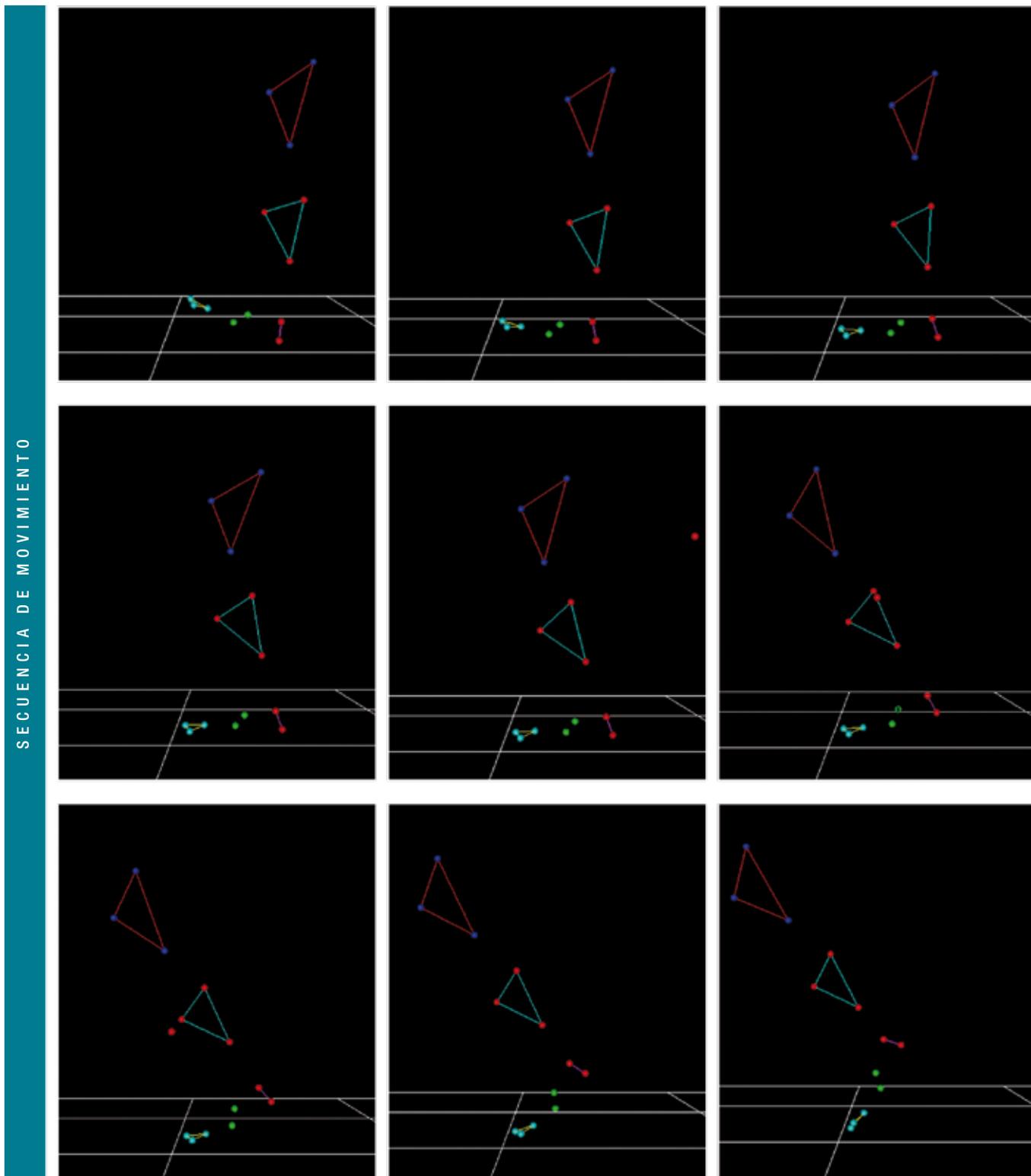


Figura 5. Secuencia de movimientos de una pisada durante la carrera.

➤ pueden determinarse mediante la utilización de esta técnica (Figura 6).

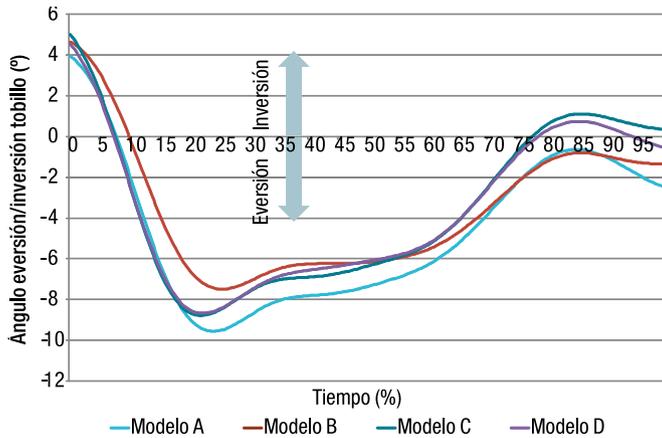


Figura 6. Curvas medias de la eversión/inversión del tobillo a lo largo del tiempo de la pisada para cada uno de modelos evaluados.

De manera paralela a la evaluación biomecánica, se realizaron **pruebas de percepción** que permitieron recoger la valoración sobre aspectos como el confort, la estabilidad, el peso, la flexibilidad, la capacidad de amortiguación de impactos, el ajuste entre pie y calzado, el control de movimientos o el confort térmico.

Por último, se realizaron **ensayos mecánicos** para evaluar la capacidad de amortiguación de impactos de las distintas zapatillas y poder contrastar los resultados con los obtenidos en el análisis biomecánico. Este ensayo mecánico fue realizado con la máquina LecCus/IBV®, que simula las fuerzas de impacto producidas en el calzado durante el primer contacto del talón con el suelo (Figura 7). Mediante este ensayo, se determinan parámetros tan importantes como la rigidez dinámica o la capacidad de absorción y devolución de energía de los materiales del calzado en cada pisada.

Tras el tratamiento estadístico posterior y la evaluación de los resultados de los distintos ensayos realizados, se obtuvo una valoración detallada del comportamiento funcional de cada uno de los modelos.

CONCLUSIONES

El confort, el rendimiento, la flexibilidad, el peso, la estabilidad, la amortiguación de impactos, el confort térmico o el control de movimientos son aspectos funcionales cada vez más valorados y demandados por los corredores habituales, cada vez más exigentes.

Este proyecto de colaboración entre el IBV y The North Face ha permitido evaluar estos aspectos funcionales del calzado de *running* y contrastarlos con la percepción de los corredores.

Los resultados han servido para evaluar las líneas actuales de calzado de la empresa y la información obtenida será de gran utilidad en el desarrollo de futuras líneas de calzado de *running*.



Figura 7. Ensayo de amortiguación de impactos con la máquina LecCus/IBV®.

AGRADECIMIENTOS

- A The North Face.
- A la 31 Maratón Divina Pastora de Valencia.
- Al Club Deportivo Correcaminos.