

## NORMAS ORIENTADAS AL USUARIO: UNA EVOLUCIÓN NECESARIA

*Juan Vicente Durá Gil, Enrique Alcántara Alcover*  
Instituto de Biomecánica de Valencia

**LA NORMATIVA DE PRODUCTOS HISTÓRICAMENTE HA** incluido aspectos de calidad y durabilidad de los materiales. Sin embargo, mientras la industria se afana por escuchar a los usuarios a fin de adaptar sus productos a las necesidades de éstos, las normas aún están lejos de contemplar requisitos de adaptación a las necesidades específicas del tipo de usuario. En el campo de los pavimentos deportivos, los resultados de proyectos de investigación desarrollados por el Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV) presentan claras discrepancias entre las normas existentes y las necesidades de los deportistas. Así, el IBV, a la vez que desarrolla una intensa actividad en los organismos normalizadores, colabora con federaciones deportivas (FIFA, FIBA, UEFA, etc.) para generar normativa adaptada a las necesidades del deportista.

**User centred standards. A necessary evolution for sports surfaces**  
Traditionally, product's normative has included requirements about materials quality and durability. However, whereas designers gather consumers' voice to develop products that satisfy their needs, normative is far from including user adaptation requirements. In the field of sports surfaces, the results from research projects conducted by the IBV show clear differences between standards and sports men needs. Consequently, the IBV, at the time that intensely participates in normalisation Committees, collaborates with Sports federation (FIFA, UEFA, FIBA, etc.) to develop sports men centred standards.

### INTRODUCCIÓN

Los productos orientados al usuario han experimentado un importante auge en el mercado durante los últimos años. Una forma sencilla de definir este tipo de productos es como aquéllos que, partiendo de escuchar a los usuarios, persiguen satisfacer sus necesidades y expectativas. En ese mercado, la normativa surge en principio para establecer un marco de referencia técnico aceptado por todos los agentes del mercado, aunque en ocasiones han servido más como barreras tecnológicas para frenar la penetración de productos foráneos en los países normalizadores.

Sin embargo, ¿qué papel se reserva a los usuarios de los productos en dichas normas? En general, para los productos que tienen algún tipo de interacción con el usuario o consumidor, los requisitos que deben cumplirse pueden clasificarse fundamentalmente en dos grandes

categorías: requisitos **técnicos** relacionados con la durabilidad del producto, y requisitos relacionados con la **usabilidad**, lo que incluye la adaptación al usuario y la seguridad del producto.

Los primeros, relacionados con la calidad de los materiales empleados y la vida útil del producto, suelen estar aceptablemente contemplados en la normativa y definen los requisitos que se deben cumplir para alcanzar los mínimos de calidad exigibles en función de los conocimientos técnicos existentes o "estado del arte". Los segundos, que incluirán aspectos de diseño ergonómico, confort y protección del usuario, muchas veces no se contemplan o se contemplan de forma insuficiente e inadecuada. >

> Así, generalmente, el papel de los usuarios en las normativas se reduce a ser fuente pasiva de información, por ejemplo para definir valores antropométricos, o como fuente pasiva de evaluación participando en ensayos de productos como los ensayos de fricción de pavimentos en rampa. Pero raramente se les incluye para generar criterios de forma activa. Es decir, la voz del usuario hasta el momento se ha escuchado poco en la redacción de la normativa, quizá por falta de técnicas o conocimientos.

## BIOMECÁNICA Y ADAPTACIÓN DE LAS NORMAS ORIENTADAS AL USUARIO

Aunque los conocimientos y criterios para que un producto se adapte al usuario a veces no están claros o todavía no se conocen, en un gran número de casos, los conocimientos provenientes de la biomecánica simplemente no se incorporan a las normas. No es de extrañar, por tanto, que pese a existir normas, por ejemplo para la clasificación de colchonetas para gimnasia en función de su grado de protección, la incidencia de lesiones en este deporte sea todavía muy elevada. La aplicación de la biomecánica permite considerar aspectos como la energía, las fuerzas o presiones a las que el usuario se ve sometido al utilizar el producto y no solamente las dimensiones corporales. En el caso de los niños no sólo hay que tener en cuenta que son más pequeños, sino también que pueden aplicar menos energía. Por ejemplo, un pavimento considerado como amortiguador para los adultos puede ser demasiado rígido en el caso de los niños. Y el estudio de estas propiedades no suelen tenerse en cuenta en la normativa actual.

En ese contexto, el Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV) participa de forma activa en numerosos comités de normalización, tanto nacionales como internacionales, en diferentes campos como ayudas técnicas, calzado, mobiliario y otros (Tabla I). Esta actividad, junto con las tareas de investigación biomecánica desarrolladas en dichos campos han llevado al IBV a desplegar una importante labor para trabajar en aras de que las normas estén más humanizadas en el sentido de su adaptación a los usuarios.

Queda aún mucho camino por andar, pero es en aquellos productos en los que la aceptación por parte del usuario resulta fundamental para su éxito en el mercado en los que se están dando los primeros pasos. Así, la normativa referente a los equipos de protección individual (EPI) ha empezado a considerar la inclusión del confort como uno de los requisitos a cumplir por estos productos. Lo que resulta evidente es que un calzado de seguridad deja de cumplir su función si el usuario se lo quita o rehusa utilizarlo por ser incómodo. De momento, se ha creado un grupo de trabajo conjunto internacional, en el que participa el IBV, para crear un marco de trabajo a fin de que el confort se incluya en el futuro en la normativa a aplicar en los EPI.

No obstante, es en el campo del deporte y, en especial, en los pavimentos deportivos en el que el IBV desarrolla una actividad más intensa en favor del desarrollo de normas orientadas al usuario. En ese sentido, los resultados de diferentes proyectos de investigación desarrollados por el IBV han puesto de manifiesto serias discrepancias entre los valores de referencia marcados por la normativa y la opinión de los deportistas. Los conocimientos biomecánicos adquiridos en diferentes proyectos de investigación han permitido que la colaboración con varios Organismos internacionales, como son FIFA, UEFA, FIBA o IAAF, así como con fabricantes de pavimentos deportivos del máximo nivel internacional, haya derivado hacia el reconocimiento de la necesidad de trabajar en la mejora de la normativa a fin de adaptarla mejor a los deportistas. No en vano, la hierba artificial para la práctica del fútbol, para ser aceptada en el mercado debe ahora contrarrestar la imagen de suelo lesivo y agresivo que arrastra desde los primeros años, precisamente por no tener en cuenta a los usuarios.

Un ejemplo de los conceptos anteriormente mencionados lo encontramos en el caso de la normativa de pavimentos deportivos aplicada a las pistas de atletismo. El IBV ha realizado un estudio en varias pistas de atletismo de la Comunidad Valenciana para establecer si la normativa utilizada por la IAAF para medir la absorción de impactos es adecuada. En este trabajo se ensayaron según norma cuatro pistas de atletismo al mismo tiempo que se recabó la opinión de un grupo de atletas.

Tabla I: Comités de normalización en los que participa el Instituto de Biomecánica de Valencia.

COMITÉ / SUBCOMITÉ	DENOMINACIÓN	
NACIONALES	AEN/CTN 11	Mobiliario
	AEN/CTN 41/GT11	Construcción. Accesibilidad
	AEN/CTN 41/SC1/GT3	Pavimentos deportivos
	AEN/CTN 59	Industrias del cuero, calzado y derivados
	AEN/CTN 81/SC5/GT7	Ergonomía y Equipos de protección Individual
	AEN/CTN 91	Implantes quirúrgicos
	AEN/CTN 147	Deportes, campos de juego y otros equipos de recreo
	AEN/CTN 153	Ayudas técnicas para personas con discapacidad
	AEN/CTN 170	Necesidades y adecuaciones para personas con discapacidad
	INTERNACIONALES	ASTM F-4
CEN/TC 122/WG9		Ergonomics of Personal Protective Equipment
CEN/TC 136		Sports, playground and other recreational equipment
CEN/TC 293		Technical aids for disabled persons
ISO/TC 150		Implants for surgery
ISO/TC 173/JWG 3		Particular requirements for the safety and essential performance of medical beds
IEC SC 62D/MT 25		
ISO/TC 168		Prosthetics and orthotics
ISO/TC 173	Technical systems and aids for disabled or handicapped persons	



Figura 1. Ensayo de amortiguación y deformación en una instalación deportiva.



Figura 2. Efecto del pavimento poco amortiguador.

La normativa utiliza el denominado atleta artificial para medir la absorción de impactos. Este dispositivo simula el impacto que puede dar un deportista y se mide la fuerza máxima realizada durante el impacto. De esta forma, mayor fuerza implica impactos más grandes y por tanto pavimentos con menor absorción de impactos. La absorción de impactos se da en porcentaje comparativo con el hormigón de forma que 0% supondría un pavimento similar al hormigón y 50% indicaría un impacto de fuerza máxima la mitad que la medida sobre hormigón.

En la **Tabla II** se presentan los resultados para las diferentes pistas estudiadas. Como puede verse, según los ensayos normativos, la pista de Castellón fue la más absorbente (38%), y las otras 3 similares, siendo algo más rígida la de Alicante (19%).

**Tabla II: Resultados de un estudio sobre absorción de impactos en pistas de atletismo de la Comunidad Valenciana.**

CIUDAD	PISTA	AÑO DE CONSTRUCCIÓN	TIPO	ABSORCIÓN DE IMPACTOS
ALICANTE	Monte Tosal de Alicante	1993	Prefabricada	19%
CASTELLÓN	Gaeta Huguet de Castellón	1985	In-situ. Re-topping en 1998	38%
VALENCIA	Jardín del Turia de Valencia	1993	Prefabricada	21%
GANDÍA	Gandía	1993	In-situ	21%

Los resultados con los atletas fueron congruentes sólo en parte con las propiedades medidas. Castellón era también la pista más absorbente para los atletas y Alicante la menos absorbente. Sin embargo, éstos consideraban que las pistas de Gandía y Valencia (21%) no eran iguales. La de Valencia se consideraba como una pista dura y poco absorbente, parecida a Alicante, mientras que la de Gandía fue considerada como más absorbente, aunque sin llegar a los límites de Castellón.

Estas discrepancias entre los resultados obtenidos al aplicar las normas y la opinión de los atletas podrían deberse a que los atletas que entrenaban en Gandía eran diferentes, lo que significaría que la normativa mide los parámetros adecuados. Sin embargo, si se analiza el problema con más profundidad mediante la aplicación de un modelo biomecánico que incluya al atleta y el pavimento, la explicación es otra. El pavimento no es un muelle, sino un material viscoelástico que puede disipar más o menos energía al deformarse, incluso resultando en la misma fuerza máxima de impacto.

Al incluir el concepto de energía en el modelo, se observa que las pistas de Gandía y Valencia no son iguales. Gandía disipa más energía durante un impacto (0.47 Julios) que Valencia (0.40 Julios). Sin embargo Valencia y Alicante son similares en cuanto a disipación de energía. Lo que parece indicar que la opinión de los atletas está relacionada más con la energía disipada que con la reducción de fuerzas medida por la normativa. Por tanto debemos considerar tanto la fuerza máxima de impacto como la disipación de energía para establecer los requerimientos normativos de los pavimentos deportivos.

En ese sentido, como resultado de este trabajo, la futura normativa europea de pavimentos deportivos incluirá una norma experimental para el cálculo de la energía basada en los protocolos de ensayo desarrollados en el IBV y que se aplicaron en el estudio de las pistas de atletismo.

Igualmente, en el caso del fútbol el IBV es laboratorio acreditado por la FIFA para suelos de hierba artificial y está colaborando en la elaboración de la futura normativa UEFA. Por ejemplo, la UEFA ha aceptado incluir en su normativa algunas de las ideas aportadas por el IBV. Ideas como incluir medidas de energía y simular mejor la bota del futbolista en los diferentes ensayos.

Éstos son algunos ejemplos que explican cómo la biomecánica puede ayudar a integrar a los usuarios en un proceso normalizador que establezca un marco de referencia para el desarrollo de productos más seguros, que además fijará unos niveles técnicos de referencia que a buen seguro estimularán la innovación en el desarrollo de productos.