

# CALZADO PARA CARRERA URBANA



Álvaro Porres Mijares  
Podología

## INDICE

Página:

Resumen	1
Abstract	1
Palabras clave (keywords)	2
Introducción	2
Anatomía y forma	3
Estructura y componentes	4
Requisitos elementales	13
Principales características	14
Consejos para la elección del calzado	18
Discusión	20
Conclusión	21
Bibliografía	22

### RESUMEN

En este trabajo se analiza la anatomía y estructura del calzado convencional para la carrera urbana, además de los múltiples complementos posibles que pueda llevar. También se habla de los principales requisitos y características que lo hacen diferente de cualquier otro tipo de calzado. Y por último, se comentan una serie de breves consejos que distinguen a una buena zapatilla deportiva para este tipo de carreras. Esto servirá para demostrar que en el corredor es la zapatilla la que debe amoldarse al pie y no al revés.

### PALALABRAS CLAVE

- Control del Movimiento.
- Zapatos ligeros de entrenamiento.
- Calzado de competición.
- Zapatos todo terreno.

### ABSTRACT

In this work are analyzed the anatomy and structures of the conventional footwear for the urban race, in addition to the multiple possible complements that it can take. Also it is spoken of the main requirements and characteristics that make it different from other type of footwear. And finally, a brief advices that allow to choose a good sport shoes for this type of races. This will serve to know that in the runner it is the slipper the one that must be conformed on the foot and not the other hay around.

### KEYWORDS

- Motion Control.
- Light Weight Trainers.
- Racers.
- Trail shoes.

## INTRODUCCIÓN

El calzado deportivo se ha convertido en una pieza básica de vestir para la población. La oferta actual es escandalosa, las firmas se han multiplicado y las zapatillas deportivas ya no solo sirven para practicar deporte sino que son el complemento ideal para moverse por la ciudad. Ha sobrepasado en los últimos años la función para la que fue diseñado, convirtiéndose en la alternativa al calzado tradicional en especial en el entorno de los más jóvenes. Por ello, en este trabajo se intentará hablar exclusivamente del calzado en relación con la actividad deportiva.

Las zapatillas de deporte protegen a un deportista siendo a su vez transpirables, flexibles, ligeras, cómodas y resistentes a la abrasión. Todas las marcas de calzado deportivo investigan en mejorar multitud de conceptos que los deportistas exigen cada vez más, por ello se realizan pruebas de resistencia al desgaste de la suela, rotura de cordones, absorción de la plantilla y desgaste general de la zapatilla. La característica principal del calzado deportivo es la comodidad. Al correr el pie se calienta, se hincha y transpira.

El número de aficionados a la carrera urbana aumenta progresivamente y existen multitud de modelos que confunden a los posibles consumidores. El mundo de la industria del calzado deportivo es vertiginoso. Cada seis meses las marcas más prestigiosas ofrecen en el mercado aproximadamente 400 modelos, algunos de ellos totalmente nuevos e innovadores en sus características y aditamentos, mientras que otros presentan diferencias sutiles con respecto al modelo que les antecede (sin olvidar que es común encontrar en los negocios, modelos atrasados, y por lo tanto, el número de opciones aumenta). Por lo tanto, existen modelos en los que se enfatiza la amortiguación, en otros la estabilidad es el factor clave, algunos aportan tracción extra, otros ofrecen ligereza extrema y muchos modelos más presentan una combinación de todas estas cualidades. Ante esta avalancha de opciones y sin el respaldo de un buen acervo de conocimientos, nos enfrentamos a un verdadero problema para elegir el mejor par de zapatillas. Al mismo tiempo, la terminología que se ha creado alrededor de esta industria y de las afecciones que ocurren en los tobillos y los pies durante la carrera, complica la comprensión de todos los eventos que se desarrollan en el torno de este accesorio deportivo.

Para poder comprender esta terminología relacionada con el calzado deportivo se comenzará por desarrollar su anatomía y estructura.

## ANATOMÍA Y FORMA DEL CALZADO DEPORTIVO.

Todo calzado deportivo se subdivide en tres zonas principales:

1, Retropié o Talón (*Rearfoot*). Tercio del calzado que abarca la parte posterior del mismo y que corresponde principalmente a la zona del talón (lo que sería el contenedor del talón),

2. Mediopié (*Midfoot*). Segundo tercio del calzado que abarca la zona media del pie (aproximadamente a la altura de la bóveda plantar y la zona correspondiente al empeine del pie).

3. Antepié (*Forefoot*). Último tercio del calzado que corresponde a la zona de los metatarsianos y los dedos de los pies (la punta del calzado).



El término “Estabilidad” tiene un significado específico al referirse @ zapatos deportivos. Un zapato para correr es *estable*, si limita o reduce los movimientos laterales de los tobillos y los pies al caminar, trotar y correr (referidos específicamente a la pronación y la eversión respectivamente) y es *inestable* si permite, favorece o promueve la realización de los movimientos laterales de los tobillos y los pies durante la práctica deportiva. Dentro de este contexto, los materiales insertados en la entresuela (como por ejemplo entresuelas de doble densidad y los postes internos rígidos) contribuyen a brindar estabilidad a los tobillos y pies, pero también la “*forma*” que presenta el disco del zapato participa en la estabilidad total del calzado deportivo. La forma del calzado se refiere a la curvatura que muestra justo debajo de la bóveda plantar. Cuanto mayor sea la curvatura en el lado interno a la altura del mediopié, más inestable será el zapato, y por lo tanto, permitirá mayor cantidad de movimientos lateral en el pie.

Existen tres tipos básicos de formas en zapatos deportivos:

a) La Forma Recta (*Straight Last*). El calzado carece de curvatura debajo de la bóveda plantar y por diseño, es la forma más estable de las tres mencionadas. Así evita la pronación y gana base para el apoyo y la duración. Sólo la gran mayoría de los modelos creados para hiperpronadores severos presentan dicha forma.

b) La Forma Semicurva y Ligeramente Curva (*Semicurved Last*). El calzado muestra una leve curvatura debajo de la bóveda plantar, es un zapato que por diseño aporta estabilidad leve o moderada. Esta forma se utiliza en la mayoría de los modelos de la categoría de estabilidad, es decir, logran mayor soporte que unos de competición y más sensación del terreno.

c) La Forma Curva (*Curved Last*). El calzado muestra una curvatura pronunciada debajo de la bóveda plantar (presenta escasa entre la y suela) y por lo tanto, es por diseño un zapato inestable. Desaparece la base bajo el arco y se ajusta mucho a este formando una pronunciada curva, de ahí el nombre. En este caso se ubican la mayoría de las zapatillas creadas específicamente para competir y muchos modelos de la categoría de amortiguación.



### Partes y Aditamentos más Importantes de un Calzado Deportivo

- 1.- Plásticos y costuras reforzantes del Corte
- 2.- Contrahorte
- 3.- Antehorte
- 4.- Sistemas de Amortiguación del Antepie
- 5.- Sistemas de Amortiguación del Retropie
- 6.- Entresuela
- 7.- Estabilizador Externo



#### - Corte o Capellada (Upper)

Como materiales de corte se entiende aquellos con los que se construye la parte superior de la zapatilla. Su función es proteger el pie, adaptándose a los movimientos de éste. Fabricado con diferentes materiales a través de la historia, el corte actualmente se compone básicamente de piel sintética o en algunos casos piel natural, además de tela de nylon, licra y otros tipos de telas, plásticos y costuras. El conjunto de materiales que lo configuran debe absorber el sudor y permitir que este sea evaporado, aislando térmicamente el pie del medio exterior e impidiendo la entrada de agua.

Dentro del material de corte pueden considerarse incluidos los sistemas de fijación al pie. El más extendido en zapatillas para correr y que mejor resultados da es el acordonado. Las formas de efectuar el acordonado y los puntos sobre los que éste tracciona son elegidas por el usuario, siempre que la disposición de los ojales lo permitan. Los ojales por los que atraviesa el cordón han sido situados tradicionalmente en el antepié, por lo que, al actuar traccionando sobre los refuerzos del área metatarsal, el zapato queda fijado al antepié.

#### **- Almohadilla postero-superior.**

Es un almohadillado superior en la zona posterior de la zapatilla, es blando para evitar erosiones sobre el tendón de Aquiles. Hay muchas variantes en la forma y la altura del relieve de la almohadilla de un modelo a otro de zapatilla.

#### **- Forro (Inner).**

Son todos los materiales que integran la estructura interna del corte. En el forro predomina el poliuretano (como material de adaptabilidad), diversas telas que recobren el poliuretano y otros componentes internos del calzado deportivo.

#### **- Costuras y plásticos reforzantes del corte (Sewing, Plusde Sfraps).**

Las costuras y los plásticos unen los diferentes materiales que conforman tanto al corte como al forro, brindándoles soporte e integridad estructural. Incluso, las costuras que sujetan los diferentes logotipos de las distintas marcas (por ejemplo el *silbido* de NIKE, las *garras* de ASICS y PUMA, las *tres franjas* de ADIDAS, la AS de NEW BALANCE, etc.), contribuyen para *sostener* los componentes del corte.

#### **- Contrahorte, Contrafuerte o Contenedor del talón (Heel Coanter).**

Se denomina contrafuerte a una lámina de material rígido situado entre el tejido de refuerzo del talón y el forro. Los materiales utilizadas habitualmente en los contrafuertes suelen ser termoplásticos del tipo PVC, aunque han sido utilizados materiales muy diversos como tela, cuero, cartón, etc. Asegura el talón a la zapatilla y evita el movimiento excesivo de la articulación del tobillo. Debe sujetar el pie en el movimiento de elevación del talón. Los materiales más comunes que la componen suelen ser cartón, plástico, termoplástico, fibra de vidrio, etcétera, en forma de copa que rodea o alberga el talón del pie al calzado. Dependiendo de su dureza, el contrafuerte puede colaborar en la estabilidad que el zapato brinda al talón, especialmente para controlar los efectos de pronación excesiva o pronación débil. La mayoría de los fabricantes piensan que, a más dureza presente el contrafuerte, más estabilidad ofrecerá el calzado al talón.

### **- Antehorte o gala (Tac Box, Vamos).**

Sección del corte donde quedan albergados los dedos de los pies. Se fabrica con mallas de nylon, material resistente a la abrasión y los dobleces. Además puede fabricarse con mallas elásticas, transpirables o permeables (según los requerimientos del corredor y la categoría de la zapatilla) y se rodea por pieles naturales, sintéticas, telas o plásticos. Incluye la lengüeta (Recubre el empeine y sirve para evitar rozaduras en el dorso del pie y tendinitis compresivas o microtraumáticas). En las deportivas específicas para correr, el antehorte nunca se compone totalmente de piel natural o sintética como son los casos de los zapatos deportivos para practicar fútbol, basketball, ciertos modelos para cross tr¿g, etcétera. Su ajuste está en función del diseño del corte, el cierre, elasticidad del material y los elementos de unión entre empeine y pala.

### **- Piso interior (Inner loor).**

Parte que hay entre la plantilla y la mediasuela dentro de la zapatilla. Puede ser de tres tipos:

1.- Piso interior cementado: La tela y piel de la pala se cubren con una capa rígida pegada, generalmente mezcla de cartulinas y piel. Da un buen soporte y se gana estabilidad y duración. Además es mucho más fácil de hacer que cualquier otro. Pero tiene un gran fallo, la zapatilla pierde flexibilidad y amortiguación. Por eso ya casi ninguna marca importante usa este tipo en su gama alta.

2.- Piso interior guante: En este tipo la capa rígida desaparece. La pala, empeine, y refuerzos se unen directamente a la mediasuela. Es mucho más flexible y de una comodidad inigualable, pero no proporciona la necesaria estabilidad. Se usa principalmente en modelos de competición puros.

3.- Piso interior mixto: Mezcla de los dos anteriores. De talón a metatarso es cementado, y hasta la puntera es confección guante. Así se logran varias ventajas; se logra el necesario soporte detrás y la flexibilidad delante, además de un punto de flexión concreto. Se usa principalmente en modelos de entrenamiento, o incluso en polivalentes.

### **- Estabilizador externo (Externul Stabilizer).**

Herradura generalmente de plástico moldeado que rodea en forma visible y por fuera al contrafuerte. Su función es aumentar y/o colaborar en la estabilidad y durabilidad que ofrece la zapatilla al talón. Actualmente unas cuantas marcas los utilizan sólo en algunos de sus modelos.

En algunos modelos esta pieza se extiende a lo largo medial del calzado con objeto de ayudar en el control de la pronación excesiva (la definición de pronación aparece en el apartado de requisitos básicos). Con esta misma finalidad el mencionado estabilizador ha sido diseñado de muy variadas formas, en el intento de reforzar el contrafuerte y a la vez ayudar al control de la pronación.

### **- Entresuela mediasuela e suela media *Midsole*.**

Material plástico eso y esponjoso ubicado inmediatamente debajo del corte y por encima de la suela. Es la parte más importante de cualquier zapato deportivo, ya que está compuesta por plásticos que amortiguan los impactos de los pies contra el suelo al caminar, girar y correr. La entresuela de la mayoría de las zapatillas está constituida actualmente por un plástico ligero denominado EVA (Etil-Vinil-Acetato), que en la mayoría de fabricas se utiliza en su versión de EVA Moldeado a Compresión (CMEVA), es un ocaso de fabricación. en el que un molde es relleno a presión con EVA en forma liquida. Con esto se garantiza que no existan burbujas dentro de la entresuela, incrementando las propiedades físicas del EVA como la amortiguación y la capacidad de regresar a su forma original una vez comprimida, Algunas marcas nombran específicamente sus entresuelas de EVA, como “SpEVA” la marca Asics; “CMK’ en Fila; “C-Cap2” en New Balance; “Phylon” en Nike. La mayoría de las marcas de prestigio insertan en las entresuelas diferentes *sistemas* o tecnologías que aumentan las propiedades amortiguadoras de la entresuela (como es el PPT o el Porón, materiales amortiguadores); e incluso, coa se requiere, en las entresuelas se anexan numerosos sistemas de estabilidad para controlar principalmente el movimiento de excesiva pronación del deportista.

Ej: “SpEVA” de la marca Asics



A vez, algunos modelos cuentan con entresuelas fabricadas con el plástico Poliuretano (PU). El PU es más pesado, duro y aporta menos amortiguación que el EVA, pero por el contrario, es más estable y duradero. Como ejemplos de modelos con entresuelas de PU tenemos las zapatillas con el nombre “Air International TRIAX” y “Air Max Plus” de la marca Nike. Finalmente, sólo unos cuantos modelos combinan ambos materiales, en donde la entresuela en la zona del retropié es de PU (aprovechando sus cualidades de estabilidad y durabilidad), mientras que la entresuela de la zona del antepié es de EVA para aprovechar su ligereza y flexibilidad, como en los modelos de zapatillas “Complete Premise” de la marca Puma y “Grid Shadow 7” de la marca Saucony.

Ej; modelo “Air Max Plus” de Nike



Para incrementar las cualidades de amortiguación de las entresuelas, las distintas marcas han desarrollado diferentes tecnologías:

- Algunas utilizan cámaras que encierran gases presurizados o aire ambiental. El promotor de esta idea fue la marca KARHU ( la llamó “air cushion”) que consistía en una pequeña cámara de aire colocada justo bajo el calcáneo, logrando, en teoría, absorber gran parte del impacto y reducir la rotación del tobillo al “hundirse” el calcáneo en la cámara. Pero para que no reventase había que rodearlo de una media suela muy dura de EVA y un piso interior de cartulina que hacía a la entresuela demasiado rígida. La marca NIKE llegó a dar un paso adelante en este sistema con su “air system” el principio era similar al de Karhu, pero no solo era una pequeña cámara, sino una gran burbuja y toda la suela. La amortiguación de Nike era el no va más, pero el EVA con el tiempo no soportaba el peso y las mediasuelas cedían, demasiado inestable.

- Otras marcas insertan cámaras conteniendo siliconas en forma líquida, como Brooks (lo llama Hydroflow) o de consistencia gelatinosa y semosólida, como Asics (que lo llama Gel System). Este último tipo (gel) respondía muy bien en asfalto ya que era un sistema más seguro, duradero y estable. Y se ha seguido utilizando hasta ahora incorporándole más materiales como paredes de poliuretano ( para dar más estabilidad y consistencias).

- Finalmente, la gran mayoría de las marcas aprovecha las cualidades amortiguadoras de numerosos plásticos viscoelásticos que se denominan Elastómeros, u otros materiales plástico, como son los casos de Adidas (en los modelos de zapatillas “ADIPrene” y “ADIPrene+”). Estos plásticos tienen la ventaja de que no pierden rápidamente sus propiedades, como es el caso de los sistemas que encierran en cámaras de gases, líquidos o geles, pero por el contrario, son pesados y debido a esto, únicamente se utilizan en las zonas de mayor impacto (la parte externa del talón y debajo de los metatarsianos).

**- Poste Interno, Entresuela de Doble Densidad (Medial Post, Double Density Midsole).**

Son de dos o más densidades, donde la densidad más dura o firme siempre se ubica en el lado interno de la entresuela. Su función básica es la de servir como barrera física para impedir y contrarrestar los efectos de la hiperpronación (evita que el calzado y específicamente la entresuela se comprima, deforme o colapse hacia su lado interno). Los postes internos tienen diferentes longitudes dependiendo del grado de hiperpronación que se desea contrarrestar. Si su tamaño es pequeño (de 2 a 8 centímetros) es útil para controlar grados leves a moderados de hiperpronación. Si la longitud del poste abarca de 8 a 16 centímetros, entonces corrige grados moderados o severos de hiperpronación. Los postes internos se pueden distinguir porque a menudo presentan un color diferente al resto de la entresuela que es generalmente de color blanco (el poste puede ser de color gris, u otro color). Algunos Postes Internos reciben nombres específicos como en "DuoMax" en la marca Asics; o "CMk-M" y "C-LP" en la marca Saucony. Un zapato deportivo para correr nunca va a presentar postes o más de una densidad en el lado externo de la entresuela.

Ej: "DuoMax" de Asías



**- Poste Interno Rígido (Rigid Post).**

Poste interno generalmente fabricado a base de un Termoplástico de Uretano rígido (TPU) e insertado siempre en el lado interno de la entresuela, en la región del retropié y/o mediopié. Los Postes Internos Rígidos siempre se utilizan en los modelos que buscan corregir los casos moderados y/o severos de sobrepronación. Cada marca nombra sus Postes Internos Rígidos específicamente como el "Footbridge" de Nike; o el "TPU Post" New Balance.

**- Lámina Media o Lámina de Soporte del Mediopie (Midfoot Plate, Midfoot Cradle Midfoot Shunk).**

Son láminas planas y delgadas, generalmente fabricadas con termoplásticos de uretanos u otros materiales ligeros pero resistentes a la flexión y torsión como el Pebax, la fibra de vidrio, el Kevlar, la fibra de carbono, el grafito, etc. Las láminas medias, visibles a simple vista al observar la suela del calzado, se localizan justo a la altura del mediopié, generalmente embebidas en la entresuela. Estas láminas se utilizan en las zapatillas que presentan muy poco o ningún poste interno en dicha región, puesto que se busca reducir el peso del calzado, eliminando entresuela e incorporando una lámina media compuesta de un material duro, pero a la vez ligero. Su función principal es la de mantener la integridad estructural del calzado en la zona del mediopié, evitando que el calzado se

venza, *combe* o colapse, por efecto de la presión del pie durante el trote o la carrera, específicamente en la fase de apoyo total del pie sobre el piso,

Así mismo, por su rigidez o dureza, las láminas de soporte promueven la flexión del calzado en la zona de los metatarsos (antepié), al momento del despegue durante la carrera y no en la región del mediopié. Con sólo una excepción, dichas láminas en cualquiera de sus presentaciones y formas, no proporcionan estabilidad al calzado deportivo, es decir, no evitan que el calzado se deforme hacia sus lados íntimos o externos por efecto de la hiperpronación o la pronación deficiente (la excepción corresponde al sistema “WAVE” de la marca Mizuno en su variante “*Double Fan Shaped Wave*”), mientras que las demás láminas ofrecen soporte y rigidez torsional al tenis la zona del mediopié. Cada marca asigna un nombre específico a sus Láminas de Soporte, por ejemplo: Adidas (“Torsion System”), Asics (“Trusstic” y “DuoTruss System”).

Ej: “Trusstic System” de Asics



### **- Suela o Suela Externa (Outsole)**

Es la parte del calzado que siempre está en contacto con el suelo y cumple con dos funciones básicas como componente del calzado deportivo:

- a) Sirve como barrera física entre la suela y el piso.
- b) Proporciona tracción o agarre (adherencia) sobre el suelo para dar pisadas firmes, evitando patinar o resbalar.
- c) Da estabilidad sobre diferentes superficies y ayuda a la amortiguación de la mediasuela.

Una de las ideas que en ocasiones ha presidido el diseño de la suela es la posible contribución de los tacos a la capacidad de amortiguación global del modelo. Sin embargo, la pérdida de área de contacto asociada al uso de los tacos y la relativa contribución a la amortiguación lo convierten en una cuestión controvertida.

La suela generalmente está constituida por dos tipos de Hules:

- **Hule-Carbono (*Carbon Rubber*).**

Es hule adicionado con carbono, para incrementar la dureza y el coeficiente de abrasión contra el desgaste. El Hule-Carbono siempre se encuentra en la zona del talón y ocasiones en la suela del mediopié y antepié. Cada marca asigna un nombre específico a éste material, por ejemplo, en la marca Asics (Ahar), Diadora (Duratech 5000), no (X10), New Balance (N-durance).

Ej: “Ahai” de Asics



- **Hule-Expandido o Hule Fluido (*Blown-Rubber*).**

Variante de la composición de la suela donde en su proceso de fabricación y en estado líquido, se le adiciona agua o aire. Esto crea una reacción química que produce un burbujeo que define una alta porosidad en el hule final obtenido. De esta forma se obtiene, a comparación de la suela de Hule-Carbono, una suela muy liviana y flexible, pero que se desgasta rápidamente en condiciones normales de uso. Esta suela generalmente se coloca en el antepié debajo de los metatarsos, Algunas marcas nombran este material de manera específica como la marca Asics (“DuraSponge”), Diadora (“Blown Flexoft Rubber”), Nike (“Duralon”), Puma (“Ever Ride”).

Ej: “Duralon” de Nike



Las excepciones a la presencia de suelas se presentan en dos tecnologías. La “3D Ultralyte” de Reebok y la “Phylite” de Nike. En ambas, la suela como tal no existe y en cambio la entresuela es la que contacta el piso. Al utilizar dichas tecnologías el peso total del calzado disminuye significativamente. En ciertos modelos únicamente la parte externa del talón presenta una pequeña pieza de Hule-Carbono (por ser un área de alta abrasión). En otros modelos aparece incluso otra pieza en el área de los metatarsos.

Además, la suela junto con la entresuela de los calzados para correr modernos puede presentar uno o varios diseños especiales como:

### **1. Canales de Flexión (*Flex Grooves*).**

Canales o hendiduras transversales de la suela y la entresuela localizados en la zona del antepié justo debajo de los metatarsos. Dichos canales permiten que el calzado se flexione adecuadamente al momento del apoyo previo al despegue en la caminata, trote o carrera. En los últimos cinco años y en numerosos modelos, se ha añadido más de un canal de Flexión transversal, e incluso, cada vez es más común la presencia de un canal longitudinal en la suela del antepié, con el objetivo de permitirle mayor libertad de movimientos y de agarre sobre el piso. En los casos extremos, la suela del antepié aparece seccionada en *peldaños* (como el sistema “PODS” de Brooks) para proporcionar máxima libertad de movimientos y flexión a dicha zona del calzado.

### **2. Hendidura del Talón, Canal del Talón (*Split Heel, Heel Cleft*).**

Hendidura o canal transversal que se ubica en la zona del retropié de la suela. El canal se inicia en la parte externa de la suela-talón y se extiende hasta la región interna del mismo retropié, dividiéndolo en dos secciones. Su función es fundamental, ya que atenúa la fuerza con que el pie contacta al suelo en el trote o carrera y al mismo tiempo, reduce la velocidad con que se realiza el movimiento de pronación en la primera fase de contacto del pie sobre el piso. Ambas funciones promueven una mayor *suavidad* en la transición Talón-Primer Apoyo en cada pisada al trotar o correr.

### **3. Plantillas (*Insole, Innersole, Sockliner*).**

Las plantillas son la barrera física entre el piso interior del calzado y la planta del pie. Las plantillas evitan que las costuras y los materiales inferiores de las zapatillas rocen o produzcan ampollas en los pies del deportista. Un alto porcentaje de los calzados deportivos modernos presentan plantillas reemplazables de EVA (para ser sustituidas por otras o para reemplazarlas por prótesis plantares personalizadas). Algunas presentan un almohadillado de material absorbente en la región del talón, mientras que otras se componen de materiales absorbentes del sudor, antimicóticos y en ocasiones presentan dos densidades u otros plásticos para aportar estabilidad al pie.

Es importante señalar que no todas las estructuras y los componentes mencionados anteriormente aparecen en un mismo modelo de zapatilla.

## CUATRO REQUISITOS ELEMENTALES QUE DEBE CUMPLIR CUALQUIER CALZADO DEPORTIVO DE CALIDAD

Antes de empezar a hablar de los requisitos elementales del calzado deportivo, debemos saber que actualmente dicho calzado se diseña con relación a 2 movimientos: la pronación en el contacto de talón (la supinación apenas se toma como referencia) y la flexoextensión de los dedos (relacionado con el agarre en el despegue del antepié). Tal es el grado de relación con el diseño de la zapatilla, que los propios vendedores del producto deben manejar con claridad dichos conceptos.

Definición de pronación: Movimiento que se realiza en el plano frontal consistente en la aproximación de la cara interna del pie hacia la línea media del cuerpo. La superficie lateral del pie se levantaría del suelo.

Independientemente de la marca o el modelo que se trate, un par de zapatillas deportivas para correr de calidad deben cumplir con los siguientes cuatro requerimientos:

1. A) Deben aportar la estabilidad adecuada a los tobillos y pies en cada fase de la pisada, especialmente en la fase de contacto del talón sobre el suelo e inmediatamente después, cuando el tobillo realiza el famoso movimiento de pronación.

B) Deben limitar los movimientos excesivos de los tobillos y pies, específicamente en el talón y en la zona media o interna de los pies. Esto se debe a que, según multitud de estudios realizados por las principales industrias, existe un elevado porcentaje de deportistas que tienden a deformar su calzado deportivo principalmente por la parte interna.

C) Por el contrario, deben aportar la libertad de movimientos suficientes a los tobillos y pies cuando éstos no absorben de manera natural y eficiente los impactos durante las distintas fases de contacto sobre el suelo.

2. Dados los traumatismos repetitivos generados cada vez que los pies hacen contacto con el suelo al saltar y correr (a mayor velocidad de carrera se incrementa la fuerza del impacto, que equivale entre 2 y hasta 5 veces el peso del deportista), las zapatillas deben aportar una adecuada amortiguación, especialmente en la zona del talón, durante el primer contacto y en la zona de los metatarsos, en el momento del despegue.

Estas dos primeras premisas se refieren al carácter o función preventiva que deben tener las deportivas, ya que protegen a los atletas de infinidad de lesiones en huesos, tendones, articulaciones y músculos a lo largo de todo el cuerpo y no únicamente en las extremidades inferiores.

3. Contrarrestar el rozamiento y la fricción que ejerce el calzado sobre el pie. Existen dos fuerzas de fricción que la zapatilla deportiva debe poder contrarrestar: a) Fuerza longitudinal: para que el calzado se desplace longitudinalmente, es fundamental para arranques y paradas con facilidad; b) Fuerza rotacional: para

producir un giro del calzado respecto a la superficie (si es elevada es difícil producir un giro, sobrecargando estructuras y produciendo lesiones).

4. Y, por supuesto, dados los materiales utilizados en su fabricación, las zapatillas pueden ayudar a realizar sin contratiempos y en forma placentera infinidad de carreras. La comodidad que deben brindar el calzado correctamente elegido debe ser tal, que hasta deben hacer olvidar que se llevan puestas, incluso, en los entrenamientos y competencias más demandadas.

Pero para que cualquier deportista garantice que sus zapatos deportivos cumplen a la perfección con las cuatro premisas señaladas existe un requisito básico: los zapatos deportivos deben ser elegidos correctamente. Es decir, las zapatillas deben cubrir los requerimientos específicos de estabilidad, amortiguación y ajuste que demandan los tobillos y pies de cada corredor. De lo contrario, si se carece del conocimiento básico adecuado para realizar una buena elección, compra y uso de zapatos para correr, entonces sólo habrá la certeza de haber adquirido los más caros instrumentos de tortura, que sin duda, afectarán al rendimiento deportivo y hasta la salud.

### PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DEL CALZADO DEPORTIVO ACTUAL:

La industria del calzado deportivo ha creado diferentes categorías de zapatillas dependiendo de los requerimientos específicos de cada corredor y del uso específico para el que se va a utilizar el calzado. A continuación, las 6 categorías más comunes y una breve explicación de cada una:

#### 1. Amortiguación (*Cushioning*).

Calzados en las que sus características de diseño y elementos de alta tecnología ofrecen amortiguación de impactos y permiten la realización de movimientos laterales tanto para los tobillos como para los pies. Muy utilizados por atletas que realizan largas distancias, tanto en la zona del retropié como en el antepié {clasificándose entonces como *Amortiguación Superior*, como los sistemas “Air” en Nike, “DMX” en Reebok, y “ADIpne+” en Adidas). Dentro de esta categoría existe una subcategoría: *Amortiguación Estándar*, en la que se ubican los modelos que, sin presentar toda la tecnología hallada en los modelos más costosos, son adecuados para los deportistas que no recorren altos kilometrajes (menos de 8 kilómetros diarios). Las deportivas de la categoría de amortiguación son de peso liviano a pesado (280 gramos-390 gramos cada zapato). En general son de forma curva (con una curvatura pronunciada debajo de la bóveda plantar). Se sienten suaves y flexibles desde su primer puesta. Son muy útiles para los atletas cuya prioridad es la amortiguación de impactos y la libre realización de movimientos laterales de los pies durante el salto y la carrera.

Si la altura de la suela es mayor se corresponderá con un aumento de la amortiguación del calzado. Existiendo 2 formas principales de amortiguación:

- a.) Recogiendo todo el tejido blando de la parte del talón con un contrafuerte externo.

b.) Con materiales viscoelásticos y encapsulados en aire, gas o gel.

## 2. Estabilidad (Stability).

Mientras se practica algún deporte el pie realiza una gran variedad de movimientos fisiológicos y forzados. Si el calzado está bien ajustado se disminuye la fatiga muscular tendinosa. El calzado deportivo que requiere estabilidad es un modelo de peso medio a elevado (300 gramos-400 gramos cada zapato). De forma semicurva (con leve curvatura debajo de la bóveda plantar). Pueden sentirse suaves y flexibles en la primera puesta, o un poco duros y con relativa flexibilidad. Como característica principal, presentan en la entresuela postes internos (dos o más densidades de entresuelas situadas en la parte interna del talón, mediopié y en ocasiones abarcan hasta la zona del antepié) para controlar grados leves ó moderados de hiperpronación y en algunos modelos se recurre a la inserción de postes rígidos. El tamaño de los postes internos está en función del grado de pronación que se desea controlar, es decir, para una pronación leve el poste es pequeño. Si se desea corregir grados moderados de pronación, la longitud del poste interno es mayor (como en los casos de los modelos “764” y “854” de New Balance).

## 3. Control del movimiento (Motion Control).

Son calzados de apariencia tosca, diseñados específicamente para los corredores con pronación moderada, pero sobre todo, para aquellos con pronación severa. Son de forma recta (sin curvatura debajo de la bóveda plantar) o semicurva, y en general se sienten duros y poco flexibles desde la primera vez que se calzan. Generalmente son zapatos pesados (350 gramos- 450 gramos cada calzado) y poco estéticos, pero muy útiles para aquellos corredores que deforman excesivamente su calzado hacia adentro, sin importar el peso o complejidad del atleta, no obstante, se recomiendan a corredores altos y muy pesados. Como ejemplos tenemos en Asics el “Gel MC Plus” y el “Gel Koji”. Por otro lado, no se recomiendan a deportistas con pronación deficiente, ni corredores con pisada eficiente.

## 4. Desgaste (wear away).

Una de las causas más importantes del retiro del calzado para carrera urbana es el desgaste de la suela a consecuencia de su continuo rozamiento con superficies

abrasivas como el asfalto. En consecuencia, es preocupación disponer de materiales que prevengan este desgaste y la deformación subsiguiente. Según muchos estudios realizados por prestigiosas marcas realizadas en importantes pruebas de carrera urbana (como por ejemplo la Marañón Popular de Madrid & MAPOMA), las zapatillas con hule-celulosa en la zona del talón, y hule-expandido en la zona del mediopié y antepié son las que mejores resultados han dado (principalmente con el asfalto).

Dependiendo del objetivo que persiga el movimiento deportivo, la fricción necesaria entre los materiales en contacto (calzado y superficie de apoyo) será diferente. En situaciones como las carreras, los troteos y los cambios de dirección, pueden observarse fases en las que se exigen importantes aceleraciones y deceleraciones al deportista, es decir, se requiere la fijación del pie sobre el suelo. En estos casos, debe evitarse el

deslizamiento del pie, ya que reduciría la reacción horizontal deseada desarrollándose un trabajo inútil. No obstante, un elevado coeficiente de fricción estática provoca, en el transcurso de largas distancias, continuos deslizamientos del pie dentro del calzado, dado que no puede esperarse el mismo coeficiente de fricción estática entre la suela y el suelo que entre el pie y el material del forro, como consecuencia, existe un elevado riesgo de lesiones localizadas en la piel y en las uñas,

##### 5. Zapatos ligeros de entrenamiento (*Light Weight Trainers, Performance Trainers*).

Denominadas coloquialmente “training”, es el modelo más utilizado por las personas como zapatilla para andar por la calle. Son calzados *híbridos*, puesto que presentan características tanto de un modelo de entrenamiento (generalmente pesado y con elementos adicionales para controlar la hiperpronación) como de un modelo para competencia (muy flexibles). Los modelos de dicha categoría deben pesar entre 9 y 11 onzas (255 gramos-311 gramos cada zapato). Los zapatos ligeros de entrenamiento se crean para utilizarse los entrenamientos de poca distancia pero ejecutadas a altas, ofreciendo niveles óptimos de protección a los tobillos y pies a través de la amortiguación, estabilidad, flexibilidad y ligereza óptimas. Dentro de esta categoría existen opciones que presentan postes internos y, por lo tanto, son más estables (como los modelos “Calibrate” de Puma), y aquellos que no presentan postes internos, y por lo tanto son menos estables (como los modelos “Skylon Triax y Air Presto” de Nike). Por lo tanto, los corredores tienen la opción de elegir zapatos ligeros estables (ideales cuando se padece excesiva promoción leve o moderada) o ligeros (recomendados en atletas con pronación deficiente o pisada eficiente),

Ej: Zapato ligero de entrenamiento -



##### 6. Calzados para competencia (*racers, Racing Flats*).

Se diseñan específicamente para competir en carreras de ruta y nada más. Su uso en entrenamientos queda descartado. Son las zapatillas más ligeras de todas las categorías (140 gramos- 280 gramos cada zapato) y por ello, protegen muy poco contra los impactos de los pies sobre el piso. El Corte en los modelos para competir es sencillo y el grosor de la entresuela es notoriamente menor comparado con la entresuela de una zapatilla para entrenar. Sólo deben calzarlos los atletas esbeltos que compiten por los primeros lugares en las competiciones, o cuyas marcas en ruta estén por debajo de 17 minutos (en un 5 kilómetros), 35 minutos (en 10 Kilómetros), 1;15 en medio Maratón y debajo de 2:40 en maratón. Sólo unos cuantos modelos excepcionales presentan entresuelas de dos densidades o postes internos rígidos (como son los

modelos “Gel DS Racer” y “Gel Magic Racer” de Asics; y el “330” de New Balance). Las deportivas específicas para competencia, por precaución, no se recomiendan a la mayoría de la población de corredores. Para estos, las opciones si desean calzar zapatillas ligeras en competencias de ruta, son elegir y utilizar cualquiera de los modelos de la categoría de Zapatos Ligeros de Entrenamiento.

Ej: Calzado para competencia



### **7. Zapatos todo terreno (All terrain, Trail shoes).**

Son los modelos adaptados para los corredores que gustan de correr y competir en veredas, caminos y terrenos al aire libre, específicamente en los recorridos de campo a través y en la montaña donde predominan la humedad, el lodo, la tierra y las rocas sueltas. Su suela está diseñada para tener un mayor agarre sobre el terreno (destacando el sistema “Traxion” de Adidas) y el corte de algunos modelos se refuerza con materiales resistentes o impermeables para hacer frente a las inclemencias del terreno y la naturaleza (en algunos modelos de Adidas, New Balance, Nike, North Face y Salomon), Ciertos modelos todo terreno presentan postes internos, como los casos del “Nandi DS” de Asics; o el “Supernova Trail” de Adidas.

Ej: Zapato todo terreno



Los aspectos básicos en la construcción del calzado que afectan a la facilitación de la técnica de contacto son:

- En el material de corte:
  1. la distancia entre primeros ojales y puntera.
  2. el diseño de refuerzos zona de flexión del antepié
- En el contrafuerte:
  3. el contrafuerte estabilizador externo.
- En la entresuela:

4. el ángulo de bisel o posterior.
5. el ángulo de biselado anterior.
6. la multidensidad anteroposterior de la entresuela.
7. la multidensidad mediolateral de la entresuela.
8. el diseño de la zona flexión de la planta.

-En la suela:

9. la adherencia.

### CONSEJOS PARA LA ELECCIÓN DEL CALZADO:

La gran mayoría de las personas con cierta experiencia en la carrera urbana (maratones, mediomaratones,...) elige el modelo de zapatilla por su bajo coste económico, gran durabilidad, y amoldamiento al pie; frente a otros modelos de más prestigio que son considerados apropiados para la carrera, pero que resultan ser más costosos y que obligan al pie a amoldarse a la zapatilla (cuando lo normal es que a la zapatilla la que se amolde al pie).

Para poder elegir bien el calzado es importante ir a un almacén donde existan variedad de marcas y modelos para poder comparar. El número, el peso, el eje, la suela, la anchura y el tipo de utilización son elementos variables de una persona a otra. Esto hace imposible la designación de la “mejor” zapatilla. Es bueno aprovechar los conocimientos del vendedor experimentado, pero por desgracia, muchos son los que no saben las cualidades de unas buenas zapatillas deportivas. El mundo de los corredores a pie todavía no es lo bastante importante (aunque el número de personas aumenta cada año), por tanto, es importante conocer uno mismo ciertos elementos que facilitan la elección ( más de los que podamos conocer con los requisitos y características vistos en los puntos anteriores).

Tenemos ante nosotros una gran variedad de marcas, modelos y perfeccionamientos técnicos. Hay que pensar en la función del calzado: debe protegernos del terreno (asfalto, arena, grava,...), corregir eventuales defectos mecánicos que causen lesiones, fijar la posición del pie, etc. Si es demasiado ligero, o demasiado flexible, no sirve. Las zapatillas de entrenamiento se diferencian de las de competición, por su mayor peso, mayor protección, menor flexibilidad, y no son apropiadas para competir.

Después hay que elegir en función de la posición del pie. Para conocerla, habrá que mirar por donde se ha gastado la suela de una zapatilla vieja que ya hayamos utilizado para correr; se tendrá que examinar atentamente desde la parte posterior la posición de las patinas y si se desgastan por la parte de fuera -> esta posición se llama supinación; o por el contrario se desgastan por la zona interior esta posición se denomina pronación. Es raro pisar equilibradamente, poniendo primero el talón y desplazando luego la parte delantera del pie.

Existen numerosos medios técnicos que pretenden remediar la supinación y la pronación por la estabilización del pie (placas de estabilidad, suelas de densidad variable, refuerzos exteriores del talón, el “cuello de fijación”,...), Pero al colocarse la zapatilla y andar algunos pasos durante cierto tiempo cuando se podrá sentir si es correcta la elección. La zapatilla no tiene que estar desequilibrada ni hacer pendiente, y tenemos que

mover los dedos cómodamente. Es recomendable dejar al final del calzado el espacio de un dedo, lo que es lo mismo, coger un número superior al de los zapatos de calle.

Si la suela es para ir por “todo terreno” es preferible una suela en “nido de abeja” para evitar el deslizamiento del pie. En carretera, se admite una suela más lisa, pero el calzado deberá proteger mucho más y quizá ser más pesado.



## DISCUSIÓN

Los atletas de elite saben que lo mejor es lo más sencillo: cuanto más complejas sean las añadiduras, más fácil es que estén equivocadas. Las novedades del tipo de bomba de aire, gel y absorbentes adicionales de choque no sólo representan unas ventajas discutibles, sino que se deterioran mucho antes que el resto de las características del calzado. Actualmente, la tendencia es volver al estilo clásico, pero utilizando los materiales modernos. Las empresas de fabricación empiezan a descubrir que cada persona tiene una forma de pie determinada, y que la añadidura y estandarización de piezas no da resultado. Algunas marcas deportivas como Nike han innovado formas de personalización de las zapatillas según los requerimientos del cliente (basta con meterse en la página web para comprobarlo), el problema es lo caro que puede resultar el proyecto y que no toda persona sabe expresar muy bien lo que desea.

Según los expertos, el precio no es siempre el mejor indicador de la calidad. No se deben invertir más de 90 euros en un buen par de zapatillas. A partir de ese dinero, lo que cuenta verdaderamente es el estilo del corredor.

## CONCLUSIÓN

El calzado deportivo protege a un deportista y debe ser a su vez transpirable, flexible, ligero, cómodo y resistente al rozamiento y fricción. Independientemente de la marca o el modelo que se trate, un par de zapatillas deportivas de calidad biomecánicamente deben cumplir con los siguientes requerimientos: estabilidad, amortiguación y control de movimiento (torsional, longitudinal,...). Pero para que cualquier deportista garantice que sus zapatos deportivos cumplen a la perfección con las premisas señaladas existe un requisito básico: los zapatos deportivos deben ser elegidos correctamente (no siempre la persona que nos aconseja es la más adecuada para ello).

Las zapatillas de deporte son un elemento que sirve para ayudar al cuerpo durante la práctica de dicha actividad. Se concluye entonces que: " ..el deportista hace a las zapatillas y no las zapatillas al deportista". La calidad y utilidad del calzado no está en función de su precio sino más bien en sus características: la forma del calzado, su horma, la adaptabilidad y estabilidad que presenta y que se utilizan únicamente para caminar, trotar o correr. Por esto, es recomendable que el deportista ande, corra y se mueva un rato con las zapatillas puestas antes de decidirse a utilizarla.

#### BIBLIOGRAFIA

- > GROSSER, MANFRED .: "El movimiento deportivo, bases anatómicas y biomecánicas". Barcelona, Ediciones Martínez Roca, 1991, Pags 10-15,
- > INSTITUTO NACIONAL DE VALENCIA: "El calzado para carrera urbana ", Valencia, Editorial Inescop, 1995, Paga 127-140.
- > M.L. GUILLÉN ÁLVAREZ y P.A. MUGÜERZA: "Podología deportiva". Madrid. Ed. McGraw 0 – Interamericana de España. 1991, Pags 34-42
- > DAVIS, V.B: "Flexibility Conditioning for running". USA, Ed.: D'Ambrosia & Drez, D., 1998, Pags 39-41.
- > CORRICOLARI: "Guía zapatillas deportivas", Madrid Ediciones Arthax, 1991, nº 7: Pags 4-11.
- > BAÜMLER, G.; SCHNEIDER, K: "Biomecánica deportiva". Barcelona, Ediciones Martínez Roca, 1992, Pags 80-82.
- > VILADOT et al: "Órtesis y prótesis del aparato locomotor". Barcelona, Ed. Masson, Octubre 1.991, Volumen 2. Extremidad inferior. Pags: 4 –50.