



Grado en Podología

---

# CARACTERÍSTICAS DE LOS ZAPATOS DE TACÓN

---

TRABAJO DE FIN DE GRADO

**Código asignatura:** 360416

**Autora:** Mireia Bombi Arrieta

**Tutor:** Sergi Sacristán Valero

**Fecha de presentación:** 8 de junio de 2015

## ÍNDICE DEL TRABAJO

---

Resumen .....	4
1 Introducción .....	5
2 Objetivos.....	7
3 Material y métodos .....	8
3.1 Búsqueda bibliográfica.....	8
3.2 Trabajo de campo .....	8
3.3 Método pedagógico.....	9
3.4 Contenido pedagógico .....	9
3.4.1 Recomendaciones para el diseño del zapato de tacón .....	10
3.4.2 La horma para el zapato de tacón .....	12
3.4.2.1 Longitud calzable .....	12
3.4.2.2 Escala de anchos.....	12
3.4.2.3 Puntera.....	13
3.4.2.4 Altura de flancos .....	15
3.4.2.5 Curva del enfranque.....	15
3.4.2.6 Tacón .....	15
3.4.2.7 Altura del tacón .....	17
3.4.2.8 Asiento del talón.....	20
3.4.2.9 Quebrante de puntera .....	21
3.4.2.10 Perímetro del empeine.....	21
3.4.3 La suela .....	21
3.4.3.1 Material .....	21
3.4.3.2 Espesor de suela .....	22
3.4.3.3 Geometría .....	22
3.4.3.4 Tacón .....	22
3.4.4 Material de corte .....	23
3.4.4.1 Plantilla.....	23
3.4.4.2 Contrafuerte .....	24
3.4.4.3 Abrochamiento .....	24
3.4.4.4 Trasera.....	25
3.4.4.5 Forro .....	25
3.4.5 Patologías y compensaciones asociadas .....	25

3.4.6	Prevenção de las consecuencias.....	28
3.4.7	Recomendaciones para la selección de calzado de tacón .....	29
4	Resultados.....	31
4.1	Resultados de las encuestas .....	31
4.2	Resultados del análisis de los zapatos de tacón en tienda .....	35
5	Discusión .....	38
6	Conclusiones .....	46
7	Bibliografía.....	48
8	Agradecimientos .....	50
9	Anexos.....	51
9.1	Anexo I: Encuestas a mujeres sobre el zapato de tacón.....	51
9.2	Anexo II: Análisis del zapato de tacón en tienda.....	54
9.3	Anexo III: Tríptico .....	57
9.4	Anexo IV: Póster .....	58
9.5	Anexo V: Tabla.....	59
9.6	Anexo VI: Figuras.....	60

## ÍNDICE DE FIGURAS UTILIZADAS

Fig. 3.1	Tipos de puntera .....	14
Fig. 3.2	Espesor de puntera .....	14
Fig. 3.3	Curva del enfranque.....	15
Fig. 3.4	Tipos de tacón.....	16
Fig. 3.5	Forma de medir la altura de tacón.....	17
Fig. 3.6	Altura de tacón según la talla y la inclinación .....	17
Fig. 3.7	Inclinación del asiento de talón en función de la altura del tacón.....	18
Fig. 3.8	Distribución de presiones en función de la altura según el Dr. Valenti.....	18
Fig. 3.9	Eje de soporte del cuerpo sobre la superficie de apoyo del tacón .....	22
Fig. 3.10	Presiones del pie con tacón de 7,5 cm sin plantilla Insolia en la imagen izquierda y con plantilla Insolia en la imagen derecha.....	24
Fig. 3.11	A) Antepié acomodado en un zapato fisiológico; B) Deformación triangular del antepié en un zapato con puntera puntiaguda.....	26
Fig. 3.12	Impulso comprometido por la altura de tacón.....	27

## ÍNDICE DE GRÁFICOS UTILIZADOS

---

Gráfico 4.1 Uso de zapatos de tacón .....	31
Gráfico 4.2 Porcentaje de patologías más comunes por las mujeres encuestadas .....	32
Gráfico 4.3 Porcentaje de zapatos más utilizados por las mujeres encuestadas .....	32
Gráfico 4.4 Porcentaje de punteras más utilizadas por las mujeres encuestadas .....	33
Gráfico 4.5 Porcentaje según la altura más utilizada .....	34
Gráfico 4.6 Porcentaje según el grosor más utilizado .....	34
Gráfico 4.7 Porcentaje de tacones más utilizados por las mujeres encuestadas .....	34
Gráfico 4.8 Porcentaje de zapatos en tienda.....	35
Gráfico 4.9 Porcentaje de punteras en tienda .....	35
Gráfico 4.10 Porcentaje de tacones en tienda.....	36
Gráfico 4.11 Porcentaje según grosor y altura .....	37

## RESUMEN

Hoy en día nuestra forma de vestir está regida por la moda y la estética tanto en el sector textil como en el del calzado, dejando a un lado la comodidad y la funcionalidad. Con este trabajo se pretende describir las características que deberían cumplir los zapatos de tacón para que no produzcan patologías indeseadas, haciendo especial hincapié en la altura del tacón como elemento principal de este tipo de zapato. En caso de que se usen en exceso tacones de más de 4,5 cm, altura totalmente contraindicada, al final del trabajo se describen una serie de ejercicios y soluciones para hacer de nuestro cuerpo un elemento menos vulnerable frente a este tipo de zapato.

**PALABRAS CLAVE:** diseño, características, calzado, zapato de talón, patologías.

## ABSTRACT

Nowadays our way of dressing is based on the fashion and aesthetics in textile and footwear world, disregarding the comfort and functionality. This study tries to describe the features that should fulfill the heels to avoid unwished diseases, making a special point in height heels, as the main feature of this type of shoe. Using excess heels of more than 4,5 cm, height totally contraindicated, in the end of this project some exercises and solutions are described to make our body less vulnerable with this kind of shoes.

**KEY WORDS:** design, features, shoes, high heels, diseases.

## 1 INTRODUCCIÓN

---

El trabajo que les presento a continuación ha surgido a través de la mala experiencia obtenida con el uso de los socialmente aclamados zapatos de vestir, más conocidos como **zapatos de tacón**.

¿Qué mujer de este siglo no ha sido víctima de tales zapatos? Ya lo dice el dicho que, para lucir, hay que sufrir, hasta el punto de poner por delante la salud de nuestros pies sin parar a pensar en las consecuencias que pueden derivar dichos actos.

Para introducirnos en el tema necesitamos tener un par de conceptos claros. El zapato es un accesorio de la vestimenta hecho con la finalidad de proteger y acomodar el pie en nuestra actividad diaria. Concretamente, el **zapato de tacón** es un tipo de calzado que se ve caracterizado por la **elevación del talón** por encima de la altura de los dedos de los pies [2].

Se cree que este tipo de calzado ya existía en el antiguo Egipto, tal y como se refleja en ilustraciones en el que se representan hombres y mujeres sobre zapatos elevados.

Se piensa que el origen de los zapatos de tacón se remonta al siglo XV cuando el uso de los estribos en el manejo de caballerizas hacía necesario que el pie encajara en el estribo durante las maniobras con caballos, este es el fundamento de las botas de cowboy actuales. Los hititas fueron los que empezaron a usarlos porque montaban a caballo, por eso, la bota fue el primer calzado que los incorporó. Además, el tacón era el mejor medio de andar por el barrizal que se formaba en las calles de tierra cuando llovía. En algunos dibujos de Leonardo Da Vinci aparecen ilustraciones de zapatos de tacón altos relacionados con el manejo de caballos.

En la boda de Enrique II de Francia y Catalina de Médici, ella lució zapatos de tacón alto popularizándolos tras la celebración.

En 1660 un zapatero denominado Nicolás Lestage diseñó unos zapatos de tacón alto de color rojo, como símbolo de nobleza, para el rey Luis XIV con el objeto de disimular su baja estatura, provocando un giro en la moda del

calzado. Rápidamente se diseñó una variante para mujeres, e incluso madame de Pompadour llegó a vestirlos haciendo de su nombre un estilo, “tacones pompadour”.

El nombre de Stiletto, se le atribuye al comercial y diseñador italiano Giacomo Pirandelli barón de Styletto, quién diseñó y produjo a finales de la década de 1760 un calzado con tacón de aguja necesario para las maniobras ecuestres de los jinetes y como soporte para las espuelas.

Hoy en día los zapatos de tacón se visten generalmente tan solo por las mujeres, con la excepción de las botas de cowboy y los tacones de flamenco que se reparten entre ambos géneros [1,9].

Actualmente los zapatos de tacón son una herramienta de vestir indispensable en según que actos sociales, los cuales nos aportan mucha información sobre la persona que los luce, aunque cada vez se contempla más los estragos que éstos producen y lo antiestético que quedan unos pies mal cuidados o maltratados por este tipo de calzado.

Con este trabajo pretendo describir las características de diseño que deben cumplir los calzados de tacón, ya que, como se puede apreciar en el mercado, se ven ligeramente modificados a causa de las tendencias, lo cual comporta una serie de consecuencias negativas como veremos en el transcurso de este trabajo.

## 2 OBJETIVOS

---

Con la realización de este trabajo pretendo cumplir los siguientes objetivos:

1. Describir las características de los zapatos de tacón.
2. Describir las patologías asociadas a los zapatos de tacón de más de 6 cm.
3. Analizar las alteraciones más frecuentes en el diseño actual del calzado de tacón.

En un primer momento, el principal objetivo fue describir criterios propios de diseño para reducir las patologías que este tipo de zapatos producen. Mediante el desarrollo del trabajo me he ido encontrando que dichos criterios de diseño ya estaban definidos, aunque se discute su aplicación en el calzado actual. Es por ese motivo que he cambiado mi último objetivo por el de su antagonista. Dado que dichas recomendaciones ya están descritas, voy a analizar si los zapatos disponibles en el mercado las cumplen o no.

## 3 MATERIAL Y MÉTODOS

### 3.1 BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA

---

He realizado una búsqueda bibliográfica en las bases de datos españolas más frecuentes: PubMed, Dialnet, Enfispo y ResearchGate introduciendo como descriptores: “zapato de tacón”, “high heel” y “heel high”. He encontrado información interesante, pero no toda me ha servido para la elaboración del trabajo.

Además para el marco teórico he realizado una búsqueda bibliográfica basada en la teoría narrada en libros de Ortopodología y Diseño de accesorios de Moda.

De los artículos encontrados, he escogido 11, los cuales me han aportado la suficiente información para realizar este trabajo. He consultado 15 libros los cuales me han ayudado en el desarrollo del marco teórico y a analizar los zapatos existentes actualmente.

### 3.2 TRABAJO DE CAMPO

---

Mi trabajo de campo ha consistido inicialmente en conocer un poco la historia del calzado visitando el “Museu del Calçat de Barcelona”, el cual me ha aportado muy poquito para el trabajo pero ha sido una experiencia poder ver de primera mano como eran los zapatos de nuestros ancestros.

También he visitado las bibliotecas del campus de Bellvitge de la Universidad de Barcelona en busca de artículos y libros, la biblioteca Francesca Bonnemaison de la Ciutat Vella de Barcelona y la biblioteca municipal de Molins de Rei.

Para hacer el análisis del calzado según las recomendaciones dictadas, he acudido a diferentes zapaterías de la Comarca del Baix Llobregat, provincia de Barcelona: zapatería Munné de Sant Vicenç dels Horts, zapatería Oriol de Molins de Rei, zapatería Mary Paz de Cornellà y zapatería KLT de Cornellà. Las dos primeras zapaterías son pequeñas empresas localizadas en los pueblos nombrados y las otras dos son empresas mayores encontradas en grandes centros comerciales.

Este análisis se ha llevado a cabo con una muestra total de 239 zapatos de tacón y para que sea lo más homogénea posible, me he centrado en los zapatos de la talla 40. Para medir más cuantitativamente la altura del tacón y el ángulo de puntera se ha utilizado una cinta de medir y un goniómetro. Los datos obtenidos se han introducido al programa Excel para obtener los resultados en porcentajes y los gráficos utilizados.

También he realizado encuestas sobre el zapato de tacón a 60 mujeres de edades comprendidas entre 18 y 75 años para obtener una idea aproximada del uso de este calzado y relacionarlo con las patologías descritas en este trabajo.

### 3.3 MÉTODO PEDAGÓGICO

---

He sintetizado la información recogida y a partir de ello he realizado un **póster** nombrando las alteraciones que provocan los zapatos de tacón para exponer en la sala de espera de una consulta podológica y un **tríptico** con recomendaciones de cómo escoger el zapato de tacón adecuado que podría distribuirse en las mismas zapaterías, para informar a los clientes a la hora de escoger el zapato correcto.

### 3.4 CONTENIDO PEDAGÓGICO

---

Estéticamente hablando, el uso de tacones nos proporciona una apariencia del pie más pequeña, la sensación de piernas más largas y una postura esbelta.

Existen diferencias anatómicas y fisiológicas entre hombre y mujeres que se ven reflejados en el diseño del calzado marcado por las normas sociales y culturales. La principal diferencia se ve reflejada en el tamaño del pie, en la que generalmente las mujeres tienen un pie más pequeño que los hombres, a la par que los hombres también tienen más peso y constitución y por tanto necesitan más base de sustentación. También se presentan diferencias en la marcha, donde las mujeres presentan un paso más corto, menor flexión de rodilla en la fase de oscilación, así como que, para aumentar la velocidad de marcha, aumentan la cadencia y no la longitud del paso. En general, la fuerza muscular de la mujer es menor que la del hombre, presentando mayor flexibilidad y

movilidad articular, observando también diferencias de tamaño y propiedades en los tejidos articulares y huesos [2].

### 3.4.1 Recomendaciones para el diseño del zapato de tacón

---

La **horma** es un modelo del pie que sirve para **fabricar** el calzado y se obtiene a partir de las medidas antropométricas del pie. Hay que señalar la doble función de la horma. Por un lado sirve de modelo del pie, por lo tanto está relacionado con su anatomía funcional, y por otro lado, se trata de una herramienta para la fabricación del calzado que deberá incorporar dimensiones útiles para construirlo [2,4].

Una horma, al igual que el pie, está compuesta de múltiples contornos. Dada su importancia en el resultado final del calzado, es necesario considerar un gran número de medidas, muchas de las cuales exigen una precisión bastante alta. No obstante, hay que señalar que no hay un criterio uniforme sobre cuáles son esas medidas ni cuál debe ser la precisión con que se toman [2].

El **calzado de vestir o de tacón** se caracteriza, generalmente, por la presencia de un tacón más o menos alto, una puntera estrecha y puntiaguda y una base de apoyo del pie y en especial del retropié muy estrecha e inestable. Este tipo de calzado se utiliza anteponiendo valores sociales, psicológicos y estéticos a un gran número de efectos negativos. La utilización continuada puede dar lugar a consecuencias perjudiciales para la salud de la mujer [2,4,5].

Los criterios de diseño del tacón que se siguen en la actualidad son diversos, contradictorios y dispersos. La primera controversia surge sobre cómo definir el tacón. La influencia del tacón se manifiesta por la posición inclinada que adopta el pie directamente determinada por la altura a la que queda el talón, como se asienta éste y por la longitud del pie desde el talón hasta el punto de apoyo en el suelo [2].

La posición del pie depende del diseño del zapato. Los estilos de calzado existentes pueden englobarse en dos grandes grupos según el asiento de talón. El primer grupo corresponde a un **calzado de calle**, el cuál presenta un asiento de talón con una **pequeña inclinación** y el segundo grupo corresponde

al **calzado de tacón**, el cuál presenta un asiento de talón con una **gran inclinación**.

En el caso del calzado de vestir, en el que el asiento del talón no es plano, el ángulo que presentará el pie quedará definido por la **altura del tacón** tomada en la parte posterior del calzado respecto a la parte más baja del pie que corresponderá al punto de apoyo del antepié en la zona más ancha del zapato.

El **ángulo** será el definido por esa altura de tacón y la distancia entre el talón y el punto de apoyo del antepié sobre el suelo, por lo que quedan relacionadas directamente la altura del tacón, el espesor de la suela en la parte más ancha del pie y la inclinación del pie [2,3].

Existen diferentes modelos de calzado los cuales tienen la característica de presentar un tacón elevado (Anexo 6). Forman parte de la terminología corriente del diseño del zapato de tacón [4]:

- a) **Sandalias:** cualquier zapato alto o bajo que deje los dedos al descubierto.
- b) **Chinela:** zapato abierto por detrás pero que cubre los dedos
- c) **D'Orsay:** variación del zapato de salón con el corte trasero y delantero separados.
- d) **Puntera abierta o "ratón":** son actualmente conocidos como Peep toe, en el que el zapato deja al descubierto un solo dedo.
- e) **Talón descubierto:** zapato abierto por detrás que se sujeta con una única tira.
- f) **Zapato salón:** zapato con el canto de la caña cerrado.
- g) **Zapato con tiras formando una "T":** variante del zapato salón con una única tira que sube desde la pala, y se une a otra tira perpendicular a ella formando una T.
- h) **Plataforma:** la parte delantera del zapato, así como el tacón, están elevados.
- i) **Zuecos:** zapato cuyo corte va generalmente grapado o claveteado a una suela de madera.

### 3.4.2 La horma para el zapato de tacón

---

Como requisito básico las hormas deben diseñarse de forma que el calzado fabricado sobre ellas se adapte a la forma y dimensiones de la población a la que esté destinada, es decir, debe basarse en las medidas antropométricas. En España se presenta una ausencia de datos podométricos completos de la población femenina, es por ello que se usan, principalmente, las estadísticas del CTC (datos de la población francesa). Para lograr que el calzado acompañe al pie en sus movimientos sin oprimirlo, ha de buscarse un diseño de horma que permita que el calzado quede bien ajustado al pie, especialmente: en la parte trasera, en el largo y ancho respecto a la parte más ancha del pie, en el empeine y en los dedos. Las dos medidas que actualmente se utilizan para clasificar las hormas según las tallas son: la longitud calzable, y perímetro alrededor de las articulaciones metatarso-falángicas [2].

#### 3.4.2.1 Longitud calzable

---

La longitud calzable indica la longitud total de la horma. Esta dimensión está expresada en la talla del calzado, por ejemplo, en el punto francés, que son 2/3 de cm, la longitud calzable base (sin correcciones) es el resultado de multiplicar la talla, por el valor del punto (2/3 de cm). Por ejemplo, para la talla 42, el resultado es:  $42 \times 2/3 = 28$  cm, que es la longitud del pie para esa talla. También podemos realizar la ecuación inversa de manera que nos proporcione el tallaje conociendo la longitud del pie.

La longitud calzable se obtiene a partir de los *datos antropométricos clasificados en bloques correspondientes a diferentes tallas*, tomando la longitud del pie medio para la talla de la horma y añadiendo a esta longitud *valores de corrección*. Dichas correcciones tienen como misión permitir la elongación del pie durante la marcha y alojar el pie de forma correcta [2,3].

$$\text{LONGITUD CALZABLE} = \text{LONGITUD PIE} \times \text{VALOR CORRECCIÓN}$$

#### 3.4.2.2 Escala de anchos

---

Se aconseja disponer de diferentes anchos para cada talla en largo. Además de la dispersión encontrada en las dimensiones de los anchos de antepié de la

población, respecto al largo, en el caso de calzado femenino, la fabricación de varios anchos para cada largo permitiría acomodar a un mayor número de población, dadas las frecuentes deformidades del antepié de la población adulta provocadas por el uso de calzado inadecuado.

Aunque la recomendación se refiere al ancho de la horma en la zona más ancha del antepié y sus dimensiones corresponden al ancho de flancos y al ancho de flancos plantar, desde el punto de vista del confort y la funcionalidad del calzado, el parámetro de la horma a vigilar es, en realidad, el **perímetro alrededor de las articulaciones**.

Los principales factores asociados a la construcción del calzado que afectan a esta relación entre perímetros, son principalmente dos: la **altura de tacón** y el **material de corte**. Conforme aumenta la altura del tacón hay una disminución del perímetro alrededor de las articulaciones. Según la elasticidad del material de corte, la relación entre el perímetro del pie y el de la horma con que se va a fabricar ese calzado será diferente; a mayor elasticidad más estrecho puede ser el perímetro [2,3].

#### 3.4.2.3 Puntera

---

Existen diversos diseños de punteras para el zapato de tacón (Fig. 3.1) [5]:

- a) **Punta Merceditas bubble:** de punta redonda y ancha.
- b) **Punta asimétrica abierta:** sigue la fórmula digital de los dedos dejándolos al descubierto.
- c) **Punta cuadrada:** con la forma geométrica de un cuadrado.
- d) **Punta abierta:** punta simétrica con los dedos descubiertos.
- e) **Punta en punta:** con la forma geométrica de un triángulo.
- f) **Punta redonda:** de forma redondeada y más estrecha que la primera.
- g) **Punta extended chisel:** mezcla entre la punta cuadrada y la de punta.
- h) **Punta peep toe:** deja al descubierto un solo dedo.
- i) **Punta sandalia:** punta tipo chancleta de dedo.
- j) **Punta turca:** siguiendo el estilo de las babuchas turcas, terminan con una puntera en punta y con una ligera elevación de la parte más distal.



Fig. 3.1 Tipos de puntera [5]

Una puntera debe ser alta y espaciosa, más aún en el calzado de tacón. Se recomienda una puntera cerrada para proteger los dedos y con un **altura mínima de 19,7 mm**.

El espesor de puntera es la altura tomada desde el plano inferior de la horma hasta el nivel del extremo anterior del pie sobre la horma. Esta posición varía según la

forma y lamido de la puntera que, como es sabido, es uno de los factores más alterados en función de las tendencias de la moda. Esta altura no puede ser, bajo ningún concepto, inferior a la altura del dedo más alto (Fig. 3.2).

Por ello, si se desea realizar una puntera muy “lamida”, es necesario añadir un factor de corrección a la longitud, es decir, si queremos realizar una puntera con menor altura, la horma deberá ser más larga para que el material de corte no roce con los dedos y provoque lesiones en las uñas.

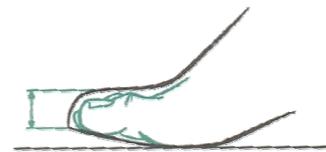


Fig. 3.2 Espesor de puntera [2]

La **puntera puntiaguda** del calzado de vestir deberá disponer de un **ángulo mínimo de 50°** en el plano horizontal, para poder alojar a los dedos sin crear compresiones excesivas. Si la **puntera es redonda o cuadrada** debe presentar una angulación mayor de **60°**. En el plano lateral, para el calzado de vestir se recomiendan perfiles decrecientes acabados de forma redondeada u oval-redondeada con un ángulo de 60° en la tangente por el punto de mayor inflexión [2,3].

El diseño de la puntera debe ser adecuado para evitar presiones excesivas sobre los dedos, ya que el uso continuado de un calzado de tacón unido a una puntera estrecha o mal diseñada puede generar deformaciones en los dedos [6,13,15]. En el caso del calzado de tacón la importancia de este criterio es, si cabe, mayor. Según un estudio realizado por el Dr. Sánchez-Gómez, una puntera estrecha es causa de la aparición de HAV, ya que disminuye notablemente el espacio para albergar los dedos y provoca la desviación de

éstos. Además durante el ciclo de la marcha, en la fase de despegue de talón, el pie impacta contra la puntera del zapato obligando al primer dedo a desviarse también [8].

#### 3.4.2.4 *Altura de flancos*

---

Existen dos alturas de flancos, los cuales se localizan en la zona del antepié. El flanco interior es la altura de la horma a nivel de la prominencia interior destinada a alojar el primer dedo y el flanco exterior es la altura de la horma a nivel de la prominencia exterior destinada a alojar el quinto dedo.

La **altura del flanco interior** para la horma base de calzado femenino debe ser de **36,5 mm** i el **flanco exterior** debe disponer de una altura no inferior a **23 mm**. Se aconseja respetar estas alturas para no oprimir los dedos a nivel de las articulaciones [2].

#### 3.4.2.5 *Curva del enfranque*

---



Fig. 3.3 Curva del enfranque [2]

Es el puente curvado que une el talón y la zona del antepié a nivel de la posición del arco anterior del pie (Fig. 3.3). El grado de curvatura del enfranque dependerá de la altura del tacón, a mayor altura, mayor curvatura. Tanto la longitud como el perfil de esta línea deberán ajustarse correctamente a la planta del mediopié. Para ajustar adecuadamente el mediopié, es necesario considerar dos perfiles: el exterior y el interior. Los puntos de apoyo del mediopié que debe ofrecer la curvatura de enfranque suelen ser: un apoyo posterior, un apoyo máximo a nivel de la prolongación de la articulación tibiotarsiana y un apoyo anterior a nivel de las cabezas metatarsales [2].

#### 3.4.2.6 *Tacón*

---

En la horma del calzado femenino tiene especial influencia el tacón. La altura, diseño y posición del tacón van directamente ligados al estilo del zapato y se conocen numerosas variaciones en su diseño.

Están descritos distintos diseños de tacón, una recopilación de algunos de ellos son (Fig. 3.4) [5]:

- a) **Tacones de aguja o Stiletto:** tacones muy altos y delgados de más de 5cm. En su visión de perfil se aprecia una caía del tacón muy paralela al suelo.
- b) **Tacón cigarrillo:** tacón cilíndrico y delgado similar a un cigarro.
- c) **Tacón coma:** se llaman así porque, vistos de perfil, recuerdan a este signo ortográfico.
- d) **Tacón cuadrado:** tacón con forma cuadrada y de poca altura.
- e) **Tacón en cuña:** el tacón forma parte de la suela ocupando de una sola pieza toda la superficie plantar del zapato recogiendo el mediopié. Acostumbran a ser anchos de base y pueden apreciarse a menudo en sandalias.
- f) **Tacón embudo o banana:** tienen la forma de ese utensilio o de medio plátano.
- g) **Tacón entallado:** tacón fino y en una vista de perfil presenta una caía de tacón hacia adentro. No acostumbran a ser demasiado altos y son característicos de los zapatos de salón.
- h) **Tacón globo:** tacón con forma esférica normalmente de poca altura.
- i) **Tacón grueso:** tacón recto y grueso en toda su dimensión.
- j) **Tacón Luis XV o carrete:** presentan forma de reloj de arena, siendo más estrechos en el medio del tacón.
- k) **Tacones Kitten o gatito:** son muy delgados con una ligera curva en el borde del talón y miden entre 3,5 y 5 cm.



Fig. 3.4 Tipos de tacón [5]

La altura del tacón es el parámetro que más influye sobre el diseño de la horma. La información disponible de cómo los parámetros de la horma varían con la altura del tacón es dispersa, escasa y muchas veces confusa [2].

### 3.4.2.7 Altura del tacón

Se define como la distancia tomada de la parte posterior del calzado respecto a la parte más baja del pie que corresponderá al punto de apoyo del antepié en la zona más ancha del zapato (Fig. 3.5).

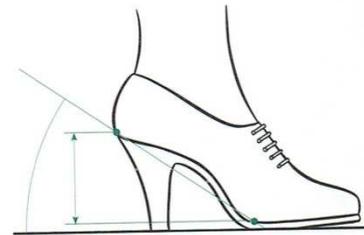


Fig. 3.5 Forma de medir la altura de tacón [2]

En primer lugar debe considerarse que el uso habitual del calzado de tacón está **desaconsejado** por completo. Para su uso ocasional se recomiendan una serie de alturas, de modo que la inclinación del pie no sobrepase límites razonables. En este sentido, se presenta una tabla (Fig. 3.6) para el calzado de vestir, relacionado por tallas, la altura de tacón con diferentes ángulos en los que queda el pie. La utilidad de las tablas además de poder determinar cómo repercuten en el pie variaciones en el diseño del tacón y viceversa, es poder evaluar los diseños actuales así como las alturas de tacón recomendadas por diversas fuentes [2].

TALLA	ALTURA DEL TACÓN								
	Inclinación ángulo del pie	8°	10°	12°	14°	16°	18°	20°	30°
30		2,00	2,50	2,99	3,48	3,97	4,45	4,92	7,2
31		2,07	2,58	3,09	3,60	4,10	4,60	5,09	7,44
32		2,14	2,67	3,19	3,72	4,23	4,75	5,25	7,68
33		2,20	2,75	3,29	3,83	4,37	4,90	5,42	7,92
34		2,27	2,83	3,39	3,94	4,50	5,04	5,58	8,16
35		2,33	2,92	3,49	4,06	4,64	5,19	5,75	8,4
36		2,40	3,00	3,59	4,18	4,76	5,34	5,91	8,64
37		2,47	3,08	3,69	4,30	4,90	5,49	6,07	8,88
38		2,54	3,17	3,79	4,41	5,03	5,64	6,24	9,12
39		2,60	3,25	3,89	4,53	5,16	5,78	6,40	9,36
40		2,67	3,33	3,99	4,64	5,29	5,93	6,57	9,60

Fig. 3.6 Altura de tacón según la talla y la inclinación [2]

En las tablas se puede determinar qué ángulo supone para el pie una altura dada de tacón para una talla determinada, o al revés: qué altura hay que dar al tacón para obtener un ángulo determinado.

Las principales variaciones en el diseño de las hormas, en función de la altura del tacón, afectan fundamentalmente a los parámetros de las hormas referidos en la figura 3.7 y el Anexo V [2].

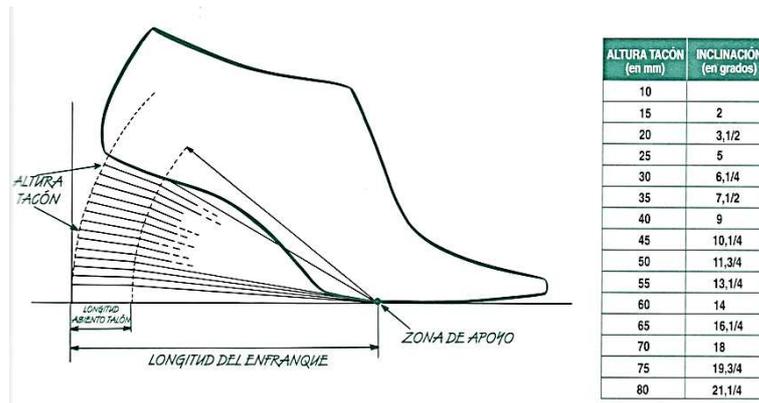


Fig. 3.7 Inclinación del asiento de tacón en función de la altura del tacón [2]

En 1987 el Dr. Valenti realizó un estudio comparando la distribución del peso entre el antepié y el retropié con diferentes alturas de tacón obteniendo los siguientes resultados [7]:

- a) 0 cm de tacón: el retropié soporta el 50% del peso y el antepié el 43%
- b) 2 cm de tacón: el retropié soporta el 50% del peso y el antepié el 50%
- c) 4 cm de tacón: el retropié soporta el 43% del peso y el antepié el 57%
4. 6 cm de tacón: el retropié soporta el 25% del peso y el antepié el 75%
5. > 6 cm de tacón: el retropié soporta el 10% del peso y el antepié el 90%

Con este estudio se llega a la conclusión que el tacón de 2 cm es el que reparte mejor la presión ejercida entre el retropié y el antepié equitativamente, y que hasta los 4 cm la repartición de presiones es aceptable (Fig. 3.8) [7,9].

En 1994, Ebbeling et al, observan que hasta los 5,08 cm se mantiene el bienestar y no se aumenta el riesgo de lesiones, y en 1995, el Dr. Ramiro del IBV aconseja un tacón de aproximadamente 4 cm como máximo que corresponde a un ángulo de inclinación de unos 8-14°. El Dr. Pérez Caballé recomienda no pasar de 5 cm de altura de tacón y añade que no pasa nada por utilizarlos un par de horas en días puntuales. Los médicos de la Harvard Medical School de Boston también realizaron un estudio en el cual concluyeron

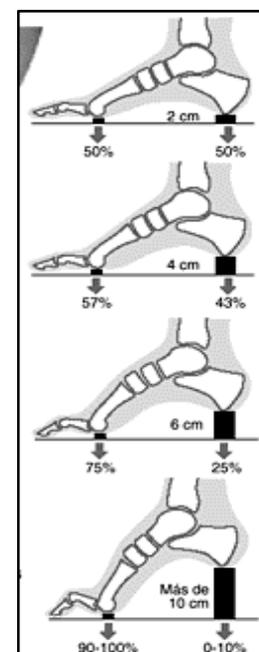


Fig. 3.8 Distribución de presiones en función de la altura según el Dr. Valenti [11]

con el consejo de dejar de utilizar los zapatos de tacón, cosa poco probable en el ambiente social actual. El estudio demuestra que los tacones altos, ya sean gruesos o finos, elevan las posibilidades de desarrollar una artrosis de rodilla. También afirman que los tacones altos gruesos son más peligrosos que los finos, ya que al ser más cómodos y proporcionar más estabilidad, las mujeres los llevan durante periodos más largos de tiempo exponiéndose a los efectos nocivos más rato [9,10].

En un estudio más actual realizado [Hidalgo Ruíz S. et al] mediante el sistema Biofoot del IBV y distintas alturas de tacón, se realiza el estudio fijándose en las presiones máximas i medias de un paso medio analizado en una marcha de 5 segundos. Las presiones máximas, expresadas en KiloPascales en un punto concreto, resultaron ser:

- a) 0 cm de tacón: 267,2 kPa en retropié y 133,6 kPa en antepié
- b) 1,7 cm de tacón: 964,1 kPa en retropié y 499,5 kPa en antepié
- c) 4,5 cm de tacón: 1076,5 kPa en retropié y 964,4 kPa en antepié
- d) 6 cm de tacón: 503,3 kPa en retropié y 2098,2 kPa en antepié

Se puede observar que las presiones máximas se mantienen más elevadas en el retropié en los zapatos de 0, 1,7 y 4.5 cm. Conforme se eleva la altura, la presión se desplaza notablemente al antepié, lo que se hace patente en el calzado de 6 cm de tacón en que la presión soportada por el antepié es 3 veces mayor a la soportada por el retropié. En el antepié el punto de máxima presión en los zapatos de 0, 1,7 y 4,5 cm se localiza a nivel de 4<sup>ta</sup> y 5<sup>ta</sup> cabeza metatarsal y con la altura de tacón de 6 cm se desplaza hasta la 1<sup>ra</sup> cabeza metatarsal [9,17].

Las presiones medias, expresadas en KiloPascales, resultó ser la siguiente:

- a) 0 cm de tacón: 20,6 kPa en retropié y 4,5 kPa en antepié
- b) 1,7 cm de tacón: 75,2 kPa en retropié y 28,6 kPa en antepié
- c) 4,5 cm de tacón: 84,6 kPa en retropié y 30,2 kPa en antepié
- d) 6 cm de tacón: 40,2 kPa en retropié y 67,5 kPa en antepié

Las presiones medias que soportan los zapatos con 1, 1,7 y 4,5 cm también son superiores en el retropié que en el antepié. La progresión en el aumento de

presiones en el antepié no es tan elevada como ocurría con las presiones máximas conforme aumentaba la altura del tacón, por ello es posible observar que no existe casi diferencia entre las alturas 1,7 y 4,5 cm respecto a la repartición de presiones, pero en cambio el incremento en la presión a nivel de antepié es notable en la altura de tacón de 6 cm.

Analizando ambos resultados se aprecia que la altura máxima recomendada según el estudio corresponde al zapato con 4,5 cm de tacón, debido a que la presión máxima muestra un equilibrio entre retropié y antepié sin producirse la sobrecarga de este último ni cuando se analiza la presión máxima ni en la media [9].

Mediante este estudio podemos decir que el tacón más adecuado para una persona adulta es de aproximadamente **2 cm**, por ser la altura que permite un mejor reparto de la presión entre el antepié y el retropié, y la altura máxima recomendada corresponde al zapato de tacón de **4,5 cm**, ya que la presión máxima muestra un equilibrio entre el retropié y el antepié sin producirse la sobrecarga de este último. Tacones de más de 4,5 cm de altura están totalmente contraindicados [9,11,17]. Por lo tanto podemos concluir recomendando que el pie puede alcanzar un **máximo de 14 grados de inclinación** [9].

#### 3.4.2.8 Asiento del talón

Es el ángulo de elevación de la parte más atrasada del asiento del talón respecto a la más adelantada. A medida que crece la altura del tacón, este ángulo aumenta, en el caso de ángulos muy pronunciados, la función que debe cumplir es permitir que el talón descansa de forma cómoda en el asiento del tacón sin deslizarse hacia delante. El asiento de talón plano corresponde a una altura de 10 mm. Las inclinaciones recomendadas en función de la altura del tacón se presentan en el diagrama de la figura 3.7.

Las recomendaciones para el ancho de flancos, el ancho plantar de flancos, el perímetro en las articulaciones, el ancho de talón y el ancho plantar de talón se presentan en el Anexo V, por tallas para diferentes alturas de tacón [2,3].

#### 3.4.2.9 *Quebrante de puntera*

---

Es la elevación de la puntera del zapato tomada desde el plano de apoyo de la horma. Esta elevación tiene como misión dejar espacio para la acción de palanca del extremo del antepié durante la marcha.

Se recomienda un quiebre mayor a menor altura del tacón y mayor rigidez de la suela. Según el CTC se recomienda elevar la puntera de **6 a 8 mm**, pudiendo oscilar entre 5 y 12 mm según la altura del tacón [2,4].

#### 3.4.2.10 *Perímetro del empeine*

---

Esta medida pasa por la línea de partición superior y la parte más estrecha del quebrado de la horma.

El contorno del empeine de la horma para calzado de tacón se recomienda que sea **menor que el del pie en 3,6 o 4 mm** ya que permite alojar el pie dentro del calzado de tacón sin que éste se deslice hacia adelante. Sin embargo, este perímetro debe diseñarse de forma que no dificulte el calce ni genera compresiones excesivas sobre el empeine [2].

### 3.4.3 La suela

#### 3.4.3.1 *Material*

---

En el calzado de tacón con la suela de cuero u otros materiales, es recomendable la inclusión de *tapas de caucho o PU en el tacón y en la parte del antepié*, donde el espesor de dichas tapas deberá ser como mínimo de 5mm. Estos materiales han demostrado buenas propiedades de amortiguación frente a los impactos producidos durante la marcha, así como buenas características de rozamiento [2].

Además, en el calzado de tacón se aconseja que la suela incluya un cambrillón. El **cambrillón** es una tira fina de material, normalmente de madera o acero, que se coloca en el espacio vacío entre la vira y la suela. Se usa para prestar cierta rigidez a la zona del enfranque, lo cual mejorará la estabilidad del retropié en el calzado de tacón y prevendrá el fallo del zapato en esta zona, evitando que se curve de forma excesiva el arco plantar [4].

También hay que señalar que materiales como el corcho presentan también muy buenas características de amortiguación, siendo recomendables por su estabilidad y bajo peso [2,3].

#### 3.4.3.2 Espesor de suela

Se aconseja un espesor de suela entre **8 y 10 mm** dependiendo de las características del material. Este espesor mínimo recomendado tiene por objetivo proteger a los pies de agentes mecánicos lesivos. En este sentido, la suela ha de ser de espesor suficiente pero sin disminuir la flexibilidad de la suela en la parte delantera [2,3].

#### 3.4.3.3 Geometría

Siempre que el diseño del tacón lo permita, se aconseja un **biselado de la trasera del tacón** para incrementar la capacidad de rozamiento del calzado en la fase de contacto inicial. Este biselado tiene además un efecto reductor de las fuerzas actuantes en el tobillo. y se recomienda incorporar suelas con dibujos.

También se recomienda incorporar suelas con **dibujo** de diseño adecuado que permitan una mejor dispersión de contaminantes, mejorando las propiedades de agarre al suelo. En el caso del calzado de tacón con suela de cuero, debe situarse tapas de goma con dibujo (ranurado o similar) en el tacón y parte delantera [2].

#### 3.4.3.4 Tacón

La altura del tacón debe ser fijada siguiendo las recomendaciones generales recogidas en el tema anterior de la horma (Fig. 3.9).

El tacón debe proporcionar **suficiente base de apoyo al talón y un área de contacto** con el suelo adecuado que determina la **estabilidad del apoyo durante la marcha**. Las dimensiones en contacto con el suelo deberán de acercarse, tanto como sea posible, a las dimensiones de la parte en contacto con el talón.



Fig. 3.9 Eje de soporte del cuerpo sobre la superficie de apoyo del tacón [2]

La inclinación del tacón en un plano lateral deberá quedar dentro de unos límites que proporcionen un apoyo plano sobre el suelo, de manera que el eje de soporte del peso del cuerpo quede dentro de la superficie de apoyo ofrecida por la base del tacón para evitar roturas [2,3].

### 3.4.4 Material de corte

#### 3.4.4.1 Plantilla

---

En el calzado de tacón se recomienda [2]:

- Incorporar una **cazoleta de talón** en el retropié, de profundidad adecuada.
- Incorporar inserciones de materiales **viscoelásticos** en el talón. Las actuaciones en la plantilla en la zona del talón se orientan a potenciar y aumentar la capacidad de **amortiguación natural** de los tejidos blandos del talón. Esto se justifica con el hecho de que el calzado de tacón provoca mayores impactos y modifica el patrón normal de movimientos destinados a atenuarlos.
- Proporcionar un **almohadillado** bajo las cabezas de los metatarsianos, para lo que se puede recurrir a inserciones de materiales blandos, espumas de látex o similares, siguiendo la línea de las cabezas de los metatarsianos con el objetivo de absorber el incremento de carga derivado hacia el antepié por causa de la elevación del talón.

El **Dr. Howard Dananberg** a finales de 1980 estudió el diseño básico de los zapatos de tacón altos y porqué no había mejorado su diseño para que no provocase problemas en el pie de la mujer. Realizó estudios de análisis de presión en los zapatos de tacón y examinó como actuaban durante la marcha. Descubrió que el principal problema del uso de los zapatos de tacón era que el peso y el centro de gravedad del cuerpo se adelantaban. Comprendido esto determinó encontrar la solución al problema, ya que las mujeres no dejarían de usar los tacones aunque les produjera dolor.

En 2004 presentó su primer prototipo de diseño del soporte plantar **Insolia** (Fig. 3.10). La idea de **Insolia** se traduce en una **redistribución de la carga** que soporta el pie en el zapato al andar debido a un soporte anatómico ideado para

tal fin. Dicho soporte plantar provoca una dorsiflexión del calcáneo de manera que el peso corporal recae más sobre el talón en lugar de cargar la zona metatarsal, repartiendo así de manera más homogénea las cargas entre antepié y retropié [12].

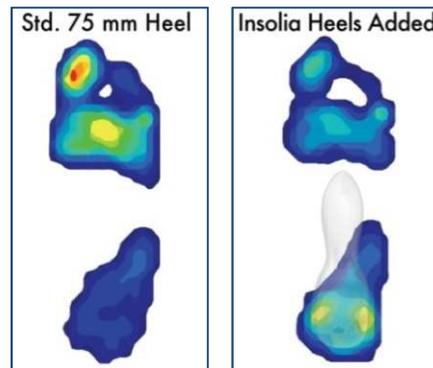


Fig. 3.10 Presiones del pie con tacón de 7,5 cm sin plantilla Insolia en la imagen izquierda y con plantilla Insolia en la imagen derecha [11]

#### 3.4.4.2 Contrafuerte

Se recomienda la inclusión de un contrafuerte trasero de rigidez adecuada y altura por debajo del tobillo. El contrafuerte será más fino y blando en la parte superior y más rígido y grueso en la parte inferior y deberá adaptarse a la forma de la parte trasera del talón. La inclusión de un contrafuerte permite mejorar las propiedades naturales de **amortiguación** mediante el confinamiento del tejido blando del talón.

Éste confiere **estabilidad al retropié**, al mismo tiempo que ayuda a que el pie no tienda a salirse del zapato. Un diseño adecuado de contrafuerte permitirá el cumplimiento de estas funciones sin producir molestias en el tobillo y en el tendón de Aquiles. Para que no produzca tales molestias es de interés que la parte superior del contrafuerte sea de material poco rígido o disponga de un borde acolchado para evitar compresiones excesivas [2,3].

#### 3.4.4.3 Abrochamiento

En el caso del calzado de tacón se recomienda subir, en la medida en que los criterios estéticos lo permitan, el cierre sobre el empeine, el cual colabora en la aplicación de fuerzas para el despegue, ya que los dedos se encuentran en una posición forzada y eso hace perder eficacia al pie en la fase de despegue. Es decir, que el abrochamiento del zapato facilita el despegue y disminuye la fatiga asociada al desarrollo del paso.

El borde del cierre sobre el empeine debe ser acolchado para evitar compresiones excesivas [2,3].

#### 3.4.4.4 *Trasera*

---

Se recomienda que la trasera sea cerrada con contrafuerte. En el caso de traseras abiertas se aconseja la incorporación de una cincha y una cazoleta de talón de profundidad adecuada, ya que sino el zapato no controla adecuadamente el retropié y obliga a los dedos a adoptar una postura en garra para evitar que el pie se salga del zapato. Además, el talón abierto no contribuye al despegue pues, cuando despegamos el pie, el talón pierde contacto con el zapato, se produce movimiento del pie dentro del zapato, ya no coincide la línea de flexión del calzado con la de los dedos, el empeine no ejerce toda su presión sobre el zapato y la acción de rodillo sobre el antepié cambia [2,3].

#### 3.4.4.5 *Forro*

---

En el calzado de tacón alto, se recomienda el uso en el interior de materiales de adherencia adecuada para evitar que el pie resbale hacia delante y hacia abajo dentro del zapato por el peso del cuerpo. El forro debe ser rugoso a nivel del contrafuerte para evitar el destalonamiento del calzado.

Debe tenerse presente que la fricción entre el pie y el interior del zapato, si es elevada, puede dar lugar a problemas en la piel por rozaduras. Si por el contrario es demasiado baja puede provocar un movimiento relativo entre el pie y el zapato, originando molestias en el empeine y los dedos [2,3,4].

#### 3.4.5 **Patologías y compensaciones asociadas**

---

El hecho de no respetar las alturas máximas recomendadas para el tacón, a corto y a largo plazo provoca alteraciones. Los efectos nocivos del tacón no sólo se centran en el pie, estos se van a extender al tobillo, rodilla, cadera, columna y por tanto van a influir en la marcha [9].

En relación al pie, la inclinación de éste produce un aumento de la sobrecarga del antepié, particularmente en las cabezas metatarsales, una patología más conocida como **metatarsalgias**, la principal consecuencia de la utilización de zapatos de tacón altos [7,9].

La proyección vertical del peso del cuerpo se sitúa sobre las articulaciones metatarso-falángicas sobretudo en la primera, con un aplanamiento del arco anterior y predisposición a la aparición del **hallux rigidus y hallux abductus valgus** [8,9,15]. El estudio realizado por el Dr. Sánchez-Gómez [8] demuestra que usar un tacón mayor de 3 cm de manera continua provoca la desviación del hallux y la instauración de la deformidad ósea a la larga provocando el hallux abductus valgus.

A causa del deslizamiento que tiene el pie dentro del zapato cuando éste es más largo que el pie, se van a producir deformaciones digitales como los **dedos en garra, las clinodactilias y el antepié triangular** (Fig. 3.11). En cambio, si el zapato está muy ajustado, comprime los dedos provocando también lesiones en los dedos o en las uñas [13,14,15].

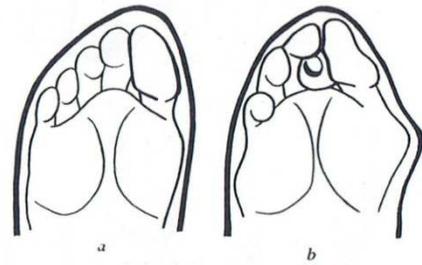


Fig. 3.11 A) Antepié acomodado en un zapato fisiológico; B) Deformación triangular del antepié en un zapato con puntera puntiaguda [15]

Todas estas alteraciones van a favorecer la aparición de **helomas e hiperqueratosis** localizadas preferentemente en la zona metatarsal y digital [9,15].

En cuanto al tobillo, adquiere una posición de plantarflexión con un aumento del riesgo de lesiones sobre todo por desequilibrios, dando lugar a **esguinces en inversión** [9,17].

En la pierna se aprecia un estiramiento constante del músculo **tibial anterior** al mantener el pie en posición de plantarflexión, pudiendo provocar una elongación de este. También se produce una aproximación constante de las fibras de los músculos del tríceps sural, **gastrocnemios y sóleo**, debido a la elevación del talón lo cual puede conducir a un acortamiento de la musculatura de la cadena posterior por falta de estiramiento [20,21].

Un tacón que no supere los 2 cm de altura contribuye a mantener relajado el tendón de Aquiles, facilitando su función flexora sobre el pie. Por el contrario, una excesiva altura del tacón disminuye el rango de movimiento del tobillo, por

lo que su uso continuado puede inducir a la aparición de atrofas musculares [7,9,20].

También se produce una flexión de rodilla intensificando la actividad del **cuádriceps** con un aumento de la tensión a nivel de la **rótula** y un aumento de la compresión medial sobre la articulación. A la larga se incrementa el riesgo de **artrosis del cartílago y los meniscos** [9,15,22].

En la cadera se produce una flexión e inclinación de cadera con contracción inactiva de **glúteos** y se observa un **aumento del paso pelviano** [9,17,18].

Se aprecia un **aumento de la lordosis lumbar y la cifosis dorsal** como compensación de la anteriorización del centro de gravedad del cuerpo con el uso de tacones [10,16,17].

Hay que mencionar que los tacones elevados no afectan por igual a las mujeres acostumbradas a llevarlos que a las que los utilizan ocasionalmente. A través de un estudio, se ha demostrado que existen diferencias importantes en la forma individual de llevar zapato de tacón alto, que **varía con la experiencia**. La máxima flexión de cadera, que se produce en la fase de oscilación, disminuye conforme aumenta la altura de tacón en las personas acostumbradas al mismo, mientras que aumenta en las no acostumbradas. La extensión máxima de la rodilla disminuye conforme aumenta el tacón tanto en las mujeres que tienen experiencia como las que no la tienen, mientras que la flexión máxima se mantiene igual. A nivel del tobillo, la adaptación al tacón se produce de forma muy dispar, aunque llama la atención la exageración de la flexión dorsal cuando personas acostumbradas a llevar tacón caminan descalzas [10].

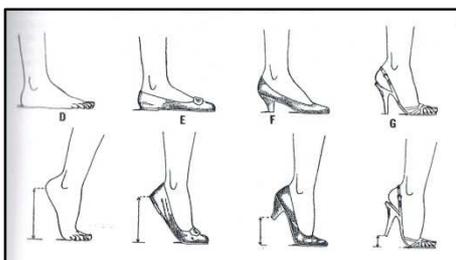


Fig. 3.12 Impulso comprometido por la altura de tacón [18]

Todos estos efectos van a influir también a nivel de la marcha. Además de la plantarflexión del pie, la flexión de rodilla y el aumento del paso pelviano, se va a producir una **limitación del impulso** (Fig. 3.12). El pie descalzo, en la fase de despegue se sirve de una flexión plantar de

amplio rango de movimiento para propulsarse, cuando el zapato tiene tacón, la distancia del tacón al suelo en el momento propulsor es mucho menor que la del pie sin zapato. Es por esto que en el momento del impulso, el pie no puede aprovechar el mismo rango de movimiento, ya que el impulso podal se reduce mucho. Es decir, con tacones, el pie no puede realizar el mismo rango de movimiento que sin tacones, ya que ya parte de una plantar flexión [9,18].

Los zapatos de tacón, aparte de producir **inestabilidad** de la articulación del tobillo por la poca base en la zona del retropié, producen una disminución de la longitud del paso, por ejemplo, en los zapatos de tacón de aguja de 10 cm, de cada dos pasos, se reduce la marcha en medio paso [7,9,18].

#### 3.4.6 Prevención de las consecuencias

---

Los daños producidos por el uso excesivo de tacones altos, pueden verse en cierta medida reducidos si se lleva una vida activa. Ejercicios de **piernas**, ya sea de **fortalecimiento** (del *músculo tibial anterior*) como de **estiramiento** (de los *músculos gastrocnemio y sóleo*), así como ejercicios de **tobillo** (*ligamentos del tibial posterior, peroneos, LLI y LLE*) y **dedos** (*músculos lumbricales e interóseos*) para **augmentar la estabilidad** de la articulación tibiotarsiana y ayudar a reducir el riesgo a sufrir lesiones musculares o articulares [15,23,27].

A parte de la realización ejercicios de fortalecimiento y estiramiento podemos realizar un masaje en los pies para relajar las zonas que han recibido más presión, es decir, talón y cabezas metatarsales. Para relajar la articulación del tobillo podemos introducir los dedos de nuestras manos entre los dedos de los pies y realizar movimientos de rotación del tobillo mientras la mano pasiva estabiliza la zona distal de la pierna. Para destensar los dedos realizar una ligera tracción rápida de estos [23].

Es bastante fácil sufrir lesiones llevando este tipo de calzado, al igual que pueden aparecer molestias si se camina en exceso con ellos o se está mucho rato de pie sin moverse del sitio. Hay que procurar evitar estas situaciones, lo cual ayudará a poder disfrutar de los tacones altos en ocasiones puntuales y utilizar unos zapatos más cómodos y con menor altura.

En los casos en que se utilicen este tipo de zapatos porque la ocasión lo merezca, existen en el mercado elementos que pueden ayudarnos al confort. Es el caso de siliconas taloneras o de antepié, geles, fieltros o adhesivos cutáneos para evitar las rozaduras del calzado o parches hidrocoloides para las ampollas causadas por la fricción, que en casos puntuales pueden ser de ayuda.

### 3.4.7 Recomendaciones para la selección de calzado de tacón

---

Tanto en la calle como en casa, estamos calzados la mayor parte del día. Una mala elección del zapato puede derivar en problemas como se ha mencionado en el punto anterior, es por ello que a la hora de escoger el calzado, hay que tener en cuenta una serie de recomendaciones.

Respecto al **material y la forma**, los zapatos deben estar fabricados con materiales transpirables y hay que evitar los fabricados con plástico, ya que provoca hiperhidrosis. Deben ser **suaves y flexibles** para no producir rozaduras, pero con una suela suficientemente gruesa para que el pie no sufra. En cuanto al tacón, no es recomendable usar a diario zapatos totalmente planos, ni zapatos con un tacón excesivo. Como hemos concluido anteriormente, un tacón grueso de unos 2-4,5 cm sería el indicado. Si además el zapato tiene tiras para fijar el tobillo, nos proporcionará más estabilidad a la articulación durante la marcha. Las tiras deben ser cómodas o acolchadas para evitar que provoquen rozaduras [2,3,24].

En cuanto a la **medida del pie**, éste debe sentirse cómodo dentro del zapato, ni que apriete ni que se deslice, y los dedos no deben sentirse oprimidos. Al elegir el calzado, hay que tener presente que **es el zapato el que debe adaptarse al pie y no al contrario**. La talla es una referencia, no hay que guiarse sólo por ella, ya que los pies pueden cambiar con el tiempo, o las hormas pueden variar según el fabricante. Si hay dudas entre dos tallas es recomendable escoger el número mayor [3,25].

Siempre hay que decantarse por un zapato de tacón **cómodo**, evitando que sean estrechos en la zona del antepié para que no presione los dedos.

En la zapatería, la hora ideal para probarse el calzado es a **última hora de la tarde**, al ser el momento en que los pies están más cansados e hinchados. De este modo, nos aseguraremos de que no nos aprieten. Se deben probar los zapatos en ambos pies y probarlos en bipedestación estática y en dinámica, para comprobar la flexibilidad y suavidad del material [24,25].

Estas descripciones pueden ser útiles en la mayoría de calzados en general. **Hay que usar diferentes zapatos para diferentes ocasiones.** No se debe caminar siempre con la misma medida de tacón alto, ya que obliga al cuerpo a estar forzando siempre la misma posición, y empleando distintos tipos de calzado ayudará a que el pie no sufra siempre el mismo tipo de efectos negativos. Hay que utilizar el tacón alto sólo el tiempo necesario y buscar un zapato más cómodo para el resto del tiempo, así se puede disfrutar de todo tipo de calzado sin que lo pague la salud [24,25].

## 4 RESULTADOS

Para realizar la valoración de este calzado se han seguido las recomendaciones para el diseño del zapato de tacón descritas anteriormente.

A través de las encuestas realizadas a 60 mujeres de edades comprendidas entre 18 y 75 años, se han obtenido los siguientes resultados sobre el uso del zapato de tacón y los problemas que éstos han podido producir. En el resultado del estudio de los 239 zapatos de tacón analizados en 4 zapaterías distintas, se ha tenido en cuenta los parámetros: longitud calzable, puntera, quebrante de puntera, tacón, plantilla, abrochamiento, suela, material y trasera, de los cuales han sido nombrados en las encuestas el tacón y la puntera por ser los puntos que se han considerado más importantes y más conocidos por las encuestadas.

### 4.1 RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS

Para demostrar que el zapato de tacón es un zapato frecuentemente utilizado por las mujeres de esta sociedad y que es importante que su diseño siga las recomendaciones definidas para evitar problemas en nuestro cuerpo, hay que contemplar su uso y frecuencia entre la población.



Gráfico 4.1 Uso de zapatos de tacón

En las encuestas realizadas, se han utilizado los mismos rangos de edad y los mismos parámetros que en un estudio americano del sur de Florida para poder realizar una comparación con la bibliografía encontrada [26]. Se ha obtenido que un 76,67% de las encuestadas utiliza en alguna ocasión zapato de tacón, en cambio un 23,33% de mujeres no los utiliza nunca (Gráfico 4.1).

Según el rango de edad, utilizan zapatos de tacón un 80% de mujeres entre 18 y 24 años de edad, un 85% de mujeres de entre 25 y 49 años y un 65% de mujeres mayores de 50 años.

La mayoría de mujeres utilizan los zapatos de tacón para eventos concretos como son: ocasiones especiales (84,78% de las mujeres), en fiestas o cenas

(69,56% de las mujeres) y para salir a bailar (54,34% de las mujeres). Sólo un 34,78% de las mujeres utilizan los tacones en el día a día.

En la encuesta se menciona si el uso de los zapatos de tacón ha provocado alguna patología (Gráfico 4.2). Se ve reflejado que un 78,26% de las mujeres encuestadas han sufrido metatarsalgias, un 54,35% rozaduras, un 28,26% ha referido la aparición de durezas, un 17,39% acusa a los zapatos de producir hiperhidrosis, y en 13,04% ha mencionado la aparición de dedos en garra, hallux abductus valgus, retracción de la musculatura posterior y problemas ungueales en la misma medida. Un bajo porcentaje de mujeres ha referido sufrir artrosis de rodilla, dolor en las rodillas, esguinces, fatiga y parestesias en los dedos de los pies. Sólo un 4,35% ha comentado no haber sufrido ningún tipo de problema.

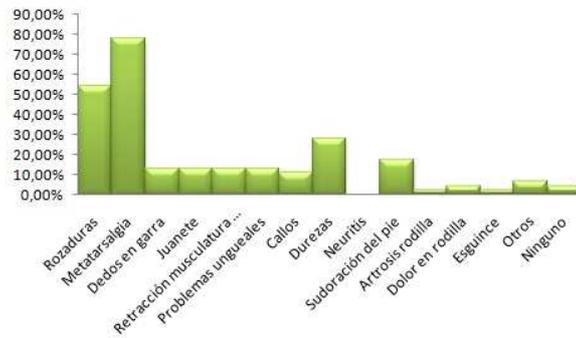


Gráfico 4.2 Porcentaje de patologías más comunes por las mujeres encuestadas

Con tal de evitar estas lesiones, un 36,96% las mujeres encuestadas afirman utilizar elementos de amortiguación bajo las cabezas metatarsales, un 19,57% afirma utilizar elementos antideslizantes, un 32,61% han utilizado alguna vez adhesivos cutáneos y un 39,13% de las mujeres no han utilizado nunca ninguno de estos elementos.

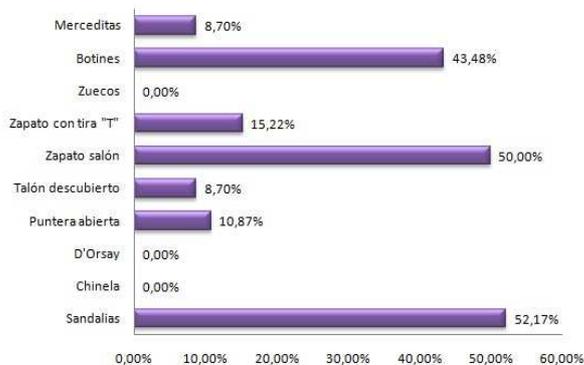


Gráfico 4.3 Porcentaje de zapatos más utilizados por las mujeres encuestadas

Una vez demostrado que los zapatos de tacón comparten vida con muchas mujeres, damos paso al resto de resultados referidos a las partes concretas del calzado.

Los modelos de zapato de tacón más utilizados por las mujeres de entre 18 y 75 años son las sandalias (52,17%), seguido del

zapato de salón (50%), zapato con plataforma (45,65%), el zapato con tira “T” (15,22%), el de puntera abierta (10,87%), el de talón descubierto y las Merceditas (ambos 8,70%). Ni el zapato tipo chinela, ni el d’Orsay, ni los zuecos son utilizados por las encuestadas (Gráfico 4.3).

A continuación se presentan los resultados de las encuestas referentes a cada parte concreta del zapato de tacón.

### LONGITUD CALZABLE:

Un 28,26% de las mujeres encuestadas han referido haber tenido problemas con la longitud del calzado.

### PUNTERA:

Según el resultado de las encuestas, las punteras más utilizadas son (Gráfico 4.4): **la puntera redonda** (63,04%), **la puntera abierta** (46,65%), la puntera asimétrica abierta (15,22%), la punta en punta y la peep toe (ambas 13,04%), la puntera cuadrada (10,90%), la Merceditas bubble (8,70%) y la punta sandalia (6,52%).

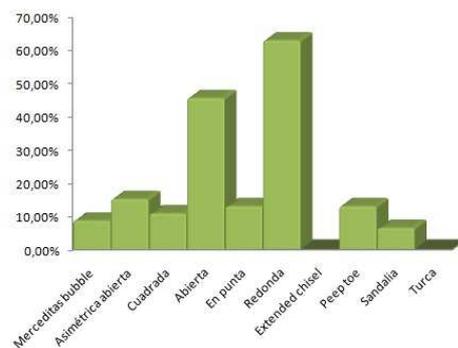


Gráfico 4.4 Porcentaje de punteras más utilizadas por las mujeres encuestadas

Un 10,87% de las encuestadas refieren que han sufrido molestias en los dedos debido a una puntera lamida y un 45,65% refiere molestias causadas por una puntera estrecha. Sólo un 8,70% de mujeres han referido recibir algún golpe por llevar los dedos desprotegidos con la puntera abierta.

### TACÓN:

Según los resultados obtenidos en las encuestas (Gráfico 4.5), sólo un 47,83% utiliza una altura de tacón menor de 4,5 cm, por lo tanto, el 84,78% restante utiliza un tacón mayor, de los cuales, un 43,48% utiliza un tacón mayor de 4,5 cm, un 28,26% utiliza un tacón mayor de 6 cm y un 13,04% utiliza un tacón mayor de 10 cm. Además de la altura, también se ha tenido en cuenta en las encuestas la anchura del tacón (Gráfico 4.6), del cual un 80,43% de las

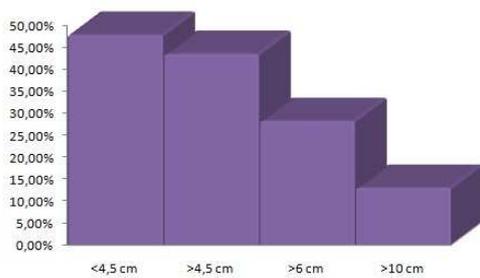


Gráfico 4.5 Porcentaje según la altura más utilizada

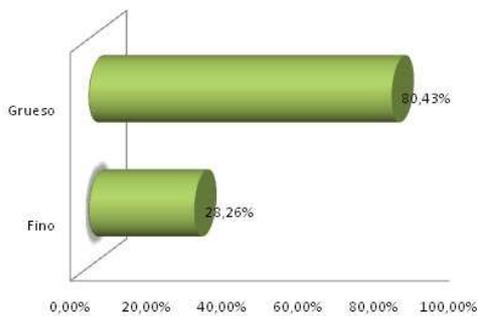


Gráfico 4.6 Porcentaje según el grosor más utilizado

mujeres afirma utilizar un tacón grueso frente a uno fino (28,26%). Un 34,78% mencionó haber sufrido pérdida de estabilidad con un tacón alto o estrecho.

De los tipos de tacón descritos, sólo el tacón cigarrillo, coma y globo no han sido mencionados por las mujeres en las encuestas. Del resto de tacones, el más utilizado es el **tacón en cuña** (52,17%), **el cuadrado** (30,43%), seguido del de aguja (28,26%), el entallado (26,09%) y el grueso (21,74%). Sólo el tacón de embudo y el Luís XV presentan un 2,17%. Además, una de las mujeres encuestadas refirió que también utilizaba el tacón Kitten (Gráfico 4.7).

### ABROCHAMIENTO:

Un 8,70% de las encuestadas refieren molestias a causa del abrochamiento del zapato.

### SUELA:

Sólo una de las mujeres encuestadas ha referido haber tenido caídas por culpa del deslizamiento que provoca la suela lisa.

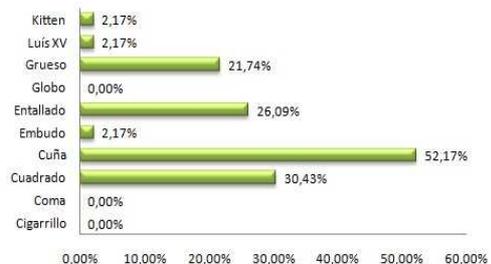


Gráfico 4.7 Porcentaje de tacones más utilizados por las mujeres encuestadas

### MATERIAL:

Un 10,87% de las encuestadas comentaron haber sufrido sudoración del pie causado por el material del que está fabricado el zapato.

### TRASERA:

El 39,13% de las mujeres refirieron molestias en esta zona por rozaduras.

## 4.2 RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LOS ZAPATOS DE TACÓN EN TIENDA

De los modelos descritos de zapatos de tacón se han encontrado todos excepto el zapato tipo chinela, más conocido como mules. Del tipo d'Orsay y zueco sólo se ha encontrado uno de cada de la muestra total.

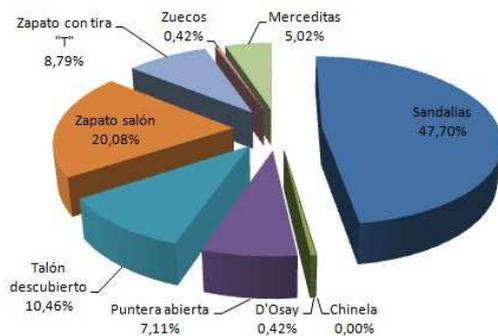


Gráfico 4.8 Porcentaje de zapatos en tienda

En las tiendas destacan las **sandalias** en un 47,70%, seguido de los **zapatos de salón** con un 20,08%, los zapatos de tacón descubierto un 10,46%, el zapato de tacón con tira "T" un 8,79% y los de puntera abierta y las Merceditas con un 7,11% y 5,02% respectivamente (Gráfico 4.8). De estos 239 zapatos de tacón, un 41,84% de ellos presentaban plataforma en la zona del antepié.

A continuación se van a analizar las diferentes partes del zapato de tacón tomando como referencia las recomendaciones de diseño descritas en el contenido pedagógico.

### LONGITUD CALZABLE:

Dependiendo de las marcas comerciales de calzado, nos podemos encontrar con una longitud calzable u otra. No todos los zapatos tienen la misma talla de calzado para la misma longitud.

### PUNTERA:

Como se observa en el gráfico 4.9, en se han podido encontrar la **puntera** (30,13%), la **puntera redonda** (18,41%), la **peep toe** (17,99%), la punta en punta la **puntera asimétrica abierta** seguido de la puntera Merceditas (6,69%) y por último la punta

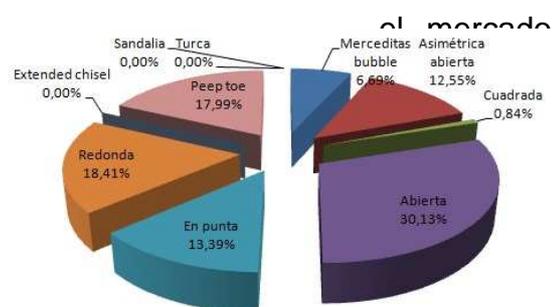


Gráfico 4.9 Porcentaje de punteras en tienda

(0,84%). Hay que mencionar que aunque en la muestra seleccionada no se ha encontrado ninguna puntera tipo extended chisel, en una zapatería disponían de algún modelo. La punta sandalia tampoco ha sido encontrada en ninguna de las tiendas.

En las tiendas acudidas se observa una presencia del 58% de punteras abiertas y un 42% de punteras cerradas. Además se aprecia un espesor de puntera lamido en un reducido número de zapatos de puntera cerrada.

Respecto al ángulo de la puntera, se ha podido apreciar mediante goniómetro que las punteras puntiagudas cumplen con la mínima angulación de 50° presentando una angulación mayor en las punteras redondas y cuadradas.

### QUEBRANTE DE PUNTERA:

El 95,82% de los zapatos estudiados presentan quebrante de puntera. Aunque hay que mencionar que un bajo número de zapatos aparentaban no cumplir el mínimo de 8 mm de quebrante de puntera.

### TACÓN:

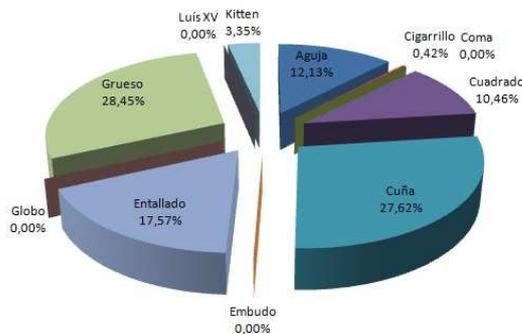


Gráfico 4.10 Porcentaje de tacones en tienda

En tienda no se han detectado los tacones en coma, banana, globo y Luís XV. Se han encontrado un par de tacones banana en una de las tiendas acudidas a pesar de que no entraban en la muestra de estudio. La proporción de los demás tacones ha sido de un 28,45% el **tacón grueso**, un 27,62% el **tacón en cuña**, un 17,57% el

**entallado**, un 12,13% el de aguja, un 10,46% el cuadrado y un 3,35% el tacón Kitten (Gráfico 4.10).

El 62,34% de los zapatos de tacón analizados presentaban un tacón grueso y el 63,18% una altura mayor de 4,5 cm tal y como se aprecia en el gráfico 4.11.

**PLANTILLA:**

Tan solo un 6% de los zapatos analizados incorpora una cazoleta en el talón, presenta materiales viscoelástico o incorpora almohadillado bajo las cabezas metatarsales. Además, las plantillas observadas son planas y sin ninguna forma.



Gráfico 4.11 Porcentaje según grosor y altura

**ABROCHAMIENTO:**

Un 81,17% de los zapatos de tacón presentan abrochamiento para una mejor sujeción del pie al zapato. La mayoría de cierres no presentan almohadillado que evite las rozaduras.

**SUELA:**

Se ha podido observar en las tiendas que no todo el zapato de tacón aparentaba tener el grosor mínimo de 8 mm de suela. Referente a si la suela presenta dibujo o no, se puede afirmar que la mayor parte de los zapatos presentan algún tipo de dibujo en la suela. Los zapatos de salón son los que presentan más cantidad de suelas lisas. Respecto al biselado de la trasera del tacón, esta está presente en un 24,69% del calzado analizado.

**MATERIAL:**

La mayoría del calzado caro y de marca presenta buenos materiales de piel, en cambio los zapatos más baratos son fabricados en piel vuelta o plástico.

**TRASERA:**

Respecto a la trasera, aproximadamente un 15% de los zapatos de tacón presentaban una trasera descubierta.

El contrafuerte está presente en todo tipo de zapatos, aunque en muchos de los zapatos analizados no era flexible. Además muy pocos zapatos presentaban un almohadillado en la zona del contrafuerte.

## 5 DISCUSIÓN

---

En España igual que en América, y otros países, el uso del zapato del tacón es indiscutible. Si comparamos nuestro estudio realizado con la bibliografía encontrada [8,26] observamos unos resultados parecidos. En España un 76,67% de las mujeres encuestadas utilizan este calzado en alguna ocasión, un 4,67% más que en el Sur de Florida según el estudio encontrado [26]. El porcentaje restante de mujeres no utiliza nunca zapatos de tacón.

Según el rango de edad, un 80% de las mujeres encuestadas entre 18 y 24 años utilizan zapato de tacón en alguna ocasión, las mujeres entre 25 y 49 años los utilizan en un 85% y las mujeres mayores de 50 años en un 65%. Se aprecia un aumento del uso de tacones del 31% en mujeres de 18 a 24 años, del 43% en mujeres de 25 a 49 años y del 16% en mujeres españolas mayores de 50 años respecto a las del Sur de Florida.

Los zapatos de tacón son mayormente utilizados en ocasiones especiales tanto en nuestro estudio como en el mencionado en la bibliografía [26]. En nuestros resultados obtenemos que un 84,78% de las mujeres los usan para ocasiones puntuales versus a un 77% del estudio americano, un 69,56% para fiestas y cenas versus a un 50%, y un 54,34% para bailar frente a un 33%. Podemos destacar de nuevo que se usan aproximadamente un 15% más los tacones en todas las ocasiones en nuestros resultados. En cambio, observamos unos valores muy parecidos en ambos estudios en las mujeres que usan el zapato de tacón durante el día a día o en el trabajo (34,68% versus 31%).

Todo y el uso diario reducido de los zapatos de tacón, la mayoría de las encuestadas han referido haber sufrido problemas con ellos en las ocasiones mencionadas. A continuación se analizan los resultados adquiridos en las encuestas sobre las distintas partes del calzado relacionándolos con las lesiones mencionadas.

En el diseño contemporáneo de calzado, a diario se reinterpretan los estilos y se amplían sus límites dando lugar a múltiples tipos de diseños. Se ha observado que los modelos descritos pueden presentar distintas modificaciones en el diseño por lo que hace más difícil una clasificación

siguiendo puramente las descripciones. De los modelos de zapato de tacón descritos no han sido mencionados por las mujeres encuestadas la chinela, el zapato d'Orsay y los zuecos, algo que se puede ver reflejado en los resultados en tienda, ya que no se encontró el zapato chinela ni el d'Orsay, encontrando sólo un modelo de zueco en una de las tiendas.

En cambio, los botines son un tipo de zapatos muy utilizados por las encuestadas en la temporada de frío, pero éstos han sido irrelevantes para la realización de este trabajo, debido a que están clasificadas en otro estilo de zapato que tiene sus propias características.

Las sandalias es el zapato más destacable tanto en los resultados de las encuestas (52,17%) como en los resultados de los análisis en tienda (47,70%). Los zapatos de salón es otro de los más utilizados (50%) por las mujeres encuestadas destacando en tienda en un 20,08%. A estos les sigue el zapato con tira "T" y el zapato de talón descubierto (15,22% y 8,70% respectivamente). En tienda se observan unos valores menores de aparición con un 8,79% en el zapato con tira "T" y en cambio se observan más zapatos de talón descubierto (10,46%). Los zapatos de puntera abierta o ratón es el siguiente modelo más utilizado por las mujeres (10,87%), valores que se ven reflejados en tienda con un 7,11% de aparición. Las Merceditas son los zapatos menos utilizados por las mujeres con 8,70%, siendo también los zapatos de menos aparición en tienda (5,02%).

Del total de los zapatos analizados, un 41,84% de ellos presentan plataforma en la zona del antepié incrementando así la altura del tacón. Hay que mencionar que los zapatos de plataforma no se han contado como un único modelo de zapato, sino que se ha considerado por un lado el modelo de zapato concreto (sea sandalia, zapato de salón, etc.) y por otro lado se ha considerado también zapato de plataforma por su condición.

Las tendencias influyen sobre la venta y el uso de los zapatos, es por ello que se han encontrado muchos zapatos con plataforma, ya que es la tendencia de esta primavera. Es por ello que los resultados de las encuestas hayan destacado en este tipo de zapato. Otro factor influyente es el de las estaciones

del año, depende de la temporada abundará un tipo de zapato u otro, es por ello que se han encontrado tantas sandalias.

### **LONGITUD CALZABLE:**

Dependiendo de las marcas comerciales de calzado, nos podemos encontrar con una longitud calzable u otra. No debemos fiarnos de la talla que acostumbramos a utilizar, debemos probarnos ambos zapatos en la tienda y caminar para percibir las sensaciones en movimiento. Es posible que dependiendo de la casa comercial se pueda usar un número u otro, ya que cada casa utiliza un tipo distinto de horma para su fabricación.

Existe una norma (UNE 59850 del año 1998) que tiene por objeto armonizar el sistema de designación de tallas en España, igual que se utiliza en la Europa Continental que, aunque ambos emplean las mismas unidades de progresión, mantienen una diferencia histórica respecto a la medida de la longitud del pie, al utilizar en España la huella plantar del mismo en lugar de la proyección del pie sobre el plano horizontal.

Un 28,26% de las mujeres encuestadas han referido haber tenido problemas con la longitud del calzado, ya sea porque el calzado quedaba grande y el pie deslizaba dentro de este o porque quedaba pequeño y los dedos tocaban la parte anterior de la puntera produciendo lesiones.

### **PUNTERA:**

Según el resultado de las encuestas, las punteras más utilizadas son: la **puntera redonda** (63,04%) y la **puntera abierta** (46,65%) con diferencia, estas a la vez son las más encontradas en el mercado en un 18,41% y 30,13% respectivamente. Les sigue la puntera asimétrica abierta presentando unos resultados muy similares en las encuestas (15,22%) y en tienda (12,55%), la punta en punta y la peep toe continua este ranking de las punteras más utilizadas, ambas con un 13,04%, valores similares a los resultados del análisis en tienda, encontrándose más punteras peep toe (18%) que en punta (13,39%), a pesar de ser esta última la tendencia de la temporada según comenta la dueña de una de las zapaterías. La puntera cuadrada es utilizada por un 10,90% de mujeres, aunque en tienda apenas se observa este tipo de

puntera (0,84%). Las Merceditas bubble son usadas un 8,70% y mayormente por las señoras mayores de 50 años y se han encontrado un 7,11%, unos resultados que parecen proporcionados, en cambio la punta sandalia ha sido mencionada un 6,52% por las mujeres encuestadas aunque no se haya encontrado este tipo de puntera en los zapatos de tacón de las tiendas visitadas. La puntera extended chisel, más conocida como pico de pato, no ha sido detectada dentro de la muestra estudiada, aunque en una de las zapaterías acudidas disponían de un modelo con este tipo de puntera.

En las tiendas acudidas abundan ligeramente más las punteras abiertas (58%) debido a la temporada actual, excepto en una tienda que se observa en mayor número de punteras cerradas. Sólo un 8,70% de mujeres han referido recibir algún traumatismo por llevar los dedos desprotegidos causado por la puntera abierta.

El espesor de puntera aparenta ser menor de 8 mm en un reducido número de zapatos, algo que se ve reflejado en las encuestas, ya que un 10,87% de las encuestadas refieren que han tenido molestias en los dedos debido a una puntera lamida.

Respecto al ángulo de la puntera, se ha podido apreciar que las punteras puntiagudas cumplen con la mínima angulación de 50°. Al igual, las punteras redondas y cuadradas también cumplen con la mínima angulación de 60°. Aún así un 45,65% de las encuestadas refieren molestias a nivel de la puntera, generalmente por una compresión de los dedos. Haciendo referencia al estudio del Dr. Sánchez-Gómez [8], sólo un 13,04% de las encuestadas, mayormente de edad avanzada, refieren la aparición de hallux abductus valgus a causa de una puntera demasiado estrecha y al uso de zapatos de tacón [15].

Lelièvre menciona la utilización de una puntera fisiológica que respete la fórmula digital presente para evitar la deformación del antepié por una puntera inadecuada [15].

#### **QUEBRANTE DE PUNTERA:**

La gran mayoría de los zapatos de tacón presentan quebrante de puntera, a pesar de que algunos no aparentan presentar el mínimo exigido de 8 mm para la

ayuda del pie al despegue. Los zapatos de plataforma presentaban un quebrante de puntera mayor (1 cm o más), ya que al presentar una suela gruesa evita la flexión de ésta y el pie no puede realizar la fase de despegue de la marcha, es por eso que necesita mayor efecto balancín mediante mayor quebrante de puntera. Los zapatos de salón presentan menor quebrante de puntera.

### **CURVA DEL ENFRANQUE:**

Realizando una valoración cualitativa, se observa un apoyo disminuido del mediopié, en un gran número de zapatos. Se aprecia menor curvatura del enfranque a mayor altura de tacón. Esto provoca un menor apoyo en el retropié generando una sobrecarga de las cabezas metatarsales. A mayor apoyo del mediopié mayor distribución de la carga corporal en el pie.

### **TACÓN:**

Según los resultados de las encuestas las mujeres acostumbran a usar un tacón mayor de lo recomendado por los autores, 4,5 cm [Hidalgo Ruís S. et al], en un 63,93%, de los cuales el 43,48% utilizan un tacón de 4,5-5,5 cm de altura, un 28,26% utiliza un tacón de 6-9,5 cm de altura y un 13,04% utiliza un tacón mayor de 10cm de altura. Hay que mencionar que los tacones de mayor altura son utilizados por mujeres más jóvenes y en ocasiones muy puntuales, nunca en el día a día. Estos resultados se ven reflejados en los resultados del análisis en las tiendas, de manera que el 63,34% de los tacones analizados superan los 4,5 cm recomendados.

Los resultados de las encuestas muestran que un 78,26% de las mujeres han sufrido metatarsalgias al utilizar zapatos de tacón, datos que se ven reflejados en el estudio comentado, de manera que a mayor altura de tacón, mayor carga recibida por el antepié. Es por ello que el 36,96% de las encuestadas utilizan elementos de amortiguación bajo las cabezas metatarsales para descansar la zona de la presión recibida.

Además, un 13,04% de las encuestadas afirma haber sufrido retracción de la musculatura posterior (tríceps sural) debido al uso continuado de zapatos de tacón altos.

Respecto a la anchura del tacón, la mayor parte de las encuestadas refiere que utiliza un tacón grueso (80,43%) porque les proporciona más estabilidad que un tacón fino. En tienda observamos que un 62,34% de los tacones son gruesos, valores que se aproximan a los resultados de las encuestas.

De los tipos de tacón descritos, los más utilizados son el tacón en cuña (53,17%) y el tacón cuadrado (30,43%). En cambio los más encontrados en el mercado son en primer lugar el tacón grueso con un 27,62% y en segundo lugar el tacón en cuña con un 17,57%. El tacón entallado y de aguja sigue la lista con resultados parecidos tanto en las encuestas como en el análisis en tienda. El tacón Kitten ha sido encontrado en el mercado en menor medida igual que en los resultados de las encuestas.

### **PLANTILLA:**

La mayoría de plantillas que encontramos en los zapatos de tacón no siguen las recomendaciones descritas ya que sólo un 6% incorpora una cazoleta en el talón, presenta materiales viscoelásticos o proporciona un almohadillado bajo las cabezas metatarsales para proporcionar comodidad. El elemento que aparece con mayor frecuencia en los zapatos analizados es el almohadillado en el talón seguido del almohadillado en la zona de las cabezas metatarsales, hecho que a mi parecer debería ser a la inversa.

Cabe destacar que los zapatos en los que se encontraban este tipo de diseños eran destacablemente más caros que los que no los presentaban. Además, las plantillas observadas son planas y sin ninguna forma en la zona del arco lateral interno.

### **ABROCHAMIENTO:**

Un 81,17% de los zapatos de tacón presentan abrochamiento para una mejor sujeción del pie al zapato y una facilitación en la fase de despegue. La mayoría de cierres no presentan almohadillado para evitar rozaduras, es por ello que un 8,70% de las encuestadas refieren molestias.

## **SUELA:**

La suela es uno de los aspectos más importantes de los zapatos, ya que nos proporciona protección y amortiguación al pie. Se ha podido observar en las tiendas que no todo el zapato de tacón aparenta tener el grosor mínimo de 8 mm, sobre todo en los zapatos más baratos.

Referente a si la suela presenta dibujo o no, un 76,57% de los zapatos presenta algún tipo de dibujo en la suela frente al 23,43% restante que no lo presenta. Las suelas que no presentan dibujo acostumbran a ser de cuero y son suelas características del zapato de salón. Sólo una de las mujeres encuestadas ha referido haber sufrido alguna caída por culpa del deslizamiento que provoca la suela lisa. Además la mala elección del material provoca que la suela no se pueda flexionar, que es lo que pasa con algunos de los zapatos analizados. Lelièvre no recomienda una suela demasiado flexible para evitar torsiones laterales ni una suela demasiado dura porque es agresiva para las partes blandas.

El biselado de la trasera del tacón está presente en un 24,69% del calzado analizado, la mayor parte del tacón que lo presenta es principalmente el tacón muy grueso y el tacón en cuña.

## **MATERIAL:**

La mayoría del calzado caro y de marca presenta buenos materiales de piel, en cambio los zapatos más baratos son fabricados en piel vuelta o plástico, el cual ha producido sudoración del pie a un 10,87% de las encuestadas.

## **TRASERA:**

Respecto a la trasera, aproximadamente un 15% de los zapatos de tacón presentaban una trasera descubierta, la mayoría de estos eran sandalias. Éstas no presentaban una cazoleta en el talón para ayudar a la sujeción del pie, esto puede favorecer la aparición de dedos en garra, una patología que ha afectado a un 13,04% de las mujeres encuestadas.

El contrafuerte está presente en todo tipo de zapatos de trasera cerrada, aunque en muchos de los zapatos analizados no es flexible. Eso puede ser

debido al material de baja calidad. Además muy pocos zapatos presentan un almohadillado en la zona del contrafuerte, es por ello que el 39,13% de las encuestadas refieren molestias en esa zona por rozaduras. Es por ello que el 32,61% de las mujeres utiliza algún tipo de adhesivo cutáneo, como Compeeds o fieltros, para evitar o sanar las rozaduras en la zona trasera del pie.

Según Berthet, debido a un tacón alto, el contrafuerte se inclina hacia delante lo que provoca el rozamiento de éste en el tendón de Aquiles pudiendo producir una bursitis retroaquiliana si no se añade un elemento acolchado [15].

## 6 CONCLUSIONES

---

Actualmente los zapatos de tacón conviven con un gran número de mujeres aunque éstos provoquen ciertos problemas. Hay que mencionar que los zapatos de tacón no son utilizados por todas las mujeres, existe un 25% de mujeres que no utilizan nunca el zapato de tacón. Además, del 75% de las mujeres que usan este tipo de calzado, un 4% refiere no haber sufrido ninguna patología.

Con este trabajo se ha demostrado que los zapatos producen algún tipo de alteración a partir de los 4,5 cm de tacón, aunque a más altura, éstas pueden ser agravadas. Hay que tener en cuenta que no todas las patologías vienen provocadas por una altura de tacón elevada, sino que el efecto puede venir incrementado o disminuido por las distintas partes del zapato.

Después de observar 239 zapatos de tacón, se puede afirmar que no todos cumplen las recomendaciones de diseño descritas. La mayoría de tacones superan una altura de 4,5 cm y cumplen con la superficie de apoyo plantar mínima para una buena estabilidad en la marcha. Los tacones que cumplen las indicaciones son el tacón cuadrado, el grueso y el tacón en cuña. El tacón globo y el Luís XV, a pesar de estar en desuso, también son recomendables.

La suela también se considera un elemento importante en el calzado, ya que proporciona protección y amortiguación al pie. El pie es la estructura que recibe todo el peso corporal, por tanto hay que evitar las suelas excesivamente delgadas. Es por ello que no se rechaza la tendencia actual del zapato con plataforma, siempre y cuando ésta presente un quebrante de puntera indicado. Además, la plantilla debe ofrecer la máxima acomodación al pie mediante los elementos descritos en el trabajo, aunque en la mayoría de zapatos analizados no están presentes.

Respecto a las punteras analizadas, estas aparentan seguir las recomendaciones descritas aunque un gran número de mujeres refiere haber sufrido lesiones debido a una puntera estrecha. Se consideran recomendables las punteras que alberguen y protejan correctamente los dedos, como la Merceditas bubble, la puntera redonda y la cuadrada. Es interesante la

creación de punteras fisiológicas que correspondan con las fórmulas digitales más comunes, tal y como menciona Lelievre.

En el estudio se aprecia una disminución de la curvatura del enfranque, lo que provoca una falta de apoyo en el mediopié generando así una sobrecarga de las cabezas metatarsales. Este parámetro se considera fundamental para la correcta distribución de las cargas del cuerpo sobre el pie, cuánto mayor es el apoyo del mediopié, mejor es el reparto de cargas entre el antepié y el retropié.

Dicho esto, se llega a la conclusión que el uso prolongado de zapatos de tacón con una altura superior a 4,5 cm está completamente desaconsejado por las alteraciones que provocan en el cuerpo. Pero no son menos dañinos los efectos que provocan el diseño erróneo de las demás partes del calzado como la puntera. Es por ello que las hormas deben seguir cada una de las recomendaciones de diseño descritas para poder fabricar un zapato de tacón menos agresivo para nuestro cuerpo. Además, pasar un control de calidad más severo a los zapatos de tacón permitiría reducir alteraciones indeseadas.

También es importante concienciar a la población de limitar el uso de los zapatos de tacón con una altura mayor a la recomendable y alternar este calzado con uno más adecuado. Al igual, el estudio de la aparición de patologías en función de su tiempo de utilización podría ser relevante para evitar futuras lesiones.

Sería de interés la realización de un análisis antropométrico de la población femenina española y a partir de esas medidas, la creación de una horma, ya que en España se siguen las medidas de la población francesa. Tal vez así consigamos mejorar algunos aspectos del calzado para la mujer española.

## 7 BIBLIOGRAFÍA

---

1. Zapater Gil A., Gómez Fito M. editores. Historia del calzado. Zaragoza: Aguaviva; 1988.
2. Ramiro J. coordinador. Guía de recomendaciones para el diseño de calzado. Valencia: Instituto de Biomecánica de Valencia; 1995: 135-151.
3. Barretto, Silvia. Diseño de calzado urbano. 1 ed. Buenos Aires: Nobuko; 2006.
4. Choklat A. Diseño de calzado. Barcelona: Gustavo Gil; 2012: 48-49.
5. Fernanda Canal M. editor. Diseño de accesorios de moda. 2 ed. Barcelona: Parramón Ediciones; 2010: 70-81.
6. Branthwaite H, Chockalingam N, Greenhalgh A. The effect of toe bow shape and volume on forefoot interdigital and plantar pressures in healthy females. *J Foot Ankle Res: Staffordshire*; 2013.
7. Viladot Pericé A. et al. Quince lecciones sobre patología del pie. Barcelona: Toray; 1989: 245-251.
8. Clinicacemtro.com [sede web] Madrid: Sánchez-Gómez R, Becerro R, Losa M.E; 2013 [actualizada 3 de marzo de 2015, consultada 9 de marzo de 2015]. Disponible en: <http://www.clinicacemtro.com/es/sala-de-prensa/noticias/750-los-tacones-altos-provocan-juanetes>
9. Hidalgo Ruíz S., Alonjo Tajés A., Rosende Bautista C., García Blázquez F. M., Martínez Nova A., Sánchez Rodríguez R. Estudio de la altura recomendada del tacón. *El Peu* 2005; 25 (2): 73-78.
10. Villarroya A., Coloma Villacampa S., Loiti Loidi J. Influencia de las diferentes alturas de tacón en la marcha. Estudio goniométrico. *Biomec* 66-73.
11. Viladot Perice R, Álvarez Goenaga F. Patología del pie calzado. *Jano* 1996; XLIX (1129); 1223-1225.
12. Insolia.com [sede web] Boston: Dananberg H; 2004 [actualizada septiembre 2014, consultada 6 de marzo de 2015]. Disponible en: <http://www.insolia.com/r-d/>
13. J. Coughlin M., A. Mann R., J. Salzman C. *Surgery of the foot and ankle*. 5 ed. Philadelphia: Ed. Mosby Elsevier. 2007; 5: 364-369.
14. Baumgartner R., Stinus H. Tratamiento ortésico-protésico del pie. Barcelona: Masson; 1997: 127-156.

15. Lelièvre J, Lelièvre J F. Patología del pie. 4ª Ed. Barcelona: Masson; 1993: 93-122.
16. Núñez Samper M, Llanos Alcázar, L F. Biomecánica, Medicina y Cirugía del pie. Barcelona: Masson; 1997: 93-98.
17. Sánchez Lacuesta J. Biomecánica de la marcha humana normal y patológica. Valencia: Instituto de Biomecánica de Valencia; 1993: 104-114.
18. Ducroquet R, Ducroquet J, Ducroquet P. Marcha normal y patológica. Barcelona: Toray Masson; 1972: 70-73.
19. Chang-Min Lee, Eun-Hee Jeong, Andris Freivalds. Biomechanical effects of wearing high-heeled shoes. International Journal of Industrial Ergonomics 28 (2001) 321-326.
20. M. Zöllner A, M. Pok J, J. McWalker E, E. Gold G, Kuhl E. On high heels and short muscles: A multiscale model for sarcomere loss in the gastrocnemius muscle. Journal of Theoretical Biology: Stanford; 2015.
21. E. Cowley E, L. Chevrier T, Chockalingam N. The effect of heel height on gait and posture: A review of the literature. J Am Podiatr Med Assoc: Plymouth; 2009.
22. R. Titchenal M, L. Asay J, Favre J, P. Andriacchi T, R. Chu C. Effects of high heel wear and increased weight on the knee during walking. J Orthopaedic Res: Stanford; 2015.
23. Youtube. (2011, Abril 12). How to exercise for wearing high heels [Archivo de Video]. Obtenido de: <https://www.youtube.com/watch?v=G8l-ugsNr24>
24. Institut de Biomecánica de Valencia ediciones. Guía para el asesoramiento en la selección del calzado de calle. Valencia: IBV; 1999.
25. Elige tus zapatos de fiesta...sin olvidar la salud de tus pies [en línea]. España: Hola; 2013. [fecha de acceso 6 de febrero de 2015]. URL disponible en: <http://www.hola.com/salud/2013121668767/eleccion-zapatos-fiesta-salud-pies/>
26. Thespinehealthinstitute.com [sede web] Sur de Florida: Chetan P., Kayvan A, Jager B; 2013 [actualizada enero de 2015, consultada 7 de febrero de 2015]. Disponible en: <http://www.thespinehealthinstitute.com/news-room/health-blog/how-high-heels-affect-your-body>
27. Sastre Fernández, S. Fisioterapia del pie: podología física. Barcelona: Publicaciones Universitat de Barcelona; 1991-1992: 63-83.

## 8 AGRADECIMIENTOS

---

En primer lugar agradecer a mi tutor Sergi Sacritán Valero que pese a su jubilación ha seguido tutelándome y guiándome en la realización de este trabajo aconsejándome y solucionándome las dudas que han ido apareciendo durante el transcurso de este proyecto. Agradecer también la disposición del profesor Baldiri Prats por su disponibilidad y consejos ofrecidos.

A todas las mujeres, tanto desconocidas, como amigas, compañeras y familia, agradecer su disposición a participar en las encuestas realizadas y agradecer a las empleadas de las zapaterías acudidas por su ayuda, paciencia y entusiasmo en participar en mi estudio, especialmente a las zapaterías Oriol y Munné.

Agradecer también a Oriol Colell su paciencia, consejos y ayuda en la facilitación de información y en el diseño de la presentación del trabajo.

Finalmente agradecer a mi familia su apoyo constante, sus incansables ánimos y su confianza en mí. Mis padres han sido un pilar fundamental y una motivación constante en todas las facetas de mi vida.

Muchas gracias por confiar en mí.

## 9 ANEXOS

### 9.1 ANEXO I: ENCUESTAS A MUJERES SOBRE EL ZAPATO DE TACÓN

	Universitat de Barcelona	<b>Características de los zapatos de tacón</b>	TFG																				
<b>ENCUESTA A MUJERES PARA EL ESTUDIO DEL ZAPATO DE TACÓN:</b>																							
EDAD: Marque con una cruz.																							
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="padding: 5px;">18-24 años</td> <td style="width: 40px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">25-49 años</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">&gt;50 años</td> <td></td> </tr> </table>				18-24 años		25-49 años		>50 años															
18-24 años																							
25-49 años																							
>50 años																							
1. ¿Utiliza zapatos de tacón?																							
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="padding: 5px;">SI</td> <td style="width: 40px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">NO</td> <td></td> </tr> </table>				SI		NO																	
SI																							
NO																							
2. ¿Qué tipo de zapato de tacón usa?																							
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td style="padding: 5px;">Sandalias</td><td style="width: 40px;"></td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">Chinela</td><td></td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">D'Orsay</td><td></td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">Puntera abierta</td><td></td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">Talón descubierto</td><td></td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">Zapato salón</td><td></td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">Zapato con tira "T"</td><td></td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">Plataforma</td><td></td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">Zuecos</td><td></td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">Botines/botas con tacón</td><td></td></tr> </table>				Sandalias		Chinela		D'Orsay		Puntera abierta		Talón descubierto		Zapato salón		Zapato con tira "T"		Plataforma		Zuecos		Botines/botas con tacón	
Sandalias																							
Chinela																							
D'Orsay																							
Puntera abierta																							
Talón descubierto																							
Zapato salón																							
Zapato con tira "T"																							
Plataforma																							
Zuecos																							
Botines/botas con tacón																							
3. ¿En qué ocasiones utiliza los zapatos de tacón?																							
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td style="padding: 5px;">En el día a día</td><td style="width: 40px;"></td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">En el trabajo</td><td></td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">Para salir a bailar (discoteca)</td><td></td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">En fiestas o cenas</td><td></td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">Ocasiones especiales</td><td></td></tr> </table>				En el día a día		En el trabajo		Para salir a bailar (discoteca)		En fiestas o cenas		Ocasiones especiales											
En el día a día																							
En el trabajo																							
Para salir a bailar (discoteca)																							
En fiestas o cenas																							
Ocasiones especiales																							

4. ¿Qué altura de tacón utiliza?

< 4,5 cm	
> 4,5 cm	
> 6 cm	
> 10 cm	

5. ¿Qué utiliza más, un tacón fino o grueso?

Fino	
Grueso	

6. ¿Qué tipo de tacón utiliza más?

Tacón de aguja	
Tacón cigarrillo	
Tacón coma	
Tacón cuadrado	
Tacón en cuña	
Tacón embudo (banana)	
Tacón entallado	
Tacón globo	
Tacón grueso	
Tacón Luis XV	

7. ¿Qué tipo de puntera utiliza más?

Punta Merceditas bubble	
Punta asimétrica abierta	
Punta cuadrada	
Punta abierta	
Punta en punta	
Punta redonda	
Punta extended chisel	
Punta peep toe	
Punta sandalia	
Punta turca	

8. ¿Alguna vez el uso de estos zapatos le ha producido algún problema? Marque con una cruz.

SI	
NO	

En caso afirmativo, marque con una cruz que problema le ha producido:

Rozaduras	
Metatarsalgia (sobrecarga en antepié)	
Dedos en garra	
Juanete	
Retracción de la musculatura posterior	
Problemas ungueales	
Callos	
Durezas	
Neuritis	
Sudoración del pie	
Artrosis de rodilla	
Otros	

¿Qué zona del zapato le ha producido problemas?

<b>Puntera puntiaguda</b> que oprime los dedos	
<b>Poca altura de la puntera</b> que produce problemas en las uñas	
Roce en la zona del <b>empeine</b>	
Roce en la zona de la <b>trasera</b>	
Caídas o dolor en antepié por <b>tacón demasiado alto</b>	
Dolor en talón por <b>tacón fino</b>	
<b>Longitud del zapato:</b> queda pequeño o grande	
<b>Dedo toca delante</b> y provoca dolor y problemas en las uñas	
Golpes en los dedos por llevar una <b>puntera abierta</b>	
<b>Abrochamiento</b> produce rozaduras	
Mal <b>material</b> produce sudoración del pie	
<b>Suela</b> lisa provoca caídas	
Otros	

9. ¿Utiliza algún elemento que le ayude a convivir con los zapatos de tacón?

Elementos de silicona o material de amortiguación	
Elemento que impida que el pie resbale	
Adhesivos cutáneos: fieltros, parches hidrocoloides (Compeed)	
Otros	

## 9.2 ANEXO II: ANÁLISIS DEL ZAPATO DE TACÓN EN TIENDA



Universitat de Barcelona

**Características de los zapatos de tacón**

TFG

### ESTUDIO DEL ZAPATO DE TACÓN EN ZAPATERIAS:

**ZAPATERIA:** .....

**1. Proporción en tienda zapato tacón – zapato plano (%)**

En escaparate:

En tienda:

**2. TIPO DE ZAPATO DE TACÓN:**

Sandalias	
Chinela	
D’Orsay	
Puntera abierta	
Talón descubierto	
Zapato salón	
Zapato con tira “T”	
Plataforma	
Zuecos	

**3. LONGITUD CALZABLE:**

¿Son todas las tallas iguales? % diferente

**4. TACONES:**

- Tipos:

Tacón de aguja	
Tacón cigarrillo	
Tacón coma	
Tacón cuadrado	
Tacón en cuña	
Tacón embudo (banana)	
Tacón entallado	
Tacón globo	
Tacón grueso	
Tacón Luis XV	

- Altura:

<4,5 cm	
>4,5 cm	

- Anchura:

Grueso	
Delgado	

### 5. PUNTERAS:

Plano horizontal:

Punta Merceditas bubble	
Punta asimétrica abierta	
Punta cuadrada	
Punta abierta	
Punta en punta	
Punta redonda	
Punta extended chisel	
Punta peep toe	
Punta sandalia	
Punta turca	

Plano vertical: puntera decreciente

Redondeada	
Oval-redondeada	
Otras	

- Protección de los dedos; Punteras:

Cerradas	
Abiertas	

- En punteras estrechas:

<50°	
>50°	

**6. PLANTILLA:**

Lisa	
Cazoleta en talón	
Material viscoelástico talón	
Almohadillado mtt	
Con forma	

**7. QUEBRANTE DE PUNTERA:**

Presenta	
No presenta	

**8. CIERRE:**

Presenta	
No presenta	

**9. MATERIAL:**

Piel o cuero	
Plástico	

**10. ESPESOR SUELA:**

Dibujo	
Lisa	

**11. CONTRAFUERTE:**

Presenta	
No presenta	

**12. FORRO:**

Rugoso	
Liso	

**NOTAS:**



9.4 ANEXO IV: PÓSTER

# CONSECUENCIAS DEL USO DE LOS ZAPATOS DE TACÓN

Mireia Bombi Arrieta

6 cm  
75%  
✗

4 cm  
57%  
✓

2 cm  
50%  
✓

**El uso inadecuado de zapatos provoca diversos problemas en los pies.** La altura adecuada de tacón es aquella que *permite la distribución perfecta del peso en el pie y una posición adecuada de los dedos*, es decir, **2 cm** de tacón. Un tacón mayor de 4,5 cm supone un aumento del reparto del peso en la zona del antepié (>60%) provocando dolor.

**El uso de los zapatos de tacón modifica la postura natural del cuerpo** provocando una flexión plantar del pie, una flexión de rodilla y de cadera, y un aumento de la lordosis lumbar y de la cifosis dorsal en la columna vertebral. Además se produce una limitación del impulso durante la marcha, una disminución de la longitud del paso y inestabilidad de tobillo.

**LA RODILLA:**  
La postura al caminar con tacones provoca un sobre-esfuerzo en el interior de la rodilla, lugar comúnmente afectado por la osteoartritis. La presión sobre la articulación de la rodilla aumenta un 25% cuando se usan tacones altos.

**ROZADURAS:**  
Las correas o las traseras mal diseñadas pueden provocar des de la irritación de la zona hasta una bursitis retroaquilea.

**LESIONES EN EL TOBILLO:**  
La falta de estabilidad al usar tacones aumenta el riesgo de caer y sufrir esguinces o lesiones de tobillo.

**METATARSALGIA:**  
Los tacones altos cambian la distribución de nuestro peso provocando mayor presión en la zona del antepié.

**LA PANTORRILLA:**  
El sóleo y los gastrocnemios quedan acortados impidiendo su normal elongación debido al uso frecuente de los tacones.

**JUANETES:**  
Los zapatos de tacón y puntera estrecha pueden causar la desviación de la articulación del dedo gordo provocando dolor.

**TENDÓN DE AQUILES:**  
La constante posición del pie en plantarflexión provoca el acortamiento del tendón de Aquiles.

**DEDO EN GARRA:**  
Una punta de zapato estrecha comprime los dedos más pequeños doblándolos por la articulación media del dedo impidiendo en un futuro que se vuelvan a estirar.

**NEURITIS:**  
Una puntera estrecha puede crear una compresión de algún nervio intermetatarsal provocando dolor y entumecimiento del pie.

Postura normal      Postura con tacones

Contráido      Relajado

**DEDO EN GARRA:**  
Una punta de zapato estrecha comprime los dedos más pequeños doblándolos por la articulación media del dedo impidiendo en un futuro que se vuelvan a estirar.

**NEURITIS:**  
Una puntera estrecha puede crear una compresión de algún nervio intermetatarsal provocando dolor y entumecimiento del pie.

Si el tacón mide 7 cm y la plataforma 2 cm, el efecto será de 5 cm.  
Porcentaje de presión corporal sobre el metatarsiano: 75% (7 cm), 57% (5 cm), 50% (2 cm).

J. Coughlin M., A. Mann R., J. Selman C. Surgery of the foot and ankle, 5 ed. Philadelphia: Ed. Mosby Elsevier, 2007. 5:264-269. // Vidor Volgel A., Vidor Paro R, editores 20 lecciones sobre patología del pie. Barcelona: Mayo, 2009. // Sánchez Lequestra J. Biomecánica de la marcha humana normal y patológica. Valencia: Instituto de Biomecánica de Valencia, 1992. // Hidalgo Ruiz S., Alonso Tajar A., Rosada Sautera C., García Blázquez F.M., Martínez Novak, Sándra Rodríguez R. Estudio de la altura recomendada del tacón. // Péru 2002; 25 (2): 79-79. // Villaroya A., Coloma Vilacampa S., Lohr Lohr J. Influencia de las diferentes alturas de tacón en la marcha. // Salud pública. 2006; 66(1): 11-15. // Chang W, Lin L, Lee S, Kim H, Lee J, Kim H, et al. Biomechanical effects of wearing high-heeled shoes. // International journal of industrial ergonomics 2013; 43(2): 222-225. // M. Zolner A., M. Páez, J. Molinero S., S. Gold G. Kuri S. On high heels and shin muscles: A multibody model for gastrocnemius load in the gastrocnemius muscle. // Journal of Theoretical Biology 2013; 312: 20-27. // Conway E.L., Onyiah T., Chockalingam, The effect of heel height, gait and posture in a review of the literature. // J Am Podiatr Med Assoc 2008; // Chockalingam, H., Greenough A. The effect of heel-toe shape and volume on forefoot interdigital and plantar pressures in healthy females. // Foot & ankle Res. Staffordshire. 2013. // Hudabeauy.com (date visit): 2011 (actualizada 14 de abril de 2015, consultada 17 de abril de 2015) Disponible en: <http://hudabeauy.com/2011/10/12/rita-la-ultima-fantasia-va-las-das-como-dice-heel/>. // Huffingtonpost.com (date visit): 2013 (actualizada 27 de junio de 2013, consultada 17 de abril de 2015) Disponible en: [http://www.huffingtonpost.com/2013/06/27/high-heels-info-grafica\\_n\\_2612026.html/](http://www.huffingtonpost.com/2013/06/27/high-heels-info-grafica_n_2612026.html/). // Salud y bienestar.com (date visit): 2014 (actualizada 20 de octubre de 2014, consultada 17 de abril de 2015) Disponible en: [http://salud.ybienestar.com/blog/generales/entremetatarsales-que-pueden-causar-el-uso-de-tacones\\_1227942.html](http://salud.ybienestar.com/blog/generales/entremetatarsales-que-pueden-causar-el-uso-de-tacones_1227942.html)

9.5 ANEXO V: TABLA

TALLA	ÁNGULO	PARÁMETRO				
		ANCHURA DEL TALÓN	ANCHURA DEL TALÓN SOBRE LA SUPERFICIE PLANTAR	ANCHURA DE FLANCOS	ANCHURA DE FLANCOS SOBRE LA SUPERFICIE PLANTAR	PERÍMETRO DE LAS ARTICULACIONES
34	10			85,0	76,5	202,5
	20	57,5	37,4	83,3	75	200,6
	40	56,4	36,6	81,7	73,5	199,3
	60	55,5	36,1	80,5	72,4	198,2
	80	54,7	35,6	79,3	71,4	197,4
35	10			86,6	71,9	206,5
	20	58,7	38,1	85	76,5	204,8
	40	57,5	37,4	83,3	75	203,6
	60	56,7	36,8	82,1	74	202,6
	80	56	36,4	81,1	73	201,6
36	10			88,2	79,4	210,5
	20	59,7	38,8	86,6	77,4	209
	40	58,6	38,1	85	76,5	207,8
	60	58	37,6	83,9	75,5	206,8
	80	57,1	37,1	82,8	74,5	200
37	10			89,8	80,8	214,6
	20	60,9	39,6	88,3	79,5	213,2
	40	59,8	38,9	86,7	78	212
	60	59	38,3	85,5	76,9	210,9
	80	58,2	37,8	84,4	76	212,2
37 1/2	10			90,6	81,5	216,6
	20	61,5	40	89,1	80,2	215,3
	40	60,4	39,2	87,5	78,7	214,1
	60	59,5	38,7	86,3	77,7	212,9
	80	58,8	38,2	85,2	76,7	212,4
38	10			91,4	82,3	218,6
	20	62,1	40,4	90	81	217,5
	40	61	39,6	88,4	79,6	216,2
	60	60,2	39,1	87,2	78,5	216,1
	80	59,5	38,7	86,3	77,7	214,5
39	10			93	83,7	222,6
	20	63,1	41	91,5	82,3	221,6
	40	62,1	40,4	90	81	220,3
	60	61,2	39,8	88,7	79,9	219,3
	80	60,5	39,3	87,7	78,9	218,6
40	10			94,6	85,1	226,6
	20	64,3	41,8	93,2	83,9	225,6
	40	63,2	41,1	91,6	82,4	224,5
	60	62,4	40,5	90,4	81,4	223,4
	80	61,8	40,1	89,5	80,6	222,8
41	10			96,2	86,6	230,6
	20	65,5	42,6	94,9	85,4	229,7
	40	64,4	41,8	93,3	84	228,7
	60	63,5	41,3	92,1	83	227,5
	80	63	40,9	91,3	82,2	226,9
42	10			97,9	88,1	234,6
	20	66,7	43,4	96,7	87	233,7
	40	65,6	42,7	95,1	86,6	232,9
	60	60,5	39,3	93,9	84,5	231,6
	80	64,2	41,8	93,1	83,8	231

Tabla 9.1 Ancho de flancos, ancho plantar de flancos, perímetro de las articulaciones, anchura de talón y ancho plantar de talón, en función de la talla y el ángulo de inclinación del pie (mm) [Ramiro J. coordinador. Guía de recomendaciones para el diseño de calzado. Valencia: Instituto de Biomecánica de Valencia; 1995: 144]

9.6 ANEXO VI: FIGURAS

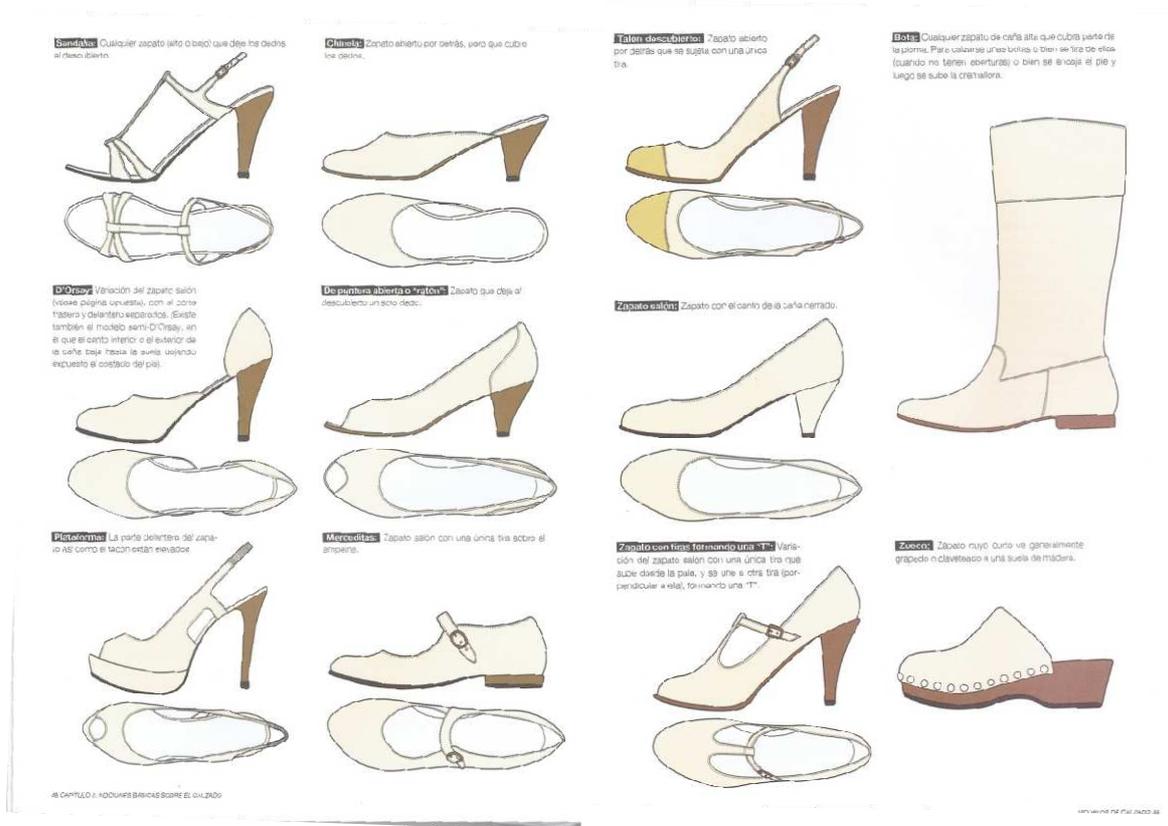


Fig. 9.1 y 9.2 Distintos modelos de zapatos de tacón [Choklat A. Diseño de calzado. Barcelona: Gustavo Gil; 2012: 48-49.]