

Claudi Alsina

# Geometría y moda

SECRETOS MATEMÁTICOS DEL VESTIR



COMITÉ EDITORIAL

Ágata A. Timón (ICMAT)  
Agustín Carrillo de Albornoz Torres (FESPM)  
Manuel de León Rodríguez (ICMAT)  
Serapio García Cuesta (FESPM)

COMITÉ ASESOR

Marco Castrillón López (ICMAT)  
Razvan Gabriel Iagar (ICMAT)  
Juan Martínez-Tébar Giménez (FESPM)  
Onofre Monzó del Olmo (FESPM)

DISEÑO DE CUBIERTA: ESTUDIO SÁNCHEZ/LACASTA

© CLAUDI ALSINA CATALÀ, 2018

© FEDERACIÓN ESPAÑOLA DE SOCIEDADES DE PROFESORES  
DE MATEMÁTICAS (FESPM), 2019  
SERVICIO DE PUBLICACIONES  
AVDA. DE LA MANCHA S/N  
02006 ALBACETE  
WWW.FESPM.ES

© INSTITUTO DE CIENCIAS MATEMÁTICAS (ICMAT), 2019  
NICOLÁS CABRERA, Nº 13-15  
CAMPUS DE CANTOBLANCO, UAM  
28049 MADRID  
WWW.ICMAT.ES

© LOS LIBROS DE LA CATARATA, 2019  
FUENCARRAL, 70  
28004 MADRID  
TEL. 91 532 20 77  
WWW.CATARATA.ORG

GEOMETRÍA Y MODA.  
SECRETOS MATEMÁTICOS DEL VESTIR

ISBN: 978-84-9097-593-0  
DEPÓSITO LEGAL: M-1.474-2019  
IBIC: PDZ

ESTE LIBRO HA SIDO EDITADO PARA SER DISTRIBUIDO. LA INTENCIÓN DE LOS EDITORES ES QUE SEA UTILIZADO LO MÁS AMPLIAMENTE POSIBLE. QUE SEAN ADQUIRIDOS ORIGINALES PARA PERMITIR LA EDICIÓN DE OTROS NUEVOS Y QUE, DE REPRODUCIR PARTES, SE HAGA CONSTAR EL TÍTULO Y LA AUTORÍA.

# ÍNDICE

Introducción. La moda y la geometría de su diseño 9

Capítulo 1. Cuerpos y caras. Medidas, proporciones, tipos y tallas 19

Capítulo 2. Modistas y sastres. Patrones, reglas, telares e informática 47

Capítulo 3. El arte de vestir. Prendas, zapatos y moda geométrica 69

Capítulo 4. Accesorios. Sombreros, corbatas, abanicos y otros complementos 83

Capítulo 5. Joyería personal. Anillos, diamantes y joyería geométrica 107

Epílogo 119

Bibliografía 121



## Introducción

# La moda y la geometría de su diseño

“La moda es arquitectura:  
es un tema de proporciones.”  
COCO CHANEL

“Yo no diseño vestidos. Yo diseño sueños.”  
RALPH LAUREN

“Toda la elegancia está en la mente del portador.”  
PHILIP TREACY

¿Qué relaciones existen entre la geometría y el mundo de la moda? El objetivo de esta pequeña obra, dedicada a mentes curiosas, es explorar algunas de las relaciones entre matemáticas, sastrería y diseño de la moda y sus complementos.

Desde hace años me ha interesado divulgar la presencia de las matemáticas en todo tipo de situaciones o actividades de la vida cotidiana, y un día me pregunté si sería posible aproximarse a la relación con el mundo de la moda, un mundo que funciona, en general, al margen de la ciencia, pero que aborda y resuelve un tema de enorme complejidad: ofrecer vestidos y complementos a 7.000 millones de personas... ¡todas distintas! Un milagro que nos permite salir a la calle cada día con una cierta dignidad y que fascina a no pocas personas que cuidan de su elegancia.

La cosa de la moda empezó de forma un tanto pintoresca. Según el Génesis 3, 27, nuestros primeros padres, Adán y Eva, vivían idílicamente al comienzo, disfrutando ociosos del paraíso, de un régimen vegano y completamente desnudos, exhibiendo, sin pudor alguno, sus cuerpos y su falta de ombligos. Sin embargo, cometieron el enorme error de caer en la tentación de consumir el fruto prohibido y acabaron arruinando una situación idílica para ellos y para todos sus descendientes. Expulsados Adán y Eva del paraíso y obligados a trabajar, sucedió lo siguiente: “Entonces se abrieron los ojos de los dos

y descubrieron que estaban desnudos. Por eso se hicieron unos taparrabos, entretejiendo hojas de higuera”. El primer vestido ecológico estaba en marcha. Desde entonces, la cosa ha ido evolucionando mucho y muy positivamente.

Hoy la moda comprende la alta costura, el *prêt-à-porter* de lujo, el mayoritario de gran difusión y la confección artesanal. La moda es transmisora de cultura, mueve mucho dinero y es motor de una industria muy importante.

Empezaremos esta obra con una reflexión sobre lo que es la moda y las aportaciones que la geometría hace a la misma. Todas las nociones matemáticas del libro son elementales y, por tanto, el valor que tienen es el de hacer ver las *conexiones* existentes.

En el primer capítulo hablaremos del cuerpo humano, de su crecimiento y sus cambios, de los tipos geométricos de cuerpos que hay o los tipos de caras. Haremos referencia a las proporciones humanas y a los múltiples datos antropométricos, a las barbas y peinados o a los tatuajes matemáticos. Estos cuerpos vestidos a medida o con tallas industriales son los protagonistas de la moda real. También descubriremos que la mayoría de la población española tiene enormes problemas con las tallas que hay en el mercado. Algo está fallando y, en parte, el problema es el desconocimiento industrial que existe sobre los cuerpos humanos de hoy y de aquí. El hecho de que siga viva la leyenda de que Papá Noel con su enorme cuerpo puede pasar por las chimeneas para dejar regalos de Navidad en las casas es todo un síntoma de despiste colectivo sobre las dimensiones de las chimeneas o sobre las medidas corporales.

Visitaremos en el capítulo 2 los recursos geométricos presentes en las sastrerías artesanales, en las industriales y en la producción textil. Es un mundo con tecnologías de diverso nivel, de telares a máquinas de coser o programas informáticos de dibujo o de tejer, pero es un mundo donde se necesita un buen oficio para hacer o adaptar patrones, usar reglas rectas y curvas, utilizar patrones precisos, hacer ampliaciones e incorporar grandes recursos de papiroflexia o de simetría, desde los

frisos en los puntos de máquina de coser a los estampados de los tejidos. También podremos apreciar algo sorprendente: el papel fundamental que desempeñaron ciertos telares en el progreso de la informática actual.

El capítulo 3 lo dedicaremos al arte de vestir, con un repaso al sorprendente, y a veces esperpéntico, mundo de las tallas, prestando una especial atención a las camisas, blusas y camisetas y sus variantes de cuellos, mangas y puños, así como a los zapatos y sus lazos de cordones y nudos, que permiten sostener el siempre difícil diálogo entre pies y calzado.

Especial relevancia tiene el capítulo 4 sobre los complementos que adornan o complementan nuestra indumentaria: sombreros, gorras, guantes, corbatas, pajaritas, bufandas, cinturones, gafas, paraguas, sombrillas, abanicos... Incluso haremos una breve visita a los adornos de los catedráticos de universidad y de los obispos, para concluir de pasada con el panorama del *merchandising* matemático actual.

Finalmente, en el capítulo 5 sobre joyería (o bisutería), podremos apreciar los relojes (que en su día abandonaron los bolsillos y pasaron a la muñeca para acabar hoy metidos en el móvil) y veremos temas geométricos en anillos y en el tallado de diamantes. El denominado diseño geométrico de joyas culminará nuestro viaje.

Los temas explicados en este breve libro constituyen una buena base para motivar al profesorado, especialmente en los primeros cursos de ESO, a plantear proyectos o talleres de resolución de problemas basados en la moda en sentido amplio. Por ello, al final de cada capítulo se incluye un pequeño rincón didáctico.

¡Que todo te resulte interesante!

## La moda

La palabra *moda* proviene del francés *mode*, que derivó del latín *modus*, ‘modo’ o ‘medida’. Muy a menudo hacemos

referencia a lo que está de moda o ya se encuentra pasado de moda, cuál será la moda de la próxima estación, cuál era la moda de los sesenta o los ochenta que ahora reaparece, los colores que están de moda... Todo un sinfín de afirmaciones en torno a la palabra *moda* que, en prendas de vestir y complementos, se refieren a lo que socialmente está en boga, lo ha estado o es previsible que lo esté. Los medios de comunicación de todo el mundo hablan de moda en cada estación, con las nuevas colecciones de los diseñadores famosos. Sin embargo, la gran generadora de tendencias es la juventud.

También usamos la palabra *moda* en otras situaciones, por ejemplo, para hablar de expresiones que están de moda (*keep calm!*, *posverdad...*), de comidas que ahora son muy demandadas (japonesa, thai, peruana...), de bebidas muy difundidas, de autores que venden muchos libros, de presentadores populares, etc.

Pero centrémonos en el caso de las prendas de vestir. El diseñador trabaja en la industria textil, en las empresas productoras, en las sastrerías, en los talleres de alta costura o en los industriales, y su creatividad influye en la producción de tejidos, en la confección de ropa, en su color y estampado, en el corte y confección final de los vestidos y en todos los complementos asociados.

Notemos que en el campo de la estadística se habla de *moda* para referirse, en un conjunto de datos, al dato que más se repite (por ejemplo, en los datos {1, 3, 4, 1, 6, 1, 7, 26, 8, 1, 84}, la moda sería 1). Quizás esta terminología estadística haya llevado a la confusión tan extendida de que “lo que está de moda es lo que más se lleva”, cuando muchas veces algo puede estar de moda por tener la firma de un diseñador famoso y aparecer publicitado en todo tipo de revistas y, sin embargo, ser de uso muy minoritario.

Muchas son las consideraciones de tipo sociológico o antropológico que se han escrito sobre por qué una moda se impone entre diversas propuestas y a qué se debe su transitoriedad y caducidad. En estas discusiones se contraponen dos

conceptos de moda: como forma de distinguirse de los demás y como forma de parecerse a otro grupo de mejor posición social, por lo que se da la paradoja de que si algo se pone demasiado de moda, pasa a no tener interés.

Por ello, muchos son los medios de comunicación que, en revistas impresas, en redes sociales o en televisión, difunden constantemente las novedades del momento, los desfiles o la ropa que usan los famosos o la realeza.

Quede aquí nuestro reconocimiento a los grandes diseñadores que han hecho posibles creativas innovaciones: Claire McCardell, Calvin Richard Klein, Ralph Lauren, Laura Ashley, Giorgio Armani, Gianni Versace, Cristóbal Balenciaga, Christian Dior, Pierre Cardin, Jeanne Lanvin, Yves Saint Laurent, Carolina Herrera, Armand Basi, Oscar de la Renta, Ágata Ruiz de la Prada, Adolfo Domínguez, Victorio & Lucchino, Paco Rabanne, Custo Dalmau, Manuel Pertegaz, Toni Miró, Pedro del Hierro, Rosa Clará, Lorenzo Caprile, Jule Waibel, Issey Miyake, Naoki Takizawa, Yohji Yamamoto, Rei Kawakubo... y, por supuesto, Coco Chanel como gran referente. Más allá de las piezas que crearon, algunas de las cuales ya forman parte de los museos del traje, cabe reconocer herencias concretas que han trascendido a su diseñador: el vestido saco de Balenciaga, las sisas de Cardin, el esmoquin femenino de Yves Saint Laurent, la ropa de punto de colores llamativos de Benetton, la creatividad tecnológica de los Pleats Please de una sola pieza de Issey Miyake, la desbordante imaginación de Jule Waibel con el uso del *origami*, la forma de presentar las camisetas de Custo, o impulsar, como en el caso de Coco Chanel, el uso de pantalones en mujeres.

Son muchas las disciplinas que se ponen al servicio de la creatividad de los diseñadores: máquinas de coser y telares propios de la ingeniería textil, coloraciones químicas, resistencias físicas de materiales, consideraciones sociales o de antropología, planteamientos económicos, etc., y, como veremos inmediatamente, y a lo largo del libro, también las matemáticas

desde la geometría hacen aportaciones interesantes. Descubriremos, además, que el proceso de diseño de los complementos, como los relojes y las joyas, que también forman parte de la moda, exige mucha precisión y cálculo. Las matemáticas por sí solas no garantizan un buen diseño y confección, pero sin ellas tampoco sería posible.

Hoy existen estudios de diseño de moda de diversos niveles. Por ejemplo, el grado en Diseño ofrece la especialidad en moda, que tiene como objetivo la formación cualificada de profesionales del ámbito del diseño, para que sean capaces de comprender, definir y optimizar los productos y servicios del diseño en los diferentes ámbitos, dominando los conocimientos científicos, humanísticos, tecnológicos y artísticos y los métodos y procedimientos asociados. Se trata, pues, de una formación muy completa que incluye desde recursos informáticos a cursos de patrones, diseño textil, representaciones gráficas y sus diferentes sistemas (geometría plana, descriptiva, digital, ...).

## La geometría en el diseño de moda

“La vida es demasiado corta  
para llevar vestidos aburridos.”

C. CUSHNIE Y M. OCHS

La geometría clásica culminó con los *Elementos* de Euclides (325 a. C.-265 a. C. aprox.), obra en la que estableció un modelo matemático, lógico y riguroso, para describir el plano y el espacio, recogiendo y revisando de forma brillante los conocimientos geométricos desarrollados hasta entonces. Pero, desafortunadamente, la geometría clásica no se preocupó en absoluto de temas relacionados con la vida, el arte o aplicaciones específicas. Y, por supuesto, el tema del vestido, excepto para las clases sociales altas, no fue motivo de atención matemática en la antigua Grecia. A pesar de todo, muchas de las aportaciones de la geometría

han servido para resolver distintos aspectos de la moda a lo largo de los siglos.

Esencialmente, estos son los doce recursos geométricos empleados en el mundo de la moda:

1. Las *medidas lineales, superficiales y volumétricas* que determinan las magnitudes y las tallas.
2. Los *patrones* y sus adaptaciones en forma y tamaño.
3. Las *reglas rectas y curvas* y plantillas que permiten trazar los patrones.
4. Los *ángulos* presentes en diseños, aperturas, etc.
5. Las *líneas rectas y curvas, sus paralelismos y perpendicularidades*, presentes tanto en los trazados como en las formas y en los acabados finales.
6. Las *figuras geométricas planas* (círculos, elipses, polígonos...) que forman parte de los diseños (y, en particular, de sus decoraciones), así como de los modelos de cuerpos y caras de las personas. Las técnicas de realizar figuras con *origami* han sido aplicadas con gran éxito a la moda.
7. Las *figuras geométricas espaciales* (cilindros, conos, esferas, poliedros...) que determinan volúmenes (sombrosos, tallados de diamantes, peinados, vestidos, cuellos...) o forman parte del propio vestido en la llamada *moda geométrica*.
8. Las *transformaciones geométricas* como semejanzas, giros, traslaciones y *simetrías* que dan armonía a las creaciones (o las asimetrías y sus sorprendentes efectos). Las *perspectivas, proyecciones*, etc., propias de la representación gráfica artística o técnica (*geometría descriptiva*), también desempeñan su papel en diseño textil.
9. Los *frisos y teselados o motivos repetidos* con movimientos geométricos que decoran y embellecen los diseños.
10. Los *nudos* tan diversos que encontramos en corbatas, cordones, pajaritas, bufandas, etc.

11. Las *proporciones* del cuerpo humano y sus repercusiones en las proporciones armónicas de los diseños, lo que incluye el *número de oro* o la *divina proporción*.
12. Los *programas* de diseño por ordenador que usan numerosos recursos geométricos de movimiento o de representación. Intervienen en el tallado de patrones o en la confección de prendas mediante impresoras 3D. Han influido en la creación de las llamadas *prendas inteligentes*.

Cabe destacar que, además de la geometría que centrará nuestra atención, también hay otros elementos de las matemáticas que pueden estar presentes en el mundo de la moda. Citemos algunos ejemplos:

- *Números*. Están presentes en todas las medidas, en las tallas, en los cálculos que exija un patrón, en las estimaciones económicas de lo que se produce....
- *Estadísticas*. Permiten analizar para la producción *prêt-à-porter* las distribuciones de medidas antropométricas en las poblaciones para las cuales se trabaja y también las demandas más comunes, el análisis de los tiempos y costes, etc.
- *Algoritmos y programas informáticos*. Ofrecen un *software* que permite una forma ágil de diseñar y compartir en red estas creaciones y abren nuevas posibilidades a la creatividad y a la producción.
- *Nuevos modelos matemáticos* en nanotecnología, fotónica, ciencia de los materiales, etc., para crear vestidos inteligentes.
- *Matemática aplicada a la logística*. Permite atender a cosas tan importantes para las grandes empresas como la distribución de sus productos en todo el mundo. En este problema la llamada *teoría de grafos* aporta interesantes resultados.
- *Matemáticas aplicadas a las ciencias y técnicas incidentes en la moda*. Son las matemáticas que se ponen al

servicio de la química, la física o las ingenierías en temas como materiales, tintes, máquinas, etc., que inciden directamente en lo que se produce.

- *Matemáticas aplicadas a la gestión, promoción y ventas*, y que forman parte de la formación económica y en *marketing*.



# Capítulo 1

## Cuerpos y caras.

### Medidas, proporciones, tipos y tallas

“El cuerpo humano es la mejor  
imagen del alma humana.”

LUDWIG WITTGENSTEIN

Dado que el propósito de esta obra es referirnos a los elementos geométricos que intervienen en la moda, debemos empezar en este primer capítulo con algunas referencias básicas a los cuerpos de los “reyes y reinas de la creación”, los verdaderos protagonistas de la historia de la moda.

A pesar de que todos nosotros nos hemos inventado un mundo de palabras y expresiones para glorificar nuestro propio físico (“la máxima belleza es la del cuerpo humano”, “mira mi cuerpo serrano”...), la verdad es que lograr vestir con una cierta dignidad estos cuerpos tan distintos y cambiantes a lo largo de la vida es un reto universal de gran calado. No solo somos todos muy diferentes, sino que, además, cada uno de nosotros evoluciona de forma compleja a lo largo de los años. Pasamos una larga etapa infantil y adolescente con cambios corporales continuos; luego, llegamos a una estabilidad en la etapa adulta, pero empiezan transformaciones de otro tipo, en peso, en agilidad, etc., para entrar al final en un largo periodo de declive con nuevos cambios. La moda debe atender a bebés, a niños juguetones, a jóvenes que desean destacar por su vestido y apariencia, a comerciales que desean ser aparentemente formales, a gente de bien que asiste a la ópera, a ancianos en sillas de ruedas, etc. En este maremágnum mundial hay además un problema de medios económicos que evidentemente lo condiciona todo.

Por si los cambios corporales continuos no fueran suficientes, presentamos severas limitaciones que nos obligan a intentar paliarlas con soluciones de diseño: ver mejor con gafas, resguardarse del sol con sombreros, protegerse del frío y del calor, poder andar cómodamente... Y el cuadro se completa con todas las incidencias sociales artificiales que nos hemos inventado: galas, moda cambiante anualmente en formas y colores, la diversidad de adornos (corbatas, lazos, bufandas...) y joyas (anillos, relojes, collares, broches, brazaletes, estilográficas...).

En este capítulo nos detendremos brevemente en el sorprendente crecimiento humano y en las medidas adultas, veremos la curiosa clasificación geométrica de los tipos de cuerpos y su incidencia en la ropa; observaremos las proporciones humanas incidentes en el vestido y veremos los seis tipos geométricos de caras. Con la variedad de peinados, barbas, bigotes y tatuajes culminará este breve recorrido por los cuerpos humanos.

También podremos observar el escándalo de las tallas en España, donde el 40% de las mujeres y el 60% de los hombres tienen severas dificultades para encontrar tallas adecuadas, lo cual abre un enorme reto para las empresas que, aspirando a surtir la población a partir de unas pocas tallas, acaban desatendiendo a la mayoría: la visión del cuerpo humano no se adecua a la realidad existente: ¡tenemos un problema!

## Crecimiento humano

“Buen palmito y buena estatura,  
suertes son de ventura.”

REFRÁN POPULAR

La *alometría* es una interesante especialidad biológica que estudia, en el caso de los seres humanos, los cambios de dimensión relativa de las partes del cuerpo en relación con los cambios del tamaño total, es decir, cómo crecen las diferentes

partes corporales. Ya Galileo Galilei (1564-1642) ideó unas *leyes de la semejanza dinámica* sobre las escalas del universo, tema que culminó años después sir D'Arcy Thompson (1860-1948) con su tratado ya clásico *Sobre el crecimiento y la forma*.

Por ejemplo, al nacer, un brazo mide un tercio de la longitud corporal, pero en la edad adulta mide dos quintas partes de la altura correspondiente.

Al hacer una representación cartesiana con alturas en el eje horizontal y longitudes del brazo en el eje vertical no resulta una recta que indicaría proporcionalidad directa, sino que aparece una curva y, por tanto, se aprecia un crecimiento de la gráfica no lineal. Cuando representamos el brazo aparecen curvas del estilo  $y = bx^a$ . Si fuese  $a = 1$ , se daría una *proporcionalidad directa* entre altura y brazo, pero este no es el caso. Y, obviamente, los adultos presentan diferentes proporciones entre brazos y altura, lo que da enormes problemas en la confección de mangas de camisas.

Otro caso sorprendente: la cabeza (rostro) es un tercio de la longitud de un bebé (auténticos cabezones), pero, de mayor, la cabeza equivale a un séptimo de la altura y el perímetro craneal pasa a ser una tercera parte de la altura total.

Un caso especial es el del ombligo: el del bebé se halla a la mitad de su longitud, pero en la edad adulta la proporción entre la altura corporal y la altura del ombligo se aproxima al famoso número de oro: 1,618...

A partir de los 40, otro proceso de cambios se inicia al envejecer huesos, músculos y articulaciones. La altura baja 1 cm cada 10 años y se pierden entre 2,5 cm y 7,5 cm en total desde los 70 años hasta el final de la vida. Los cambios de peso pueden ser también espectaculares, y el proceso muy diferente en hombres y mujeres. Con ello, las medidas básicas de pecho, cintura y cadera cambian constantemente, lo que repercute enormemente en la producción de prendas.

Podríamos resumir lo anterior con la idea de que nuestro crecimiento no es una simple semejanza: no somos fotocopias 3D que se van ampliando. ¿Os imagináis que de mayores

fuésemos como cuando éramos bebés pero en grande? ¡Qué horror! ¿Un adulto con el rostro la tercera parte de la altura como los moáis de la Isla de Pascua?

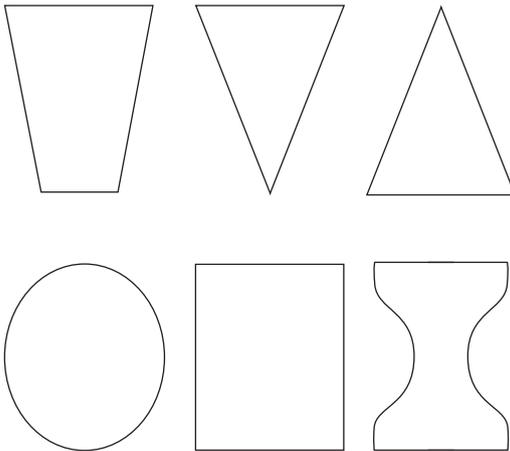
## Tipos de cuerpos

“Cuida tu cuerpo. Es el único lugar que tienes para vivir.”

JIM ROHN

Cada cuerpo humano es único y singular. Pero ante la abrumadora realidad de tener que atender hoy a más de 7.000 millones de seres humanos, es comprensible que se trate de clasificar los cuerpos en unos pocos tipos característicos.

Hoy existen muchos sistemas de clasificación corporal atendiendo a distintos criterios como la naturaleza ósea, el metabolismo, la masa muscular, las reservas de grasas acumuladas en distintas partes, etc., pero también hay clasificaciones corporales basadas en “formas” del cuerpo asimiladas a figuras geométricas.



Formas geométricas del cuerpo humano. Fuente: Elaboración propia.

Un ejemplo es la clasificación basada en *criterios somáticos*, que distingue entre tres tipos de cuerpos: *endomorfos*, con sobrepeso y aspecto redondeado; *ectomorfos*, de contextura delgada y extremidades largas; y *mesomorfos*, de contextura musculosa y deportiva.

Otra clasificación es la basada en *referencias frutales*, que solo tiene en cuenta la forma la que se acumulan las grasas y diferencia entre cuerpos *tipo pera*, con grasa en glúteos, muslos y caderas; y *tipo manzana*, con grasa abdominal.

Veamos, finalmente, un tercer ejemplo, la clasificación de cuerpos basada en *criterios geométricos*.

Esta es la clasificación que nos interesa especialmente y la que tiene trascendencia en el tema de la moda. Las viejas figuras de la geometría escolar sirven aquí de referencia:

- *Tipo trapecio*. Cuerpo de proporciones promedio con parte más angosta en la cintura y parte de la caja torácica más ancha, con caderas ensanchadas, piernas más anchas en los muslos adelgazándose hasta el tobillo. Es un tipo muy común, ni atlético ni con sobrepeso.
- *Tipo triángulo invertido*. Cuerpo con hombros más anchos que la cintura y caderas, parecido al tipo trapecio, pero más exagerado, y el inverso del tipo triangular. En el caso femenino, el busto es grande o se ve compensado por el ancho del torso. Las caderas son más pequeñas y estrechas, el trasero plano y la cintura no está marcada.
- *Tipo triángulo (pera)*. Cuerpo que ha crecido en la zona abdominal y caderas, tipo pera, con hombros más pequeños y cintura marcada. En el caso femenino hay busto y cintura relativamente pequeños con caderas que sobresalen de la cintura.
- *Tipo ovalado (manzana)*. Cuerpo más ancho en la cintura, que supera hombros y caderas, sin cintura delimitada, con volumen abdominal prominente y normalmente con sobrepeso notable.

- *Tipo rectángulo*. Cuerpo delgado, flaco, esbelto, con las anchuras de hombros, caderas y cintura parecidas. Ausencia de curvas definidas, con busto y caderas pequeñas y cintura poco definida. Muchos modelos, con aspecto de apariencia juvenil, lucen este tipo de cuerpo en los desfiles de las pasarelas.
- *Tipo de reloj de arena (ocho o guitarra)*. Cuerpo femenino con curvas marcadas, con caderas y hombros de volumen semejante y cintura bien definida, busto acentuado y piernas estilizadas. A veces se habla de *tipo de reloj de arena superior* para enfatizar el caso de medidas grandes del busto (por ejemplo, unas medidas de 96-60-89). Las míticas medidas 90-60-90 provienen de 1913, cuando la joven americana Elsie Rebecca Scheel fue considerada la mujer perfecta, y tenía estas medidas.

Todos estos tipos de cuerpos son, además, cambiantes a lo largo de la vida y hacen las delicias de los profesionales de tratamientos para la obesidad, de las empresas cosméticas que ofrecen cremas para remodelar el cuerpo o de los cirujanos que ofrecen intervenciones quirúrgicas de estética.

Pero cabe notar que las figuras geométricas que sirven de referencias para esta clasificación de los cuerpos centran su atención en el dorso de las personas, en las medidas de hombros, pecho, cintura y cadera. Sería más realista plantearse una clasificación acorde con la tridimensionalidad de los cuerpos, mediante el uso de aproximaciones a figuras 3D como son esferas, elipsoides, cilindros, conos, etc. Son muchos los programas informáticos para diseñadores textiles que usan estas figuras geométricas espaciales en bosquejos de la figura humana o en partes de la “confección digital” de prendas. Pensemos en el típico modelo de madera articulado que sirve para el aprendizaje del dibujo: las extremidades y el torso son cilindros, la cabeza un elipsoide, etc.

## Tipos de cuerpos y ropa

“El vestido debe seguir el cuerpo de una mujer,  
no el cuerpo a la forma del vestido.”

HUBERT DE GIVENCHY

La tipología del propio cuerpo ha de aconsejar vestir con atuendos que contrarresten las posibles desviaciones que se desean disimular. Así, para cada tipo de cuerpo hemos localizado en el mercado los siguientes tipos de comentarios<sup>1</sup>:

- *Tipo trapecio*. “La ventaja de este tipo de cuerpo es que en él se basan la mayoría de los diseños de ropa”.
- *Tipo triángulo invertido*. “Muchas veces es complicado conseguir ropa en las tiendas, ya que estas generalmente no tienen prendas para este tipo. La ventaja de este tipo de cuerpo atlético es que se ve maravilloso con la ropa adecuada”.
- *Tipo triángulo*. “El hombre con este tipo de cuerpo debe tener cuidado de que los detalles visuales que tengan las prendas que compre estén colocados en lugares distintos al abdomen para distraer la atención de esta parte de su cuerpo y, en la medida de lo posible, atraer la atención hacia su cara”.
- *Tipo ovalado*. “La persona con esta forma de cuerpo busca que las prendas le hagan parecer más delgado”.
- *Tipo rectángulo*. “Es complicado encontrar ropa que no le quede grande; tienden a buscar ropa que enfatice su delgadez”.
- *Tipo de reloj de arena*. “Muchas son las mujeres que creen que este es el tipo ideal de cuerpo y para él existe una amplia gama de ofertas de ropa”.

---

1. Véase <https://es.wikihow.com/vestir-según-tu-tipo-de-cuerpo>

## Antropometría

“La medida de lo que somos es lo que hacemos con lo que tenemos.”

VINCE LOMBARDI

La *antropometría* es la ciencia que estudia las *medidas* del cuerpo humano y es absolutamente trascendente en la moda, dado que las tallas se establecen con base en estas medidas.

Se distinguen normalmente las *medidas verticales*, como la altura, que se toman en sentido descendente sobre el cuerpo humano, de las *medidas horizontales*, tomadas en sentido circular, como son contorno del pecho, cintura o cadera. Varias son las medidas fundamentales y otras son derivadas de estas a partir del sistema de proporciones utilizado.

La Unión Europea estableció en 2007 la norma EN 13402 para regular las tallas de las prendas de vestir, a partir de un exhaustivo estudio de antropometría europea, hecho en los años noventa del siglo pasado, y de otros datos de estándares internacionales.

Esta norma establece las correspondencias de medidas para hombre y mujer (en centímetros) de tipo normal, e indica los rangos o variaciones posibles en cada caso.

En este mismo capítulo veremos estudios españoles sobre antropometría, más próximos a nuestra realidad que los estándares europeos generales.

## Índice de masa corporal

“La escala de la balanza solo te puede dar un reflejo numérico de tu relación con la gravedad.”

PÓSTER POPULAR

Desde hace unos años, en lugar del peso es costumbre valorar nuestro cuerpo de adultos mediante el índice de masa corporal o IMC:

$$\text{IMC} = \text{peso en kg} / (\text{altura en m})^2$$

Así, para 70 kg y una altura de 1,70 m, resulta  $IMC = 70/1,70^2 = 24,22$ . Según la OMS (Organización Mundial de la Salud), se considera la siguiente clasificación de personas según su IMC:

Clasificación	IMC
Bajo peso	< 18,50
Delgadez severa	< 16
Delgadez moderada	16-16,99
Delgadez leve	17-18,49
Normal	18,5-24,9
Sobrepeso	≥ 25,00
Preobesidad	25,00-29,99
Obesidad	≥ 30,00
Obesidad leve	30,00-34,99
Obesidad media	35,00-39,99
Obesidad mórbida	40,00-49,99
Obesidad V	≥ 50

Para los amantes de las medias de población, en España el IMC medio es 24,52; el de hombres 26,47 y el de mujeres 22,57.

Cabe notar que el IMC no distingue a hombres y mujeres y no tiene en cuenta la edad ni otras características, lo cual pone alguna duda sobre su interés.

La *circunferencia de cintura* es un curioso índice sobre la grasa acumulada en la zona abdominal para poder deducir algunas conclusiones sobre previsiones cardiovasculares. Se rodea la cintura con una cinta métrica (con torso desnudo, en posición de pie y con los pies juntos) a la altura del ombligo. Según parece, en mujeres hay riesgo sanitario a partir de los 82 cm y este es elevado a partir de 88 cm. En hombres, las cotas de referencia son 94 cm y 102 cm.

Otras medidas, como *el porcentaje de grasa corporal*, son indicadores muy fiables y muy informativos, pero resultan no solo difíciles de calcular, sino que su propia medición puede

ser aparatosa. Por ejemplo, al medir el peso hidrostático bajo el agua, evaluar el grosor de la grasa en pliegues cutáneos o realizar medidas con aparatos sofisticados de ultrasonido, de impedancia bioeléctrica, tomografía o resonancia magnética. Se considera que un hombre con más de un 25% de grasa corporal es obeso. El porcentaje se amplía hasta el 30% en el caso de las mujeres.

## Proporciones humanas

“Todo nuestro conocimiento tiene su origen en nuestras percepciones.”

LEONARDO DA VINCI

La proporción entre dos medidas es el cociente entre la medida más larga y la más corta. En la producción industrial de ropa y todo tipo de prendas y accesorios, resulta muy interesante disponer de un sistema de *proporciones humanas*, pues con ellas y a partir de unas medidas de referencia se pueden *deducir todas las otras medidas derivadas*. La mayoría de tallas se basan en medidas como altura, pecho, cintura, cadera y, a partir de ellas, se deducen las demás (por ejemplo, longitud del antebrazo o diámetro de la pierna). Toda industria textil que desee producir unas pocas tallas necesita tener un buen modelo de proporciones humanas. Sirvan de ejemplo las tallas de las camisas, que vienen dadas por la medida del cuello de la camisa: de ella se deducen las demás medidas de la prenda.

El antecedente en este tema proviene del interés artístico de escultores y pintores para poder hacer sus representaciones de la figura humana usando unas pocas medidas y un sistema de proporciones adecuado.

### Cánones clásicos griegos

A lo largo de los siglos se han sucedido los artistas, arquitectos o diseñadores que han intentado determinar unas *proporciones*

*ideales de belleza* en el cuerpo humano. Lo iniciaron los egipcios, que dibujaban la figura humana de perfil en una cuadrícula sobre la cual proporcionaban la persona representada. Pero fueron los arquitectos de la Grecia clásica los primeros en establecer unas proporciones ideales en sus construcciones, curiosamente asociadas a proporciones humanas. El primer tratado que conservamos es *De Architectura*, escrito por el arquitecto romano Julio César Marcus Vitrubio (70-25 a. C.). Vitrubio se interesó no solo por las proporciones de los edificios, sino también por el cuerpo humano. Creía firmemente que “los edificios podrían ser bellos solo si reflejaban en ellos las mismas proporciones que se dan en el cuerpo humano”, que él consideraba ideales. Entre sus proporciones de referencia, hallamos las siguientes: la altura de la persona equivale a una braza (es decir, la distancia media entre las puntas de los pulgares teniendo los brazos extendidos); el codo, a dos palmos; y el rostro, a un palmo (o tres palmas de cuatro dedos).

Una típica descripción de Vitrubio es: “El rostro, desde la barbilla hasta la parte superior de la frente, donde se encuentran las raíces del cabello, mide una décima parte de la altura total” y “del mentón hasta la base de la nariz, mide una tercera parte del rostro”.

En la arquitectura clásica, las proporciones de Vitrubio aportaban un método de construcción. Por ejemplo, en origen, muchas columnas eran figuras femeninas y en los diferentes órdenes griegos pasaron a ser columnas cilíndricas, pero las relaciones entre su diámetro y su altura seguían evocando de forma subliminal las relaciones corporales.

### Canon en Bellas Artes

El *canon* en Bellas Artes es “el término que se aplica a partir del arte clásico al conjunto de proporciones ideales para la representación perfecta del ser humano”. Es un código que, basado en relaciones matemáticas, establece las proporciones ideales del cuerpo humano, dividiéndolo en partes o módulos.

La medida estándar del cuerpo humano es de ocho cabezas de altura. Entre los cánones artísticos, encontramos los siguientes:

- La cabeza (de la raíz de los cabellos al mentón) es una octava parte del cuerpo (figura ideal); si el cuerpo mide siete cabezas y media, se habla de figura común y si mide ocho cabezas y media, de figura heroica.
- La anchura de las sienes determina la anchura del hombro desde la base del cuello hasta la articulación.
- El codo corresponde con la cintura, la muñeca con el pubis y la mano con la mitad del muslo.
- La longitud del muslo es igual a la de las piernas.
- El tamaño del antebrazo es igual al del brazo. Tanto en el hombre como en la mujer, el brazo llega más o menos hasta la cintura.

### Divinas proporciones

“Sin matemáticas no hay arte...  
como Dios, la Divina Proporción es  
siempre semejante a ella misma.”

LUCA PACIOLI

Un número singular en la historia de la humanidad es el número de oro (*phi*):

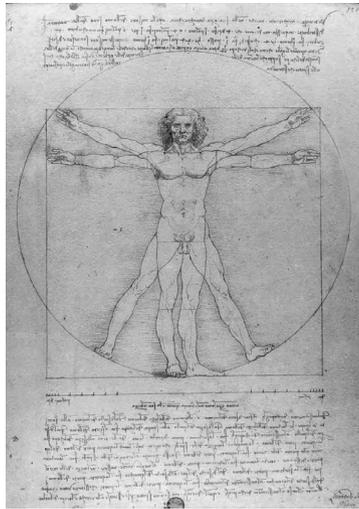
$$\varphi = (1 + \sqrt{5}) / 2 = 1,618\dots$$

Esta proporción surgió en Grecia al estudiar la división “armónica” de un segmento en dos partes y resultó ser el único número positivo cuyo cuadrado era igual a sí mismo más 1:  $\varphi^2 = \varphi + 1$ . Lo que en principio se denominó *proporción áurea* fue bautizada luego por el fraile franciscano y matemático Luca Pacioli (1445-1517) como la *divina proporción*. Dicha proporción estaba presente también en figuras geométricas regulares como el pentágono, el dodecaedro, el icosaedro y

también en relaciones que se dan en la naturaleza y en el cuerpo humano. El mito estaba servido.

Se debe al astrónomo y matemático Johannes Kepler (1571-1630) la famosa referencia a la proporción áurea: “La geometría tiene dos grandes tesoros: uno es el teorema de Pitágoras; el otro es la división de una línea en una proporción extrema y una media. Podemos comparar el primero a una medida de oro; al segundo lo podemos llamar una joya preciosa”.

### Las proporciones áureas de Leonardo da Vinci



Hombre de Vitrubio según Leonardo da Vinci. Fuente: Wikimedia Commons.

Ya en el arte gótico y en la pintura renacentista aparece el interés por explorar relaciones más sofisticadas que las griegas. Los trazados con regla y compás combinando círculos y polígonos hacen aflorar otros códigos posibles. El genio del renacimiento, Leonardo da Vinci (1452-1519), al revisar el canon, introdujo correcciones sobre la figura humana, amplió datos y, sobre todo, dibujó el famoso “hombre de Vitrubio”: un hombre de pie con los brazos en forma de cruz era inscribible en

un cuadrado (altura = braza), pero separando las piernas y levantando brazos aparecen los extremos de pies y manos en cuatro vértices de un pentágono regular. En el pentágono regular, la relación entre una diagonal y un lado es el famoso número de oro  $\varphi = 1,618\dots$ , que aparece así relacionado con una proporción humana: la de la altura total con la altura de la cintura.

### Las proporciones según Durero

El gran artista alemán Alberto Durero (1471-1528), al margen de sus obras pictóricas y de grabados, fue autor de influyentes tratados. En 1525 publicó *Los cuatro libros sobre medición. Instrucciones de medición con compás y regla* y estudió con enorme detalle el tema de las proporciones humanas en cuatro tratados monumentales sobre el tema: *Los cuatro libros de las proporciones humanas* (publicados *post mortem* en 1532). Durero no hizo estudios anatómicos como hizo Leonardo, pero profundizó en la geometría y su aplicación en la representación de la figura humana, usando también figuras geométricas para aproximar diferentes partes del cuerpo (cabeza inscrita en cuadrado, arcos circulares en hombros y caderas...). Sin embargo, él mismo se daba cuenta de las dificultades y confesaba: “No pueden dibujarse las líneas fronterizas de la figura humana con regla y compás”.

Hoy en día se considera a Durero como el artífice de los fundamentos de la antropometría científica.

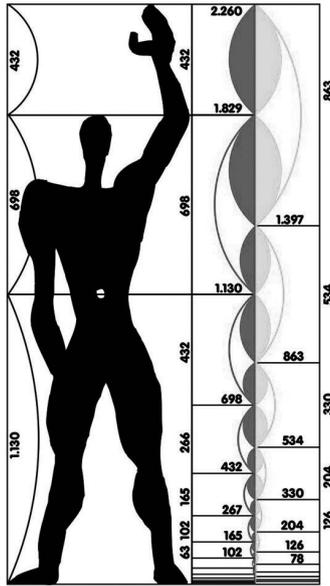
### Las proporciones áureas de Le Corbusier

“El *Modulor* es una gama de proporciones que hace lo inconveniente difícil y lo que es bueno fácil.”

ALBERT EINSTEIN

La aparición en 1948 de la obra del *Modulor*, del gran arquitecto francés Le Corbusier (1887-1965), marca el punto culminante de la teoría de la proporción en el siglo XX. En

síntesis, la propuesta de diseño que hace este célebre e influyente arquitecto es el establecimiento de un *módulo* que considere a la vez las dimensiones humanas y la necesidad internacional de aquel momento de producción en serie: una medida universal y con base humana para la creación de la nueva arquitectura.



Modulor de Le Corbusier. Fuente: Wikimedia Commons.

La ambición de tal propuesta indujo a Le Corbusier a proponer un sistema basado en módulos para que, combinados, permitieran crear espacios para el uso humano. El arquitecto hizo referencia incluso a las escalas musicales y se preguntó si no sería posible “componer” la arquitectura a partir de unas “notas” (módulos).

Le Corbusier realizó trabajos empíricos y experimentales que pudiesen conducir con rigor a fijar su módulo ideal. Para contemplar el dimensionado humano creía que era conveniente recuperar la antigua base metrológica basada en las longitudes antropomórficas (codos, brazos, palmos, pies, etc.). La

producción en serie a nivel internacional precisaba un módulo geoméricamente repetible y divisible y se debía llegar a un dimensionado modular que hiciese compatible el sistema métrico decimal europeo con el anglosajón (cabe remarcar que la propuesta del *Modulor* aparece históricamente en el momento clave de reconstrucción europea tras la Segunda Guerra Mundial).

Desde el punto de vista geométrico, Le Corbusier se interesó en los rectángulos áureos y, por tanto, como Da Vinci, en las proporciones del número de oro. Le Corbusier dio definitivamente a luz su *Modulor* al fijar la altura del hombre estándar en 183 cm o 6 pies:

$$6 \text{ pies ingleses} = 6 \times 30,48 \text{ cm} = 182,88 \text{ cm} \approx 183 \text{ cm}$$

Fijada esta altura, era posible establecer rápidamente una escala o subdivisión de la figura humana jugando con razones del número de oro.

De hecho, al analizar todas las medidas introducidas, se puede apreciar la coexistencia de dos series numéricas sobre la base de la medida de 183 cm:

- *Serie roja*: 6, 5, 11, 16, 27, 43, 70, 113, 183, 296...
- *Serie azul*: 12, 10, 22, 32, 54, 86, 140, 226, 366...

Si la altura es de 183 cm, la altura del ombligo (cintura) corresponde a 113 cm, etc.

### Las proporciones de lencería

Ya en nuestros días y dispuesta a conseguir un canon de belleza revisado, la marca de lencería Bluebella decidió hacer un estudio con quinientos hombres y quinientas mujeres. Tomando como modelo a diferentes artistas famosos, hicieron una encuesta sobre cuáles eran las preferencias de cada grupo: rostro, pecho, cadera, piernas... Como era de esperar, el

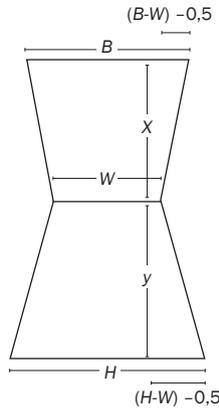
resultado no pudo ser más decepcionante: ni mujeres ni hombres se ponían de acuerdo en el modelo ideal de belleza.

Lejos de contentarse con este resultado, en 2015, Bluebella fue más allá y difundió entre los medios de todo el mundo una fórmula para evaluar el grado de belleza de una mujer. Apelando al número de oro 1,618..., esta marca propuso el siguiente cálculo:

$$P = [(B - W) \cdot BW \cdot 0,5 + (H - W) \cdot HW \cdot 0,5] / (H - W) \cdot HW \cdot 0,5$$

Este descubrimiento entusiasmó a periodistas de todo el mundo, a quienes les faltó tiempo para difundir la fórmula, pero sin explicar cómo podía entenderse ni el significado de las letras.

Veamos cómo representar los valores de la fórmula en el siguiente esquema:



$[(B - W) \cdot 0,5]$  representa la mitad de la resta entre pecho y cintura; y  $[(H - W) \cdot 0,5]$ , la mitad de la resta entre cadera y cintura. Por otro lado,  $BW$  indica la distancia entre pecho y cintura (indicada con una  $x$  en la figura); y  $HW$ , entre cintura y cadera ( $y$  en la figura). Por lo tanto, podemos reescribir la fórmula de la siguiente manera:

$$P = 1 + [(B - W) / (H - W)] (x / y)$$

La clave para que el resultado  $P$  se acerque al número de oro (1,618) es que el factor  $[(B - W) / (H - W)] (x / y)$  se aproxime a 0,618.

## Proporciones y croquis de diseñadores de ropa

“Quería ser diseñador de moda y me convertí en ello. Por eso pienso que todo es posible.”

JEAN PAUL GAULTIER

Si los artistas plásticos clásicos siempre usaron un sistema de proporciones en sus composiciones, hoy los ilustradores y los creativos de moda recurren a los croquis para concretar sus ideas. Algunos usan el “método de las nueve cabezas”, es decir, trazar primero una figura donde la altura sea nueve veces la longitud de la cabeza, para luego distinguir en la figura humana representada diez secciones. Una típica recomendación de manual de dibujo es la siguiente:

La primera sección comenzará justo debajo de la cabeza y medirá el cuerpo desde la parte superior del cuello hasta la parte central del pecho. La segunda sección irá desde la mitad del pecho hasta la cintura; la tercera, desde la cintura hasta terminar las caderas; la cuarta, desde el final de las caderas hasta la mitad de los muslos. Después, la quinta sección se extenderá desde la mitad del muslo hasta la rodilla; la sexta, desde la rodilla hasta la parte superior de la pantorrilla; la séptima irá desde el punto anterior hasta la mitad de la pantorrilla; la octava, desde la mitad de la pantorrilla hasta el tobillo; y, por último, la novena sección será la medida del pie.

Los bocetos resultantes no solo forman parte de la creación de las prendas, sino que a menudo se han convertido, por su calidad, en obras de arte o magníficos reclamos de publicidad en revistas de moda. Citemos a ilustradores como Arturo Elena, Vicente Reinamontes, René Guau o Katie Rodgers.

## El escándalo de las tallas

Tener datos fiables de la antropometría española es esencial para que el tema de las tallas pueda ajustarse en todo el país a la realidad del momento. Por ello, los institutos de estadística, los gabinetes de investigación antropométrica, la industria y los ministerios correspondientes realizan con cierta periodicidad estudios muy detallados de la población y su evolución.

Las mujeres que tienen problemas con las tallas son el 40%

En 2008 se realizó, liderado por el Ministerio de Sanidad y Consumo, un estudio antropométrico de la población femenina española que involucró datos de 10.415 mujeres. El punto motivador del estudio fue detectar que un 40% de las mujeres expresaban tener problemas para encontrar tallas adecuadas. El trabajo fue realizado con un gran rigor estadístico, abarcando 10 grupos por edades de 12 a 70 años, poblaciones de residencia, etc., es decir, que los posibles errores quedaron perfectamente acotados. Destaquemos algunas conclusiones:

- Las mujeres son cada vez más altas. Si en el intervalo 18-19 años la media es de 162,6, en el intervalo 60-70 años es de 154,7 cm.
- En cuanto al peso e índice de masa corporal se da un 56,2% de normalidad, un 6,4% de delgadez, un 24,9% de sobrepeso y 12,4% de obesidad en distintos grados. Por tanto, hay kilos de más en un 37,3% de la población femenina.
- En cuanto a tipos de cuerpos, un 39% presenta tipología de diábolo, un 25% de campana y un 36% de rectángulo, formas que con la edad van acentuándose.
- Los datos indican que en tallas debería ser referente un margen de 4 cm para pecho (90-94 cm), en cadera (98-102 cm) y en altura (166-170 cm).

- Otro tipo de clasificación de cuerpos es considerar la forma de diábolo (perímetro pecho y cadera similares y cintura más estrecha), de campana (pecho y cintura simétricos y mayor cadera) y de cilindro (mayor simetría entre las tres medidas).
- Las tallas industriales actuales se han basado en medidas definidas en 1972 que hoy están obsoletas.
- Entre un 40,6% y un 50% de las mujeres declaran no encontrar tallas adecuadas; alrededor de un 12% parecen no tener problema.

Los hombres que tienen problemas  
con las tallas son el 60%

En 2013-2014 se realizó un estudio antropométrico de la población masculina española, con 1.583 hombres de diferentes autonomías y con edades entre los 12 y los 70 años. Para llevar a cabo las mediciones, el Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV)<sup>2</sup> usó lo último en tecnología de escaneado láser, “que permite recoger la morfología 3D del cuerpo mediante una nube de puntos con una tolerancia de 1 mm”.

El estudio antropométrico desvela las medidas actuales del hombre español, destacando los siguientes datos:

- El español medio mide 173,1 cm (1,3 centímetros más que en la década de los noventa del siglo pasado). En los jóvenes entre 18 y 34 años la media es de 175,3 cm; en cambio, en mayores de 55 años, la media es de 167,4 cm.
- En relación con el peso y el índice de masa corporal, el 11,8% tiene obesidad, el 37,5% tiene sobrepeso, el 4%, delgadez leve y el 46,7% de los hombres tiene un peso normal: con la edad, el problema de sobrepeso aumenta.

---

2. Véase <http://antropometria.ibv.org/>

En jóvenes, el sobrepeso afecta ya al 34,4% de la población y la obesidad al 9%.

- El estudio concluye que “el porcentaje de la población con sobrepeso se duplica con la edad y el de obesidad se llega a triplicar”. Se trata, pues, de una situación peor que la femenina.
- El 60% de los hombres tiene problemas para encontrar talla frente al 40% de las mujeres. En el 85% de los casos hay un problema en los patrones y sus medidas, especialmente en los casos de camisas y pantalones.

En los estudios antropométricos se consideran para cada persona una serie muy completa de medidas como las siguientes:

- *Medidas de contorno*: cabeza, cuello, escote, pecho, submamario (mujeres), cintura, cintura por ombligo, cadera alta, cadera, muslo, bato de rodilla, pantorrilla.
- *Medidas longitudinales*: estatura, talle espalda (mujeres), talle espalda desde la 7<sup>a</sup> vértebra cervical (hombres), talle delantero, alturas de pecho y bajo pecho (mujeres), altura hombro, altura cadera, longitud exterior e interior (hasta suelo y tobillo) de la pierna, largo brazo, largo hombro más brazo, tiro, altura del tobillo.
- *Medidas de ancho*: frente de pecho, ancho espalda, ancho pie, ancho mano, separación entre centro de pechos (mujeres);
- *Medidas del estado nutricional*: Peso, talla, índice de masa corporal, perímetro de cintura, índice cintura-cadera, circunferencia muscular del brazo, pliegue tricípital.

## Los seis tipos de cara

“La cara es la imagen de la mente  
con los ojos como su intérprete.”

MARCO TULIO CICERÓN

Los tipos de rostros tienen consecuencias importantes en la elección de sombreros, en el tipo más atractivo de barbas, en la forma de maquillarse, etc.

Con una cinta métrica o regla puede medirse el largo de la cara  $L$  o distancia de la barbilla a la raíz de los cabellos y la anchura  $A$  de la cara. Según los cánones clásicos de Vitrubio, “del mentón hasta la base de la nariz, mide una tercera parte del rostro” y “la frente mide igualmente otra tercera parte del rostro”.

Leonardo da Vinci revisó a fondo el canon de Vitrubio y, en el caso del rostro, se limitó a decir que “la distancia desde la parte inferior de la barbilla a la nariz y desde el nacimiento del pelo a las cejas es, en cada caso, la misma y como la oreja”.

Así pues, el largo de una cara  $L$  queda dividida en tres partes iguales  $L / 3$ : la *frente* (de raíz de los cabellos a entrecejo), la *nariz* (de entrecejo a punta de la nariz) y la *boca* (de debajo de la nariz a barbilla).



Ovalado



Redondo



Oblongo



Corazón



Cuadrado



Triangular

Tipología geométrica de rostros. Fuente: Elaboración propia.

Actualmente se considera la siguiente *tipología geométrica de rostros*: ovalado, redondo, oblongo, corazón, cuadrado y triangular.

Siguiendo una idea paralela a la clasificación de cuerpos, las características de las caras según su tipología geométrica son las siguientes<sup>3</sup>:

- En los *rostros ovalados*, “el largo es aproximadamente 1,5 veces mayor que el ancho, la frente es un poco más grande que la línea de la mandíbula y el ángulo de la mandíbula es un poco más redondo”.
- En los *rostros redondos* “hay la misma medida de largo y de ancho, con la barbilla redonda, las mejillas llenas y la línea del cabello redonda”.
- En los *rostros oblongos* o rectangulares, la cara “es más larga que ancha, y la frente, los pómulos y la línea de la mandíbula tienen un tamaño similar, siendo la frente alta”.
- En los *rostros corazón*, se dan “barbilla angosta, frente amplia o los pómulos anchos”.
- En los *rostros cuadrados* hay “el mismo largo que ancho, y la distancia desde la frente hasta la barbilla y de mejilla a mejilla es muy parecida”.
- En los *rostros triangulares*, “la cara tiene casi el mismo largo que ancho y la distancia desde la frente hasta la barbilla y de mejilla a mejilla es casi la misma”.

Para cada tipo de cara pueden ser convenientes peinados, barbas, maquillajes o complementos que o bien disimulen ciertas características, o bien realcen otras.

---

3. Véase, por ejemplo, <https://www.fernandezyroche.com/la-guia-definitiva-elegir-sombrero-ideal/#1539872790373-1738955e-d6c1>

## Peinados

El tema del cabello es siempre preocupante, especialmente en los hombres cuya tendencia a la calvicie es evidente y en señoras que desean lucir siempre un peinado estupendo. Estadísticamente, en un cuero cabelludo normal cada cabello crece 1 milímetro en 3 días; por tanto, 0,5 mm por día, 1,5 cm en un mes, 18 cm en un año. El cuero cabelludo tiene entre 100.000 y 150.000 cabellos y el número de cabellos por centímetro cuadrado oscila entre 150 y 180. Sin embargo, los cabellos se pierden o se regeneran: la pérdida normal es entre 30 y 100 cabellos diarios. Ante la pérdida de cabello, los tratamientos capilares, los injertos, los trasplantes, etc., acuden en nuestra ayuda antes de optar por un postizo o peluca, solución hoy en desuso.

Los cabellos han sido inspiradores incluso de bonitos problemas lógicos. Por ejemplo, la siguiente paradoja: si se acepta la veracidad de la frase “si una persona pierde un cabello sigue igual de peluda”, cuando le caiga el segundo seguirá igual... y como el número de cabellos es finito, este principio llevaría a que un calvo seguiría igual de peludo. ¡Absurdo!

Los peinados de mujer han sido siempre motivo de innovación en formas, acabados, color, luminosidad, reflejos, brillo, etc. El repertorio es de lo más diverso: media melena, melena larga, rizos, ondas, trenzas, coletas, recogidos, moños, flequillos, volumen, escalado, postizos...

El caso de las *trenzas* es especialmente atractivo para pelo largo, pues se pueden ir formando trenzas con 3, 4 o 5 tiras, enrollarse hacia dentro (estilo francés) o hacia fuera (forma duquesa), y admiten ser colocadas en posiciones diversas: en forma de diadema, de espiral, de cascada, de moño... Hoy los/ las peluqueros/as que marcan tendencia incluso ofrecen nuevas alternativas para cada temporada.

Tanto en hombres como mujeres, las características de los cabellos, la personalidad de las personas y los tipos de caras pueden ser factores que ayuden a determinar opciones óptimas de peinados: en una cara de triángulo invertido puede

favorecer un flequillo, en una cara rectangular puede interesar dar volumen al peinado, en una cara redonda un cabello largo puede favorecer y en una cara ovalada cualquier estilo puede valer. En cualquier caso, la *simetría bilateral* de la cara y del cabello es casi siempre un objetivo.

¿Cuántos españoles hay con el mismo número de cabellos?

Esta curiosa pregunta tiene una respuesta simple. En 2016, el dato de la población nacional era de 46.468.102 censados. Considera  $C(0)$  el número de españoles con 0 pelos (los calvos absolutos), sea  $C(1)$  el número de españoles con 1 solo pelo... Si el máximo de pelos lo tomamos en 150.000, podremos completar esta clasificación de españoles llegando al conjunto  $C(150.000)$ , que son los que tienen todos los pelos posibles. Al margen de los calvos, cabe esperar que todos estos conjuntos con igual número de pelos sean uniformes, equivalentes, con el mismo número de personas. Por tanto, en cada uno debe haber  $46.468.102 : 150.000 = 309,78$  españoles.

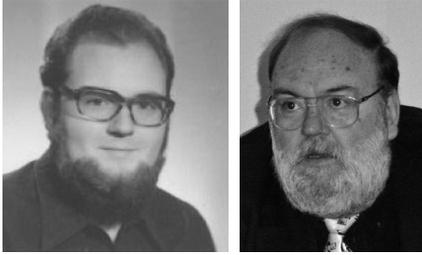
## Barbas y bigotes

“Cuanto más desaliñada sea su barba,  
mejor vestido debe ir.”

ASHTON KUTCHER

El inevitable crecimiento de pelo en la cara de los hombres hizo que llevaran barba de forma natural, símbolo de virilidad y de sabiduría en épocas clásicas. Con los instrumentos de cortar y afeitar ha sido posible que cada uno pueda elegir hoy entre llevar la barba de un tipo determinado o dejarse solo

bigote (o perilla o bigote con perilla o patillas...) o bien dedicarse con esmero al ritual de afeitado. La edad y las modas han marcado estas elecciones con posibles cambios temporales a lo largo de la vida.



El autor (siempre con barba) en 1974 y en 2014.

Las barbas se pueden clasificar en distintos tipos: barbas enteras, barbas sin bigote, barbas sin perilla, solo perillas en el mentón y combinaciones de perilla y bigote. Los actuales hípsters son amantes de barbas abundantes, pero muy bien cuidadas. En cada caso cabe determinar la longitud, amplitud y espesor y las formas frontera.

Siguiendo los consejos de algunos estilistas, lo mejor para cada tipo de cara es:

- Para una cara de forma *ovalada*, aunque le favorecen todo tipo de barbas, sería recomendable que esta estuviera bien recortada sin mucho volumen.
- Para una *cara redonda* tiene sentido una barba recortada y sin volumen, muy bien delineada en la parte superior y terminada de forma recta en la parte inferior, es decir, una barba que “alargue” visualmente la cara. También una perilla y patillas más bien largas pueden resultar favorecedoras.
- Para la *cara rectangular* u *oblonga*, puede convenir una barba gruesa con bordes redondeados para acortar visualmente la longitud del rostro o bien una barba corta bien marcada para realzar los rasgos bastante

marcados en este tipo de cara. Pero siempre se recomienda llevar barba completa.

- Para un rostro *corazón* puede ser oportuno una barba más larga en la parte inferior y más corta en la parte superior y el bigote.
- Para la cara *cuadrada* con una línea de la mandíbula ancha y pómulos es recomendable barba corta y bien marcada.
- Para una cara *triangular* será interesante proporcionar el rostro con barba mediana pero espesa que crezca un poco en las mejillas por debajo de los pómulos. Una perilla también es una buena alternativa.

En el caso de los bigotes, cabe notar su siempre perfecta simetría bilateral; algunos de ellos los podemos asociar a determinados personajes que los hicieron especialmente populares (Dalí, por ejemplo) o una ciertas nacionalidades (italianos, brasileños, alemanes, españoles, rusos portugueses, noruegos, franceses, mexicanos...). Aparte del grueso del bigote, el que las puntas tiren hacia arriba o hacia abajo cambia completamente la imagen.

## Cuerpos con tatuajes matemáticos

Una forma arcaica de decorar el propio cuerpo de forma permanente fueron los tatuajes. A pesar de que nunca se consideraron elegantes ni propios de gente de bien, nadie podía prever que una moda históricamente asociada a pueblos primitivos, presidiarios y marineros audaces pudiese resurgir con fuerza en el siglo XXI.

En los repertorios clásicos de figuras tatuadas, que siguen vigentes hoy, encontramos elementos con nombres propios, corazones, dragones, serpientes, fechas señaladas, pero quisiera hacer notar el crecimiento de los tatuajes matemáticos. Basta poner en Google “tatuajes matemáticos” o “*math tattoo*” para poder ver infinitas imágenes.

Me atrevería a clasificar los tattoos matemáticos en cuatro clases según el nivel matemático del tatuado o del tatuador:

- *Tatuajes de nivel cero o de provocación:*  $6 \times 9 = 42$ ,  $1 + 1 = 3$ ,  $IV = 15\dots$
- *Tatuajes de infantil y primaria:* signos o números ( $<$ ,  $+$ ,  $3 > 1$ ,  $\frac{1}{2}\dots$ ).
- *Tatuajes de secundaria:* fórmulas de bachillerato (derivadas, integrales...), ecuaciones (lineales o de segundo grado...), figuras circulares y poligonales, número de oro, número pi...
- *Tatuajes de alto nivel:* fórmula de Euler  $e^{i\pi} + 1 = 0$ , curva cardiode y su ecuación, leyes de la física, poliedros...

Pero, seguramente, las decoraciones más extendidas forman parte del fenómeno de la “*pi*-manía” (el símbolo  $\pi$  en todos sus tamaños y colores, con uno, dos o cuarenta decimales, con círculos o esferas...) o de la “*phi*-manía” ( $\varphi = (1 + \sqrt{5}) / 2$ ,  $\varphi = 1,618\dots$ , espiral áurea...).

#### Rincón didáctico

El capítulo 1 invita a plantear de forma grupal las siguientes actividades:

- Realizar medidas personales y elaborar listas con las medidas del grupo (amplitud del dedo, amplitud de la palma de 4 dedos, palmo, codo, brazo, brazada, altura, perímetro craneal, rostro o altura de la cara, frente, nariz, de la nariz al mentón, pecho, cintura, cadera, pie...).
- Tomando el conjunto de datos del grupo, calcular la media, la mediana y la moda.
- Calcular las siguientes proporciones: altura/brazada, altura/brazo, altura/palmo, altura/perímetro craneal, codo/palmo, cara/palmo, cara/frente, cara/nariz, cara/palmo, altura/altura del ombligo, pie/palmo, paso de 6 pies/8 palmos...
- Comparar las proporciones personales con las descritas en el capítulo como proporciones clásicas.
- Identificar el tipo de cara y de cuerpo de cada uno de acuerdo con las clasificaciones geométricas explicadas.
- Anotar en listas todas las tallas de todas las prendas y complementos que usa cada uno.
- Elegir una prenda (por ejemplo, una camisa) y hacer una descripción completa de ella: historia de la prenda, medidas principales, tallas según diferentes producciones...