

Vestibilidad de los tejidos

Xavier Capdevila, Enric Carrera, Mónica Ardanuy

Departament d'Enginyeria Textil i Papelera. Universitat Politècnica de Catalunya

Resumen

La medición objetiva de los de los tejidos para valorar el comportamiento en el proceso de la confección ha propiciado la aparición del concepto "confeccionabilidad" (en la literatura técnica "tailorability", traducido literalmente por "sastreabilidad"). Pero el proceso industrial comienza con la definición del producto y la selección de los materiales, seguido del patronaje, para transformar un producto de dos dimensiones como es un tejido en un producto tridimensional como es una prenda de vestir. Y el diseñador y el patronista también necesitan conocer el comportamiento de los tejidos para escoger el idóneo respecto al tipo de prenda y para construir los "moldes" de la prenda. Con este objetivo se propone en este artículo el concepto de "VESTIBILIDAD" de los tejidos desde la perspectiva de creación de la prenda de vestir; se comenta las propiedades mecánicas que influyen en la selección de los tejidos y las que son necesarias tener presente para desarrollar los patrones.

Palabras clave: tejido, forma, patronaje, medición objetiva.

1. Introducción a la medición objetiva de los tejidos

Seleccionar los materiales adecuados para la confección de una pieza de vestir es una condición necesaria para garantizar su éxito, y es una de las primeras tareas en el diseño del producto.

La elección del tejido depende del tipo de prenda de vestir, de las prestaciones exigidas en función a su uso y de valores estéticos. El denim, por ejemplo, puede utilizarse para ropa de trabajo debido a su resistencia mecánica y el tul para vestido de novia debido a su estructura fina y etérea; una chaqueta con vuelo se confeccionará con un tejido ligero y con gran caída mientras que si es recta el tejido puede ser más pesado y con poca caída. Aunque estos criterios lógicos hay que adecuarlos al segmento de mercado a satisfacer definido por sus atributos: moda, calidad y precio. Por otra parte, además de las consideraciones formales, comportamiento al uso y aspectos estéticos hay que considerar el comportamiento de los materiales durante el proceso industrial de la confección.

Diseñadores, comerciales y consumidores juzgan continuamente los tejidos por medio de pares de adjetivos opuestos que transmiten las sensaciones

visuales y táctiles que les provoca su utilización: firme-flojo, rígido-flexible, lleno-vacío, áspero-suave, caliente-frío, brillante-apagado, traslúcido-opaco etc. Junto al diferencial semántico se utilizan otras descripciones basadas en el comportamiento de los tejidos sobre la figura humana: materiales con rebote, cuando se adhiere al cuerpo y marca la silueta, materiales resbaladizos cuando no se pegan al cuerpo y difuminan su forma, materiales rígidos cuando generan una silueta geoméricamente independiente del cuerpo, etc.

Con frecuencia, los diseñadores escogen los tejidos en base a su propia experiencia y esta experiencia les convierte en expertos (no en tejidos sino en la elección de las mismas con el propósito de asegurarse que es idóneo para la finalidad que se persigue). Esta forma de actuación acarrea dos problemas básicos (entre otros): la comparación y la comunicación. Comparar dos tejidos para valorar sus propiedades y discutir profesionalmente ó especificar estas propiedades para la compra por medios de adjetivos resulta difícil y propenso a errores. Por otra parte la globalización de los mercados acentúa estos problemas ya que las palabras tienen significado distinto en cada país y cultura.

Esta problemática puede abordarse desde la perspectiva de la ingeniería textil. Con el anglicismo "Fa-

abric testing” se engloba un conjunto de métodos y equipos para medir las propiedades de los materiales textiles que contribuyen a la calidad total. Muchos industriales están familiarizados con algunas mediciones, como la tracción, la abrasión ó el “pilling” pero otras son menos conocidas o aplicadas, como la conductividad eléctrica, térmica ó la tendencia a los enganchones. Dentro de esta ingeniería de producto textil se desarrolló desde finales de la década de los 70 una herramienta denominada “la medición objetiva de los tejidos” –en la literatura técnica “Fabric Objective Measurement”– que consiste en un reducido número de mediciones efectuadas mediante unos instrumentos proyectados para prever el comportamiento de los tejidos en el proceso de la confección y el aspecto de las mismas una vez confeccionado. La medición objetiva de los tejidos se realizan por medio de dos sistemas de equipos: el Kawabata y el FAST.

El sistema de medida Kawabata ó KES (Kawabata Evaluation System) fue desarrollado por Sueo Kawabata de la Universidad de Kyoto y por Masaka Niwa de la Universidad de Nara para medir de forma objetiva la “mano” de los tejidos, entendiéndose como “mano” un conjunto de sensaciones que suscita al examinar manualmente un tejido. El sistema se basa en las correlaciones –determinadas por análisis de correlaciones canónicas– que se producen entre las valoraciones de expertos de las sensaciones táctiles –denominadas “Primary Hand”– que generan los tejidos para una aplicación específica con un conjunto de parámetros –dieciocho, incluido el peso y grosor– obtenidos de ensayos físicos de tensión, cizalladura, flexión, compresión, fricción y rugosidad superficial; a través de estas mediciones objetivas se puede obtener puntuaciones de constructos ó conceptos no observables relativas a la “mano” de los tejidos.

La información que se obtiene de estas mediciones físicas realizadas por cuatro equipos KES se puede utilizar, también, para prever la confeccionabilidad del tejido (aptitud de un tejido para ser cortado, cosido y planchado en un proceso industrial).

El sistema de medida FAST –siglas correspondiente a “Fabric Assurance by Simple Testing” traducido por valoración del tejido mediante ensayos sencillos– fue desarrollado por la CSIRO de Australia en su División Tecnológica de Lana para medir las propiedades mecánicas que afectan al proceso de confección: compresión, flexión, extensión, relajación e hidroexpansión; además se mide el peso. Estas medidas objetivas sustituyen las valoraciones subjetivas de los expertos, y se halla especialmente diseñado para tejedores y confeccionistas.

El sistema FAST no tiene por objetivo predecir la percepción subjetiva de la “mano” de los tejidos sino la

confeccionabilidad, y en este aspecto puede ser usado como una alternativa económica al sistema KES. La medición objetiva de los tejidos se utiliza para predecir la idoneidad de los tejidos en el proceso operativo de la confección industrial: corte, costura y plancha. Estas mediciones de propiedades mecánicas de los tejidos para valorar el comportamiento en el proceso ha propiciado la aparición del concepto “confeccionabilidad” (en la literatura técnica “tailorability” traducido literalmente por “sastreabilidad”).

Pero el proceso de la confección industrial comienza con la definición y el dibujo de la prenda de vestir, juntamente con la selección de los materiales, aunque bastantes diseñadores seleccionan los tejidos antes de hacer los bocetos, y aquellos son fuente de inspiración. Es importante, por lo tanto, que el diseñador sepa como se comportan los tejidos, pero no sólo empíricamente –ver y tocar– sino cuantificarlos para tener una mayor información y capacidad de comparación y comunicación. Posteriormente habrá que transformar el tejido –un producto de dos dimensiones– en una prenda de vestir –producto tridimensional– de acuerdo con las exigencias del dibujo, procurando que quede plasmada la idea del diseñador. Y el patronista también necesita conocer el comportamiento de los tejidos para construir los “moldes” de la prenda. Con este objetivo se propone en este artículo el concepto de “vestibilidad”, entendida como el grado de idoneidad –principalmente desde el punto de vista morfológico– de un tejido respecto a un tipo de prenda de vestir. En este contexto hubiera sido mejor el término “formabilidad” pero este termino ya se utiliza en el ámbito FAST entendido como la aptitud a la que el tejido puede comprimirse en su propio plano antes de que se doble ó encorve. Pero este concepto está relacionado con el grado de arrugado que puede producirse en el cosido y afecta al aspecto visual de la prenda.

Tabla 1. Principales ensayos físicos y mecánicos de las estructuras textiles laminares

Ensayos de los tejidos
Peso
Grosor
Tracción
Desgarro
Deslizamiento costuras
Estallido
Extensibilidad
Abrasión
Cayente
Flexión
Cizalladura
Compresión

Tabla 2. propiedades medidas en el sistema KES

Instrumento	Propiedades mecánicas	Medición
KES 1	Tracción	Linealidad de la curva de extensión
		Tensión por unidad de superficie
		Resiliencia
KES 2	Flexión	Extensión con una carga de 500g
		Rigidez por unidad de longitud
		Histéresis de flexión
KES 1	Cizalladura	Rigidez
		Momento de histéresis a un ángulo de 0,5°
		Momento de histéresis a un ángulo de 5°
KES 3	Compresión	Linealidad de la curva de compresión
		Energía de compresión
		Resiliencia de compresión
		Grosor a presión 0,5.
		Grosor a presión 50.
KES 4	Superficie	Coefficiente de fricción medio
		Desviación media del coeficiente de fricción
		Rugosidad superficial
	Peso	Peso por unidad de área

Sería más ilustrativo denominarlo "arrugabilidad", y entraría dentro de otro concepto más amplio como es la "cosibilidad" (en la literatura técnica "sewability"), aunque en este caso se necesita otros equipos de medición que valoren la perforación del tejido con una aguja, como el L&M. La "formabilidad" del FAST tiene una finalidad predictiva y la "formabilidad" que se propone una finalidad explicativa. Pero para evitar interpretaciones erróneas o confusión se prefiere tomar otro nombre: vestibilidad.

2. Propiedades mecánicas de los tejidos

Los términos "característica" y "propiedad" se emplean como sinónimos, sin embargo en el estudio de los tejidos las características se refieren a la estructura del material y las propiedades a su comportamiento o respuesta versus acciones exteriores (por ejemplo, el peso del material es debido a la acción de la gravedad).

Las propiedades mecánicas de los tejidos son bastantes y las más utilizadas se recogen en la **tabla 1**. Las propiedades medidas con el sistema KES se exponen en la **tabla 2** y las medidas con el sistema FAST en la **tabla 3**. A partir de estas tablas se desprende mucha información pero el diseñador y el patronista sólo necesitan unas pocas pruebas relevantes para la viabilidad formal del producto, que se resumen, con un lenguaje técnico y práctico, en la **tabla 4**.

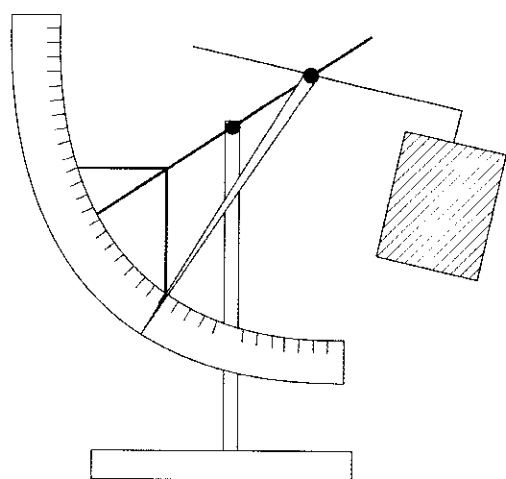
3. Vestibilidad

La morfología es la parte de la geografía física que estudia la forma, el carácter y origen del relieve terrestre. Desde esta perspectiva "material", la prenda de vestir resulta de la forma en que una capa de tejido cubre al cuerpo humano a través de la vestimenta. La vestibilidad plantea la relación entre una estructura laminar (el tejido) y una forma tridimensional (la prenda). Esta relación viene explicada por un mínimo de cinco propiedades mecánicas: masa laminar, espesor, cayente, cizalladura y extensibilidad. Estas propiedades ayudan a potenciar el sentido intuitivo de los diseñadores de integrar el tejido y la forma de la prenda de vestir. Y el espesor y la extensibilidad son necesarios para construir los planos ó moldes de los tejidos que, posteriormente, por medio de la costura conformara la prenda de vestir.

La masa laminar es la primera propiedad que suele darse de los tejidos, es a menudo un prerrequisito para otros ensayos y para determinar otras propiedades, y generalmente se expresa por unidad de superficie (gf/m^2). Su medición es muy sencilla y el instrumento necesario es tan común como una balanza doméstica que sea capaz de pesar hasta una décima de gramo ó la balanza de cuadrante tradicionalmente empleada en la industria (**figura 1**); estas balanzas no alcanzan la sensibilidad de un miligramo requerido por la normativa pero es suficiente para "conocer" el material. A parte de los aspectos económicos y comerciales el peso es importante en la vestibilidad: un tejido pesado no se pega al cuerpo y no insinúa la forma de la persona. Si tiene cayente, el

Tabla 3. Propiedades medidas en el sistema FAST

Instrumento	Propiedades mecánicas	Medición
FAST-1	Compresión	Espesor a 2 gf Espesor a 100 gf Compresión Estabilidad del grosor
FAST-2	Curvatura	Longitud de voladizo por urdimbre Longitud de voladizo por trama
FAST-3	Tracción	Extensibilidad por urdimbre Extensibilidad por trama Extensibilidad al bias
FAST-4	Estabilidad dimensional	Encogimiento por relajación Expansión higral



quirir un grosímetro (figura 2). El grosor ó espesor se expresa en milímetros. Con el grosor se gana volumen sin ganar necesariamente peso; los acolchados son un claro ejemplo: son tejidos que presentan cierta rigidez y se mantienen tiesos sin amoldarse al cuerpo. En general, los tejidos gruesos y con poco cayente pueden generar formas geométricas exageradas, y con gran cayente pueden generar formas suaves y originales.

Pero esta característica tiene una enorme repercusión técnica en la construcción de los patrones de la prenda de vestir, en particular, en la determinación del desahogo. El desahogo es la diferencia entre la dimensión de la prenda en el nivel del pecho y la dimensión del pecho del cuerpo a vestir, medidos en semiperímetros. Determinado la cantidad de desahogo, función del tipo de prenda de vestir, se deduce la "base" que corresponde a la anchura del patrón de semiespalda y delantero al nivel del pecho ó profundidad de sisa, por lo que se tiene:

$$BASE = \frac{1}{2} PECHO + DESAHOGO + COSTURAS$$

En la tabla 5 se expone valores que usualmente se aplican para distintos tipos de prendas. Los desahogos expuestos en la tabla 5 pueden experimentar modificaciones en función del grosor del tejido, tal como se indica en la tabla 6.

peso ayuda a que se generen ondulaciones verticales que aportan una sensación de movimiento –que puede ser mayor al bias– y volumen, y si el material no tiene cayente se genera un contorno geométrico alrededor del cuerpo.

El grosor ó espesor es una característica de la estructura de los tejidos que tradicionalmente se asocia a calor, peso y rigidez, pero no necesariamente tienen que aportar calor –depende de la naturaleza de la fibra– peso –depende de las densidades– y tampoco rigidez –depende de la torsión de los hilos entre otros parámetros. El espesor es una medida complementaria para la evaluación de otras propiedades de los materiales como el aislamiento térmico y acústico, la compresibilidad, etc.

El espesor es más complicado de medir que el peso debido a la compresibilidad de los materiales textiles, y el utensilio universal es un pie de rey digital; también es factible, en términos económicos, ad-

Tabla 4. Propiedades técnicas ó prácticas de los tejidos vs. la vestibilidad

Propiedades mecánicas de los tejidos	Propiedades prácticas de los tejidos
Masa laminar	Peso
Espesor	Grosor
Cayente	Caida
Cizalladura	Distorsión
Extensibilidad	Elasticidad

Tabla 5. Desahogos de las prenda de vestir

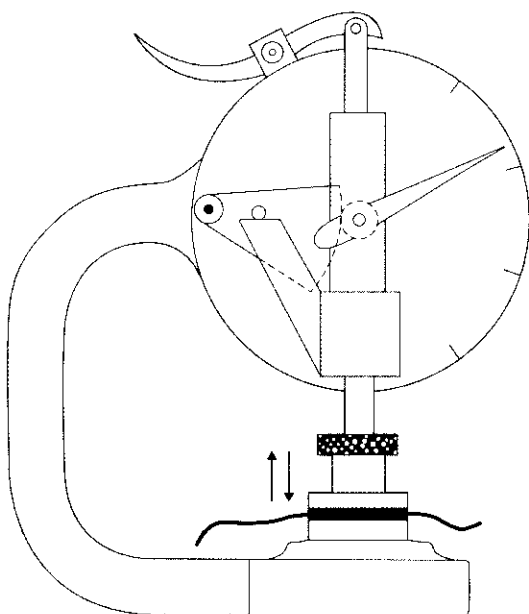
PRENDA	DESAHOGOS (cm)			
	Estrecha	Normal	Ancha	Muy ancha
Camisa, blusa, vestido	6	8	10	12
Chaqueta	8	10	12	14
Abrigo	10	12	14	16
Anorak	12	14	16	18

Tabla 6. Correcciones a los desahogos en función del grosor del tejido

Corrección desahogos (cm)					
Muy fino	Fino	Delgado	Medio	Grueso	Muy grueso
-4	-3	-2	0	+2	+4

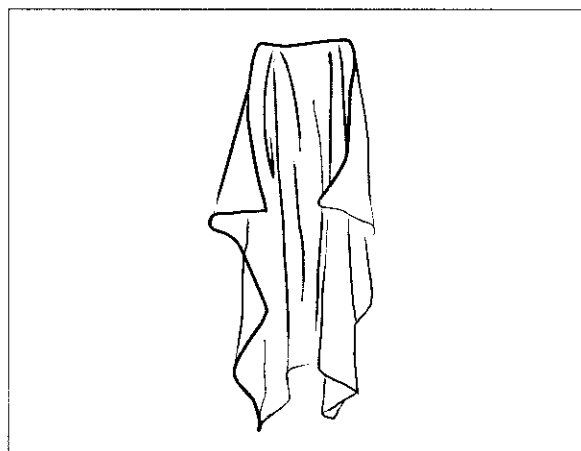
El vestido se sostiene en el cuerpo de tres formas: por apoyo, generalmente en los hombros, colgado por tirantes y por un sistema de ajuste ó presión en el tronco del cuerpo. En los dos primeros, el tejido cae por su propio peso y, según su naturaleza, puede producir unas ondulaciones características en sentido vertical. Cualquier tejido puede ser drapeado –pliegues que el tejido forma sobre el cuerpo (figura 3)– pero los más idóneos son los tejidos finos y pesados.

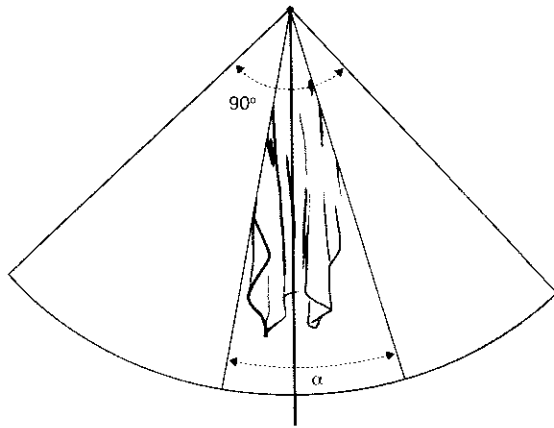
El diseñador deberá realizar un boceto del tejido y captar el efecto producido (los drapeados son una fuente inagotable de inspiración y sus representaciones son un buen ejercicio de dibujo artístico).



Una forma sencilla de medir el cayente del tejido es cortar una muestra cuadrada del tamaño de 20 cm de lado y colgarla por un vértice en la pared (figura 4). El ángulo de 90° del vértice se transforma en un ángulo menor formado por dicho vértice y las tangentes a los lados del tejido volcado; la relación entre este ángulo y el original expresa un porcentaje de cayente. Pero no basta con dejar caer libremente el tejido, el diseñador debe también provocar arrugas –fruncir el tejido– para explorar otros efectos estéticos. Un sencillo método es hilvanar la parte superior de una muestra de tejido y luego sacar el hilo por tensión: la parte superior se contrae produciéndose un fruncido y la parte inferior se expande.

La distorsión del tejido por una fuerza tangencial provoca una alteración del paralelismo y la perpendicularidad de los hilos del tejido; también hay que considerar la capacidad de recuperación al desaparecer la fuerza. Los tejidos con poca densidad son propensos a esta deformación; tejidos nobles de seda, acetato o viscosa presentan este comportamiento.





Conocido la extensibilidad K (%) de un tejido la base de la prenda será:

$$\text{BASE} = 1/2 \text{ pechox} \frac{100}{100+k}$$

Para medir esta extensibilidad se puede usar el mismo artilugio que se comentó en la cizalladura pero ahora el procedimiento consiste en desplazar horizontalmente la regla móvil alejándose de la otra que permanece fija (**figura 6**). La extensibilidad vendrá dada por la distancia que se puede desplazar antes de que empiece a deformarse de forma irreversible. Esta distancia referida al largo de la muestra expresa la extensibilidad como porcentaje que es la forma más habitual de dar esta propiedad.

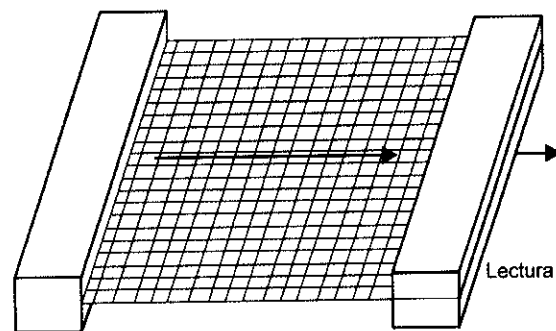
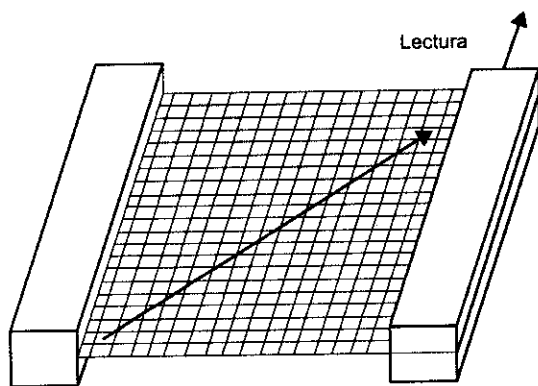
Un tejido con alta distorsión no se tendría que aproximar al cuerpo sino plantear una forma geométrica que genere un volumen independiente entre el cuerpo y la prenda de vestir.

Un instrumento sencillo para medir la cizalladura de los tejidos consiste en pegar dos reglas en los lados paralelos de una muestra de 20 cm de lado y desplazar verticalmente una de ellas permaneciendo la otra fija hasta que aparezcan ondulaciones en la superficie (**figura 5**). La distorsión vendrá medida por la longitud desplazada de la regla. Se puede expresar porcentualmente si el desplazamiento se divide por la longitud de la muestra.

La extensibilidad del tejido permite ajustar al máximo – pero sin apretar, extensibilidad de confort – el tejido al cuerpo formando una segunda piel. La extensibilidad está estrechamente asociada a los tejidos de malla y es su propiedad más representativa. Las prendas confeccionadas a partir de estos tejidos pueden ser mas reducidas que el cuerpo que visten y por tanto presentan un desahogo negativo.

La extensibilidad que se toma como parámetro de la construcción de los patrones es una extensibilidad visual que se supone coincide con una extensibilidad de confort para que la prenda resultante no quede excesivamente más pequeña que el cuerpo generando una presión incómoda. Más técnicamente, el esfuerzo manual ó mecánico que se hace sobre una muestra para estirarlo presenta tres zonas (**figura 7**): una primera zona, zona A, que el tejido se estira fácilmente –un pequeño esfuerzo le corresponde un notable alargamiento– una segunda zona, zona B, donde el tejido se estira con cierta dificultad –se nota un “freno”– y una tercera zona, zona C, donde se precisa un notable esfuerzo para producir un pequeño alargamiento. La zona A es la más interesante a efecto de vestibilidad.

La incorporación de elastómero a los tejidos de calada aporta una cierta extensibilidad de comodidad al uso de la prenda. Para conseguir unas dimensiones adecuadas se tiene que reducir las medidas horizontales de los patrones un determinado porcentaje –puede ser de un 5%–, mientras que las medidas verticales no son necesarias modificarlas.



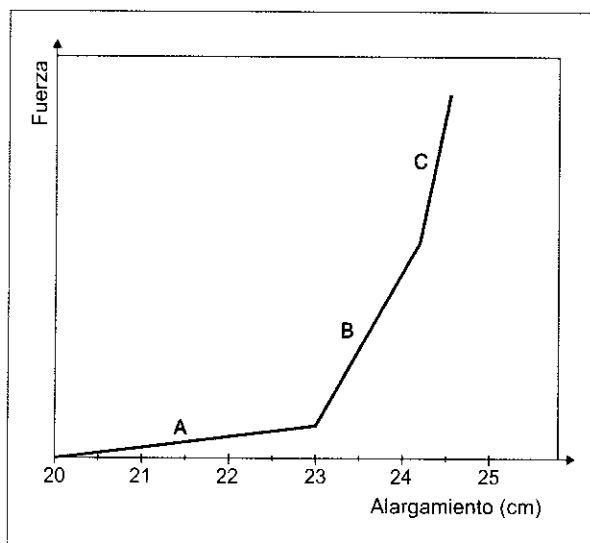


Tabla 8. Clasificación de los tejidos por el peso

ESCALA DE PESO (g)				
1	2	3	4	5
Ligero	Semi-ligero	medio	Semi-pesado	Pesado
Menor de 80	80-180	180-300	300-450	450 ó mayor

Tabla 9. Clasificación de los tejidos por el grosor

ESCALA DE GROSOR (mm)				
1	2	3	4	5
Delgado	Semi-delgado	medio	Semi-grueso	Grueso
Menor de 0,5	0,5-1	1-2,5	2,5-5	5 ó mayor

4. Escala de medición y clasificación

Las cinco propiedades mecánicas que deben valorarse para la creación de la prenda de vestir –selección de los tejidos en función del tipo de prenda, estética formal y desarrollo de los patrones– son el peso, grosor, cayente, cizalladura y extensibilidad. En bastantes casos el diseñador sólo dispone de una muestra de los tejidos y por tanto las mediciones convienen que se hagan en la secuencia escrita que corresponden a un orden creciente de deterioro del tejido.

Los valores de g/m^2 , mm, % caída, mm o % distorsión y mm o % extensibilidad de los tejidos son muy variados. Con objeto de facilitar las comparaciones y proporcionar una interpretación rápida de estas propiedades se puede construir una gráfica de control del tipo FAST. Pero emplearemos una misma escala métrica para las cinco propiedades y así tendremos, además, una referencia numérica de cada tejido (un código de vestibilidad).

Abordamos el diseño formal desde dos perspectivas: el espacio semántico de las propiedades de

Tabla 7. Diferencial semántico de las propiedades mecánicas

Propiedades	Polos	
Peso	ligero	Pesado
Grosor	delgado	Grueso
Caída	flexible	Rígido
Cizalladura	móvil	estable
Extensibilidad	deformable	sólido

los tejidos y el espacio de las propiedades de los tejidos – comentado en el punto anterior. La escala de diferencial semántico se utiliza en mercadotecnia para estudiar la imagen de los productos o servicios. Se trata de utilizar adjetivos bipolares para que la persona encuestada exprese su posición a lo largo de una escala numérica entre estos polos. Los extremos de la escala en cada propiedad se exponen en la **tabla 7**.

En la **tabla 7** se aprecia que el material que se sitúe en el nivel bajo –polo inferior– será un material “etéreo” y el material que se sitúe en el nivel alto –polo superior– será un material con “cuerpo”.

La escala de propiedades es una escala continua de valores obtenidos de unas mediciones objetivas (ó para ser más preciso pseudo-objetivas puesto que en las mediciones de cizallamiento y extensibilidad hay un aspecto subjetivo, excepto que se utilicen equipos de laboratorio)

Las escalas de medición de actitudes acostumbran a tener un número impar de categorías para tener un elemento neutral – ni poco ni mucho – y el número de categorías no puede ser elevado debido a la dificultad de discernir entre dos categorías contiguas. En la práctica se suelen emplear en la investigación de mercados escalas de cinco ó siete categorías

Pero aquí la escala semántica no se utiliza como una escala de medición de actitudes – valoración de expertos – sino como una escala de clasificación de las mediciones objetivas, y se ha adoptado una escala de cinco puntos: 1 (polo inferior) a 5 (polo superior).

A título de ejemplo y sin referir los valores de los tejidos a ningún sector ó tipo de prenda ni temporada

Tabla 10. Clasificación de los tejidos por el cayente

ESCALA DE CAYENTE (%)				
1	2	3	4	5
Flexible	Semi-flexible	medio	Semi-rígido	Rígido
0 hasta 0,2	0,2-0,4	0,4-0,6	0,6-0,8	0,8-1

Tabla 11. Clasificación de los tejidos por la distorsión

ESCALA DE CIZALLADURA (mm)				
1	2	3	4	5
Móvil	Semi-móvil	medio	Semi-estable	Estable
5 ó más	5-3,5	3,5-2	2-0,5	0,5-0

Tabla 12. Clasificación de los tejidos por la extensibilidad

ESCALA DE EXTENSIBILIDAD (%)				
1	2	3	4	5
Deformable	Semi-deformable	medio	Semi-sólido	Sólido
Superior a 20	15-20	10-15	5-10	Inferior a 5

se exponen los valores en las **tablas 8-12** (los valores frontera se sitúan de acuerdo con la indicación correspondiente en las puntuaciones extremas de cada tabla).

Los valores expuestos en las **tablas 8 a 12** son orientativos y no pretenden ser una clasificación genérica de los tejidos.

Las puntuaciones de las propiedades de los tejidos se pueden representar en una carta de control similar al que utiliza el sistema FAST. La **tabla 13** muestra la "huella dactilar" de un tejido de lana con un pequeño porcentaje de elastano para un vestido.

Resumen

En muchas empresas de confección la selección de los tejidos se realiza por parte del diseñador en un contexto desfavorable: primero, ciclo creativo muy reducido por la rapidez de respuesta que hay que imprimir para acortar los plazos de servicio y segundo solo se dispone de una pequeña muestra (swatch) de tamaño aproximado de un dinA4. En este contexto la medición objetiva de los tejidos reseñados en el inicio del artículo resulta poco práctico o inviable (y más por el tiempo que representa llevar el tejido a un laboratorio). La "vestibilidad" puede ser una alternativa rápida y económica para el tandem diseñador-patronista.

Epílogo

Lo primero que se percibe en una prenda de vestir es su silueta ó contorno general, después el color, la textura y finalmente los detalles.

El vestido empieza por el tejido. Y la tecnología de los tejidos, juntamente con los cambios culturales, ha transformado la forma de la vestimenta en el transcurso de la historia.

"Lo que hago está dictado por la tela y el cuerpo humano. Mi trabajo consiste en conseguir que la tela dé expresión al cuerpo"

Vivienne Westwood

Tabla 13

Propiedades	Puntuación				
	1	2	3	4	5
Peso			●		
Grosor		●			
Cayente				●	
Cizalladura			●		
Extensibilidad			●		