

# Una posible designación decimal de las lanas\*

Prof. Dr. Ing. FEDERICO LÓPEZ - AMO

## R E S U M E N

Frente a las dificultades de todo orden que existen para llegar a conseguir una clasificación verdaderamente práctica, técnica e indicativa de las lanas, y frente a las tentativas que se han hecho a este respecto, el autor expone algunas ideas que conducen a un sistema muy simplificado, flexible y abierto, capaz de considerar varios parámetros de una lana, y de definirla así, por medio de cifras, una por cada parámetro. Más que una clasificación, es un sistema indicativo o de designación decimal, que emplea los números normales para establecer límites en el campo de variación de cada característica. Las notaciones empleadas pueden compararse a las de la Clasificación Decimal Universal Bibliográfica. Se establece un esbozo de cuadro-patrón o modelo-clave de las características que se han considerado de la lana, para deducir del mismo la designación, y se prevé la confección de un Catálogo general o de un diccionario técnico para esta materia prima de la industria textil.

### 0. — *Introducción*

Muchas veces se ha intentado poner a punto una clasificación técnica de las lanas, habida cuenta del gran número de tipos y de calidades existentes en el mercado y de la necesidad que tiene el técnico lanero, tanto si es hilador como si es tejedor, de conocer o de pedir las características de las materias que debe comprar o emplear.

Es muy antigua y universalmente empleada la clasificación inglesa que designa un tipo de lana por el número del hilo más fino (en sistema inglés para la lana peinada) que se puede obtener con esta materia. Es una clasificación eminentemente práctica, que marca la hilabilidad de las fibras, pero que no tiene en cuenta las diferentes características de la lana que interesa al consumidor. Es por esto por lo que hoy en día sólo se emplea para la indicación de la finura de la lana, ya que, por otra parte, a consecuencia de la evolución técnica, con una determinada materia se puede llegar a conseguir hilos más finos que los que se habrían conseguido en otro tiempo.

Existen numerosas clasificaciones, desde antiguo, en diversos países, pero ninguna ha sido considerada como una clasificación ideal, ya que la mayor parte de ellas son empíricas y se basan siempre en la estimación subjetiva de los expertos. La existencia, cada día mayor, de instrumentos precisos para la medida de los parámetros de la lana, presenta el problema de forma totalmente distinta,

---

\* Trabajo presentado al CIRTEL, Paris 1965.

buscando la forma de sustituir la apreciación personal por una determinación objetiva y cifrada. Es esta la razón por la que se han ensayado y recomendado numerosos métodos para medir las características de las lanas. Así, una clasificación de esta materia que se establezca ahora, debe ser necesariamente una clasificación técnica basada en el conocimiento cierto del valor de los parámetros.

La finura de las fibras es el parámetro más característico de la lana, y el más solicitado por el consumidor. No es pues raro, que se haya empleado la clasificación inglesa como expresión de la finura, y que se hayan efectuado algunos ensayos de clasificación, en función únicamente del diámetro de la fibra. En 1942, apareció, como propuesta DIN 60.402, una clasificación de lana con 15 tipos, entre  $15'8 \mu$  y  $52'4 \mu$ . Pero esta clasificación sólo consta de un parámetro, mientras que la lana tiene otros muy importantes, tales como la longitud, la resistencia y alargamiento a la rotura, la resiliencia o elasticidad de volumen, el brillo y el color, el contenido de impurezas, el rizado, etc., y la dispersión, o bien la homogeneidad, de los valores de algunos de ellos. Tal clasificación, pues, no puede resultar completa para el técnico lanero. Se ven constantemente, en los catálogos de los comerciantes laneros, las apelaciones que hacen sobre la finura (56's, 70's), sobre la longitud (urdimbre, media-urdimbre, trama), sobre muy diferentes clases de apreciaciones (merina para peinado, cruzada para carda, super, buena, inferior, lanas de fieltro, piezas manchadas, vientres, lanas para carbonizar, etc, Verdaderamente, cada empresa hace su clasificación comercial particular, y en los catálogos de las más importantes, se encuentran más de un millar de tipos de lana de todas las procedencias.

Muchos organismos nacionales e internacionales han buscado la forma de hallar una clasificación tan completa como lo exige la complejidad de este problema. Muchos autores se han ocupado igualmente de estudiarlo, según su punto de vista particular. El autor de estas páginas sugirió, hace ya tiempo (1) la solución de emplear un índice global, que reuniera en una sola expresión los valores de los diferentes parámetros elegidos para caracterizar una lana; se trataba de un índice de calidad que podía emplearse como un índice de precio, pero que no definía particularmente dichos parámetros. Una idea parecida tuvo Raes en su Laboratorio de la Universidad de Gante, para el algodón (2), dando también un índice global de calidad. Más tarde (3), el autor propuso el empleo para la lana de un sistema decimal de designación simultánea de la finura y la longitud. Por último (4), y basándose siempre en las clasificaciones decimales, ha expuesto recientemente algunas ideas para clasificar o designar las fibras y los productos textiles, empleando una notación cifrada en donde se refleje el orden de importancia de algunos parámetros. Este sistema tiene la ventaja de poder ser utilizado recíprocamente, es decir, basándose en él, puede redactarse un diccionario técnico o un catálogo que facilite la identificación de las materias o de los productos comprendidos en el mismo.

### *1. — La idea general que orienta este sistema*

Una clasificación de individuos caracterizados por varios parámetros importantes no puede ser completa ni práctica si no pone a todos de manifiesto, o al menos a los más importantes. Este es el caso de la lana. Pero por otra parte, esta clasificación debe ser flexible y abierta, capaz de tener en cuenta todas las variables (parámetros) que pueden definir suficientemente una calidad de lana. Se podría pensar que dicha clasificación debería contener un número casi infinito de clases y que no sería práctica. Por lo tanto, habrá que intentar esquivar tanto como sea posible la clasificación, para adoptar un sistema indicativo o de de-

signación, que pueda dar, bajo la forma de una simple expresión una idea muy aproximada de las cualidades de un individuo (una lana), o bien solamente de la magnitud de los valores alcanzados por las variables que intervienen.

Hay que estudiar y establecer cuáles son los parámetros que deben escogerse para identificar y definir una especie o una calidad. Luego, debe saberse cuál es el campo de variación de cada uno de los parámetros establecidos, para dividirlo en zonas que se señalarán en la rotación empleada más tarde, por medio de una cifra. Por último, hay que establecer también un orden en la notación para que cada variable ocupe siempre el mismo lugar en este sistema indicativo.

Si se sigue la idea de las clasificaciones decimales, parece natural que la división del campo de variación de cada parámetro deba hacerse en diez zonas, numerándolas de 0 a 9, y dejando, si es posible, el 9 para los valores más apreciados y el 0 para los menos deseados. Sin embargo, se ha creído preferible no hacer esta clasificación en diez zonas, sino en 9, de 1 a 9, y reservar el 0 para los casos en que la determinación del parámetro no haya sido posible o que no se haya sido posible conozca.

### 1.1. — *Los números normales.*

Se ha fijado en nueve las zonas resultantes de la división del campo de variación de los parámetros, y puede preguntarse si todas ellas tendrán la misma amplitud, o si las amplitudes respectivas se escalonarán siguiendo los términos de una progresión. Quizá, en cada caso, deberá escogerse, teniendo en cuenta la característica que se somete a consideración; pero en la mayoría de ellos, serán las amplitudes progresivas las que se emplearán de preferencia. Entonces, para fijar los límites de los intervalos, parece natural emplear los números normales.

Estos números normales, tan conocidos, son los términos de las series geométricas decimales. Son, verdaderamente, los valores redondeados de las progresiones geométricas de razón

$$\sqrt[5]{10} (R 5), \quad \sqrt[10]{10} (R 10), \quad \sqrt[20]{10} (R 20) \text{ y } \sqrt[40]{10} (R 40),$$

como series fundamentales. La fig. 1 muestra con suficiente claridad los términos de estas cuatro series.

Para el empleo de números normales como límites de las zonas, deberá estudiarse qué serie será más conveniente para cada una de las variables, teniendo en cuenta su campo de variación.

### 1.2. — *La aplicación práctica.*

Si se fija el número de parámetros que deben tenerse en cuenta para la identificación decimal de una lana, y si se establece también el orden de indicación en la notación a emplear, la aplicación de las ideas que acabamos de exponer, es fácil.

Se puede suponer que una lana quedará bien definida cuando se conozcan estos siete parámetros: finura, longitud, dispersión de longitudes, aspecto, impurezas, tenacidad y resiliencia o elasticidad de volumen; y que el orden de designación sea el mismo que acabamos de emplear. Si los valores respectivos corresponden: a la 4.<sup>a</sup> zona de la serie de finura, a la 5.<sup>a</sup> de la longitud, a la 6.<sup>a</sup> de dispersión, a la 6.<sup>a</sup> de aspecto, a la 8.<sup>a</sup> de impurezas, a la 7.<sup>a</sup> de tenacidad, y se desconoce la resiliencia, la designación decimal de esta lana sería.

# Números Normales

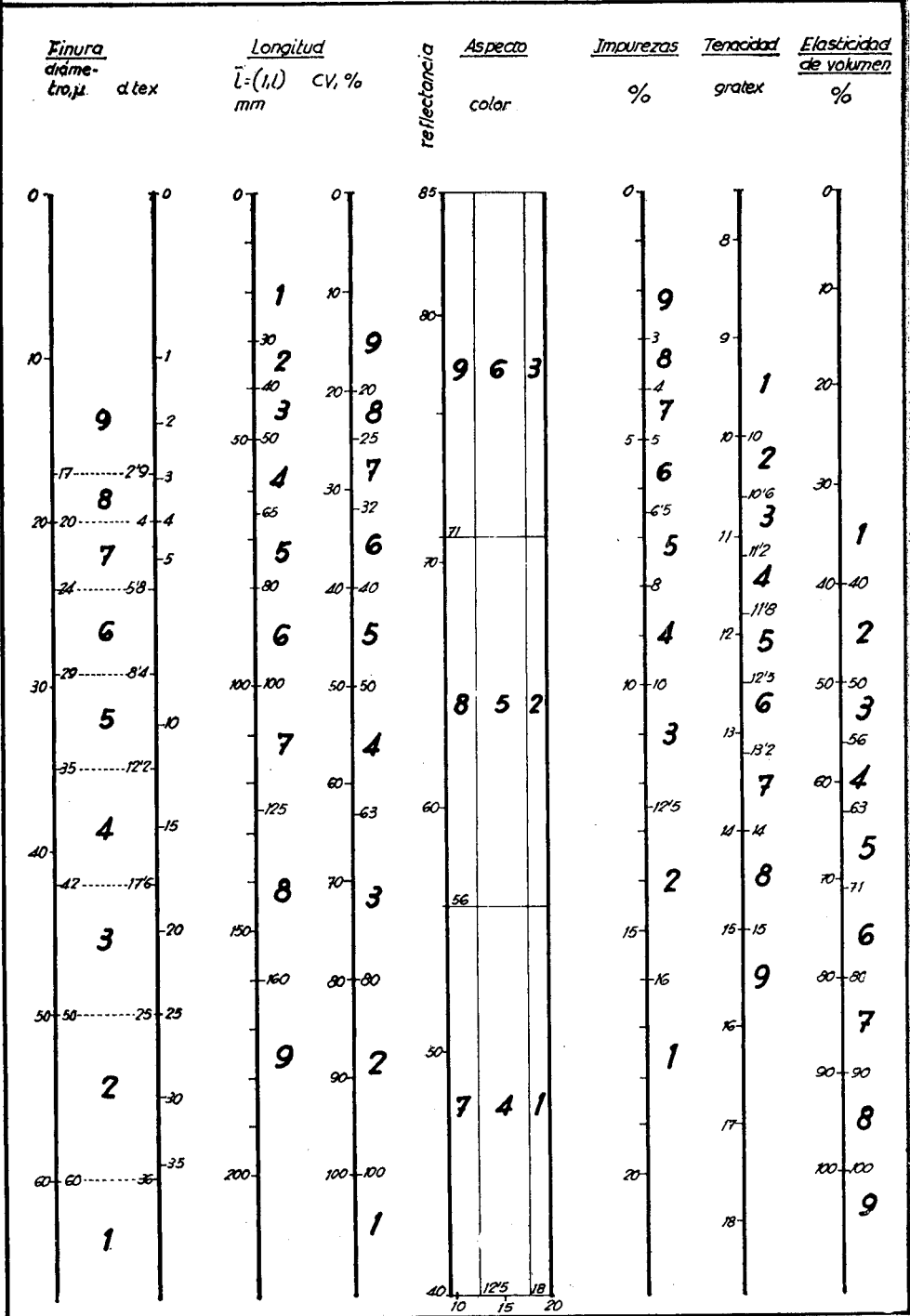
Series geométricas decimales

## Tabla 1

Valor calculado	Diferencia entre el valor principal y el calculado %	Valor principal Series fundamentales			
		R 40	R 20	R 10	R 5
1,0000	0	1,00	1,00	1,00	1,00
1,0593	+ 0,07	1,06			
1,1220	- 0,18	1,12	1,12		
1,1885	- 0,71	1,18			
1,2589	- 0,71	1,25	1,25	1,25	
1,3335	- 1,01	1,32			
1,4125	- 0,88	1,40	1,40		
1,4962	+ 0,25	1,50			
1,5849	+ 0,95	1,60	1,60	1,60	1,60
1,6788	+ 1,26	1,70			
1,7783	+ 1,22	1,80	1,80		
1,8836	+ 0,87	1,90			
1,9953	+ 0,24	2,00	2,00	2,00	
2,1135	+ 0,31	2,12			
2,2387	+ 0,06	2,24	2,24		
2,3714	- 0,48	2,36			
2,5119	- 0,47	2,50	2,50	2,50	2,50
2,6607	- 0,40	2,65			
2,8184	- 0,65	2,80	2,80		
2,9854	+ 0,49	3,00			
3,1623	- 0,39	3,15	3,15	3,15	
3,3497	+ 0,01	3,35			
3,5481	+ 0,05	3,55	3,55		
3,7584	- 0,22	3,75			
3,9811	+ 0,47	4,00	4,00	4,00	4,00
4,2170	+ 0,78	4,25			
4,4668	+ 0,74	4,50	4,50		
4,7315	+ 0,39	4,75			
5,0119	- 0,24	5,00	5,00	5,00	
5,3088	- 0,17	5,30			
5,6234	- 0,42	5,60	5,60		
5,9566	+ 0,73	6,00			
6,3096	- 0,15	6,30	6,30	6,30	6,30
6,6834	+ 0,25	6,70			
7,0795	+ 0,29	7,10	7,10		
7,4989	+ 0,01	7,50			
7,9433	+ 0,71	8,00	8,00	8,00	
8,4140	+ 1,02	8,50			
8,9125	+ 0,98	9,00	9,00		
9,4406	+ 0,63	9,50			
10,0000	0	10,00	10,00	10,00	10,00

# Escalas para la clasificación de los parámetros que caracterizan las lanas

## Tabla 2





o bien simplemente,

4.566.870

Para emplear correctamente las cifras zonales de cada parámetro, deben establecerse las escalas correspondientes a las series de números normales elegidas, y fijar claramente los límites de las zonas. Esto es lo que se ha hecho en la fig. 2, donde se encuentran las siete escalas relativas a los siete parámetros citados. Pero haremos más fácil y más práctico el «modus operandi» si colocamos todas las escalas de forma conveniente, diferentemente extendidas de modo que los límites de las nueve zonas puedan quedar al mismo nivel en un cuadro. Y con ayuda de líneas divisorias, el cuadro se convierte en un mosaico de expresión gráfica muy clara. Incluso no es necesario inscribir las escalas enteras: basta con la indicación, en el nivel de las líneas divisorias, de los números normales limitativos de las zonas. Pero hay que tener siempre en cuenta que las dos zonas extremas, la 9 y la 1, que continúan abiertas, dan una mayor libertad al sistema. La fig. 3 es un cuadro-patrón o modelo-clave confeccionado sobre las bases de las proposiciones de las páginas siguientes.

## 2. — Designación decimal de lanas.

El sistema que proponemos en estas páginas es útil, tanto para hacer una clasificación integral de las lanas, como para programar una designación indicativa satisfactoria. La notación decimal resultante dará siempre una imagen muy aproximada de la calidad de la lana así representada, si los parámetros elegidos y las escalas adoptadas son los más adecuados. Naturalmente, no hemos tenido nunca la pretensión de establecer normas fijas, ni siquiera un criterio demasiado concreto. Simplemente hemos tenido la intención de exponer para la lana, una idea que, en su aspecto general (para las fibras, los hilos, los tejidos), tuvo una buena acogida en ocasión precedente (4).

En las páginas siguientes, no indicaremos los procedimientos más convenientes para la determinación de las características de la lana. Se expone alguna vez la opinión del autor, y se señala la forma de utilizar las escalas, las series normales, la mecánica de la notación.

### 2.0. — Los parámetros de la lana.

Son bastante numerosos los parámetros, las variables que caracterizan una lana; que se pueden encontrar algunos, los menos posible, que la puedan definir muy aproximadamente: ¿Cuáles son estos parámetros? Indudablemente, la finura, la longitud, el aspecto o presentación. Por lo menos estas características son las que se cotizan en el comercio de la lana y las que figuran en los catálogos. Interesaría también, si fuera posible, conocer las dispersiones (coeficiente de variación, quizá) de la finura y de la longitud, aunque la determinación de la primera no sea fácil para la industria ni para el comercio. Del aspecto, hay que distinguir los factores que lo componen: el brillo y el color por un lado, y el contenido de impurezas por otro. Además, debería tenerse también en cuenta un índice de la resistencia y del alargamiento a la rotura (es aconsejable la tenacidad en haz

plano de fibras); otro de la plasticidad, elasticidad de volumen o resiliencia; un tercero del contenido de pelos; el rizado, y otros muchos.

Pero si se quiere tomar el menor número posible para conseguir una designación práctica, parece que basta con emplear los que señalamos a continuación:

### 2.1. — Finura.

Podría seguirse la clasificación inglesa (64's, 70's) que es continua pero que no da tipos. Hoy día se acostumbra expresar la finura de las lanas en micras, o bien más recientemente, en militex o en decitex, siendo preferible esto último en cuanto a los problemas de regularidad de cintas, de mechas y de hilos. Se ha referido ya la proposición alemana de 1942, DIN 60.402, que contenía quince tipos: F1 (15'8  $\mu$ ), F2 (17'2  $\mu$ ), F3 (18'7  $\mu$ ), F4 (20'3  $\mu$ ), F5 (22'2  $\mu$ ), F6 (24'2  $\mu$ ), F7 (26'4  $\mu$ ), F8 (28'6  $\mu$ ), F9 (31'2  $\mu$ ), F10 (34'  $\mu$ ), F11 (37'  $\mu$ ), F12 (40'3  $\mu$ ), F13 (44'  $\mu$ ), F14 (48'  $\mu$ ) y F15 (52'4

Estos valores de los diámetros en micras son los términos de una progresión geométrica de razón  $r = 1'09$ .

Para escoger una serie de números normales, se podría pensar en la R20 ( $r = 1'12$ ), que da 9 zonas con los límites extremos de 16  $\mu$  y 36  $\mu$ , donde las lanas más gruesas que 36  $\mu$  estarían todas en la misma zona. La serie R10 ( $r = 1'25$ ) tiene sólo tres términos en el intervalo de 16 a 25  $\mu$  (16, 20, 25), muy separados unos de otros en un campo en el que se encuentran la mayoría de las lanas más apreciadas. Es por esto por lo que se ha pensado en la serie especial, muy separados unos de otros en un campo en el que se encuentran la mayoría de las lanas más apreciadas. Es por esto por lo que se ha pensado en la serie especial.

17, 20, 24, 29, 35, 42, 50 y 60

cuyos términos se escalonan de 3, 4, 5, etc. y cuya razón,  $r \approx 1'2$ , sigue muy próxima a la de R10.

Por otra parte, parece hoy preferible expresar esta finura en dtex, y como tenemos

$$\text{tex} = 2'5 \cdot x \cdot \gamma \cdot d^2 \mu \cdot 10^{-4} = 0'001029 \cdot d^2 \mu \approx 0'00103 \cdot d^2 \mu \approx d^2 \mu \cdot 10^{-3}$$

(para  $\gamma = 1'31$ )

podemos admitir que

$$\text{dtex} = d^2 \mu \cdot 10^{-2} = \left( \frac{d \mu}{10} \right)^2$$

Entonces, la escala correspondiente en dtex sería

2'9, 4, 5'8, 8'4, 12'2, 17'6, 25 y 36, en que  $r \approx 1'45$ .

Es decir, las zonas decimales serían las siguientes:



## Finura de las Lanas

Diámetro en micras	Zonas decimales	Masa lineal dtex
R 10 modif. r = 1'2		r = 1'45
inf. a 17	9	inf. a 2'9
de 17 a 20	8	de 2'9 a 4
de 20 a 24	7	de 4' a 5,8
de 24 a 29	6	de 5'8 a 8'4
de 29 a 35	5	de 8'4 a 12'2
de 35 a 42	4	de 12'2 a 17'6
de 42 a 50	3	de 17'6 a 25'-
de 50 a 60	2	de 25'- a 36'-
sup. a 60	1	sup. a 36.-

reservando el 0 para las finuras desconocidas.

Se comprende que los valores de finuras designados serán valores medios, sin tener en cuenta la dispersión.

### 2.2. — Longitud.

Es difícil escoger qué «longitud» de la lana debe caracterizar este parámetro. En los catálogos de los laneros se encuentran indicaciones tan imprecisas como «longitud urdimbre», «media urdimbre», «trama», etc. La «longitud de barba» y la «altura» son conceptos muy empleados, pero bastante especiales y no muy claros, a pesar de las expresiones matemáticas en que se basan. Por otra parte, los aparatos y los métodos rápidos que hoy se utilizan trabajan con la lana peinada; y en una mayoría de los casos habrá que actuar con lana en borra. Se puede trabajar sobre medida individual, aceptando como parámetro la «longitud media numérica»:

$$\bar{l} = (1,1) = \frac{S f l}{S f}$$

Palmer

En todo caso, podría tomarse para la clasificación cualquiera de las series:

R 5	R 10	R10 modif.
10	32	30
16	40	40
25	50	50
40	63	65
63	80	80
100	100	100
160	125	125
250	160	160

que expresan la longitud en milímetros.

### 2.3. — *Dispersión de longitud.*

Puesto que la determinación de la longitud produce un colectivo de valores con su dispersión, hay que aprovechar ésto para tener una indicación. La más clara sería el coeficiente de variación, CV, en tanto por ciento, siendo la serie R 10 la más conveniente: 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80 y 100.

Pero podríamos considerar el % en peso de las fibras más cortas que una longitud prefijada. O bien, podemos tomar, en función de la longitud media  $\bar{l}$  y del CV, la longitud típica».

$$l_t = \bar{l} + \sigma = \bar{l} \left( 1 + \frac{CV}{100} \right)$$

y la longitud de fibra corta

$$l_c = \bar{l} - \sigma = \bar{l} \left( 1 - \frac{CV}{100} \right)$$

### 2.4. — *Aspecto.*

Aunque el aspecto de las lanas ha sido siempre resultado de la observación subjetiva de los expertos laneros, y aunque muchos catálogos de lanas dan apelaciones tan particulares como Super, Buena, Media, Inferior, Bella, Vientres, para Peinado, para Carda, para Carbonizar, Parda, con pajas, etc..., este aspecto puede cifrarse si se analizan los elementos que lo componen. Las pajas y las materias extrañas, las impurezas, constituyen un capítulo aparte.

Si se trata de lana lavada, el aspecto debe caracterizarse por la brillantez y el color (blanco-amarillo, pardo, negro), y a veces por la presentación. Cualquier colorímetro corriente o bien el Colorímetro de Hunter-Nickerson concebido para el algodón, puede emplearse con éxito. La escala de brillantez o de reflectancia, entre 40 y 85 %, puede dividirse en 9 zonas, en 8 o menos aún; zonas de igual amplitud, o escalonadas siguiendo una R 20. La escala de blanco-amarillo la dividiríamos en otras 7 zonas (R 20), dejando las cifras 1 y 2 para el negro y el pardo. Quizá podría cuadricularse el campo coordenado en 9 zonas, como se muestra en la fig. 2, reservando la letra *N* para las lanas negras y la *n* para las pardas.

### 2.5. — *Impurezas.*

Las impurezas, que constituyen una pérdida de materia sobre el peso útil, e incluso un defecto cuando permanecen sobre el textil, pueden determinarse en el Laboratorio (Shirley Analyser modificado) o bien en el proceso de hilatura. En todo caso, son los porcentajes de las impurezas los que deberán marcar las zonas de la clasificación. Un R 10 parece ser aconsejable: 3, 4, 5, 6'5, 8, 10, 12'5 y 16 % serían los límites de las zonas.

En realidad, hay muchas clases de impurezas: la grasa, los jabones, las pajas y granos, y otras más. Si se considera el rendimiento de materia, puede cifrarse todo en conjunto; pero generalmente son las impurezas mecánicas (pajas, granos y otras) las que forman este capítulo.

Los pelos son una impureza especial, cuya sola presencia constituye un defecto importante. No existiendo un método verdaderamente práctico para su determinación, hemos desistido por el momento de utilizarlo para esta clasificación.

### 2.6. — Tenacidad.

Si hay algún índice de la resistencia a la tracción que convenga considerar para la lana, será sin duda el de la resistencia específica o tenacidad, expresado en gramos por tex o *gratex*, si se conoce previamente la finura de las fibras. La determinación debe hacerse en un dinamómetro de haz plano de fibras, preferiblemente con las mordazas separadas, puesto que esos resultados guardan una mejor correlación con la resistencia del hilo obtenido con ellas. La separación de 3 mm. es seguramente la más apropiada. Y para los límites de zona, la serie R 40, 10, 10'6, 11'2, 11'8, 12'5, 13'2, 14 y 15.

### 2.7. — Elasticidad de volumen.

Resiliencia, nervio. — Es una propiedad muy apreciada en la lana, por las características que dará más tarde al tejido. Se han propuesto varios métodos de ensayo, y ninguno ha prosperado. El que se adopte deberá seguramente basarse en la compresión de una cantidad prefijada de lana, para dejarla después relajarse en todos los sentidos, durante cierto tiempo. El volumen después de la recuperación, comparado al primitivo libre, dará el índice. La siguiente serie, R 20 modificada, podría dar una solución provisional:

40, 50, 56, 63, 71, 80, 90 y 100.

### 3. — El Cuadro-Patrón.

Teniendo en cuenta los siete parámetros adoptados y las escalas que acabamos de proponer, hemos confeccionado el Cuadro-Patrón de la fig. 3, donde se encuentran los valores límites de cada escala para poder clasificar los valores conocidos de los 7 parámetros de una lana. De ahí se obtiene la Designación Decimal respectiva, expresada por una notación con las 7 cifras representativas de las zonas en cada parámetro, siguiendo siempre el mismo orden establecido.

Como ejemplo puede completarse el que ya hemos visto en el párrafo 1.2. Sea una lana cruzada, que tiene una finura de 36'5  $\mu$  (23'3 dtex), lo que se encuentra en la zona 4; una longitud media de 73 mm., zona 5, con un coeficiente de variación de 38'3 %, zona 6; el aspecto está definido por el colorímetro que señala una reflectancia de 76 y un blanco-amarillo de 14, lo que corresponde a la zona 6 del gráfico coordinado; el contenido de impurezas es de 3'65, zona 8; la tenacidad observada era de 13'8 *gratex*, zona 7; no se determinó la elasticidad de volumen (zona 0). Entonces, si se reúnen todas las cifras siguiendo el orden establecido, tenemos la notación para la Designación Decimal de esta lana:

DDL 4.566.870

El empleo de esta Clasificación o Designación Decimal de las Lanasy, o de otras similar, muestra un método muy simple para conocer y caracterizar las lanasy de una manera general.

Por otra parte, este sistema permite la confección de un Catálogo General de Lanas, de empleo posible para todos los consumidores de la lana y por las casas comerciales laneras, que tendría la garantía de ser un catálogo técnico, montado sobre la base de la determinación científica y objetiva de los parámetros que caracterizan las lanas.

#### *Agradecimientos.*

El autor manifiesta aquí su agradecimiento, al Comité de admisión del CIRTEL, por la deferencia que le ha demostrado admitiendo este trabajo en el Congreso de París.

A sus colaboradores en la cátedra de la Escuela de Ingenieros y al Instituto de Investigación Textil, por sus trabajos analíticos que han permitido poner a punto la redacción de estas páginas.

A los Miembros del Congreso y a los lectores, por las sugerencias que puedan aportar.

#### BIBLIOGRAFIA

- (1) F. López-Amo. — «Estimation analytique des laines». XX Conf. F. L. I., Com. Techn., Barcelona, 1951, publ. «Ingeniería Textil», 1952, n.º 96.
- (2) G. Raes. — «Control del algodón». Escuela Técn. Sup. Ing. Ind. Tarrasa, 1959.
- (3) F. López-Amo. — «Une tentative de classification décimale des laines». F.L.I., Com. Tech. París, 1958. No publicado.
- (4) F. López-Amo. — «Schematic ideas for a technical classification based on the structure of textiles» Overseas Conference of The Textile Institute, Barcelona, 1963. Publ. J. of T. I., 1964, n.º 1.