

EL PUPITRE ESCOLAR. DATOS PARA SU NORMALIZACIÓN *

Por JOSÉ LUIS RODRÍGUEZ DIÉGUEZ

o. *El problema*

El tema del pupitre escolar ha sido considerado como “problema menor” en el contexto de las preocupaciones educativas. La única variable que ha incidido de forma relativamente efectiva sobre este tema ha sido la higiénico-sanitaria, patente sobre todo a finales del siglo XIX y principios del XX.

Riccardo Dal Piaz hace un estudio histórico del mobiliario escolar, con exclusiva mención del pupitre, y señala la existencia de tres períodos principales:

Una primera etapa, que él llama de influencia empírica, caracterizada por una visión de la enseñanza determinada por el sentido pasivo, receptivo. La construcción del pupitre está influida por esta concepción. Se construye para escuchar.

El recorrido de este período, en España, va desde el revolucionario concepto que supusieron en su momento los largos y estrechos bancos que aún se pueden observar en el aula de Fray Luis de la Universidad de Salamanca, hasta los bancos con capacidad para seis u ocho alumnos, con tapa y asiento fijo, relevados no hace mucho tiempo en algunos casos.

* Este estudio se realizó con la colaboración de los alumnos de la asignatura “Organización Escolar” de la Universidad Pontificia de Salamanca, y colaboraron de forma especial los señores García Huerta, Déniz Ojeda y Navazo Pilo.

Dedica Dal Piaz la mayor parte de su estudio al segundo período, de influencia higiénico-sanitaria.

La consideración de datos tales como las posiciones habituales —trabajo, reposo, en pie para responder a preguntas del profesor—, la distancia positiva, negativa o nula entre el borde exterior del asiento y el interior de la mesa condujeron a toda una teoría higienista sobre el pupitre, y cuyo objetivo primordial era evitar la escoliosis y otras malformaciones similares.

Las versiones de estos “bancos higiénicos” llegan a sofisticaciones tan extremas como las del banco Lickroth, con un complicado y robusto mecanismo que permite la adaptación a la altura del alumno, así como su ajuste anatómico; o el del Dr. Rolland, que suma a todo ello una serie de mecanismos para regular las distancias de lectura y escritura.

Esta tendencia tiene su correlato en España en el banco y mesa del Museo Pedagógico Nacional, modelo todavía presente en algunas escuelas y que data de 1916¹.

El tercer período que señala Dal Piaz, de influencia psicopedagógica, apenas si queda esbozado por el autor².

Este tercer período, desde mi punto de vista, debería dar respuesta a tres exigencias, ser tratado desde una triple perspectiva que integre las dimensiones primordiales del pupitre escolar.

La perspectiva higienista sería la primera, como núcleo básico. La adaptación a la evolución biológica del alumno sería su más claro indicador.

Pero no cabe interpretar exclusivamente desde este punto de vista la mesa escolar. Ésta es el puesto de trabajo escolar. Como tal, el sentido higiénico debe perdurar. Pero a ello hay que sumar las características dimanadas del hecho de ser un *puesto de trabajo* y además *escolar*.

¹ Museo Pedagógico Nacional, *La mesa y el asiento escolares*, Madrid, 1916.

² Dal Piaz, R., “L’arredamento nella scuola”, en *Pedagogia e Vita*, núms. 4 y 5, 1967, págs. 416-422 y 526-535, respectivamente.

En función de su carácter escolar, la flexibilidad y funcionalidad, su polivalencia como ámbito personal de trabajo y como posible elemento de un conjunto mayor, es la más clara exigencia en el momento actual. Aunque los esquemas del "team teaching" no sean aún más que ideas apenas contrastadas en España, el trabajo en grupo y el trabajo individualizado son ya realidad en muchas escuelas, que integran ambas formas en su quehacer. Polivalencia y versatilidad, funcionalismo en suma, es la categoría exigible al pupitre en función de sus características de instrumento escolar.

Pero como puesto de trabajo, de un trabajo específico, pero puesto de trabajo al fin, exige un tratamiento similar al que se ha llevado a cabo en el campo industrial³. Un estudio de movimientos y tiempos es necesario para determinar la ususalidad de la superficie del pupitre y, en su caso, adaptar su tamaño a la función o funciones a desarrollar.

1. *El pupitre como puesto de trabajo*

El criterio de ususalidad lleva consigo una doble dimensión de espacio y tiempo. Espacio utilizado en cada una de las posibles actividades escolares, y tiempo dedicado a aquellas.

Esta doble dimensión tendría respuesta en un análisis de tiempos y movimientos. Pero en nuestro caso, para poder ser registrado en condiciones de trabajo normal —únicas en las que podrían tener significación simultánea las dos interrogantes— exigiría la utilización de un material de paso tan abundante que resultaría prácticamente prohibitivo.

Ante ello decidimos desdoblar el análisis para realizar por separado cada uno.

³ Véase en YELA, M.: "Psicología del trabajo", en *Manual de Psicología*, de D. Katz, Morata, Madrid, 1960, págs. 607-664, la diferenciación de áreas de trabajo en la mesa industrial.

1.1. *El análisis de movimientos.* — Se pretendía mediante este análisis, registrar la superficie de trabajo en varias actividades escolares y por parte de varios alumnos.

Con la colaboración de la Sección de Pedagogía de la Universidad Pontificia de Salamanca, pudimos contar para este registro con un circuito cerrado de televisión y los elementos del Gabinete de Medios Audiovisuales del Seminario de Didáctica.

Se dispuso, sobre una mesa de altura regulable, un table-ro de $1 \times 1,5$ ms., cuadrulado con una retícula de 5 cms. de lado. En posición cenital se colocaron una cámara-toma vistas regulada para realizar tomas fotograma a fotograma, y una cámara de televisión. Los fotogramas se tomaron a intervalos aproximados de 5 segundos, y el circuito cerrado se utilizó para grabar en video-tape movimientos que por su rapidez así lo exigieran.

Las variables que se controlaron en esta experiencia, ya antes de su desarrollo, ya mediante el examen de los registros visuales, fueron las siguientes:

1. Altura de la superficie utilizada del pupitre.
2. Base de esta misma superficie.
3. Altura del material utilizado.
4. Base del mismo.
5. Estatura de los niños.

A fin de que las variables 3 y 4 tuvieran la mayor amplitud posible, se utilizaron dos tamaños distintos, A y B, de material en los siguientes elementos:

	A	B
<i>Cuaderno</i>	32×22	22×16
<i>Libro</i>	$37 \times 26,5$	28×21
<i>Hoja de papel</i>	32×22	22×16
<i>Regla</i>	50×4	30×4

Otros elementos, tales como frascos de témpera, lápices, tijeras, etc., se utilizaron en un solo tamaño.

Los cinco alumnos sometidos a la prueba —tres niñas y dos niños— realizaron sobre el pupitre las siguientes actividades:

1. Dictado.
2. Escritura-copia.
3. Dibujo libre con lápices de colores.
4. Dibujo libre con témpera.
5. Dibujo-copia con lápices de colores.
6. Dibujo copia con témpera.
7. Dibujo geométrico.
8. Lectura.
9. Labores (sólo las niñas).
10. Plegado y recortado.
11. Modelado en plastilina.

Excepto la actividad 11, en la que no cab  variación controlable en la dimensión del material, las 10 restantes se realizaron con el material de tamaño grande (A) y el de tamaño pequeño (B).

Expresamos a continuación la superficie del material utilizado en cada actividad, así como su base y su altura total, en función de la ordenación espontánea del mismo por los alumnos. Hacemos notar que sólo consideramos ahora base y altura del material en sí, sin considerar los espacios entre ellos, ya que este dato quedará incluido al examinar la superficie utilizada.

MATERIAL

<i>Actividad</i>	<i>Base</i>	<i>Altura</i>	<i>Superficie</i>
1 A	32	22	704
2 A	37	48,5	1.794,5
3 A	37	32	1.184
4 A	28	32	896
5 A	42	48,5	2.037

<i>Actividad</i>	<i>Base</i>	<i>Altura</i>	<i>Superficie</i>
6 A	43	48,5	2.085,5
7 A	50	44	2.200
8 A	26,5	37	980,5
9 A	27	32	864
10 A	37	22	814
1 B	22	16	352
2 B	28	37	1.036
3 B	21	22	462
4 B	22	22	484
5 B	33	37	1.221
6 B	33	37	1.221
7 B	30	44	1.320
8 B	28	21	588
9 B	21	22	462
10 B	27	16	432

El registro fotográfico obtenido durante la realización de la experiencia fue examinado, fotograma a fotograma, en una moviola. Los datos obtenidos de cada uno de los niños (01-02) y niñas (A1-A2-A3), se expresan en los cuadros siguientes.

En ellos se reseñan, además de la talla y longitud de brazo, los datos siguientes:

- 1) La actividad realizada, con la clave que anteriormente se utilizó para señalarla.
- 2) El número de fotogramas de que constaba el documento fotográfico de base en la citada actividad (F).
- 3) La media aritmética de la altura y la base utilizada, detectada por medio de la retícula.
- 4) Los valores modales de altura y base utilizada.
- 5) La superficie utilizada, sobre los datos reseñados en 4/.

Sujeto A 1 Talla: 154 cms. Longitud brazo: 62 cms.

<i>Actividad</i>	<i>F</i>	\bar{x}	<i>Mo</i>	<i>Superficie Utilizada</i>
1 A	26	25 × 62,3	25 × 70	1.750
2 A	22	60 × 65,3	60 × 60	3.600
3 A	28	45 × 60	45 × 60	2.700
4 A	42	35 × 73	35 × 70	2.450
5 A	52	55 × 65,1	55 × 65	3.575
6 A	38	55 × 65,3	55 × 65	3.575
7 A	38	49,2 × 69,2	60 × 60	3.600
8 A	12	30 × 41,6	30 × 40	1.200
9 A	22	25 × 45,5	25 × 45	1.125
10 A	60	25 × 48,2	25 × 55	1.375
11	28	13,5 × 33,5	10 × 20	200
1 B	20	25 × 50	25 × 50	1.250
2 B	28	53 × 44,6	55 × 40	2.200
3 B	25	40 × 48,2	40 × 50	2.000
4 B	49	35 × 58	35 × 60	2.100
5 B	36	45 × 60,3	45 × 60	2.700
6 B	37	45 × 80	45 × 80	3.600
7 B	20	45 × 56	45 × 50	2.250
8 B	20	21,5 × 43	20 × 50	1.000
9 B	15	20 × 40	20 × 40	800
10 B	46	21,7 × 32	25 × 30	750

Sujeto A 2 Talla: 128 cms. Longitud brazo: 49 cms.

1 A	30	20 × 66,3	20 × 65	1.300
2 A	36	43,6 × 66	45 × 65	2.925
3 A	31	30,6 × 64,2	30 × 65	1.950
4 A	30	26 × 79	25 × 80	2.000
5 A	31	50 × 68,6	50 × 65	3.250
6 A	31	50 × 76,2	50 × 75	3.750
7 A	41	39,5 × 87,6	40 × 90	3.600
8 A	20	25 × 69	25 × 70	1.750
9 A	14	20 × 52,8	20 × 60	1.200
10 A	47	18,1 × 42,2	25 × 30	750
11	37	10,8 × 19,1	15 × 15	225
1 B	14	20 × 70,3	20 × 70	1.400
2 B	21	35 × 64,2	35 × 65	2.275

<i>Actividad</i>	<i>F</i>	\bar{x}	<i>Mo</i>	<i>Superficie Utilizada</i>
3 B	15	30 × 64,3	30 × 65	1.950
4 B	20	30 × 55	30 × 55	1.650
5 B	28	45 × 66,7	45 × 65	2.925
6 B	24	45 × 74	45 × 75	3.375
7 B	47	35 × 62,8	35 × 65	2.275
8 B	16	24 × 55	25 × 55	1.375
9 B	21	25 × 44	25 × 35	875
10 B	33	16 × 17,3	15 × 15	225

Sujeto A3 Talla: 122 cms. Longitud brazo: 42,5 cms.

1 A	12	25 × 50	25 × 50	1.250
2 A	22	55 × 55	55 × 55	3.025
3 A	45	33,3 × 52,3	35 × 55	1.925
4 A	30	30 × 49	30 × 45	1.350
5 A	22	60 × 49	60 × 50	3.000
6 A	21	50 × 54,2	50 × 60	3.000
7 A	29	50 × 58,6	50 × 50	2.500
8 A	10	30 × 47,5	30 × 45	1.350
9 A	13	25 × 44,6	25 × 40	1.000
10 A	63	28,1 × 55,3	30 × 55	1.650
11	25	10,4 × 41	10 × 40	400
1 B	21	20 × 45	20 × 45	900
2 B	15	43,2 × 51	40 × 55	2.200
3 B	13	35 × 46,5	35 × 45	1.575
4 B	20	23,7 × 45,7	35 × 55	1.925
5 B	13	54,2 × 42,6	55 × 50	2.750
6 B	21	43,6 × 62	45 × 60	2.700
7 B	26	32,5 × 54,4	35 × 60	2.100
8 B	15	30 × 53,3	25 × 50	1.250
9 B	20	18 × 50	20 × 50	1.000
10 B	26	24 × 47,3	30 × 50	1.500

Sujeto O1 Talla: 130 cms. Longitud brazo: 57 cms.

1 A	17	29,1 × 55,8	30 × 60	1.800
2 A	18	44,1 × 44,6	40 × 45	1.800
3 A	12	27,5 × 57,9	30 × 60	1.800
4 A	39	23,8 × 58,8	25 × 65	1.625

<i>Actividad</i>	<i>F</i>	\bar{x}	<i>Mo</i>	<i>Superficie Utilizada</i>
5 A	17	38,8 × 70,8	40 × 75	3.000
6 A	15	47 × 63	55 × 55	3.025
7 A	21	37,3 × 51,6	35 × 60	2.100
8 A	11	29,6 × 61	30 × 60	1.800
10 A	42	26,7 × 49,6	25 × 50	1.250
11	17	17 × 40	20 × 45	900
1 B	16	20 × 46,8	20 × 50	1.000
2 B	28	29,1 × 55,8	30 × 60	1.800
3 B	14	24 × 54,3	25 × 60	1.500
4 B	22	25,2 × 59	25 × 60	1.500
5 B	17	31 × 76,7	30 × 80	2.400
6 B	17	40 × 44	40 × 60	2.400
7 B	20	31,5 × 64,5	30 × 85	2.550
8 B	21	23,5 × 52,1	25 × 60	1.500
10 B	30	23,1 × 63,3	20 × 50	1.000

NOTA: Las actividades 9A y 9B, al ser privativas de las escuelas de niñas, no aparecen en los sujetos 01 y 02.

Sujeto O 2		Talla: 145 cms. Longitud brazo: 60 cms.		
1 A	13	27,6 × 60	30 × 65	1.950
2 A	33	50 × 49,5	50 × 50	2.500
3 A	19	35 × 61	35 × 60	2.100
4 A	37	33,4 × 63,1	35 × 65	2.275
5 B	20	40,5 × 64,5	45 × 60	2.700
6 A	26	53,8 × 62,4	55 × 65	3.575
7 A	32	41,5 × 70,4	40 × 80	3.200
8 A	15	29 × 50	30 × 50	1.500
10 A	47	21,5 × 46,3	30 × 55	1.650
11	33	13,5 × 46,5	20 × 50	1.000
1 B	21	25 × 35	25 × 35	875
2 B	10	41,1 × 48,5	45 × 50	2.250
3 B	37	30,5 × 57,6	30 × 55	1.650
4 B	38	32,5 × 56,6	35 × 55	1.925
5 B	24	35 × 57,9	35 × 65	2.275
6 B	42	34,2 × 65,2	35 × 70	2.450
7 B	36	34,5 × 57	35 × 45	1.575

<i>Actividad</i>	<i>F</i>	\bar{x}	<i>Mo</i>	<i>Superficie Utilizada</i>
8 B	14	31,4 × 35	35 × 35	1.225
10 B	47	21,2 × 41,5	20 × 40	800

Con los datos expresados en estos cuadros se obtuvieron los coeficientes de correlación entre cada par de variables consideradas, excepción hecha de la correlación estatura-altura del material utilizado y estatura-base de dicho material, en los que, por haber trabajado todos los sujetos con material de las mismas dimensiones, el coeficiente de correlación era 0,00.

La correlación entre las restantes variables controladas es la siguiente:

Base del material. Altura del mismo: 0,66.

Estatura del alumno. Base de la superficie utilizada: 0,03.

Base del material. Base de la superficie utilizada: 0,34.

Altura del material. Base de la superficie utilizada: 0,45.

Estatura del alumno. Altura de la superficie utilizada: 0,09.

Base del material. Altura de la superficie utilizada: 0,59.

Altura de la superficie utilizada. Base de la superficie utilizada: 0,26.

Altura del material. Altura de la superficie utilizada: 0,82.

Para analizar los factores que inciden sobre la superficie utilizada del pupitre escolar, se procedió a la realización de la matriz de correlaciones y su factorización.

La técnica operatoria seguida se ajusta a la expuesta por el profesor Yela en "La técnica del análisis factorial"⁴, excep-

to en el cálculo de comunidades, para lo que se utilizó la reseñada por Thomson⁵.

En las páginas siguientes se incluyen los centroides obtenidos, así como el proceso de rotación y la representación rotada final.

PRIMER CENTROIDE

	1	2	3	4	5	
1	1,6	.26	.82	.59	.09	$T = \Sigma/E/ = 8.79$
2	.26	1,6	.45	.34	.03	$\sqrt{T} = 2.9648$
3	.82	.45	1,6	.66	.00	$1/\sqrt{T} = 9.3372$
4	.59	.34	.66	1,6	.00	
5	.09	.03	.00	.00	1,6	
S = C	1.76	1.08	1.93	1.59	.12	
t	.82	.45	.82	.66	.09	
S + t	2.58	1.53	2.75	2.25	.21	$\Sigma (s + t) = 9.32$
D	.71	.25	.81	.54	.00	
E = C + D	2.47	1.33	2.74	2.13	.12	
m E = aj	.83	.45	.92	.72	.04	
						<i>Cálculo de comunidades</i>
						$\frac{2.58^2}{9.32} = .71$
						$\frac{1.53^2}{9.32} = .25$
						$\frac{2.75^2}{9.32} = .81$
						$\frac{2.25^2}{9.32} = .54$
						$\frac{.04^2}{9.32} = .00$

⁴ I. N. P. A. P., Madrid, 1957.

⁵ THOMSON, G. H., *L'analyse factorielle des aptitudes humaines*, Paris, P. U. F., 1950, págs. 372-373.

SEGUNDO CENTROIDE

		-83	-45	-92	-72	-04
		1	2	3	4	5
.83	1		-.11	.06	-.01	.06
.45	2	-.11		.04	.02	.01
.92	3	.06	.04		.00	-.04
.72	4	-.01	.02	.00		-.03
.04	5	.06	.01	-.04	-.03	

S	-.00	-.04	.06	-.02	.00
$-\frac{1}{2} S = A$	.00	(.02)	-.03	.01	.00
+ (2)	-.11	(.02)	.01	(.03)	.01
+ (4)	-.12	(.04)	(.01)	(.03)	.01
+ (3)	-.06	(.08)	(.01)	(.03)	-.06
B	-.06	.08	.01	.03	-.06
$C = -2 B$	.12	-.16	-.02	-.06	.12
t	.11	-.11	-.06	-.03	.06
S + t	.11	-.15	.12	-.05	.06
d	.01	.03	.02	.00	.00
D	.01	-.03	-.02	.00	.00
$C + D = E$	.13	-.19	-.04	-.06	.12
$m E = a_{j2}$	.17	-.26	-.05	-.08	.16

$$T = \Sigma/E/ = 0,54$$

$$\sqrt{T} = 0,7348$$

$$m = 1/\sqrt{T} = 1,361$$

$$\Sigma (s + t) = .08$$

*Cálculo de
comunidades*

$$\frac{.11^2}{.08} = 0,01$$

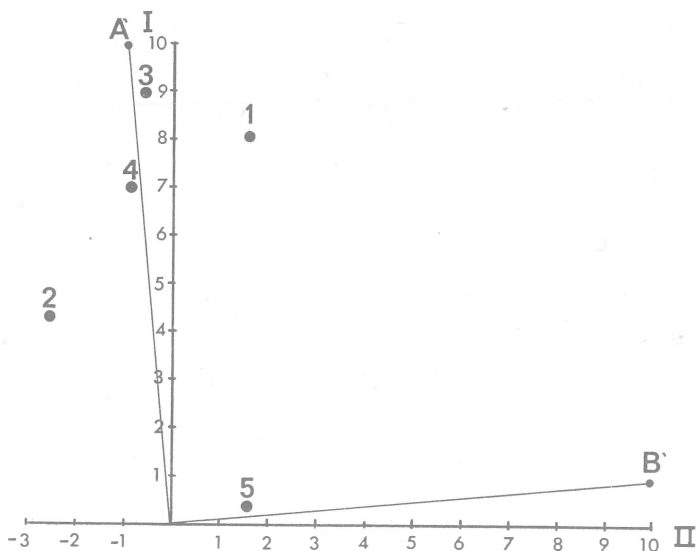
$$\frac{.15^2}{.08} = 0,03$$

$$\frac{.12^2}{.08} = 0,02$$

$$\frac{.05^2}{.08} = 0,00$$

$$\frac{.06^2}{.08} = 0,00$$

Podemos constatar en la matriz rotada F^2 el influjo casi exclusivo de las variables 3 y 4 —altura y base del material utilizado— sobre el factor I, ya que las variables 1 y 2 son consecuencia de ellas.



Podemos concluir en este aspecto que la superficie utilizada del pupitre escolar en nuestra experiencia se encuentra condicionada predominantemente por el tamaño del material utilizado, y de forma casi despreciable por la estatura del alumno.

Pese a estos resultados, la claridad con que la variable "estatura" se proyecta en una estructura ortogonal, a pesar de su casi nula saturación, hace pensar en la necesidad de realizar nuevos estudios, más completos en lo tocante a la muestra de alumnos utilizados.

La proyección positiva de la variable 1 en el factor II, y la negativa de la variable 2 en dicho factor, nos indica que,

caso de variar las dimensiones de la superficie del pupitre en función de la estatura, podría realizarse incrementando su ancho y reduciendo su profundidad a medida que el niño crece. Este dato obtenido del análisis factorial se encuentra refrendado por la observación simple de los registros: cuanto mayor es la estatura mayor dispersión lateral se da en el material.

1.2. *Estudio de tiempos.* — Para efectuar el estudio de tiempos, se interrogó, con motivo de los Centros de Colaboración Pedagógica, a un total de 70 maestros sobre el tiempo invertido habitualmente, en la semana, en las actividades estudiadas por el análisis de movimientos. A efectos metodológicos se redujeron a seis estas actividades, las cuales englobaban a las once examinadas inicialmente.

Estas seis actividades son las siguientes:

1. "Dictado". Entendemos incluido en este grupo cualquier tipo de ejercicio o actividad que implique el trabajo del alumno sobre el pupitre *sólo con el cuaderno*.
2. "Escritura-copia", actividades que exijan que sobre el tablero de la mesa se encuentren un libro y un cuaderno abiertos.
3. "Dibujo libre". Trabajo sobre una superficie de papel que no sea el cuaderno.
4. "Dibujo-copia", actividades que exijan trabajar sobre una superficie de papel que no sea el cuaderno, y con un libro a la vista.
5. "Lectura-estudio", trabajos sobre el pupitre que sólo exijan la presencia del libro.
6. "Manualizaciones": labores, plastilina, plegado y recortado, etc.

Se hicieron toda clase de aclaraciones previas que evitaran la confusión entre los maestros. Se hizo ver cómo la solución de un problema matemático, por ejemplo, cuyo enunciado

apareciera en el libro y su solución hubiera de ser desarrollada en el cuaderno tendría que ser considerada como “escritura-copia”.

En el cuadro que damos a continuación expresamos la media de tiempo obtenido en la encuesta, así como la desviación típica de la serie, expresadas ambas en forma centesimal.

MEDIAS Y DESVIACIONES TÍPICAS DE TIEMPO DEDICADO EN LA SEMANA A CADA ACTIVIDAD

<i>Actividad</i>	<i>Media</i>	<i>Desviación típica</i>
Dictado	6,45	3,26
Escritura-copia	5,56	2,34
Dibujo libre	2,19	0,97
Dibujo copia	2,68	1,08
Lectura	6,40	2,60
Trabajos manuales	2,30	1,11

1.3. *Tiempos-movimientos.* — Dado que el factor que influye decisivamente en la utilización de la superficie del pupitre escolar es el determinado por el tamaño del material (base-altura) habremos de examinar con este criterio la síntesis tiempos-movimientos.

Para ello hemos decidido inclinarnos por el material grande (actividades de la serie A), en función de las siguientes razones:

1. El tamaño habitual del cuaderno es de 16×22 .
2. Parece ser que, por la generalización en el ámbito editorial, los libros de texto de 19×25 , además de ser mucho más usuales, permiten un tratamiento didáctico de los temas más completo y homogéneo.
3. El folio resulta más interesante como superficie de dibujo que la cuartilla.

En consecuencia obtuvimos la media y su error típico de base y altura de la superficie utilizada cuando se trabajaba con el material de tipo A (grande), a fin de señalar el límite superior del intervalo confidencial de cada actividad en las dos dimensiones, al nivel de confianza del 5 %.

En el cuadro adjunto damos los valores de \bar{x} , error típico de \bar{x} y límite superior del intervalo confidencial de cada una de las dimensiones.

<i>Actividad</i>	<i>Dimensión</i>	\bar{x}	$\sqrt{\bar{x}}$	<i>Límite Superior</i>
1 A	h	27,96	0,47	28,82
1 A	b	60,50	1,13	62,76
2 A	h	53,80	1,00	55,80
2 A	b	60,65	1,10	62,85
3 A	h	36,40	0,68	37,76
3 A	b	63,80	0,81	65,40
4 A	h	33,00	0,43	33,86
4 A	b	69,80	1,12	72,00
5 A	h	53,92	0,76	54,50
5 A	b	62,38	0,96	64,30
6 A	h	43,60	0,51	44,60
6 A	b	68,05	0,82	69,70
7 A	h	47,50	0,66	48,70
7 A	b	71,40	1,23	73,90
8 A	h	31,60	2,34	36,20
8 A	b	56,82	2,34	61,20
9 A	h	27,81	0,31	28,40
9 A	b	48,95	1,23	50,40
10 A	h	28,65	0,51	29,70
10 A	b	50,85	0,72	52,20
11	h	17,00	0,53	18,10
11	b	37,75	1,13	39,90

Representando gráficamente estas superficies (fig. 1), y analizando sus componentes, encontramos dos posibilidades de enfoque:

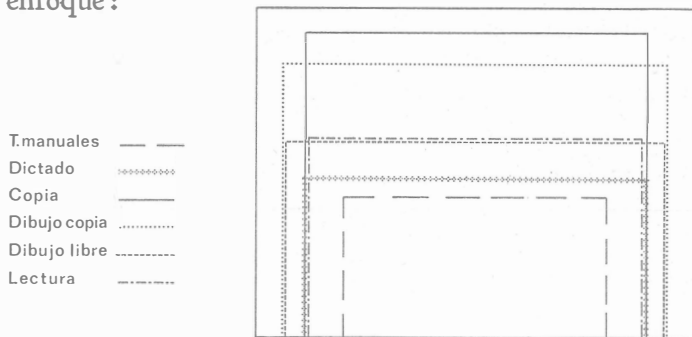


FIG. 1

a) Cuantitativo (fig. 2). Convirtiendo los tiempos medio de cada actividad en porcentajes, encon-

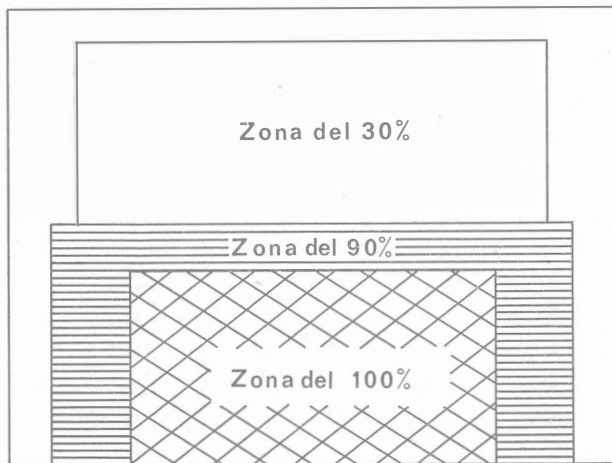


FIG. 2

tramos tres núcleos esenciales a grandes rasgos: un área del cien por cien, aquella que se utiliza para todas las actividades, y que tiene una di-

mensión aproximada de 50×25 ; el área del 90 %, con unas dimensiones de 70×30 ; y la zona del 30 %, que supone incrementar la zona del 90 % superponiendo en altura una superficie rectangular de 60×25 .

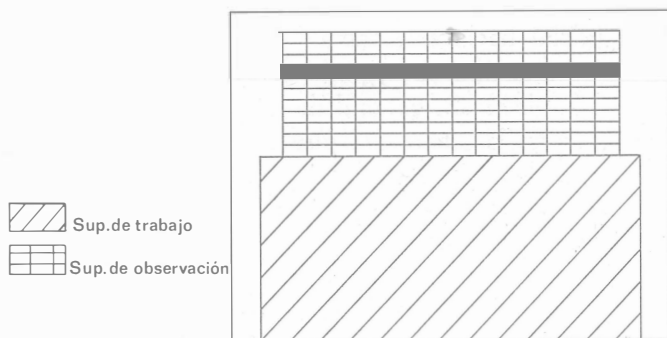


FIG. 3

- b) Cualitativo (fig. 3). La zona del 90 % coincide esencialmente, y se comprueba fácilmente examinando los registros con el área o superficie de trabajo. La zona del 30 % es superficie de observación en la que se colocan libros, modelos a copiar, etc., pero en la que no hay actividades.

De este examen podemos concluir que la superficie de trabajo (zona del 90 %) debe tener unas dimensiones aproximadas de 70×30 , sin que influya en su tamaño la estatura del alumno, debe tener también la superficie del pupitre un área de observación, superpuesta en fondo, de 60×25 con lo que la superficie total debería tener 70×55 cms.

2. Dimensiones en altura

El problema de la altura de la mesa y asiento es el que más estrechamente se relaciona con la higiene del pupitre escolar. La preocupación por las malformaciones provocadas por posturas inadecuadas fue la razón que provocó la atención científica inicial hacia este tema.

Llama la atención en seguida la correlación negativa existente entre la elevación general de la estatura del niño español y el retroceso en la altura del pupitre. Baste para ello comparar las alturas de asiento y mesa que indicaba el Museo Pedagógico Nacional, y las de un juego de mobiliario recientemente distribuido:

<i>Edad</i>	<i>Museo Pedagógico</i>		<i>Mobiliario actual</i>	
	<i>Mesa</i>	<i>Silla</i>	<i>Mesa</i>	<i>Silla</i>
7	0,58	0,30	0,508	0,336
9	0,60	0,32	0,583	0,336
13	0,65	0,32	0,634	0,411

El crecimiento medio del niño sólo se ha tenido en cuenta para elevar la silla, no ocurriendo lo mismo con la mesa.

Este problema tiene dos aspectos claramente diferenciados:

- 1) De una parte, la dificultad de encontrar unas tablas de estatura actualizadas de niños y niñas. Parece ser que, incluso en Pediatría, se utilizan como módulos tablas extranjeras cuya equivalencia con la situación del niño español actual se supone.
- 2) Por otro lado, las discrepancias entre los autores es grande por lo que respecta a los módulos de altura de mesa y asiento en función de la estatura. La detección de un módulo aceptable es por tanto el segundo problema implícito.

2.1. *Estaturas y edades.* — A fin de poder captar siquiera fuera de forma provisional y aproximada la estatura del niño español, dadas las dificultades que señalábamos antes, procedimos a realizar mediciones directas sobre una muestra de 905 alumnos de Salamanca. Somos conscientes del pequeño tamaño de la muestra, pero siempre podrá aportar datos realistas ya que desconocemos la existencia de algún baremo español y actualizado.

Indicamos a continuación las distribuciones de frecuencias, así como las medias, desviaciones típicas, errores típicos de cada media, e intervalo confidencial al nivel de confianza del 5 %.

NIÑAS: 6 A 8 AÑOS

<i>Estaturas</i>	<i>Frecuencias</i>	
112-113	3	
114-115	4	$\bar{x} = 124,94$
116-117	9	
118-119	14	$\sqrt{\quad} = 5,52$
120-121	21	
122-123	24	$\sqrt{\bar{x}} = 0,43$
124-125	22	
126-127	19	
128-129	13	<i>Intervalo confidencial:</i>
130-131	13	
132-133	7	124,1 — 125,8
134-135	9	
136-137	2	
138-139	1	

NIÑOS: 6 A 8 AÑOS

108-109	1	
110-111	0	
112-113	8	$\bar{x} = 123,98$
114-115	10	
116-117	18	$\sqrt{\quad} = 3,03$
118-119	20	
120-121	31	$\sqrt{\bar{x}} = 0,20$

<i>Estaturas</i>	<i>Frecuencias</i>	
122-123	32	
124-125	21	
126-127	30	<i>Intervalo confidencial:</i>
128-129	16	
130-131	10	124,38 — 123,58
132-133	8	
134-135	12	
136-137	3	
138-139	0	
140-141	1	
142-143	1	

NIÑAS: 9 A 11 AÑOS

116-117	1	
118-119	0	
120-121	10	
122-123	14	$\bar{x} = 133,18$
124-125	20	
126-127	26	$\sqrt{\quad} = 8,58$
128-129	37	
130-131	6	$\sqrt{\bar{x}} = 0,51$
132-133	8	
134-135	7	
136-137	14	<i>Intervalo confidencial:</i>
138-139	7	
140-141	16	132,16 — 134,20
142-143	10	
144-145	8	
146-147	13	
148-149	5	
150-151	3	
152-153	2	

NIÑOS: 9 A 11 AÑOS

114-115		
116-117	1	
120-121	6	$\bar{x} = 134,00$

<i>Estaturas</i>	<i>Frecuencias</i>	
122-123	6	
124-125	8	$\sqrt{\quad} = 6,24$
126-127	14	
128-129	21	$\sqrt{\bar{x}} = 0,43$
130-131	17	
132-133	35	
134-135	27	<i>Intervalo confidencial:</i>
136-137	18	
138-139	18	133,14 — 134,86
140-141	16	
142-143	7	
144-145	12	

NIÑAS: 12-13 AÑOS

126-128	2	
129-131	1	
132-134	1	$\bar{x} = 148,19$
135-137	0	
138-140	1	$\sqrt{\quad} = 8,56$
141-143	7	
144-146	5	$\sqrt{\bar{x}} = 1,26$
147-149	9	
150-152	8	
153-155	3	<i>Intervalo confidencial:</i>
156-158	4	
159-161	3	145,67 — 150,71
162-164	1	
165-167	0	
168-170	1	

NIÑOS: 12-13 AÑOS

132-133	1	
134-135	3	
136-137	2	$\bar{x} = 147,5$
138-139	3	
140-141	3	$\sqrt{\quad} = 6,28$
142-143	6	

<i>Estaturas</i>	<i>Frecuencias</i>	
144-145	5	$\sqrt{\bar{x}} = 0,81$
146-147	7	
148-149	6	
150-151	7	<i>Intervalo confidencial:</i>
152-153	13	
154-155	1	142,88 — 149,12
156-157	2	
158-159	1	

2.2. *Módulos de altura de mesa y asiento.* — No hay unanimidad entre los higienistas acerca de la relación estatura-altura de mesa y asiento. Para encontrar un módulo promedio hemos recopilado tres tablas de autores que indican talla de alumnos y altura de los dos elementos, a fin de obtener un índice promedio que permitiera ser extrapolado a los resultados de nuestra muestra.

Las tablas son las siguientes:

<i>Estatura</i>	<i>Altura de mesa</i>	<i>Altura de asiento</i>
100-109	55	34
110-119	60	37
120-134	65	40
135-149	70	43 ⁶
112	51	24
119	53	25
128	57	28
135	60	29 ⁷
86-95	40	24
96-105	44	28
106-115	48	32
116-125	53	34
136-145	62	40
146-155	68	43 ⁸

⁶ OUILLO, H. y ABBADIE, M., *L'hygiene de l'ecole et de l'ecolier*, Armand Colis, Paris, 1960, pág. 96.

⁷ BLANCO Y SÁNCHEZ, R., *Organización escolar*, Madrid, 1927, pág. 67.

⁸ RODRÍGUEZ VICENTE, A.: *Higiene de la edad escolar o Paido cultura*, Madrid, C. S. I. C., 1946, pág. 459.

Obtenido el coeficiente-promedio de cada autor, mediante simple división de altura de mesa y silla por estatura del alumno, y combinando los tres, el coeficiente multiplicador para obtener la altura de mesa y asiento a través de la estatura es:

MESA: Estatura del alumno \times 0,467.

ASIENTO: Estatura del alumno \times 0,270.

2.3. *Determinación de altura de mesa y asiento.* — Multiplicando los límites superior e inferior de los intervalos confidenciales obtenidos en cada estatura por los coeficientes señalados anteriormente podremos indicar los valores entre los cuales deberá oscilar la altura de la mesa y asiento.

Edad	Altura de Mesa		Altura de silla	
	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo
6-8	58,8	57,7	34,3	33,4
9-11	63,0	61,6	36,8	35,7
12-13	70,5	66,0	41,2	39,3

Estos datos van expresados en centímetros.

3. *Funcionalismo organizativo*

De los pupitres al uso no cabe duda de que aquellos que permiten una mayor versatilidad y flexibilidad por adaptarse a toda una serie de esquemas de trabajo son los trapezoidales. Igualmente sirven como mesa individual, para grupos reducidos, grupos de tamaño medio e incluso para grandes grupos.

Creemos que se podría reducir nuestra superficie de trabajo a un trapecio de las siguientes dimensiones, sin perder excesiva superficie útil:

$$h = 60 \text{ cms.}$$

$$b = 80 \text{ "}$$

$$b' = 40 \text{ "}$$

El ángulo que formarían la base b y el lado consecutivo sería de 70° . Así, la disposición circular de los pupitres tendría un radio de 1,17 mts.

El radio del círculo, por ser la hipotenusa de un triángulo rectángulo de base igual a $b/2$ y de ángulos agudos de 20 y 70 grados sería:

$$a = \frac{b/2}{\text{sen. } B} = \frac{b/2}{\text{sen. } 20^\circ} = \frac{0,40}{0,342} = 1,17.$$

En la figura 4 superponemos la superficie trapezoidal a las zonas de usualidad.

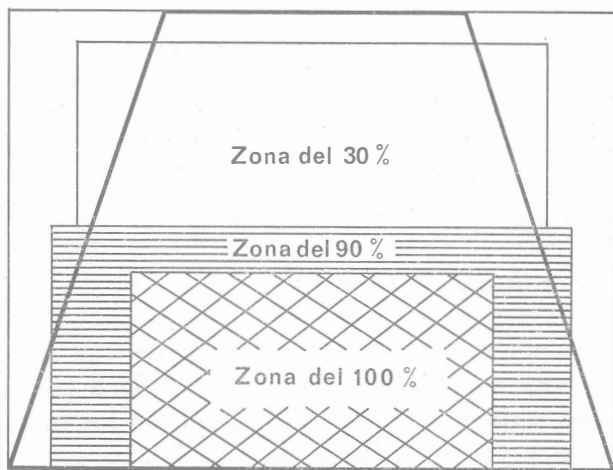
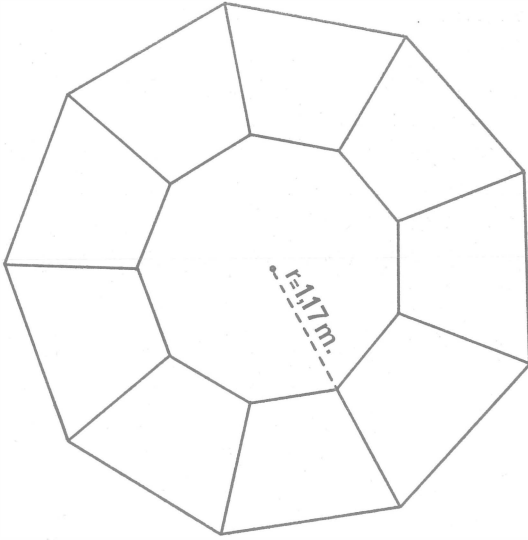


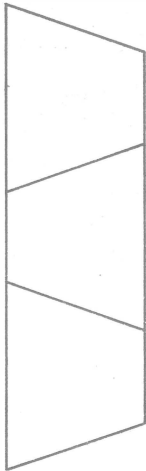
FIG. 4

Las posibilidades de utilización van desde su función individual hasta el círculo con nueve elementos, pasando por el acoplamiento doble como centro de discusión para seis personas, o la colocación en hileras alternando las bases (fig. 5).

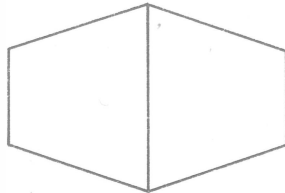
POSIBLES COMBINACIONES CON EL PUPITRE PROPUESTO



Grupo de trabajo
9 alumnos



Clase auditorio
3 alumnos



Grupo de discusión
6 alumnos

FIG. 5

4. Conclusiones

4.1. La superficie de trabajo de la mesa escolar, según se deriva del análisis factorial realizado, depende exclusivamente del tamaño del material utilizado por el alumno, y no de su estatura. Por ello se considera urgente la normalización del tamaño de libros de texto y cuadernos.

4.2. Considerando como medidas más generalizadas de estos dos elementos las de 16×22 para el cuaderno y de $18,5 \times 26$ en los libros de texto, la superficie de la mesa escolar debería ser de forma trapezoidal con las siguientes dimensiones:

$$\begin{aligned} h &= 60 \text{ cms.} \\ b &= 80 \text{ ''} \\ b' &= 40 \text{ ''} \end{aligned}$$

4.3. Las alturas de mesa y asiento deberían oscilar, de acuerdo con la estatura promedio en cada grupo de edades, entre los siguientes límites máximos y mínimos:

<i>Edad</i>	<i>Altura de mesa</i>		<i>Altura de silla</i>	
	<i>Máximo</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>	<i>Mínimo</i>
6-8	58,8	57,7	34,3	33,4
9-11	63,0	61,6	36,8	35,7
12-13	70,5	66,0	41,2	39,3

4. Conclusiones

4.1. La superficie de trabajo de la mesa escolar, según se deriva del análisis factorial realizado, depende exclusivamente del tamaño del material utilizado por el alumno, y no de su estatura. Por ello se considera urgente la normalización del tamaño de libros de texto y cuadernos.

4.2. Considerando como medidas más generalizadas de estos dos elementos las de 16×22 para el cuaderno y de $18,5 \times 26$ en los libros de texto, la superficie de la mesa escolar debería ser de forma trapezoidal con las siguientes dimensiones:

$$\begin{aligned} h &= 60 \text{ cms.} \\ b &= 80 \text{ ''} \\ b' &= 40 \text{ ''} \end{aligned}$$

4.3. Las alturas de mesa y asiento deberían oscilar, de acuerdo con la estatura promedio en cada grupo de edades, entre los siguientes límites máximos y mínimos:

<i>Edad</i>	<i>Altura de mesa</i>		<i>Altura de silla</i>	
	<i>Máximo</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>	<i>Mínimo</i>
6-8	58,8	57,7	34,3	33,4
9-11	63,0	61,6	36,8	35,7
12-13	70,5	66,0	41,2	39,3