

E. Quintana Aparicio<sup>1</sup>  
A. Martín Nogueras<sup>2</sup>  
F.J. Barbero Iglesias<sup>3</sup>  
R. Méndez Sánchez<sup>4</sup>  
J. Rubens Rebelatto<sup>5</sup>  
J.I. Calvo Arenillas<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Fisioterapeuta. Becaria de Colaboración.

<sup>2</sup>Fisioterapeuta. Profesora Titular de Escuela Universitaria.

<sup>3</sup>Fisioterapeuta. Profesor Titular de Escuela Universitaria.

<sup>4</sup>Fisioterapeuta. Ayudante de Escuela Universitaria.

<sup>5</sup>Fisioterapeuta. Profesor Adjunto de la Universidad Federal de San Carlos (Brasil). Becario del CNPq.

<sup>6</sup>Médico Rehabilitador. Catedrático de Escuela Universitaria.

**Correspondencia:**

Ana M.<sup>a</sup> Martín Nogueras

E.U. de Enfermería y

Fisioterapia

Campus Miguel de Unamuno

Avda. del Campo Charro, s/n

37007 Salamanca

Tel.: 923 294 590 ext. 1955

E-mail: anamar@usal.es

Fecha de recepción: 2/7/03

Aceptado para su publicación: 26/1/04

---

## Relación entre la postura sedente y el mobiliario utilizado por una población escolar

### *Relationship between seating posture and the school furniture children population used*

#### RESUMEN

**Introducción:** El objetivo del trabajo fue describir la relación que se establece entre la postura en sedestación con el mobiliario utilizado por un grupo de escolares de diferentes edades. Para ello se analizaron y valoraron las dimensiones del mobiliario implicado.

**Material y método:** Población randomizada perteneciente a un colegio público de la ciudad de Salamanca. Por un lado se midieron las dimensiones del mobiliario (sillas y mesas) utilizado y descritas en la norma ISO 5970. Por otro lado se observó, de una forma directa, la postura sedente que adoptaban los alumnos durante el periodo de atención al profesor, para ello se rellenó una ficha por sujeto que contenía diferentes parámetros de la postura sedente. Posteriormente se realizó un análisis estadístico de los datos relacionando las distintas variables de la postura sedente con las dimensiones y modelos de mobiliario encontrado.

**Resultados:** La población estudiada es n = 68 estudiantes, pertenecientes a los cursos de 3.º, 4.º, 5.º y 6.º de primaria, con edad media de  $10,38 \pm 1,244$  años y de los que el

#### ABSTRACT

**Introduction:** The object of this study was describe the relationship between seating posture and the furniture used by a different ages children population. To do this, the furniture dimensions were analysed and measured.

**Material and Method:** The study population was chosen randomly and they studied in a public school in Salamanca. In one hand the dimensions furniture (chairs and tables) were measured and describe in the 5970 ISO standard. In the other hand it observed, by a direct method, the children seating posture while they're pay attention to the teacher and a fill, which includes the different parameters that describe the seating posture was filled. After that we realized an estadistic analyse relationating different seating posture variables with furniture dimensions and models we found.

**Results:** Subjects studied are 68 who belong to 3.º, 4.º, 5.º or 6.º primary classes with an average age is  $10,38 \pm 1,244$  years and the average height is 144,74 cm and the 51,5 % were girls and the rest boys. Five different chair models (A, B, C, D, E) have been found and two

51,5% eran niñas y el resto niños. Se han encontrado 5 modelos diferentes de sillas (A, B, C, D y E) y dos de mesas (A y B); en ambos casos se ordenaron según su tamaño. Se encontraron relaciones estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ) entre la altura de las niñas con la silla utilizada, entre la altura de los niños y de las niñas con la mesa utilizada y entre la distancia poplíteo-suelo con la silla utilizada en ambos sexos.

*Conclusiones:* Los escolares estudiados no adoptan la postura sedente correcta y recomendada por los distintos autores. Las diferencias en la postura sedente entre los alumnos de una misma clase y entre los diferentes cursos está en relación con las dimensiones del mobiliario utilizado. La altura de los alumnos parece tenerse en cuenta a la hora de distribuir el mobiliario dentro de la clase.

## PALABRAS CLAVE

Postura sedente; Mobiliario; Niños.

*tables (A and B) we order in relation to the size in both cases. Relationship statistically expressive relationship ( $p < 0.05$ ) was found between girls' height and the chair used, between boys' height and the chair used, between boys and girls height with the table used and the boys and girls' popliteal-floor distance and the chair used.*

*Conclusions: School children studied doesn't adopt the seating posture recommended by different authors. The differences between seating posture in different classes children is relationated with the furniture dimensions they used. The pupils height maybe be consider when the furniture is distribute in a class.*

## KEYS WORDS

*Seating posture; Furniture; Children.*

## INTRODUCCIÓN

En la época en la que nos encontramos, la sedestación se ha convertido en uno de los rasgos más característicos de la sociedad industrial actual. Comúnmente se ha relacionado la aparición de dolor y discomfort durante la sedestación con la mala relación entre las dimensiones antropométricas del hombre y las de su puesto de trabajo, llegando incluso a provocar desórdenes musculares crónicos. Los niños son un grupo de riesgo por la gran diversidad de dimensiones antropométricas que presentan, el tiempo prolongado que pasan en postura sedente y la inadecuación del mobiliario escolar<sup>1</sup>. Este aspecto, tan importante para la prevención y promoción de la salud, ha llamado la atención en Inglaterra donde se está estudiando el efecto del mobiliario escolar en el comportamiento de los niños<sup>2</sup>.

La población infantil y juvenil constituye, en todos los países desarrollados, el sector más numeroso de personas que realizan unas tareas muy similares en condiciones casi idénticas: actividades escolares y de estudio en la

postura sedente<sup>3</sup>. Es en el colegio donde los niños pasan más tiempo en sedestación, entre el 60 y 80 % del tiempo que pasan en la escuela lo dedican a actividades en dicha postura, en detrimento de las actividades físicas. Si al tiempo dedicado a su educación recibida en la escuela, le sumamos el de otras actividades como hacer los deberes, ver la televisión, ir en el autobús urbano o jugar a la videoconsola; el número total de horas en sedestación en los niños es aún más elevado.

## MARCO TEÓRICO

### Postura sedente

La *postura sedente* podría definirse como “una posición en la que una parte considerada del peso corporal se transfiere a una superficie de trabajo”<sup>3</sup>, o como aquella “en la que la base de apoyo del cuerpo está a medio camino entre la usada en bipedestación y la usada durante el decúbito; o sea, es mayor que en bipedestación pero menor que en decúbito y la base de

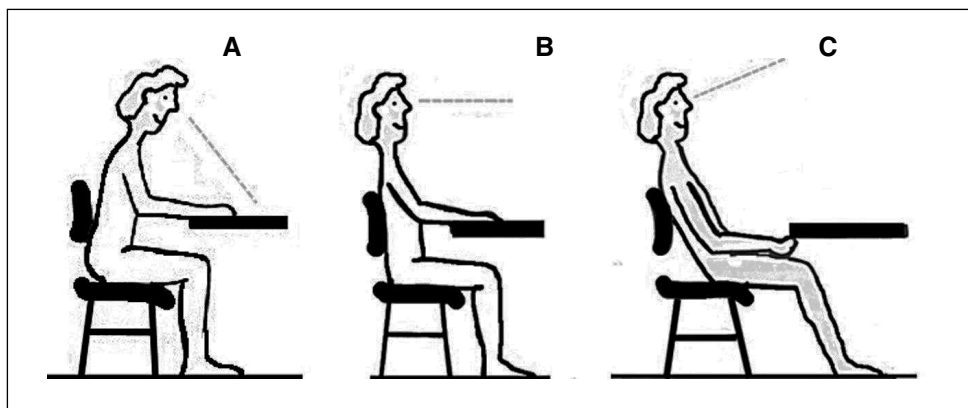


Fig. 1. Postura sedente anterior, media y posterior.

apoyo está formada por la cara posterior de los muslos y pies<sup>3,4</sup>.

Se describen distintos tipos de postura sedente en función de la postura que adopta el niño (anterior, media y posterior) y de la posición del raquis (flexionada y erguida)<sup>3-5</sup>. En general, la postura que adopta un niño al sentarse no sólo depende del diseño de la silla, sino también de sus hábitos y de la tarea que desempeñe.

La *postura sedente anterior* es la que el niño adopta en todas aquellas actividades en las que el objeto de atención se sitúa por debajo de la línea horizontal de visión (escribir en la mesa, leer...) (fig. 1A). En ella, el tronco se encuentra inclinado hacia delante y el apoyo se lleva a cabo a través de las tuberosidades isquiáticas y en la cara posterior de los muslos.

La *postura sedente media* es aquella que el niño adopta cuando el objeto de atención se sitúa en la horizontal de su línea de visión, por ejemplo, cuando atiende la explicación del profesor o durante una reunión (fig. 1B). Se trata de una postura inestable debido a que no existe apoyo en el respaldo por lo que el peso del tronco reposa únicamente en las tuberosidades isquiáticas, con lo que la pelvis se encuentra en anteversión dando lugar a una hiperlordosis lumbar y a un aumento de las curvas dorsales y cervicales<sup>6</sup>.

La *postura sedente posterior* es la que el niño adopta en actividades de mayor descanso en clase que no requieran el uso de la mesa y cuando el objeto de atención se sitúa por encima de la horizontal, proporcionando al usuario máxima comodidad y confort, por ejemplo al ver un do-

cumental en clase en un televisor sobre una estantería (fig. 1C). En esta postura el apoyo corresponde al isquion y sacro (tuberosidades isquiáticas, cara posterior sacro, cara posterior del coxis) y el centro de gravedad se sitúa detrás de las tuberosidades isquiáticas, cuya consecuencia es una retroversión de la pelvis, una inversión de la columna lumbar e incluso la caída de la cabeza hacia delante provocando una inversión de la lordosis cervical.

La *postura sedente flexionada o cifótica* es aquella postura en la que hay un aumento de la flexión del raquis en el plano sagital (aumento de la cifosis dorsal e inversión de la curva lumbar) junto con una retroversión de la pelvis (fig. 2A). Esta postura flexionada o cifótica, si se prolonga, repercute desfavorablemente en el individuo al sobrecargar los ligamentos posteriores de la espalda y aumentar la presión en la parte anterior del disco intervertebral<sup>6</sup>.

La *postura sedente erguida o lordótica* es aquella en la que las curvas vertebrales se mantienen (fig. 2B), sin embargo, pese al parecer la postura fisiológica es imposible mantenerla durante mucho tiempo, ya que tal y como afirma Mandal<sup>7</sup> normalmente da lugar a discomfort y fatiga.

### Dimensiones del mobiliario

Las dimensiones que determinan una silla escolar se presentan en la figura 3<sup>3,8</sup> y son las siguientes:

(A) *Altura del asiento*: distancia entre el suelo y el asiento en el punto más alto de la parte delantera del mismo.

(C) *Profundidad del asiento*: distancia entre el borde delantero del asiento y la proyección sobre el mismo del punto más prominente del respaldo.

(D) *Anchura del asiento*: debe medirse en la parte posterior del mismo, a unos 15 cm del respaldo, ya que es esta la zona que se corresponde con la zona de máximo apoyo corporal sobre el asiento.

(E) *Altura del apoyo lumbar*: distancia entre el punto más prominente del respaldo y su proyección sobre el asiento.

(F) *Anchura del respaldo*: distancia horizontal entre los extremos del respaldo, en su zona de apoyo lumbar.

(G1) *Altura del borde inferior del respaldo*: distancia vertical entre el punto más bajo del centro del respaldo y su proyección sobre el asiento.

(G2) *Altura del borde superior del respaldo*: distancia vertical entre el punto medio del borde superior del respaldo y el asiento.

( $\alpha$ ) *Inclinación del asiento*: es el ángulo que forma la línea media del asiento con la horizontal.

( $\delta$ ) *Ángulo asiento-respaldo*: ángulo formado por la línea media del asiento con la línea media del respaldo, por encima de su punto más prominente.

Las dimensiones significativas de las mesas son las que se presentan en la figura 4 y se definidas como<sup>3,8</sup>:

(N) *Altura de la mesa*: distancia entre el tablero y el suelo.

(Q) *Anchura mínima del plano de la mesa*: distancia entre los bordes laterales del tablero.

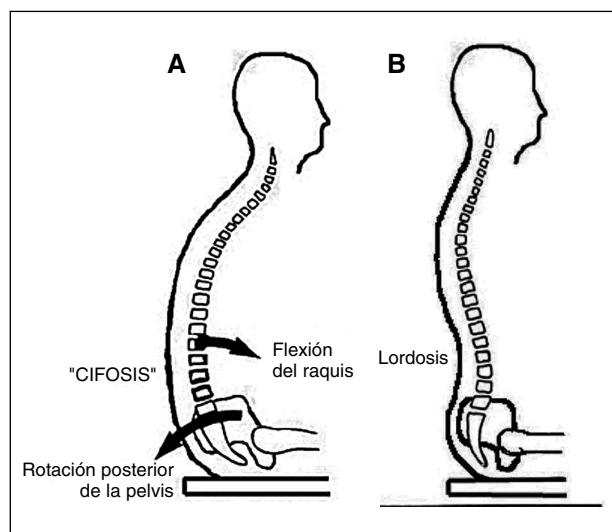


Fig. 2. Postura sedente flexionada y erguida.

(R) *Profundidad mínima del plano de la mesa*: distancia entre el borde anterior y posterior del tablero de la mesa.

(S1) *Altura libre para los muslos*: distancia entre el suelo y la parte inferior del tablero.

(S2) *Altura libre para las rodillas*: distancia entre el suelo y la bandeja ubicada bajo la mesa.

(S3) *Altura libre para las piernas*: distancia entre el suelo y el tablero vertical que tapa la mesa por la parte opuesta a la del asiento.

(U1) *Profundidad libre para las rodillas*: distancia horizontal medida entre el borde de la mesa y el de la bandeja.

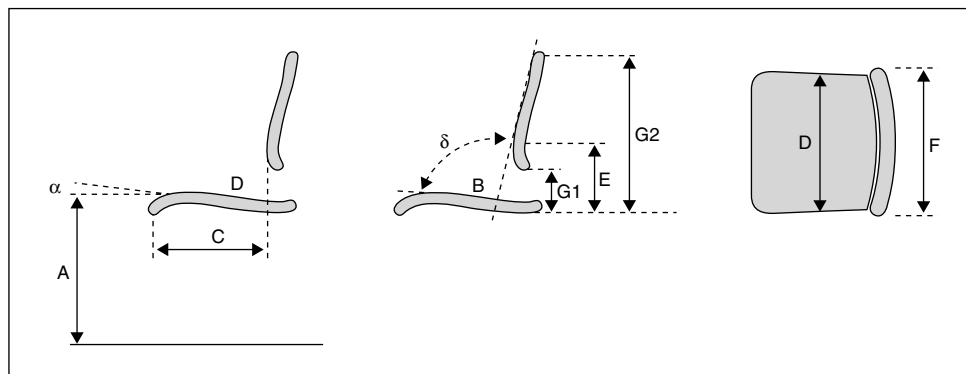


Fig. 3. Dimensiones de las sillas.

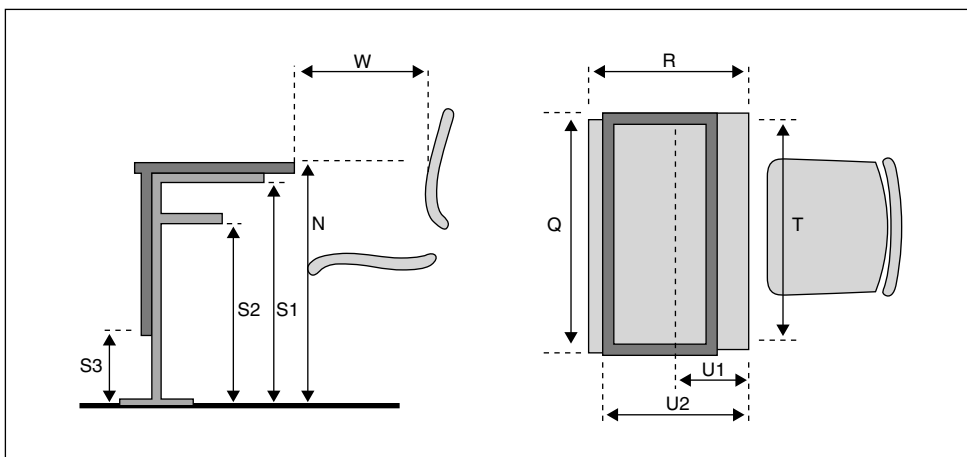


Fig. 4. Dimensiones de las mesas.

(U2) *Profundidad libre para las piernas*: distancia horizontal entre el borde de la mesa y el primer obstáculo con el que pueden chocar las piernas al adelantarse.

(T) *Anchura libre bajo la mesa*: espacio libre que queda bajo la mesa, es decir, aquel que queda entre los obstáculos laterales que puedan restringir el movimiento lateral de las piernas (patas, traviesas, etc.).

### Problemas producidos por las incorrectas dimensiones del mobiliario

Las consecuencias y adaptaciones que los niños llevan a cabo como consecuencia de la utilización de mobiliario con dimensiones no recomendadas e incorrectas para su altura se resumen en las tablas 1 y 2.

Tabla 1. Problemas y adaptaciones producidos por las inadecuadas dimensiones de las sillas

Dimensiones sillas	Problema	Adaptación
Altura del asiento		
Baja	Dolor en las tuberosidades isquiáticas.	Sentarse al borde del asiento.
Alta	Presión en el hueco poplíteo y hormigueo en los pies <sup>3,8-10</sup> .	
Profundidad del asiento		
Excesiva	Presión excesiva en el hueco poplíteo <sup>3,8</sup> .	Sentarse al borde de la silla o adoptar una postura desplomada. No utilización del respaldo.
Radio delantero del asiento	Presiones molestas en el hueco poplíteo y en los muslos <sup>3,8</sup> .	Postura desplomada.
Respaldo		
Alto, ancho o curvado	Restringe movimientos de la columna vertebral o se comprime la misma <sup>3,8</sup> .	No utilización del respaldo.
Espacio libre bajo el asiento: bandeja inferior bajo el asiento profunda	Imposibilidad para realizar una flexión de rodillas más de 90° al levantarse <sup>3,8</sup> .	Flexión excesiva del raquis para poder levantarse.

**Tabla 2.** Problemas y adaptaciones producidos por las inadecuadas dimensiones de las mesas

Dimensiones mesas	Problema	Adaptación
Altura de la mesa		
Alta	Aumenta la fatiga de los músculos de los hombros y cuello <sup>3,8,9</sup> por el mantenimiento en flexión y separación de los hombros.	Postura asimétrica
Baja	Sobrecarga de los músculos lumbares y cervicales <sup>3,8,9</sup> .	Flexión excesiva del columna vertebral al escribir sobre la mesa.
Espacio bajo la mesa		
Disminuido	Bandeja bajo la mesa que contacta con muslos <sup>3,8</sup> .	Postura en flexión al no acercarse suficiente a la mesa.

## OBJETIVOS

Los objetivos de este trabajo fueron los siguientes:

- Analizar y valorar el mobiliario escolar (sillas y mesas) utilizado en la escuela por estudiantes de diferentes edades.
- Valorar las diferencias antropométricas entre niños de diferente edad y sexo.
- Observar y describir la postura sedente en estos niños durante el periodo de atención al profesor.
- Relacionar la postura adoptada por los niños con las dimensiones del mobiliario utilizado.

## MATERIAL Y MÉTODO

### Población

La población elegida para nuestro estudio fueron escolares de entre 8 y 12 años<sup>11</sup> pertenecientes al un colegio de Educación Infantil, Primaria y Secundaria de Salamanca.

### Material y método de observación

El método de observación elegido fue el directo realizado siempre por el mismo observador. El tiempo dedicado a la observación de los diferentes cursos se estableció según del número de alumnos, de este modo las clases de 3.º y 5.º se observaron durante una hora de clase, mientras que las de 4.º y 6.º durante dos. Durante la

observación se rellenó una ficha de observación (tabla 3) para cada alumno, que incluía diferentes aspectos y variables de la postura sedente, junto con el modelo de mobiliario utilizado.

### Material y método de medición

Para la recogida de las distintas dimensiones de las sillas y de las mesas, definidas en el apartado del marco teórico (figs. 3 y 4), se diseñaron unas tablas (tablas 7 y 8). El material utilizado para dichas mediciones fue el siguiente: cinta métrica, regla de 50 cm, goniómetros de brazos paralelos y distintas longitudes, cuerda y rotulador.

Del mismo modo se diseñaron otras tablas (tablas 4 y 5) para la recogida de la talla de los sujetos y la medida A (fig. 5). La medida A corresponde a la distancia entre el suelo y el hueco poplíteo con zapatos, mientras que la medida B es la distancia entre el asiento y el codo en flexión. Es importante destacar que todos los niños se midieron con su calzado ya que el grosor de la suela de sus zapatos incrementa la longitud de sus piernas a la hora de sentarse, por lo que no se creyó conveniente pedir que se descalcen.

### Metodología estadística

Se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 10.0. (Statistical Product and Service Solutions) para introducir los datos y realizar el posterior análisis estadístico de

**Tabla 3.** Ficha de observación por alumno

---

Nombre \_\_\_\_\_ Curso \_\_\_\_\_

Modelo silla \_\_\_\_\_ Modelo mesa \_\_\_\_\_

---

**Postura en sedestación**

Postura en sedestación	Anterior	Media	Posterior
Posición de la columna	Erguida		Flexionada
Apoyo pies en el suelo	Planta	Parte externa	Puntas Talones No los apoya
Pies cruzados	Sí		No
Apoyo en el asiento	Al fondo	En la mitad	En la parte delantera
Piernas cruzadas	Sí		No
Utilización del respaldo	Correcto	No lo usaba	Desplomándose
Flexión de rodillas	90°	+ 90°	-90°
Apoyo sobre la mesa	Ambos codos	Codo derecho	Codo izquierdo
Rotación de tronco al escribir	Sí		No
Posición del cuello	Flexión	Flexión + inclinación derecha	Flexión + inclinación izquierda

Observaciones: \_\_\_\_\_

---

la investigación. Las variables estudiadas se presenta en la tabla 6<sup>12</sup>.

**RESULTADOS**

**Resultados descriptivos**

*Descripción de la muestra*

El número total de alumnos estudiados fue de 68 (n = 68), de los que 17 (25%) pertenecían a 3.º curso, 21 (30,9%) a 4.º curso, 11 (16,5%) a 5.º curso y los 19 (27,9%) restantes a 6.º curso. De ellos 33 (48,5%)

eran niños y 35 (51,5%) niñas. La edad variaba entre los 8 años y 7 meses (8,57) y 12 años y 7 meses (12,57), siendo la media de edad de 10 años y 4 meses (10,38 ± 1,244) y la mediana 10 años y 5 meses (10,24).

La talla media del total de la muestra era de 143,83 ± 11,8723 cm siendo la mínima de 116 cm y la máxima de 179 cm. La moda era 139 cm y la mediana 141 cm. La talla media de los niños (144,74 cm) era ligeramente mayor a la de las niñas (142,98 cm) siendo la desviación típica en cada caso similar (± 11,08 y ± 12,67 respectivamente). En 3.º curso los niños eran más altos que

**Tabla 4.** Niños bajos, medianos y altos de cada curso estudiado

Curso	Tallas en cm (n.º casos)		
	Bajos	Medianos	Altos
3.º	116 (1)	127-134 (7)	136-143 (9)
4.º	128-134 (3)	136-140 (8)	141-146 (10)
5.º	130-134 (2)	139-141 (2)	144-149 (7)
6.º	132-141 (2)	150-163 (12)	168-179 (5)

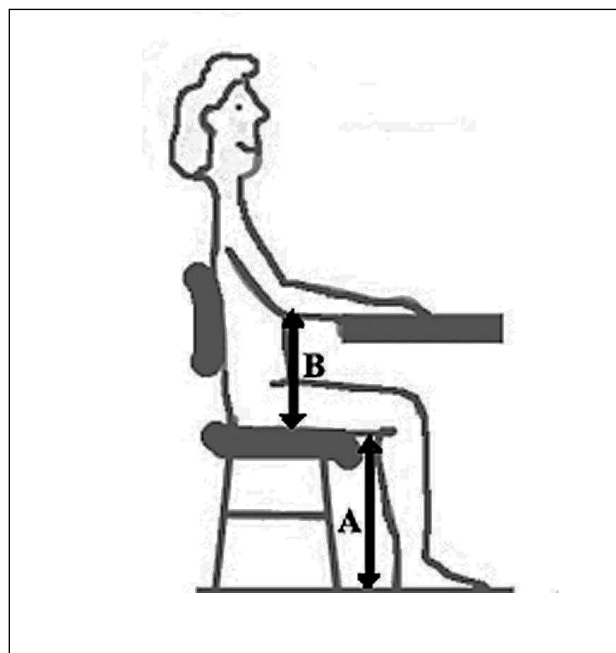
**Tabla 5.** Niños con piernas cortas y largas de cada curso

Curso	Medida poplíteo en cm (n.º de casos)	
	Niños con piernas cortas	Niños con piernas largas
3.º	31 a 35 (4)	37 a 41 (14)
4.º	35 a 38 (14)	39 a 42 (7)
5.º	38 a 42 (8)	44 a 49 (3)
6.º	23,5 a 39 (3)	40 a 48 (16)

las niñas y existía una mayor homogeneidad en las tallas. En 4.º no había diferencias significativas en la talla en ambos sexos, mientras que en 5.º y 6.º curso las niñas eran más altas que los niños. Para establecer la variable altura se dividieron a los niños de cada curso según la talla en tres grupos: altos, medianos y bajos. Los resultados se reflejan en la tabla 4.

La media de la medida A-poplíteo era de  $39,87 \pm 4,3296$  cm y la mediana de 39 cm. El valor mínimo encontrado en los alumnos que formaron parte del estudio fue de 23,5 cm y el valor máximo de 49 cm. Si atendemos a los resultados en cada uno de los cursos, observamos que las medidas de 3.º curso fueron similares a las de 4.º curso, mientras que las de 5.º curso lo eran a las de 6.º curso, existiendo una diferencia notable entre ambos casos. Para operar con esta variable se dividió a los niños de cada curso en dos grupos: niños con piernas cortas y niños con piernas largas. Los resultados fueron los que se reflejan en la tabla 5.

La media de la medida B-codo fue  $22,14 \pm 4,3296$  cm y la mediana de 22,4 cm, el valor máximo fue 30,5 cm



**Fig. 5.** Medida A-Poplíteo y Medida B-Codo.

y el mínimo de 9 cm. La moda fue 25,5 cm. Al observar los resultados de la medida B en cada curso, aparecía un hecho significativo, la mayor media de la medida se registraba en 4.º curso mientras que la menor media aparecía en 6.º curso. Las mayores diferencias entre sexos

**Tabla 6.** Variables estudiadas

Población	Postura	Mobiliario
Clase	Postura en sedestación	Silla
Sexo	Posición de la columna	Mesa
Edad	Apoyo de los pies en suelo	
	Utilización del respaldo	
	Apoyo sobre el asiento	
	Pies cruzados	
	Pierna cruzadas	
	Flexión de las rodillas	
	Rotación del tronco al escribir	
	Apoyo de los codos sobre la mesa	
	Posición del cuello	



**Tabla 7.** Resultados dimensiones sillas

Modelos	Cursos	Dimensiones sillas								
		A (cm)	C (cm)	D (cm)	E (cm)	G1 (cm)	G2 (cm)	F (cm)	$\delta$	$\alpha$
Silla A	3.º y 4.º	34,5	35	31	26	18	32	30,5	105º	10º
Silla B	3.º	38	34,5	32	20	10	27,5	32,7	108º	8º
Silla C	3.º y 4.º	39	37	33	29	20	36	32	104º	10º
Silla D	5.º y 6.º	41	36	33	26	18	34,5	32,5	103º	15º
Silla E	5.º y 6.º	44	38	35	35	22,5	42,5	34,5	106º	15º

**Tabla 8.** Resultados dimensiones mesas

Modelos	Cursos	Dimensiones mesas (cm)								
		N	Q	R	S1	S2	S3	U1	U2	T
Mesa A	3.º y 4.º	63	58	48	59	52	52	20	43,5	49,5
Mesa B	4.º, 5.º y 6.º	68,5	62	50	63,5	57,5	57,5	22	45	50,5

se registraban en los cursos de 4.º y 5.º donde las niñas tenían valores más elevados que los niños. Sin embargo en 3.º y 6.º curso, pese a registrarse valores similares en ambos sexos, era mayor la media en los niños que en las niñas.

*Descripción del mobiliario*

Se han encontrado 5 modelos de sillas diferentes, denominadas en orden creciente según su tamaño como A, B, C, D, y E. Sus dimensiones, descritas en la figura 3, se reflejan en la tabla 7 junto al curso en el que se encontraron.

Por otro lado se encontraron dos tipos de mesas en las diferentes clases cuyas dimensiones, según fueron definidas en el marco teórico (fig. 4), se reflejan en la tabla 8.

*Descripción de la postura*

Los resultados descriptivos obtenidos de la observación realizada a los diferentes alumnos según las varia-

bles que definen la postura sedente se reflejan en la tabla 9.

La tabla 10 presenta la utilización de silla y mesa según la talla y el curso.

**Resultados inferenciales**

*Comparación de la altura y el sexo de los alumnos con la silla utilizada*

Respecto al sexo masculino, todos los niños de 3.º y 4.º curso (bajos, medianos y altos), excepto dos (uno de 3.º y otro de 4.º), utilizaban el mismo tipo de silla, la silla A, que era la más pequeña. En los cursos de 5.º y 6.º usaban las sillas mayores, sillas D y E, no observándose relación alguna entre la altura de los niños en estos cursos y la silla que utilizaban. Por otro lado en el sexo femenino, la utilización de los distintos modelos de silla era similar. Las niñas de 3.º y 4.º curso (bajas, medianas y altas) utilizaban la silla A, si bien, aparecía una niña de 3.º curso que utilizaba la silla B, y tres niñas (dos de 3.º, mediana y alta, y una de 4.º, mediana) que utiliza-

**Tabla 9.** Resultados variables de observación postura

Variables	Categorías	Cursos (%)			
		3º	4º	5º	6º
Postura en sedestación	Anterior	58,8	28,6	18,2	47,4
	Media	41,2	57,1	57,1	52,6
	Posterior	0	14,3	14,3	0
Posición de la columna	Flexionada	52,9	38,1	81,8	63,2
	Erguida	47,1	61,9	18,2	36,8
Apoyo de los pies en el suelo	Planta	29,4	66,7	27,3	63,2
	Parte externa	17,6	0	9,1	5,3
	Puntas	29,4	19	27,3	21,1
	Talones	5,9	4,8	0	5,3
	No los apoya	17,6	9,5	36,4	5,3
Pies cruzados	Sí	47,1	33,3	54,5	47,4
	No	52,9	66,7	45,5	52,6
Apoyo sobre el asiento	Al fondo	41,2	66,7	63,6	78,9
	En la mitad	52,9	28,6	36,4	21,1
	En la parte delantera	5,9	4,8	0	0
Piernas cruzadas	Sí	11,8	9,5	0	5,3
	No	88,2	90,5	100	94,7
Utilización del respaldo	Correcto	17,6	61,9	18,2	52,6
	No lo usaba	70,6	28,6	54,5	42,1
	Desplomándose	11,8	9,5	27,3	5,3
Flexión rodillas	90°	29,4	19	0	42,1
	+ 90°	29,4	52,4	27,3	36,8
	-90°	41,2	28,6	72,7	21,1
Apoyo de los codos sobre la mesa	Codo derecho	17,6	14,3	18,2	42,1
	Codo izquierdo	29,4	23,8	18,2	10,5
	Ambos	52,9	61,9	63,6	47,4
Rotación del tronco al escribir	Si	64,7	47,6	63,6	21,1
	No	35,3	52,4	36,4	78,9
Posición del cuello	Flexión	41,2	57,1	45,5	26,3
	Flex. + inclin. dcha.	17,6	23,8	27,3	63,2
	Flex. + inclin. izqda.	41,2	19	27,3	10,5

ban la silla C. En 5º curso, todas las niñas (altas) utilizaban en similar proporción las sillas D y E, mientras que en 6º curso, todas las niñas (medianas y altas) excepto dos (medianas), usaban la silla E (tabla 10).

Para los niños se obtuvo un Chi-cuadrado de Pearson no significativo estadísticamente ( $V: 51,085$  [40];  $p = 0,112$ ), de lo que se interpretó que las variables altura y modelo de silla no estaban relacionadas, es decir, la

**Tabla 10.** Resultados utilización de silla-mesa en relación a la talla por cursos

Curso	Talla	Modelo de silla				Modelo de mesa		
		A	B	C	D	E	A	B
3.º	Bajos	1	0	0	0	0	1	0
	Medianos	5	1	1	0	0	7	0
	Altos	7	1	1	0	0	9	0
4.º	Bajos	3	0	0	0	0	3	0
	Medianos	7	0	1	0	0	0	8
	Altos	9	0	1	0	0	6	3
5.º	Bajos	0	0	0	1	1	0	2
	Medianos	0	0	0	1	1	0	2
	Altos	0	0	0	4	3	0	7
6.º	Bajos	0	0	0	1	1	0	2
	Medianos	0	0	0	2	10	0	12
	Altos	0	0	0	1	4	0	5

altura de los niños no se debió tener en cuenta a la hora de escoger el modelo de silla. Sin embargo, para las niñas se obtuvo un Chi-cuadrado de Pearson significativo (V: 47,924 [32];  $p = 0,035$ ); por lo que desde el punto de vista estadístico si se establecía una relación entre la altura de las niñas y el modelo de silla que utilizaban.

*Comparación de la altura y el sexo de los alumnos con la mesa utilizada*

En el sexo masculino, todos los niños de 3.º (medianos y altos) y todos menos tres de 4.º curso (bajos, medianos y altos) utilizaban el mismo tipo de mesa (mesa A). El resto de los niños, los 3 de 4.º curso (altos) y todos los de 5.º y 6.º (bajos, medianos y altos) usaban la mesa B. Del mismo modo en el sexo femenino la distribución es similar, todas las niñas de 3.º (bajas, medianas y altas) y las de 4.º (bajas, medianas y altas) utilizaban la mesa A, mientras que el resto, las niñas de 5.º y 6.º curso (medianas y altas) usaban la mesa B (tabla 10).

En las pruebas de Chi-cuadrado de Pearson con las variables Altura-Mesa-Sexo obtuvimos como resultado relaciones significativas tanto en el sexo masculino

(V: 26,717 [10];  $p = 0,05$ ) como en el femenino (V: 35,000 [8];  $p = 0,000$ ), de lo cual deducimos que la altura de los alumnos si se pudo tener en cuenta a la hora de elegir y distribuir las mesas.

*Comparación de la medida poplíteo y el sexo de los alumnos con la silla*

Los niños de 3.º y 4.º curso, con piernas cortas y largas, utilizaban la silla A, excepto uno de 3.º con piernas largas que utilizaban la silla B y uno de 4.º (con piernas largas) que utiliza la silla C. Los niños de 5.º curso con piernas cortas utilizaban preferentemente la silla D, mientras que los de piernas largas utilizaban la silla E. Los niños de 6.º curso tanto con piernas cortas como largas usaban preferentemente la silla E. Por otro lado, en el sexo femenino la distribución era semejante, si bien, las niñas de 3.º curso, pese a que utilizaban preferentemente la silla A, había una con piernas cortas utilizaba la silla C y dos con piernas largas que utilizaban la silla B y C, respectivamente. La distribución en 4.º, 5.º y 6.º curso era igual a la comentada para el sexo masculino.

Los resultados de las pruebas de Chi-cuadrado de Pearson con las variables Poplíteo-Silla-Sexo reflejan relaciones muy significativas entre estas variables en ambos sexos (sexo femenino V: 60,494 [28];  $p = 0,000$ ; sexo masculino V: 50,618 [24];  $p = 0,001$ ).

*Comparación de la postura sedente con el mobiliario utilizado*

En el análisis de las distintas variables definidas en la postura (tabla 4) con el modelo de silla utilizada destacamos los siguientes resultados:

– Respecto a la *postura* adoptada, en 3.º curso los alumnos que utilizaban la silla A en mayor frecuencia adoptaban una postura sedente anterior, mientras que aquellos niños de 4.º que utilizaban la misma silla mantenían en mayor frecuencia una postura sedente media. Los alumnos de 5.º que usaban la silla D mostraban una postura sedente media, mientras que los de 6.º adoptaban en la misma frecuencia la postura medida y la anterior.

– En cuanto a la *posición de la columna*, en los alumnos de 4.º curso la postura erguida era más frecuente entre los que utilizaban la silla A, mientras que aquellos que utilizaban la silla C adoptaban posturas flexionadas. Por otro lado los niños de 5.º y 6.º curso, tanto los que utilizaban una silla D como los que usaban una silla E, mantenían en mayor frecuencia una postura flexionada. En la prueba de Chi-cuadrado con estas variables en la clase de 4.º curso se obtuvo un valor de 3,592 ( $gl = 1$ ,  $p = 0,05$ ) significativo, por lo tanto en esta clase la posición de la columna estaba relacionada con el tipo de silla utilizada.

– Para la variable *apoyo de los pies en el suelo* se obtuvo que casi el 70 % de los alumnos de 4.º curso, que utilizaban la silla A, apoyaban la planta del pie en el suelo, mientras que en 3.º curso, pese a que el apoyo de las plantas era el más frecuente (31 %) en la distribución de los apoyos, aparecían con frecuencia relevante los niños que apoyan las punteras (23 %) y la parte externa de los pies (23 %). Los alumnos de 5.º curso que usaban la silla D mantenían en mayor frecuencia el apoyo de la planta del pie, mientras que los que utilizaban la silla E apoyaban las punteras o les colgaban los pies. Por último los alumnos de 6.º curso, tanto los que utilizaban la silla D como los que usaban la silla E apoyaban en mayor frecuencia la planta del pie.

– En el *apoyo sobre el asiento* destacar que los alumnos de 3.º curso (bajos, medianos y altos) que utilizaban una silla A realizaban el apoyo por la mitad del asiento, mientras que los de 4.º (bajos, medianos y altos), que utilizaban este tipo de silla, lo hacían más frecuentemente al fondo del mismo. Por otro lado, todos los alumnos de 3.º y 4.º curso (medianos y altos) que utilizaban la silla C se sentaban al fondo del asiento. Los alumnos de 5.º curso (mayoría de altos) y los de 6.º curso (bajos, medianos y altos) que utilizaban la silla D se sentaban, con mayor frecuencia, al fondo del asiento, mientras que los alumnos de 5.º curso que utilizaban la silla E en mayor frecuencia lo hacían en la mitad del mismo (bajos, medianos y altos).

– Con relación a la forma de *utilización del respaldo*, hemos observado que los alumnos de 3.º curso que utilizaban la silla A en mayor frecuencia no hacían uso del respaldo, mientras que los de 4.º lo hacían de una mane-

ra correcta. Por otro lado, los alumnos de 3.º curso que utilizaban la silla B tampoco hacían uso del respaldo, mientras los que utilizaban la silla C lo usaban de manera correcta, sin embargo los alumnos de 4.º curso que utilizaban esta misma silla no hacían uso del mismo. Los alumnos de 5.º curso que usaban la silla D en mayor frecuencia no utilizaban el respaldo, mientras que los de 6.º lo hacían correctamente. Todos los niños de 5.º curso que usaban la silla E, utilizaban el respaldo de manera incorrecta, bien no haciendo uso de él o desplomándose sobre el mismo, mientras que los de 6.º curso, aunque con mayor frecuencia no lo utilizaban, un alto porcentaje lo hacían de forma correcta.

La prueba de Chi-cuadrado es estadísticamente significativa ( $V: 11,115$  [4];  $p = 0,025$ ) para el curso de 3.º donde hay una relación entre la utilización del respaldo y el tipo de silla.

– Y por último respecto a la flexión de rodillas los alumnos de 3.º y 4.º curso que utilizaban una silla A en mayor frecuencia flexionaban las rodillas más de 90 grados, mientras que aquellos de 3.º que utilizaban la silla C mantenían una flexión de 90 grados. Por otro lado, los alumnos de 5.º y 6.º curso que hacían uso de una silla D en mayor frecuencia flexionaban las rodillas menos de 90°.

## DISCUSIÓN

Los alumnos de distinto curso y de distintas dimensiones antropométricas que utilizaban el mismo mobiliario, presentaban diferencias en las distintas variables definidas en la postura sedente como era la posición en sedestación, el apoyo de los pies en el suelo, el apoyo sobre el asiento y la utilización del respaldo.

En general se han observado relaciones estadísticamente significativas entre la altura de los sujetos y la distribución de los distintos modelos de sillas y mesas, lo que sugiere que los profesores podrían tener en cuenta la altura de los alumnos a la hora de distribuir el mobiliario que se encuentra en la clase.

Hemos encontrado relaciones significativas entre la postura adoptada por los niños en la escuela durante el periodo de atención al profesor y el tipo de silla utilizada. El hecho de que no todos los alumnos encuentren aceptable el mobiliario provoca que adopten y mantenen-

34 gan diferentes posturas sedentes y adaptaciones a las mismas<sup>1</sup>.

La adopción de posturas diferentes a las recomendadas<sup>1,3,8,10,13,14</sup> puede ser debido a la utilización de un mobiliario no recomendado para la altura de los sujetos. De hecho, y por ejemplo, el modelo de silla A debería estar más recomendada para los alumnos de 4.º curso que para los de 3.º, ya que son los primeros los que adoptan con mayor frecuencia posturas que se aproximan a las recomendadas (postura sedente media, posición erguida de la columna vertebral, pies apoyados en el suelo y utilización del respaldo).

Tal y como señalan algunos autores<sup>1</sup>, los alumnos que están sentados en sillas demasiado altas o profundas

tienden a sentarse al borde del asiento y a no hacer uso del respaldo.

## AGRADECIMIENTOS

Muchas gracias:

– A todos los profesores y los alumnos del Colegio Público “José Herrero” de Salamanca por su colaboración y participación en la realización de este trabajo.

– A la dirección del centro por su buena predisposición hacia el mismo.

– Al fisioterapeuta D. Julio González Reyero, profesor asociado de nuestra escuela y mediador en el contacto con la dirección del centro.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Parcels C, Manfred Stommel Ph D, Robert P. Mismatch of classroom furniture and student body dimensions: empirical findings and health implications. College of Nursing State University, East Lansing 48824, USA. *Adolec Health* 1999;24(4): 266-73.
2. Knight G, Noyes J. Children's behaviour and the designs of school furniture. *Ergonomics* 1999;22(5):747-60.
3. García C, Page A. Guía de recomendaciones para el diseño del mobiliario ergonómico. Valencia: IBV, 1992.
4. Miralles RC. Biomecánica clínica del Aparato Locomotor. Barcelona: Masson, 1998.
5. Harrison DD, Croff AC, Harrison DE, Troyanovich SJ. Sitting biomechanics part I: review of the literature. *J Manipulative Physiol Therapy* 1999;22(9):594-609.
6. Kapandji I. Fisiología articular. Tronco y Raquis. 5.ª ed. Tomo 3. Madrid: Editorial Médica Panamericana, 1998.
7. Mandal AC. The correct height of school furniture. *Physiotherapy* 1984;70(2):48-53.
8. Page A. Guía de Recomendaciones para el diseño y selección de mobiliario docente universitario. Valencia: IBV-ADIMIA, 1995.
9. Farrer F, Minuya G, Niño J, Juiz M. Manual de ergonomía. Madrid: Fundación Mapfre, 1996.
10. Viel E, Michéle E. Lumbalgias y cervicalgias de la posición sentada. Consejos de ergonomía y ejercicios de fisioterapia. Barcelona: Masson, 2001.
11. Contry R. Programa de Higiene Postural para la educación sanitaria escolar. Universidad de Castilla-La Mancha. EUE de Ciudad Real. *Enfermería Científica* 1997;178-179:4-11.
12. Lizasoain L, Liz L, Joaristi L. SPSS para Windows. Versión 8 en castellano. Madrid: Paraninfo, 1999.
13. Cuadrado R, López T, Reñones B. Higiene postural en la etapa escolar. *Fisioterapia* 1993;15(3):97-126.
14. Consejos Posturales Para La Espalda. Medidas de Higiene Postural para la columna vertebral. Fuente: Página Web Trauma Zamora: [www.traumazamora.org](http://www.traumazamora.org).