

Fig 2.1. Postura sedente. El peso corporal se transmite al asiento, así como al suelo, respaldo y reposabrazos.



# POSTURA SEDENTE

## BASES CIENTIFICAS DE LAS RECOMENDACIONES

- II.1. Introducción
- II.2. ¿Por qué nos sentamos? Ventajas e inconvenientes de la postura sedente
- II.3. ¿Qué sucede cuando nos sentamos? Implicación en el diseño de mobiliario
  - II.3.1. Postura de pie
  - II.3.2. Postura sedente
- II.4. Diferentes formas de sentarse
- II.5. Recomendaciones generales

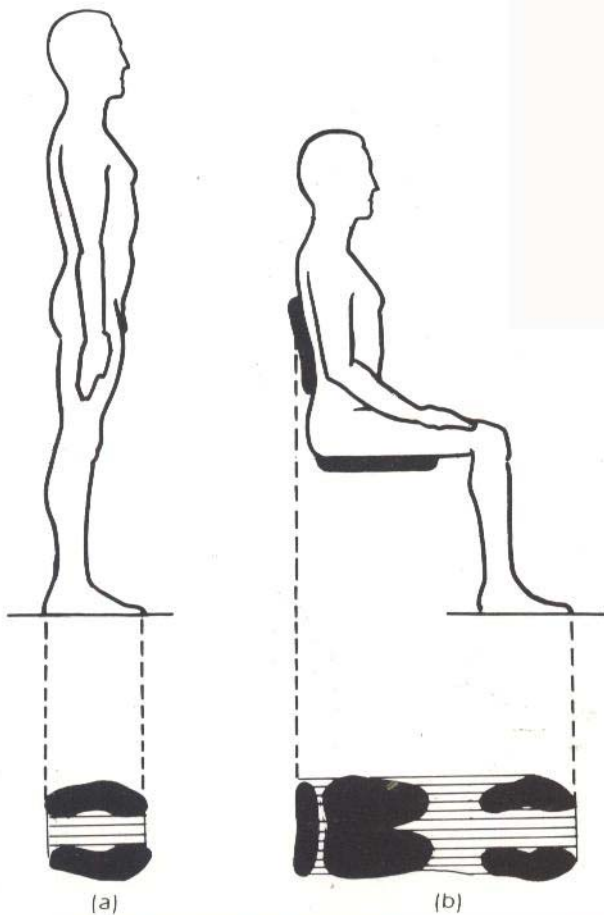


Fig. 2.3 Base de apoyo en la postura de pie (a) y en la postura sedente en una silla con respaldo (b).

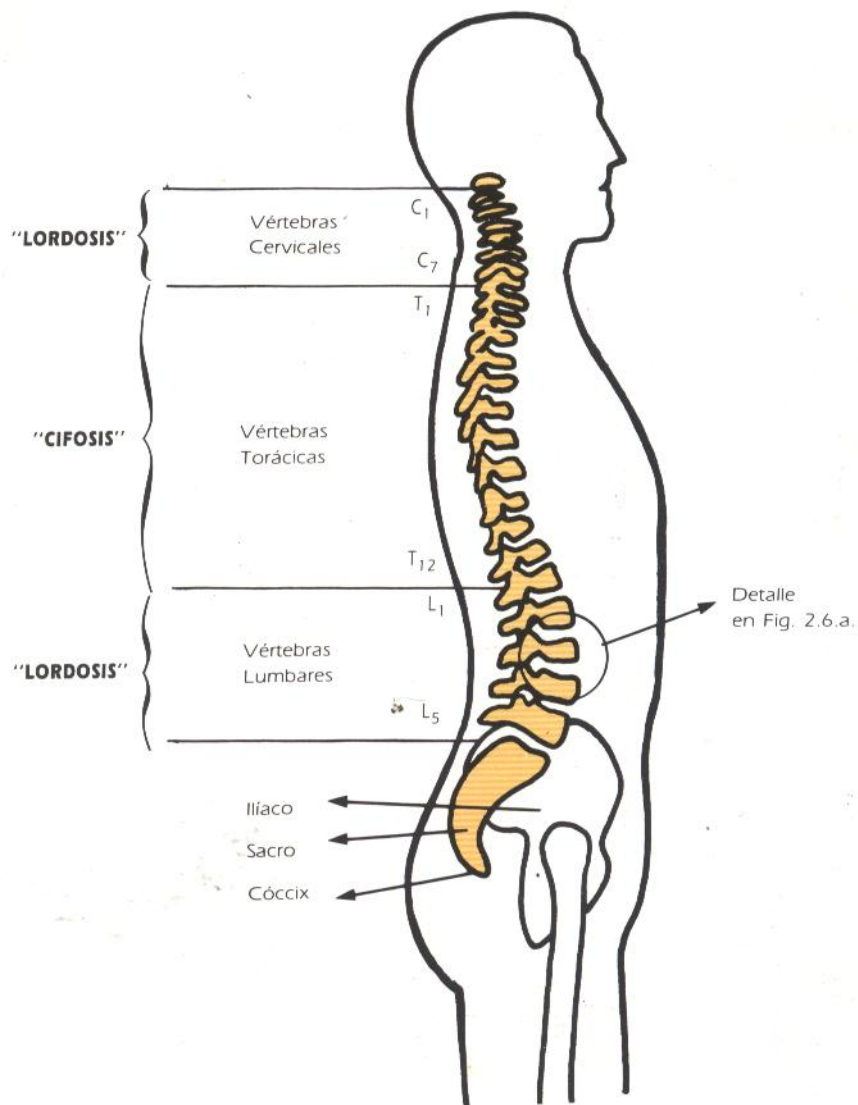


Fig. 2.4. Regiones y curvaturas del raquis.

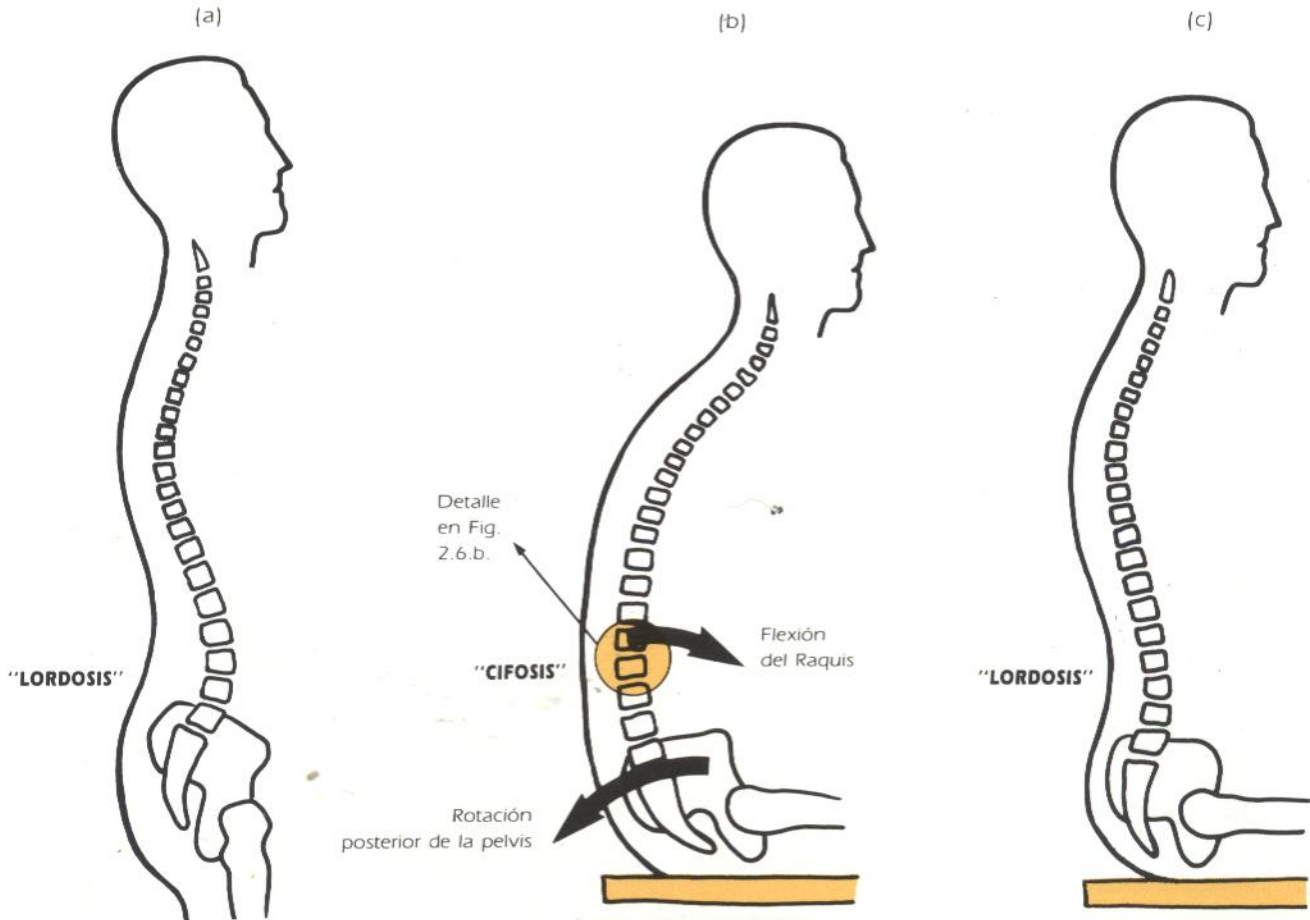


Fig. 2.5. Curvatura del raquis lumbar en distintas posturas:  
 (a) de pie.

(b) sedente flexionada o cifótica:

(c) sedente erguida o lordótica.

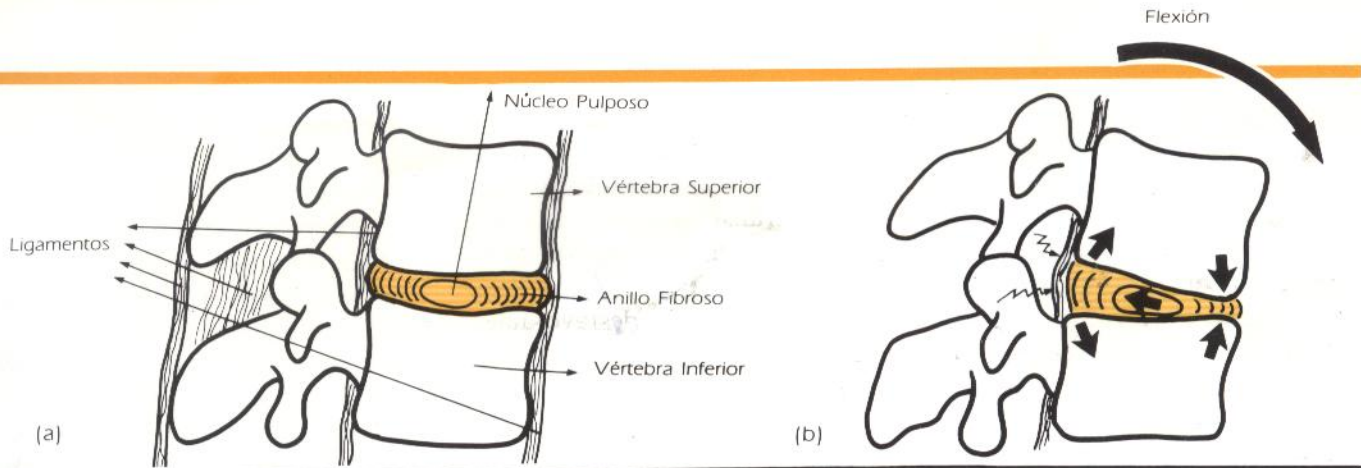


Fig. 2.6. Detalle del raquis lumbar: (a) Esquema de la unión entre vértebras adyacentes mediante el disco intervertebral y los ligamentos; (b) Desplazamiento posterior de núcleo y tracción del anillo y los ligamentos en la postura flexionada o cifótica.

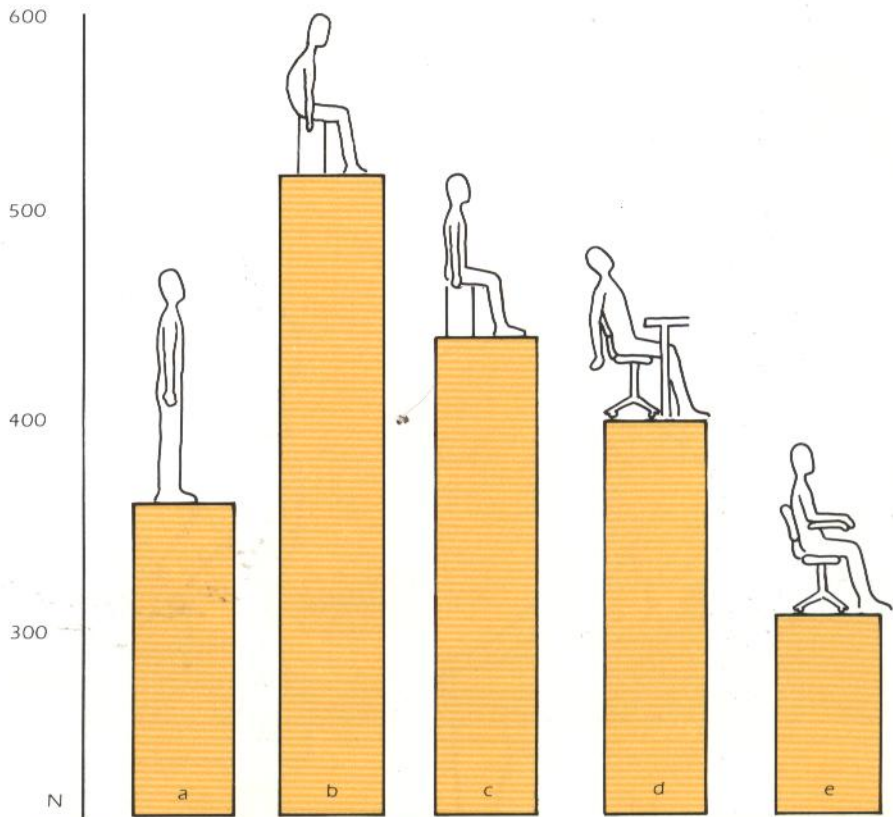


Fig. 2.7. Presión intradiscal en distintas posturas: [a] de pie; [b] sentado sin respaldo en postura flexionada; [c] sentado sin respaldo en postura erguida; [d] sentado con respaldo; [e] sentado con respaldo y reposabrazos.

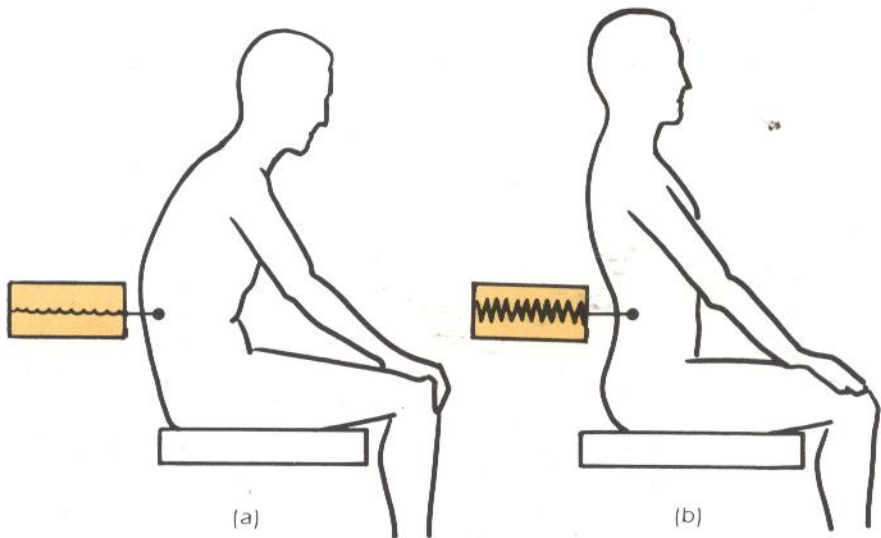
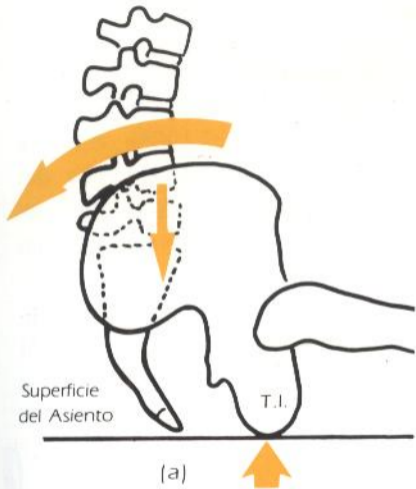


Fig. 2.8. Actividad de los músculos de la región lumbar en ausencia de respaldo: (a) postura flexionada; (b) postura erguida.





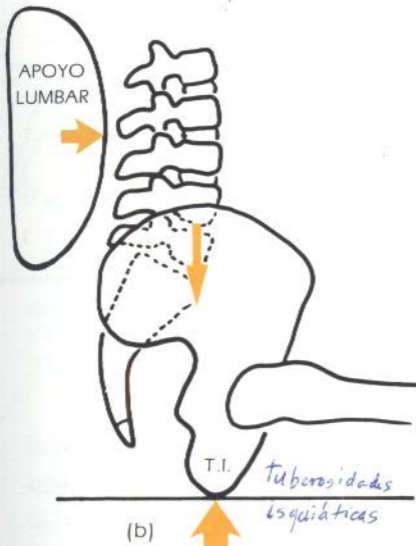


Fig. 2.9. Efecto de apoyo lumbar: (a) en ausencia del respaldo, la pelvis gira hacia atrás alrededor de las T.I. debido al peso del cuerpo, aplanando o invirtiendo la curvatura lumbar, (b) la utilización del apoyo lumbar disminuye la rotación y contribuye a mantener la curvatura normal del raquis lumbar.

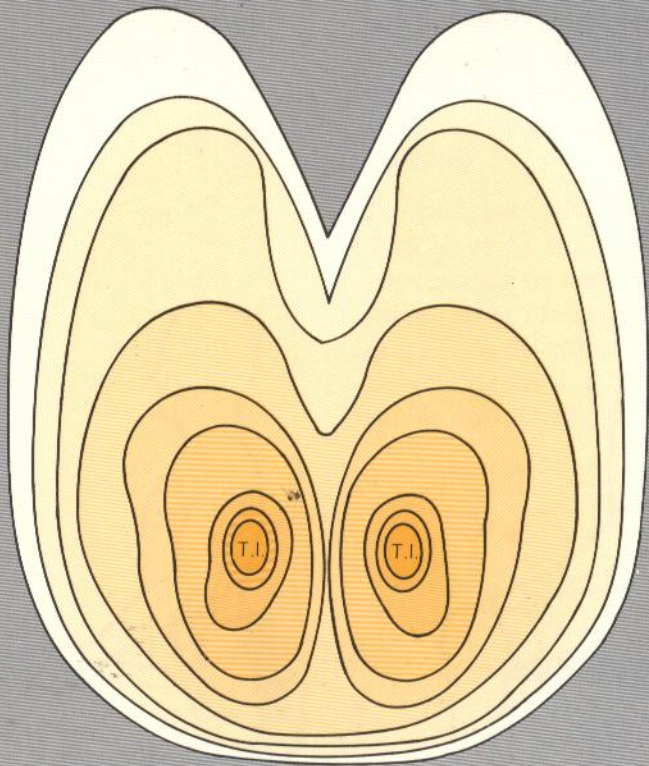


Fig. 2.10. Representación del mapa de presiones deseable sobre el asiento. Las presiones se distribuyen sobre las T.I. y la mitad proximal de los muslos.

(a)



(b)



Fig. 2.11. Compresión de tejidos blandos: (a) Un asiento demasiado alto y profundo presiona en los muslos y las rodillas; (b) Un asiento demasiado bajo provoca una concentración de presiones en las nalgas y reduce el ángulo de flexión en las rodillas y caderas.



3 - 5%  
Sentado



8 - 10%  
De pie



50 - 60%  
Agachado



30 - 40%  
Arrodillado

Fig. 2.12. Incremento porcentual del consumo energético asociado a varias posturas corporales. Se toma como 100% el gasto energético que supone estar acostado. (Según Grandjean, 1977)



(a)



(b)



(c)

---

Fig. 2.13. Diferentes formas de sentarse: (a) posición media; (b) posición anterior; (c) posición posterior.\*

a) Deben ser ajustables, en lo posible, a las características del usuario y de la tarea que vaya a realizar.

b) Deben permitir los cambios de postura, sin dejar de proporcionar un apoyo estable en cada postura adoptada. Es decir, óptima estabilidad con la mínima restricción postural.

c) Debe existir respaldo en la silla y debe proporcionar apoyo fundamentalmente a la parte inferior de la espalda, dejando un hueco suficiente para alojar las nalgas.

d) Es aconsejable un ligero acolchamiento en las superficies de apoyo, asiento, respaldo y repo-

sabrazos. Debe evitarse, por tanto, las superficies duras, deslizantes, excesivamente blandas y los bordes cortantes.

e) Los pies deben apoyarse firmemente en el suelo, o en un reposapiés si es necesario.

f) Debe permitirse el libre movimiento de las piernas debajo y delante de la silla.

g) El asiento no debe ser excesivamente bajo y su profundidad debe permitir el uso del respaldo sin presionar el hueco poplíteo.

h) La relación entre la altura de la silla y la altura de la mesa debe ser adecuada.





# DIMENSIONES CORPORALES

- III.1. ¿Qué es la antropometría?
- III.2. Criterios de diseño basados en la antropometría
- III.3. Medidas corporales significativas
- III.4. La dispersión en las medidas corporales
- III.5. Fuentes de información sobre antropometría
- III.6. Tablas antropométricas españolas
- III.7. Antropometría funcional. El maniquí 2D

## **(a)** ESTATURA

### **Aspectos relacionados:**

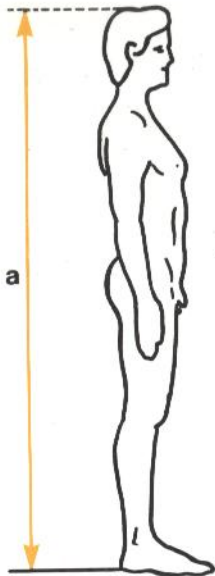
Dimensiones de la silla y la mesa en general.

### **Criterio de uso:**

En ocasiones se asume una correspondencia entre la estatura y el tamaño del mobiliario.

### **Errores asociados:**

Mal dimensionado en general.



## **(c)** ALTURA DE LOS CODOS

### **Aspectos relacionados:**

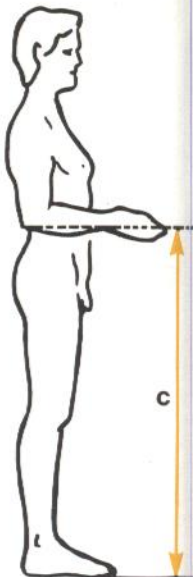
Altura de los mostradores y mesas para trabajar en pie.

### **Criterio de uso:**

Se debe procurar una altura adecuada para tener buen acceso al plano de trabajo.

### **Errores asociados:**

Posturas encorvadas y mala visión, si es muy bajo. Incomodidad de brazos y hombros, si es alto.



## **(b)** ALTURA DE LOS OJOS

### **Aspectos relacionados:**

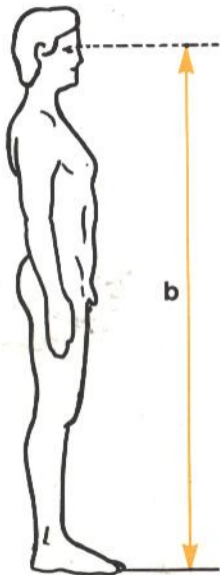
Altura de los mostradores y mesas para trabajar en pie.

### **Criterio de uso:**

Se debe procurar una altura adecuada para tener buen acceso visual al plano de trabajo.

### **Errores asociados:**

Posturas encorvadas y mala visión, si es muy bajo. Incomodidad de brazos y hombros, si es alto.



# POSTURA SEDENTE

## (d) ALTURA OJOS-ASIENTO

### Aspectos relacionados:

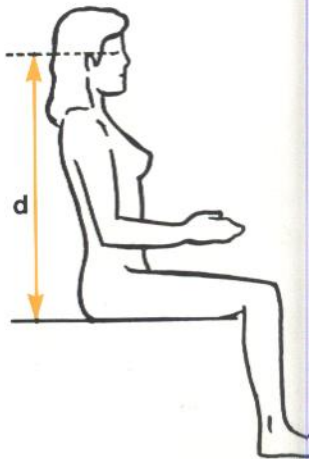
Altura desde el plano de la mesa al asiento. Angulo del plano de la mesa.

### Criterio de uso:

Los usuarios deben tener el plano de trabajo a unos 30 cm. de los ojos.

### Errores asociados:

Inclinación excesiva sobre la mesa, si está baja. Hombros muy levantados para alcanzar la mesa, si es alta.



## (e) ALTURA NUCA-ASIENTO

### Aspectos relacionados:

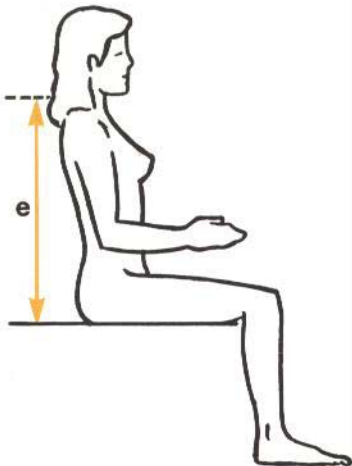
Altura del reposacabezas de una butaca.

### Criterio de uso:

El reposacabezas ha de quedar a la altura de la nuca del usuario y no debe interferir en ningún otro punto de la espalda.

### Errores asociados:

Mal apoyo de la nuca. Incomodidad en la espalda por la interferencia del reposacabezas.



## **(g)** ALTURA CODOS- ASIENTO

### **Aspectos relacionados:**

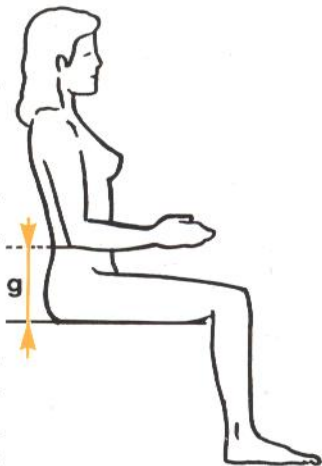
Altura de los reposabrazos respecto del asiento.

### **Criterio de uso:**

El reposabrazos debe estar aproximadamente a la altura del codo.

### **Errores asociados:**

Si los reposabrazos son altos han de elevarse los hombros. Si son bajos habrá tensión debida al peso de los brazos, que cuelgan.



## (f) ALTURA HOMBROS-ASIENTO

### Aspectos relacionados:

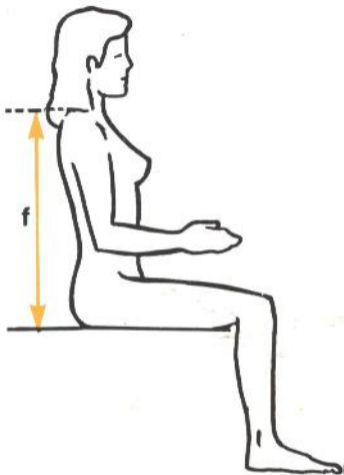
Altura del borde superior del respaldo.

### Criterio de uso:

Para sillas de respaldo medio el borde queda unos centímetros debajo de los hombros.

### Errores asociados:

En algunas sillas el respaldo resta movilidad. En otras la parte alta de la espalda requiere más apoyo.





## **(h)** ALTURA LUMBAR

### **Aspectos relacionados:**

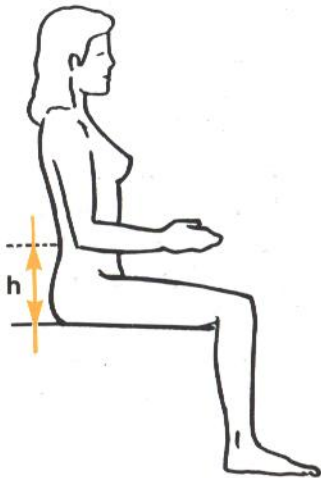
Punto de máxima convexidad del respaldo lumbar.

### **Criterio de uso:**

Los usuarios necesitan un apoyo lumbar que les permita mantener la concavidad de la columna.

### **Errores asociados:**

Inexistencia de apoyo lumbar o apoyo en lugar inadecuado.



## **(i)** ESPESOR DEL MUSLO

### **Aspectos relacionados:**

Espacio libre entre el asiento y la mesa.

### **Criterio de uso:**

Los usuarios deben tener el punto más alto del muslo varios centímetros debajo del plano de la mesa y de los cajones.

### **Errores asociados:**

Presión, incomodidad, falta de libertad de movimientos.



## **(j)** ALTURA DE LA RODILLA

### **Aspectos relacionados:**

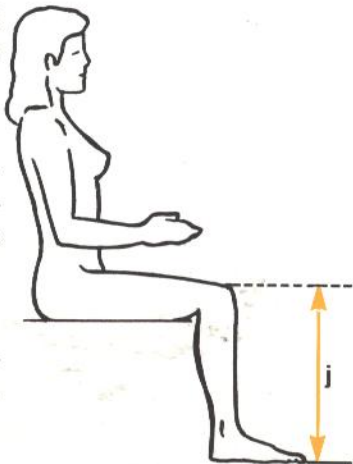
Altura desde el punto más bajo del tablero de la mesa al suelo.

### **Criterio de uso:**

Debe existir espacio libre entre la rodilla y la mesa, contándose con elementos como las cajoneras.

### **Errores asociados:**

Incomodidad y falta de libertad en los movimientos.



## **(k)** ALTURA POPLITEA

### **Aspectos relacionados:**

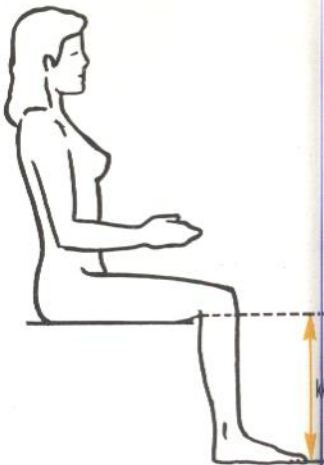
Altura del asiento respecto del suelo.

### **Criterio de uso:**

Los usuarios deben apoyar completamente el pie en el suelo. La silla no debe ser excesivamente baja.

### **Errores asociados:**

En los asientos altos los pies cuelgan y hay presión en los muslos. Mala distribución de presión en las nalgas y excesiva flexión de caderas, en las sillas muy bajas.



## (II) LONGITUD NALGA- POPLITEO

### **Aspectos relacionados:**

Profundidad efectiva del asiento.

### **Criterio de uso:**

El usuario debe apoyar las nalgas y muslos en la mayor superficie posible, usando el respaldo sin presionar las corvas en el borde anterior del asiento.

### **Errores asociados:**

Cuando el asiento es demasiado profundo hay presión en las corvas o no se usa el respaldo. Cuando la profundidad es escasa se sufre presión en las nalgas, por falta de superficie de apoyo.



## **(m)** LONGITUD NALGA- RODILLA

### **Aspectos relacionados:**

Espacio debajo de la mesa.

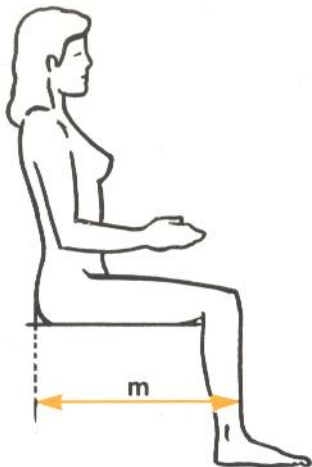
Distancia silla-mesa.

### **Criterio de uso:**

Las piernas no deben interferir con ningún elemento debajo de la mesa.

### **Errores asociados:**

Golpes, presiones o imposibilidad de acercarse a la mesa.



## **(n)** ANCHO DE HOMBROS

### **Aspectos relacionados:**

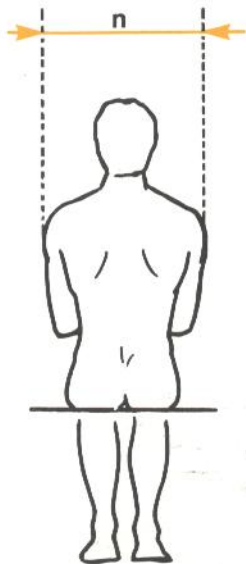
Ancho del respaldo.

### **Criterio de uso:**

Los usuarios deben tener un apoyo suficiente para la espalda, sin interferir con el movimiento de los brazos.

### **Errores asociados:**

Los respaldos muy estrechos pueden ser insuficientes. Los muy anchos dificultan los movimientos de los brazos.



## **(o)** DISTANCIA ENTRE CODOS

### **Aspectos relacionados:**

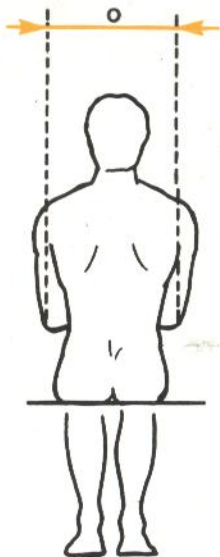
Separación entre los reposabrazos.

### **Criterio de uso:**

El usuario debe apoyar los codos sin esfuerzo.

### **Errores asociados:**

Si la separación de reposabrazos es excesiva hay tensiones en brazos y hombros. Si es escasa restan movilidad y facilidad de acceso a las personas gruesas.





## **(p)** ANCHURA DE CADERAS

### **Aspectos relacionados:**

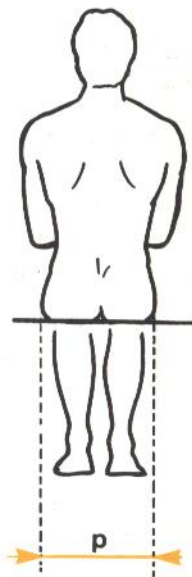
Anchura del asiento y separación entre los reposabrazos.

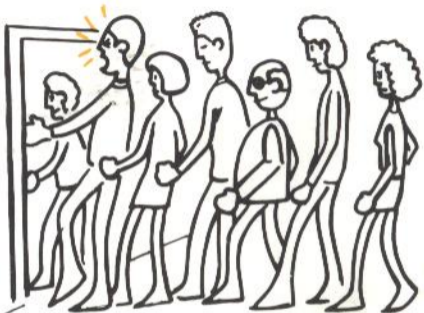
### **Criterio de uso:**

Que se puedan acomodar holgadamente las nalgas y las caderas.

### **Errores asociados:**

Si la separación entre reposabrazos es escasa no hay holgura para entrar y salir.  
Si el asiento es estrecho hay sobrepresión en las nalgas.





Percentil

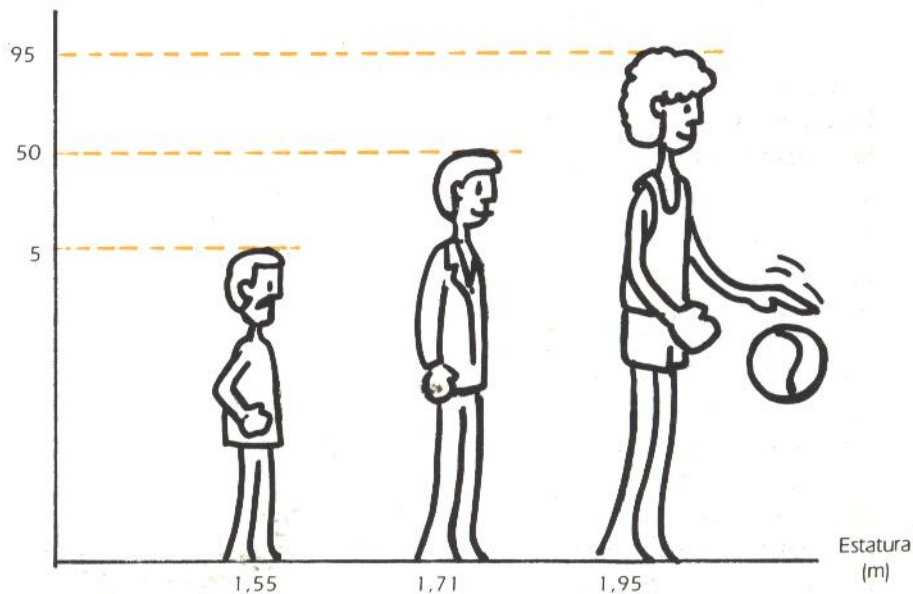


Fig. 3.5. La población se distribuye dentro de un amplio margen de estaturas. Los percentiles 5, 50 y 95 corresponden, respectivamente a personas bajas, medias y altas.

TABLA 3.1

**DATOS ANTROPOMETRICOS ESTIMADOS DE LA POBLACION ESPAÑOLA***(Dimensiones en mm)*

EDAD de la POBLACION: 18 - 25 años

	VARONES			HEMBRAS		
	5%	50%	95%	5%	50%	95%
<b>a) ESTATURA</b>	1.656	1.756	1.855	1.518	1.612	1.705
<b>b) ALTURA DE LOS OJOS</b>	1.548	1.646	1.743	1.415	1.507	1.599
<b>c) ALTURA DE LOS CODOS</b>	1.029	1.102	1.175	940	1.009	1.079
<b>d) ALTURA DE LOS OJOS, SENTADO</b>	744	793	842	690	741	792
<b>f) ALTURA DE LOS HOMBROS, SENTADO</b>	553	598	643	509	557	604
<b>g) ALTURA DE LOS CODOS, SENTADO</b>	201	244	287	185	228	271
<b>ij) ESPESOR DE LOS MUSLOS</b>	137	159	181	124	149	173
<b>j) ALTURA DE LA RODILLA</b>	503	548	593	457	497	537
<b>k) ALTURA DEL HUECO POPLÍTEO</b>	403	443	484	356	398	439
<b>lj) DISTANCIA NALGA-HUECO POPLÍTEO</b>	452	498	544	428	472	517
<b>m) DISTANCIA NALGA-RODILLA</b>	550	593	637	517	562	606
<b>n) ANCHURA DE LOS HOMBROS</b>	424	463	503	356	393	429
<b>p) ANCHURA DE LAS CADERAS</b>	307	349	391	303	348	392

TABLA 3.2

**DATOS ANTROPOMETRICOS ESTIMADOS DE LA POBLACION ESPAÑOLA***(Dimensiones en mm)*

EDAD de la POBLACION: 25 - 42 años

	VARONES			HEMBRAS		
	5%	50%	95%	5%	50%	95%
<b>a) ESTATURA</b>	1.600	1.721	1.841	1.489	1.596	1.702
<b>b) ALTURA DE LOS OJOS</b>	1.493	1.612	1.731	1.392	1.497	1.602
<b>c) ALTURA DE LOS CODOS</b>	995	1.084	1.173	924	1.003	1.081
<b>d) ALTURA DE LOS OJOS, SENTADO</b>	724	784	843	678	736	794
<b>f) ALTURA DE LOS HOMBROS, SENTADO</b>	532	586	640	499	553	607
<b>g) ALTURA DE LOS CODOS, SENTADO</b>	189	241	293	183	232	281
<b>i) ESPESOR DE LOS MUSLOS</b>	131	157	183	125	153	181
<b>j) ALTURA DE LA RODILLA</b>	483	537	591	448	494	539
<b>k) ALTURA DEL HUECO POPLÍTEO</b>	390	438	487	347	395	442
<b>l) DISTANCIA NALGA-HUECO POPLÍTEO</b>	432	488	544	423	474	525
<b>m) DISTANCIA NALGA-RODILLA</b>	534	586	639	512	563	614
<b>n) ANCHURA DE LOS HOMBROS</b>	409	458	507	348	390	432
<b>p) ANCHURA DE LAS CADERAS</b>	299	350	400	295	360	425

TABLA 3.3

**DATOS ANTROPOMETRICOS ESTIMADOS DE LA POBLACION ESPAÑOLA**

*(Dimensiones en mm)*

EDAD de la POBLACION: 42 - 65 años

	VARONES			HEMBRAS		
	5%	50%	95%	5%	50%	95%
<b>a) ESTATURA</b>	1.576	1.686	1.795	1.482	1.581	1.679
<b>b) ALTURA DE LOS OJOS</b>	1.469	1.578	1.686	1.385	1.481	1.578
<b>c) ALTURA DE LOS CODOS</b>	976	1.058	1.140	918	991	1.063
<b>d) ALTURA DE LOS OJOS, SENTADO</b>	708	764	820	675	728	781
<b>f) ALTURA DE LOS HOMBROS, SENTADO</b>	524	573	622	495	545	595
<b>g) ALTURA DE LOS CODOS, SENTADO</b>	187	235	282	182	227	273
<b>ij) ESPESOR DE LOS MUSLOS</b>	132	156	181	127	153	179
<b>j) ALTURA DE LA RODILLA</b>	480	529	578	448	490	532
<b>k) ALTURA DEL HUECO POPLÍTEO</b>	382	426	470	347	391	435
<b>lj) DISTANCIA NALGA-HUECO POPLÍTEO</b>	429	480	531	429	475	522
<b>m) DISTANCIA NALGA-RODILLA</b>	525	573	620	518	564	611
<b>n) ANCHURA DE LOS HOMBROS</b>	406	450	495	347	386	425
<b>p) ANCHURA DE LAS CADERAS</b>	306	352	398	312	371	431

TABLA 3.4

**DATOS ANTROPOMETRICOS ESTIMADOS DE LA POBLACION ESPAÑOLA***(Dimensiones en mm)*

EDAD de la POBLACION: &gt; 75 años

	VARONES			HEMBRAS		
	5%	50%	95%	5%	50%	95%
a) ESTATURA	1.485	1.600	1.714	1.377	1.480	1.582
b) ALTURA DE LOS OJOS	1.382	1.495	1.608	1.290	1.390	1.490
c) ALTURA DE LOS CODOS	916	1.001	1.086	853	928	1.003
d) ALTURA DE LOS OJOS, SENTADO	662	721	780	604	669	733
f) ALTURA DE LOS HOMBROS, SENTADO	485	541	596	443	504	565
g) ALTURA DE LOS CODOS, SENTADO	158	208	259	150	197	245
i) ESPESOR DE LOS MUSLOS	116	142	168	109	136	163
j) ALTURA DE LA RODILLA	446	498	550	427	471	515
k) ALTURA DEL HUECO POPLÍTEO	356	403	450	328	372	416
l) DISTANCIA NALGA-HUECO POPLÍTEO	406	460	514	403	452	501
m) DISTANCIA NALGA-RODILLA	500	550	601	483	532	581
n) ANCHURA DE LOS HOMBROS	377	422	467	323	362	402
p) ANCHURA DE LAS CADERAS	283	332	380	285	348	411

TABLA 3.5

**ESTIMACION DE DIMENSIONES DE ESPALDA PARA ADULTOS ESPAÑOLES***(Dimensiones en mm)*

	VARONES			HEMBRAS		
	5%	50%	95%	5%	50%	95%
<b>1. ALTURA SENTADO</b>	840	902	963	782	844	905
<b>2. ALTURA OCCIPITAL</b>	757	822	886	702	764	825
<b>3. ALTURA DE LA NUCA</b>	653	718	782	593	655	716
<b>4. ALTURA DE C7</b>	598	654	709	555	610	664
<b>5. ALTURA ESCAPULAR</b>	403	441	478	374	412	449
<b>6. ALTURA LUMBAR</b>	192	237	281	189	228	266
<b>7. ALTURA SACRAL</b>	124	163	201	125	163	200
<b>8. ANCHURA DE HOMBROS</b>	412	460	507	349	392	434
<b>9. ANCHURA TORÁCICA</b>	271	307	342	231	263	294
<b>10. ANCHURA ENTRE CODOS</b>	362	446	529	309	382	454
<b>11. ANCHO DE CINTURA</b>	246	287	327	196	228	259



TABLA 3.6

**DATOS ANTROPOMETRICOS ESTIMADOS DE LA POBLACION INFANTIL ESPAÑOLA**

*(Dimensiones en mm)*

EDAD de la POBLACION: 4 años

	VARONES			HEMRAS		
	5%	50%	95%	5%	50%	95%
<b>a) ESTATURA</b>	990	1.060	1.129	986	1.050	1.113
<b>b) ALTURA DE LOS OJOS</b>	879	948	1.017	869	945	1.021
<b>c) ALTURA DE LOS CODOS</b>	591	641	690	581	630	679
<b>d) ALTURA DE LOS OJOS, SENTADO</b>	448	489	530	440	480	519
<b>f) ALTURA DE LOS HOMBROS, SENTADO</b>	328	363	398	328	360	391
<b>g) ALTURA DE LOS CODOS, SENTADO</b>	132	161	190	126	150	173
<b>l) ESPESOR DE LOS MUSLOS</b>	73	91	108	68	85	102
<b>J) ALTURA DE LA RODILLA</b>	283	312	342	281	310	338
<b>k) ALTURA DEL HUECO POPLÍTEO</b>	238	257	276	237	255	272
<b>l) DISTANCIA NALGA-HUECO POPLÍTEO</b>	244	267	291	255	275	294
<b>m) DISTANCIA NALGA-RODILLA</b>	300	328	356	301	330	358
<b>n) ANCHURA DE LOS HOMBROS</b>	245	267	289	245	265	284
<b>p) ANCHURA DE LAS CADERAS</b>	182	201	221	186	205	223

TABLA 3.7

**DATOS ANTROPOMETRICOS ESTIMADOS DE LA POBLACION INFANTIL ESPAÑOLA**

*(Dimensiones en mm)*

EDAD de la POBLACION: 5 años

	VARONES			HEMBRAS		
	5%	50%	95%	5%	50%	95%
<b>a) ESTATURA</b>	1.046	1.118	1.190	1.038	1.110	1.181
<b>b) ALTURA DE LOS OJOS</b>	928	1.002	1.075	912	999	1.085
<b>c) ALTURA DE LOS CODOS</b>	620	674	728	610	666	721
<b>d) ALTURA DE LOS OJOS, SENTADO</b>	468	508	548	462	504	546
<b>f) ALTURA DE LOS HOMBROS, SENTADO</b>	348	382	417	338	373	408
<b>g) ALTURA DE LOS CODOS, SENTADO</b>	135	166	196	130	156	181
<b>l) ESPESOR DE LOS MUSLOS</b>	77	91	104	75	91	106
<b>J) ALTURA DE LA RODILLA</b>	307	337	367	304	333	361
<b>k) ALTURA DEL HUECO POPLÍTEO</b>	247	271	296	250	272	294
<b>l) DISTANCIA NALGA-HUECO POPLÍTEO</b>	258	282	305	272	297	323
<b>m) DISTANCIA NALGA-RODILLA</b>	318	347	376	322	353	384
<b>n) ANCHURA DE LOS HOMBROS</b>	253	277	300	250	272	294
<b>p) ANCHURA DE LAS CADERAS</b>	190	211	232	190	211	233

TABLA 3.8

**DATOS ANTROPOMETRICOS ESTIMADOS DE LA POBLACION INFANTIL ESPAÑOLA**

*(Dimensiones en mm)*

EDAD de la POBLACION: 6 años

	VARONES			HEMBRAS		
	5%	50%	95%	5%	50%	95%
a) ESTATURA	1.096	1.178	1.260	1.091	1.171	1.251
b) ALTURA DE LOS OJOS	975	1.057	1.139	959	1.055	1.150
c) ALTURA DE LOS CODOS	649	710	770	640	701	763
d) ALTURA DE LOS OJOS, SENTADO	486	528	571	484	530	575
f) ALTURA DE LOS HOMBROS, SENTADO	353	392	432	343	383	423
g) ALTURA DE LOS CODOS, SENTADO	136	171	205	117	161	205
l) ESPESOR DE LOS MUSLOS	78	96	113	80	96	111
J) ALTURA DE LA RODILLA	328	362	396	328	358	388
k) ALTURA DEL HUECO POPLÍTEO	266	297	327	270	292	315
l) DISTANCIA NALGA-HUECO POPLÍTEO	278	307	336	284	313	341
m) DISTANCIA NALGA-RODILLA	338	372	406	337	373	409
n) ANCHURA DE LOS HOMBROS	255	287	318	259	287	316
p) ANCHURA DE LAS CADERAS	187	216	245	195	222	249

TABLA 3.9

**DATOS ANTROPOMETRICOS ESTIMADOS DE LA POBLACION INFANTIL ESPAÑOLA***(Dimensiones en mm)*

EDAD de la POBLACION: 7 años

	VARONES			HEMBRAS		
	5%	50%	95%	5%	50%	95%
<b>a) ESTATURA</b>	1.146	1.232	1.318	1.147	1.230	1.313
<b>b) ALTURA DE LOS OJOS</b>	1.029	1.116	1.204	1.021	1.114	1.207
<b>c) ALTURA DE LOS CODOS</b>	684	746	807	682	741	800
<b>d) ALTURA DE LOS OJOS, SENTADO</b>	507	550	593	514	559	605
<b>f) ALTURA DE LOS HOMBROS, SENTADO</b>	364	405	447	361	398	435
<b>g) ALTURA DE LOS CODOS, SENTADO</b>	144	175	205	144	171	198
<b>l) ESPESOR DE LOS MUSLOS</b>	85	105	125	88	105	124
<b>J) ALTURA DE LA RODILLA</b>	342	380	419	345	378	410
<b>k) ALTURA DEL HUECO POPLÍTEO</b>	286	315	344	283	312	342
<b>l) DISTANCIA NALGA-HUECO POPLÍTEO</b>	284	325	366	299	337	376
<b>m) DISTANCIA NALGA-RODILLA</b>	358	395	432	366	403	440
<b>n) ANCHURA DE LOS HOMBROS</b>	266	300	334	263	297	331
<b>p) ANCHURA DE LAS CADERAS</b>	193	225	257	204	237	269

TABLA 3.10

**DATOS ANTROPOMETRICOS ESTIMADOS DE LA POBLACION INFANTIL ESPAÑOLA**

*(Dimensiones en mm)*

EDAD de la POBLACION: 8 años

	VARONES			HEMBRAS		
	5%	50%	95%	5%	50%	95%
<b>a) ESTATURA</b>	1.200	1.290	1.379	1.204	1.285	1.366
<b>b) ALTURA DE LOS OJOS</b>	1.085	1.174	1.262	1.090	1.170	1.249
<b>c) ALTURA DE LOS CODOS</b>	718	786	853	720	778	836
<b>d) ALTURA DE LOS OJOS, SENTADO</b>	528	574	620	538	582	626
<b>f) ALTURA DE LOS HOMBROS, SENTADO</b>	387	428	468	377	411	446
<b>g) ALTURA DE LOS CODOS, SENTADO</b>	150	181	212	149	175	201
<b>l) ESPESOR DE LOS MUSLOS</b>	90	110	131	92	110	128
<b>J) ALTURA DE LA RODILLA</b>	365	403	440	363	396	429
<b>k) ALTURA DEL HUECO POPLÍTEO</b>	300	327	354	303	331	358
<b>l) DISTANCIA NALGA-HUECO POPLÍTEO</b>	309	342	375	319	356	393
<b>m) DISTANCIA NALGA-RODILLA</b>	380	418	455	385	421	457
<b>n) ANCHURA DE LOS HOMBROS</b>	281	312	343	278	311	344
<b>p) ANCHURA DE LAS CADERAS</b>	206	236	266	214	246	277

TABLA 3.11

**DATOS ANTROPOMETRICOS ESTIMADOS DE LA POBLACION INFANTIL ESPAÑOLA**

*(Dimensiones en mm)*

EDAD de la POBLACION: 9 años

	VARONES			HEMBRAS		
	5%	50%	95%	5%	50%	95%
<b>a)</b> ESTATURA	1.252	1.340	1.428	1.242	1.339	1.436
<b>b)</b> ALTURA DE LOS OJOS	1.029	1.118	1.208	1.128	1.223	1.319
<b>c)</b> ALTURA DE LOS CODOS	756	826	896	739	820	902
<b>d)</b> ALTURA DE LOS OJOS, SENTADO	543	589	635	552	599	646
<b>f)</b> ALTURA DE LOS HOMBROS, SENTADO	403	443	484	393	433	473
<b>g)</b> ALTURA DE LOS CODOS, SENTADO	158	191	225	145	181	216
<b>l)</b> ESPESOR DE LOS MUSLOS	95	115	136	94	115	137
<b>J)</b> ALTURA DE LA RODILLA	385	423	461	384	423	461
<b>k)</b> ALTURA DEL HUECO POPLÍTEO	310	342	374	308	342	376
<b>l)</b> DISTANCIA NALGA-HUECO POPLÍTEO	333	367	402	338	382	427
<b>m)</b> DISTANCIA NALGA-RODILLA	407	443	479	405	448	491
<b>n)</b> ANCHURA DE LOS HOMBROS	290	322	354	293	322	350
<b>p)</b> ANCHURA DE LAS CADERAS	213	246	280	218	256	295

TABLA 3.12

**DATOS ANTROPOMETRICOS ESTIMADOS DE LA POBLACION INFANTIL ESPAÑOLA**

*(Dimensiones en mm)*

EDAD de la POBLACION: 10 años

	VARONES			HEMBRAS		
	5%	50%	95%	5%	50%	95%
a) ESTATURA	1.298	1.389	1.481	1.294	1.399	1.503
b) ALTURA DE LOS OJOS	1.188	1.274	1.361	1.179	1.283	1.387
c) ALTURA DE LOS CODOS	777	859	942	783	865	948
d) ALTURA DE LOS OJOS, SENTADO	556	599	643	568	619	669
f) ALTURA DE LOS HOMBROS, SENTADO	413	454	496	409	453	496
g) ALTURA DE LOS CODOS, SENTADO	163	194	226	155	191	227
l) ESPESOR DE LOS MUSLOS	100	119	139	98	120	143
J) ALTURA DE LA RODILLA	401	439	478	402	442	483
k) ALTURA DEL HUECO POPLÍTEO	331	359	388	331	367	403
l) DISTANCIA NALGA-HUECO POPLÍTEO	342	379	417	360	402	444
m) DISTANCIA NALGA-RODILLA	419	459	500	426	473	519
n) ANCHURA DE LOS HOMBROS	294	334	375	287	332	377
p) ANCHURA DE LAS CADERAS	218	259	301	223	266	310

TABLA 3.13

**DATOS ANTROPOMETRICOS ESTIMADOS DE LA POBLACION INFANTIL ESPAÑOLA**

*(Dimensiones en mm)*

EDAD de la POBLACION: 11 años

	VARONES			HEMBRAS		
	5%	50%	95%	5%	50%	95%
<b>a) ESTATURA</b>	1.337	1.436	1.535	1.341	1.457	1.572
<b>b) ALTURA DE LOS OJOS</b>	1.226	1.321	1.415	1.226	1.340	1.455
<b>c) ALTURA DE LOS CODOS</b>	807	894	980	818	900	982
<b>d) ALTURA DE LOS OJOS, SENTADO</b>	580	622	665	585	642	699
<b>f) ALTURA DE LOS HOMBROS, SENTADO</b>	432	472	511	427	475	523
<b>g) ALTURA DE LOS CODOS, SENTADO</b>	164	200	237	164	202	240
<b>l) ESPESOR DE LOS MUSLOS</b>	103	120	137	102	126	149
<b>J) ALTURA DE LA RODILLA</b>	424	462	500	416	460	504
<b>k) ALTURA DEL HUECO POPLÍTEO</b>	337	376	416	344	379	414
<b>l) DISTANCIA NALGA-HUECO POPLÍTEO</b>	351	396	442	376	414	453
<b>m) DISTANCIA NALGA-RODILLA</b>	439	482	524	441	495	550
<b>n) ANCHURA DE LOS HOMBROS</b>	307	346	386	294	344	393
<b>p) ANCHURA DE LAS CADERAS</b>	225	266	307	233	283	333



TABLA 3.14

**DATOS ANTROPOMETRICOS ESTIMADOS DE LA POBLACION INFANTIL ESPAÑOLA***(Dimensiones en mm)*

EDAD de la POBLACION: 12 años

	VARONES			HEMBRAS		
	5% <sub>o</sub>	50%	95%	5%	50%	95%
<b>a)</b> ESTATURA	1.382	1.490	1.598	1.397	1.511	1.626
<b>b)</b> ALTURA DE LOS OJOS	1.267	1.375	1.483	1.279	1.395	1.511
<b>c)</b> ALTURA DE LOS CODOS	854	930	1.006	860	947	1.034
<b>d)</b> ALTURA DE LOS OJOS, SENTADO	599	650	701	612	670	728
<b>f)</b> ALTURA DE LOS HOMBROS, SENTADO	448	490	531	447	493	540
<b>g)</b> ALTURA DE LOS CODOS, SENTADO	167	205	242	161	206	251
<b>l)</b> ESPESOR DE LOS MUSLOS	107	125	142	106	131	155
<b>j)</b> ALTURA DE LA RODILLA	438	480	521	431	473	515
<b>k)</b> ALTURA DEL HUECO POPLÍTEO	358	390	421	353	388	422
<b>l)</b> DISTANCIA NALGA-HUECO POPLÍTEO	383	415	446	390	438	486
<b>m)</b> DISTANCIA NALGA-RODILLA	455	500	544	461	513	566
<b>n)</b> ANCHURA DE LOS HOMBROS	320	355	389	315	357	399
<b>p)</b> ANCHURA DE LAS CADERAS	239	275	310	246	297	348

TABLA 3.15

**DATOS ANTROPOMETRICOS ESTIMADOS DE LA POBLACION INFANTIL ESPAÑOLA**

*(Dimensiones en mm)*

EDAD de la POBLACION: 13 años

	VARONES			HEMBRAS		
	5%	50%	95%	5%	50%	95%
<b>a) ESTATURA</b>	1.432	1.561	1.690	1.453	1.558	1.664
<b>b) ALTURA DE LOS OJOS</b>	1.317	1.445	1.573	1.336	1.443	1.550
<b>c) ALTURA DE LOS CODOS</b>	890	977	1.063	893	975	1.057
<b>d) ALTURA DE LOS OJOS, SENTADO</b>	618	685	751	642	698	755
<b>f) ALTURA DE LOS HOMBROS, SENTADO</b>	461	513	566	463	512	562
<b>g) ALTURA DE LOS CODOS, SENTADO</b>	171	211	251	162	211	260
<b>l) ESPESOR DE LOS MUSLOS</b>	109	130	152	114	135	157
<b>J) ALTURA DE LA RODILLA</b>	453	503	553	448	487	526
<b>k) ALTURA DEL HUECO POPLÍTEO</b>	365	408	450	356	392	428
<b>l) DISTANCIA NALGA-HUECO POPLÍTEO</b>	388	438	488	408	447	486
<b>m) DISTANCIA NALGA-RODILLA</b>	479	528	578	483	533	583
<b>n) ANCHURA DE LOS HOMBROS</b>	336	377	419	334	372	409
<b>p) ANCHURA DE LAS CADERAS</b>	252	292	331	273	316	360

TABLA 3.16

**DATOS ANTROPOMETRICOS ESTIMADOS DE LA POBLACION INFANTIL ESPAÑOLA**

*(Dimensiones en mm)*

EDAD de la POBLACION: 14 años

	VARONES			HEMBRAS		
	5%	50%	95%	5%	50%	95%
a) ESTATURA	1.498	1.632	1.767	1.471	1.574	1.676
b) ALTURA DE LOS OJOS	1.376	1.512	1.648	1.357	1.460	1.562
c) ALTURA DE LOS CODOS	927	1.016	1.106	892	975	1.057
d) ALTURA DE LOS OJOS, SENTADO	649	721	792	655	712	770
f) ALTURA DE LOS HOMBROS, SENTADO	477	535	594	470	519	569
g) ALTURA DE LOS CODOS, SENTADO	170	215	260	166	217	268
l) ESPESOR DE LOS MUSLOS	116	140	164	116	138	160
J) ALTURA DE LA RODILLA	471	520	570	448	490	531
k) ALTURA DEL HUECO POPLÍTEO	383	425	467	352	391	429
l) DISTANCIA NALGA-HUECO POPLÍTEO	411	460	510	411	450	489
m) DISTANCIA NALGA-RODILLA	500	550	601	494	539	584
n) ANCHURA DE LOS HOMBROS	352	395	438	342	381	419
p) ANCHURA DE LAS CADERAS	263	305	347	286	326	366

TABLA 3.17

**DATOS ANTROPOMETRICOS ESTIMADOS DE LA POBLACION INFANTIL ESPAÑOLA***(Dimensiones en mm)*

EDAD de la POBLACION: 15 años

	VARONES			HEMBRAS		
	5%	50%	95%	5%	50%	95%
<b>a)</b> ESTATURA	1.565	1.686	1.807	1.497	1.591	1.685
<b>b)</b> ALTURA DE LOS OJOS	1.444	1.566	1.689	1.384	1.477	1.571
<b>c)</b> ALTURA DE LOS CODOS	971	1.052	1.134	911	983	1.056
<b>d)</b> ALTURA DE LOS OJOS, SENTADO	685	753	821	676	726	776
<b>f)</b> ALTURA DE LOS HOMBROS, SENTADO	501	553	606	488	528	569
<b>g)</b> ALTURA DE LOS CODOS, SENTADO	175	224	274	180	222	264
<b>l)</b> ESPESOR DE LOS MUSLOS	117	139	161	117	138	159
<b>J)</b> ALTURA DE LA RODILLA	488	533	579	450	489	528
<b>k)</b> ALTURA DEL HUECO POPLÍTEO	388	429	469	357	395	433
<b>l)</b> DISTANCIA NALGA-HUECO POPLÍTEO	432	479	525	431	464	497
<b>m)</b> DISTANCIA NALGA-RODILLA	522	568	615	502	543	584
<b>n)</b> ANCHURA DE LOS HOMBROS	370	414	457	350	385	420
<b>p)</b> ANCHURA DE LAS CADERAS	281	319	357	293	331	368

TABLA 3.18

**DATOS ANTROPOMÉTRICOS ESTIMADOS DE LA POBLACION INFANTIL ESPAÑOLA***(Dimensiones en mm)*

EDAD de la POBLACION: 16 años

	VARONES			HEMBRAS		
	5%	50%	95%	5%	50%	95%
<b>a)</b> ESTATURA	1.628	1.723	1.818	1.516	1.606	1.695
<b>b)</b> ALTURA DE LOS OJOS	1.509	1.603	1.697	1.409	1.496	1.584
<b>c)</b> ALTURA DE LOS CODOS	1.002	1.070	1.139	930	996	1.062
<b>d)</b> ALTURA DE LOS OJOS, SENTADO	732	781	830	686	733	780
<b>f)</b> ALTURA DE LOS HOMBROS, SENTADO	527	567	608	500	540	579
<b>g)</b> ALTURA DE LOS CODOS, SENTADO	194	234	273	190	228	265
<b>l)</b> ESPESOR DE LOS MUSLOS	128	149	170	123	143	164
<b>J)</b> ALTURA DE LA RODILLA	505	542	580	452	490	528
<b>k)</b> ALTURA DEL HUECO POPLÍTEO	399	438	477	365	401	437
<b>l)</b> DISTANCIA NALGA-HUECO POPLÍTEO	443	488	532	437	475	513
<b>m)</b> DISTANCIA NALGA-RODILLA	537	577	618	510	550	589
<b>n)</b> ANCHURA DE LOS HOMBROS	387	428	468	360	391	422
<b>p)</b> ANCHURA DE LAS CADERAS	296	328	360	305	342	378

TABLA 3.19

**DATOS ANTROPOMETRICOS ESTIMADOS DE LA POBLACION INFANTIL ESPAÑOLA***(Dimensiones en mm)*

EDAD de la POBLACION: 17 años

	VARONES			HEMBRAS		
	5%	50%	95%	5%	50%	95%
<b>a) ESTATURA</b>	1.654	1.746	1.838	1.517	1.609	1.700
<b>b) ALTURA DE LOS OJOS</b>	1.541	1.631	1.722	1.417	1.504	1.591
<b>c) ALTURA DE LOS CODOS</b>	1.018	1.087	1.157	933	998	1.062
<b>d) ALTURA DE LOS OJOS, SENTADO</b>	750	793	836	690	734	779
<b>f) ALTURA DE LOS HOMBROS, SENTADO</b>	543	583	624	513	551	588
<b>g) ALTURA DE LOS CODOS, SENTADO</b>	200	239	278	191	228	265
<b>l) ESPESOR DE LOS MUSLOS</b>	131	154	178	120	144	167
<b>J) ALTURA DE LA RODILLA</b>	511	548	586	457	496	535
<b>k) ALTURA DEL HUECO POPLÍTEO</b>	409	444	478	364	402	439
<b>l) DISTANCIA NALGA-HUECO POPLÍTEO</b>	452	493	535	436	476	517
<b>m) DISTANCIA NALGA-RODILLA</b>	542	583	625	514	556	598
<b>n) ANCHURA DE LOS HOMBROS</b>	405	444	483	360	392	423
<b>p) ANCHURA DE LAS CADERAS</b>	300	334	367	300	342	384

TABLA 3.20

**DATOS ANTROPOMETRICOS ESTIMADOS DE LA POBLACION INFANTIL ESPAÑOLA**

*(Dimensiones en mm)*

EDAD de la POBLACION: 18 años

	VARONES			HEMBRAS		
	5%	50%	95%	5%	50%	95%
a) ESTATURA	1.656	1.756	1.855	1.518	1.612	1.706
b) ALTURA DE LOS OJOS	1.548	1.646	1.743	1.420	1.513	1.605
c) ALTURA DE LOS CODOS	1.029	1.102	1.175	935	1.005	1.075
d) ALTURA DE LOS OJOS, SENTADO	745	798	851	691	741	791
f) ALTURA DE LOS HOMBROS, SENTADO	549	598	648	510	557	604
g) ALTURA DE LOS CODOS, SENTADO	201	244	287	185	228	272
l) ESPESOR DE LOS MUSLOS	134	159	184	120	144	167
J) ALTURA DE LA RODILLA	505	548	591	454	497	541
k) ALTURA DEL HUECO POPLÍTEO	402	443	485	361	403	445
l) DISTANCIA NALGA-HUECO POPLÍTEO	450	498	546	432	477	523
m) DISTANCIA NALGA-RODILLA	545	588	631	510	557	604
n) ANCHURA DE LOS HOMBROS	415	453	491	358	393	428
p) ANCHURA DE LAS CADERAS	297	339	380	298	343	388



Fig. 6.4. Mobiliario doméstico (adaptado de Berglund, 1988): (a) sillas para trabajar sobre una mesa.



En el ámbito doméstico las sillas y mesas se suelen utilizar para tres usos bien diferenciados (Fig. 6.4):

- Trabajo sobre mesa, estudio, etc.
- Multiuso.
- Descanso y ocio.

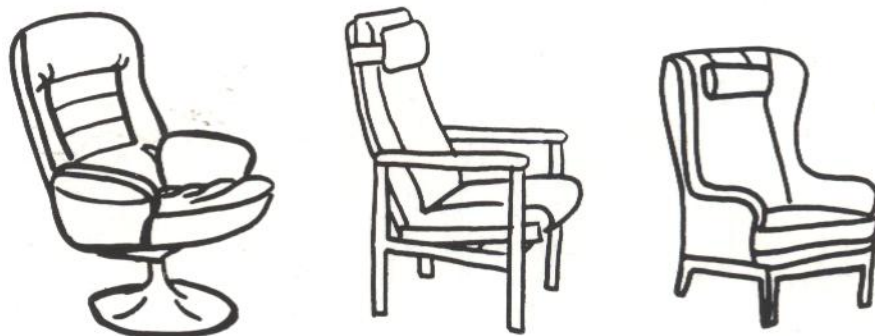
Las tareas mencionadas determinan en gran medida la postura adoptada por el usuario y, por ello, los requisitos morfológicos



Fig. 6.4. Mobiliario doméstico (adaptado de Berglund, 1988): (a) sillas para trabajar sobre una mesa.



(b) sillas multiuso:



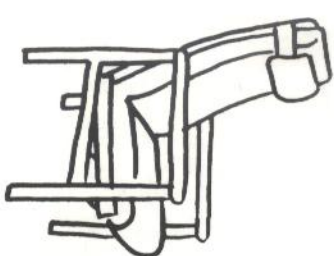
(c) sillones de descanso.

# MOBILIARIO DOMESTICO

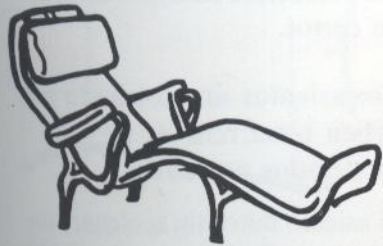
- VI.1. Introducción
- VI.2. Los usuarios del mobiliario doméstico
- VI.3. Usos del mobiliario doméstico
- VI.4. Sillas multiuso
  - VI.4.1. Recomendaciones generales
  - VI.4.2. Recomendaciones dimensionales
- VI.5. Mobiliario de relax
  - VI.5.1. Recomendaciones generales
  - VI.5.2. Recomendaciones dimensionales



(b) sillas multiuso:







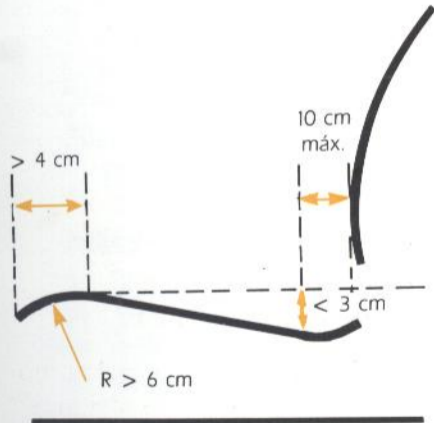


Fig. 6.6. Relieve del asiento de una silla multiuso sin acolchar.

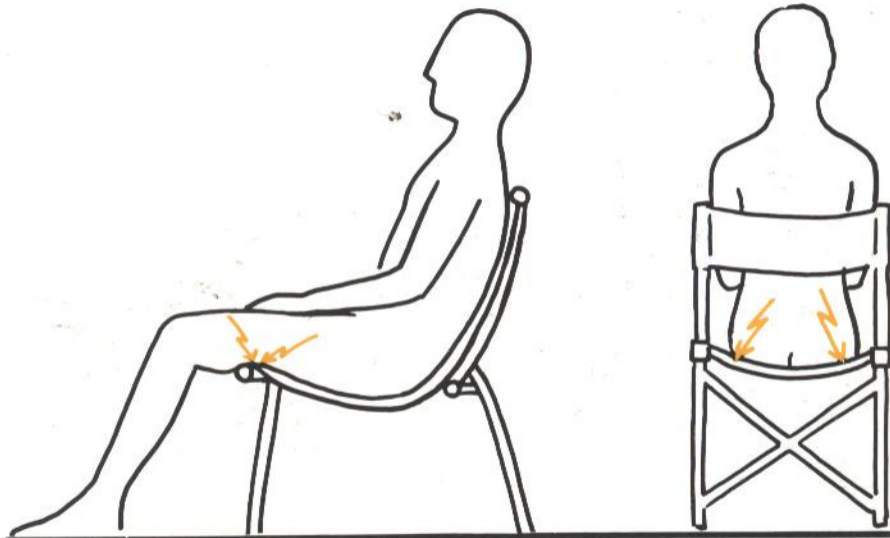


Fig. 6.7. Los asientos muy mullidos o con base deformable provocan una mala distribución de presiones y concentran



---

Fig. 6.8. La silla vuelca si el centro de gravedad del sistema silla-usuario está situado fuera de la base de apoyo.



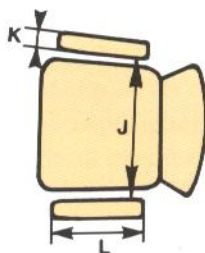
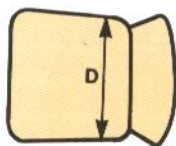
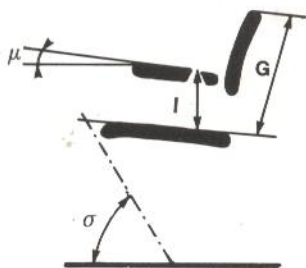
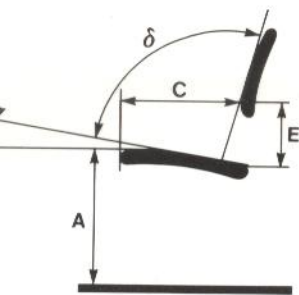


Fig. 6.9. Dimensiones funcionales de la silla multiuso.

**TABLA 6.1**  
**DIMENSIONES RECOMENDADAS PARA LA SILLA**  
**MULTIUSO DESTINADA A LA POSTURA**  
**POSTERIOR-MEDIA**  
*(dimensiones en cm)*

<b>A)</b> Altura del asiento	39-41
<b>C)</b> Profundidad del asiento	42-44
<b>D)</b> Anchura del asiento	46-52
$\alpha$ ) Inclinación del asiento	7°-10°
<b>E)</b> Altura del apoyo lumbar	13-15
$\delta$ ) Angulo asiento-respaldo	105°-110°
<b>G)</b> Altura del respaldo	> 42
<b>I)</b> Altura del reposabrazos	22
<b>J)</b> Distancia entre reposabrazos	46-52
<b>K)</b> Ancho útil de reposabrazos	> 5
<b>L)</b> Longitud útil de reposabrazos	20
$\mu$ ) Inclinación de reposabrazos	0°-3°
$\sigma$ ) Angulo libre debajo del asiento	< 60°

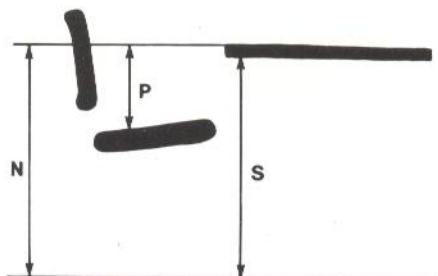


TABLA 6.2

**DIMENSIONES RECOMENDADAS PARA LA SILLA Y MESA MULTIUSO DESTINADAS A LA POSTURA ANTERIOR-MEDIA**

*(dimensiones en cm)*

**SILLAS**

A)	Altura del asiento	41-43
C)	Profundidad del asiento	40-42
D)	Anchura del asiento	46-52
$\alpha$ )	Inclinación del asiento	3°-5°
E)	Altura del apoyo lumbar	15-17
$\delta$ )	Angulo asiento-respaldo	100°-105°
G)	Altura del respaldo	> 42
I)	Altura del reposabrazos	24
J)	Distancia entre reposabrazos	46-52
K)	Ancho útil de reposabrazos	> 5
L)	Longitud útil de reposabrazos	20
$\mu$ )	Inclinación de reposabrazos	0°
$\sigma$ )	Angulo libre debajo del asiento	< 60°

**MESAS**

N)	Altura de la mesa	69-73
P)	Altura mesa-asiento	30-32
S)	Altura libre debajo de la mesa	> 65
U)	Profundidad libre debajo de la mesa	> 45

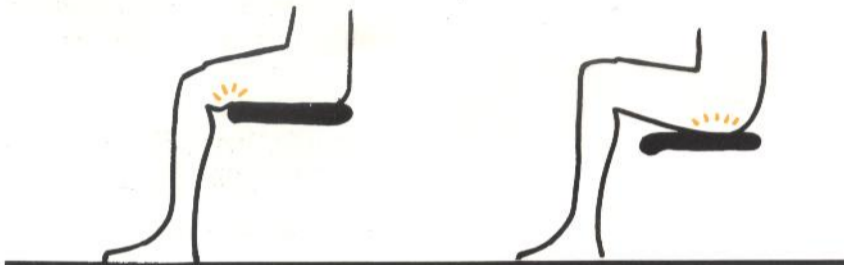


Fig. 6.10. En los asientos muy altos el usuario sufre compresión en los muslos. Si es demasiado bajo, se reduce la superficie de apoyo sobre el asiento y se cierra el ángulo de flexión de la cadera.



Fig. 6.11. Los asientos demasiado profundos impiden adoptar una postura correcta, al obligar al usuario a sentarse en la parte delantera del mismo o a adoptar posturas desplomadas. Los asientos cortos no ofrecen suficiente apoyo para las nalgas y los muslos.

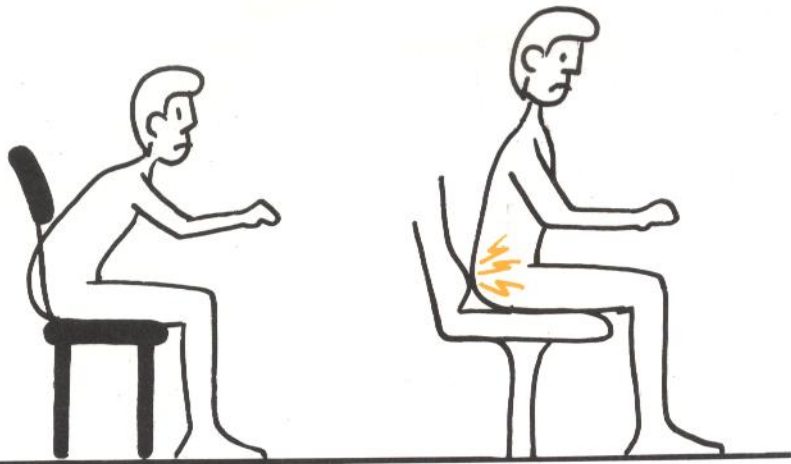
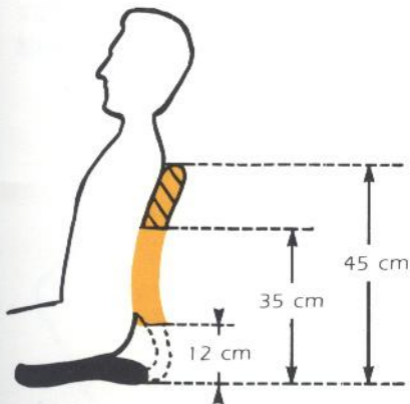


Fig. 6.12. El respaldo debe ofrecer apoyo lumbar.






-  Respaldo torácico
-  Respaldo lumbar
-  Hueco opcional

Fig. 6.13. Altura del respaldo en la silla multiuso.

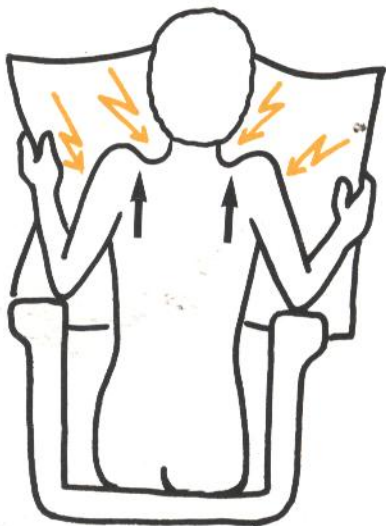


Fig. 6.14. La altura de los reposabrazos debe ajustarse, aproximadamente, a la altura del codo

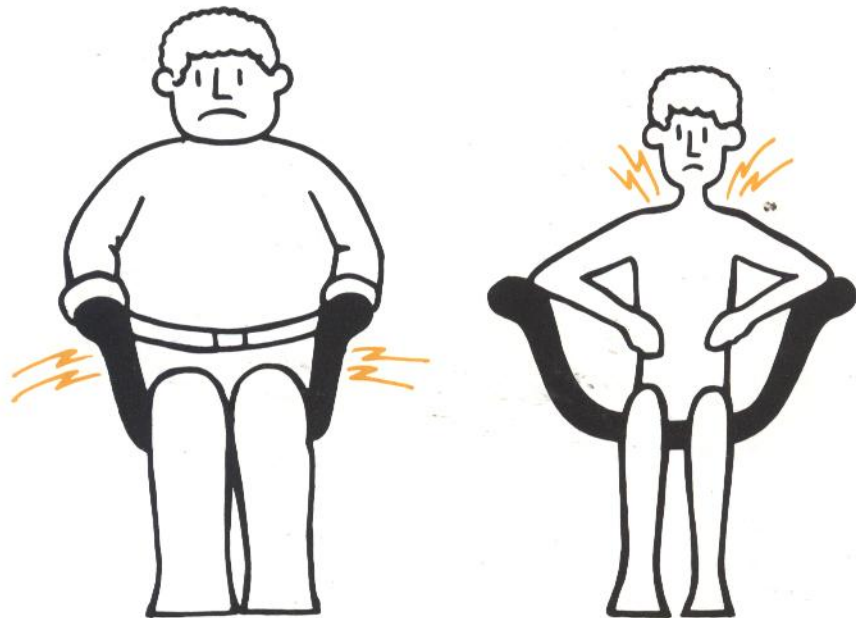


Fig. 6.15. La separación entre reposabrazos viene determinada por el ancho de caderas de las personas más gruesas. No debe ser tan grande que los usuarios pequeños no puedan utilizarlos.



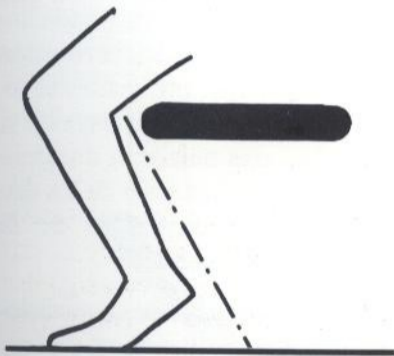


Fig. 6.16. Disponer de un espacio libre debajo del asiento es fundamental para levantarse con comodidad y para poder mover los pies mientras se está sentado.

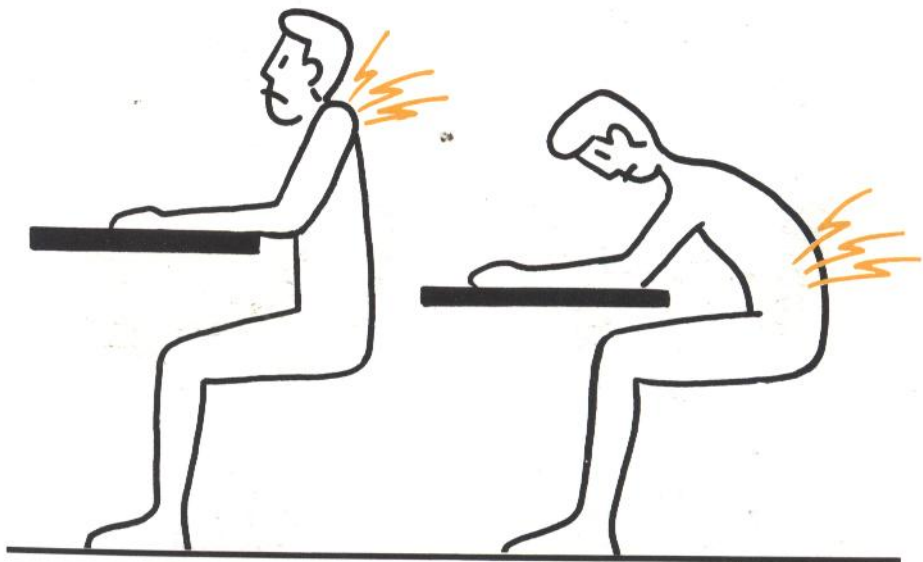


Fig. 6.17. Las mesas altas obligan a levantar los hombros para acceder al plano de trabajo. Las mesas bajas dan lugar a posturas con el tronco muy flexionado.



Fig. 6 18. Debajo de la mesa debe quedar suficiente espacio para las rodillas. Es conveniente evitar las traviesas u otros elementos que supongan un peligro de golpes.

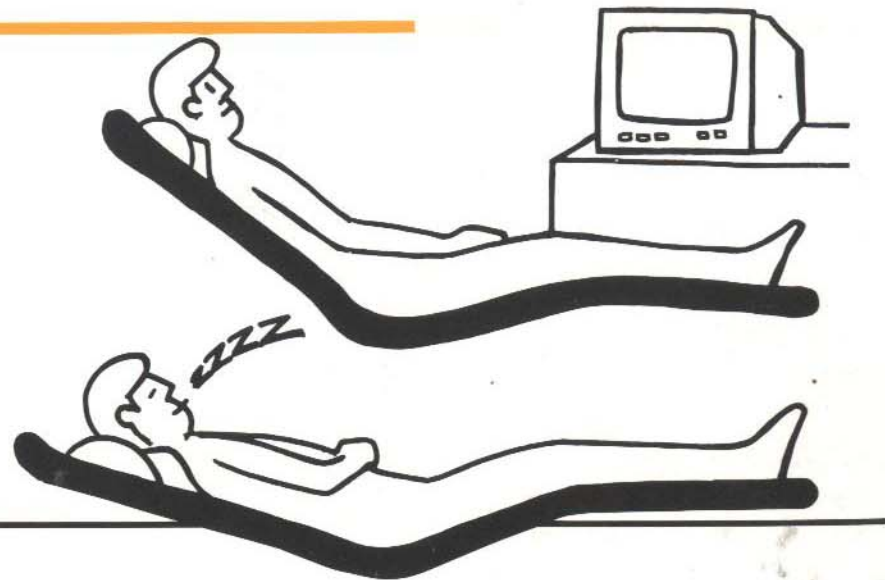


Fig. 6.19. Mobiliario de relax.

**TABLA 6.3**  
**ANGULO MÍNIMO ENTRE ASIENTO Y RESPALDO**  
**PARA LOGRAR UNA POSTURA DE MÁXIMO**  
**CONFORT EN FUNCIÓN DE LA INCLINACIÓN**  
**DEL ASIENTO**

INCLINACION DEL ASIENTO	ANGULO MINIMO ASIENTO-RESPALDO
0°	125°
5°	123°
10°	120°
15°	115°
20°	110°

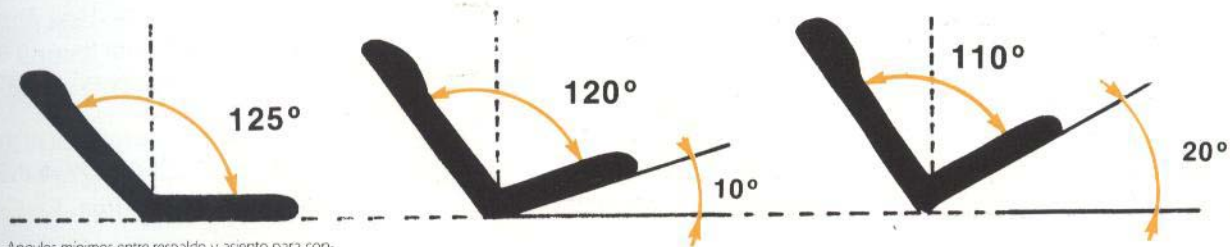
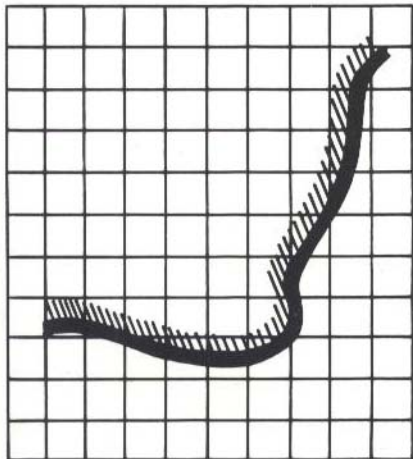


Fig. 6.20. Angulos minimos entre respaldo y asiento para conseguir posturas de máximo relax con diferentes inclinaciones del asiento.



Fig. 6.22. Postura desplomada.



Cuadrícula de 10 cm. por cuadrado

 Zona deformable

 Base del perfil

Fig. 6.23. El perfil vertical del respaldo debe ser convexo en la zona lumbar y cóncavo en la dorsal. Entre el asiento y el apoyo lumbar debe haber suficiente espacio para alojar las nalgas.

## El reposacabezas resulta necesario para el relax

Para ángulos de respaldo considerables, a partir de los  $125^\circ$ , el reposacabezas mejora considerablemente la comodidad postural del raquis cervical.

La posición del reposacabezas depende mucho de las dimensiones del usuario. Por ello es aconseja-

ble que sea de altura regulable, dado que un reposacabezas mal situado es un motivo de gran incomodidad, casi peor que la originada por su ausencia (Fig. 6.24).

En el apartado VII.3.1, del capítulo dedicado a butacas para ancianos, se mencionan otros detalles de interés para el diseño de reposacabezas.

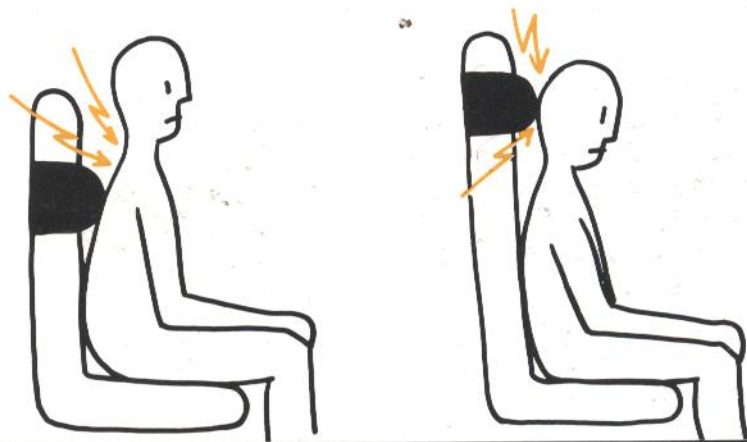


Fig. 6.24. La posición del reposacabezas es importante para conseguir un buen nivel de comodidad.



ticulares. La tabla 6.4 incluye las dimensiones funcionales significativas para la butaca de descanso (Fig. 6.26); además, en un apartado posterior se presentan indicaciones dimensionales para el diseño de elementos reposapiernas.

## TABLA 6.4 DIMENSIONES RECOMENDADAS PARA LAS BUTACAS DE DESCANSO

(dimensiones en cm)

<b>A)</b> Altura del asiento	$\beta > 30^\circ \rightarrow 36-38$ $\beta < 30^\circ \rightarrow 38-40$
<b>C)</b> Profundidad del asiento	45-48
<b>D)</b> Anchura del asiento	48-52
$\alpha$ ) Inclinación del asiento	$15^\circ-25^\circ$
<b>E)</b> Altura lumbar	13-18
$\delta$ ) Angulo asiento-respaldo	$> 105^\circ$
<b>G)</b> Altura del respaldo	$> 55$
<b>H)</b> Altura del reposacabezas	60-80
<b>I)</b> Altura del reposabrazos	15-23
<b>J)</b> Distancia entre reposabrazos	46-52
<b>K)</b> Ancho útil de reposabrazos	$> 5$
<b>L)</b> Longitud útil de reposabrazos	$> 35$
$\mu$ ) Inclinación de los reposabrazos	$0^\circ-5^\circ$
$\sigma$ ) Angulo libre debajo del asiento	$< 60^\circ$

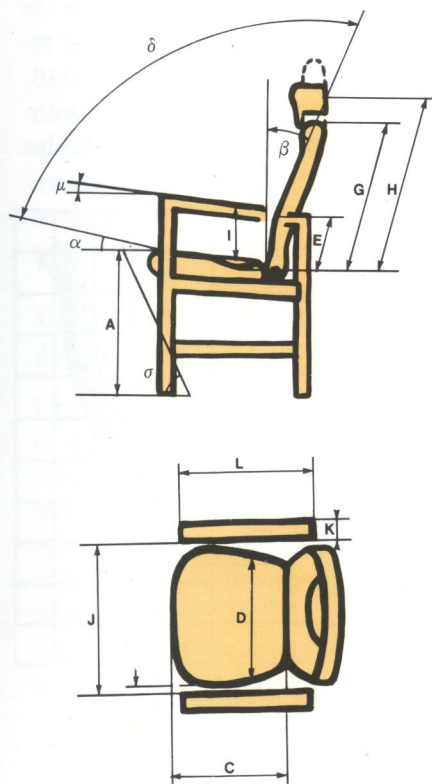


Fig. 6.26. Dimensiones funcionales de una butaca de descanso.

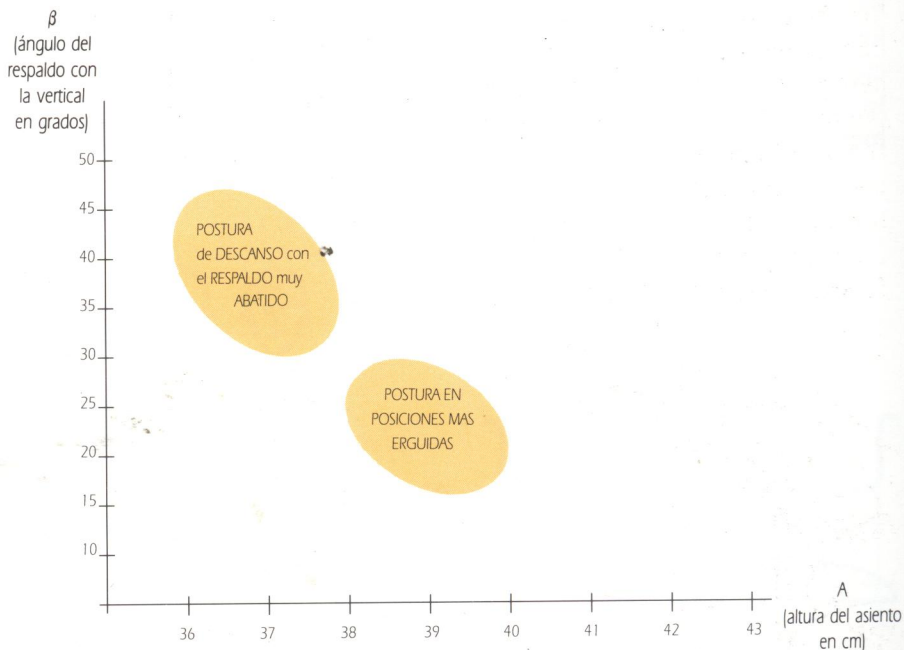


Fig. 6.27. Inclinación del respaldo recomendada en función de la altura del asiento, según el uso principal del sillón.

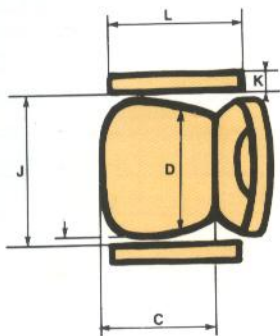
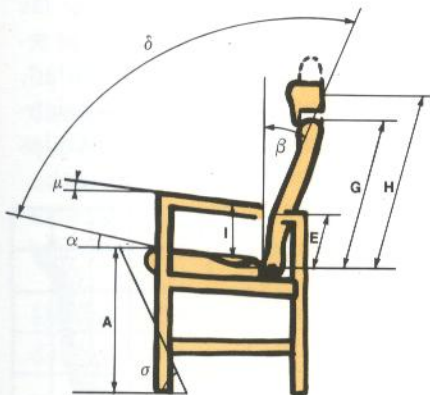


Fig. 6.26. Dimensiones funcionales de una butaca de descanso

TABLA 6.4

**DIMENSIONES RECOMENDADAS PARA LAS BUTACAS DE DESCANSO**

*(dimensiones en cm)*

A) Altura del asiento	$\beta > 30^\circ \rightarrow 36-38$
	$\beta < 30^\circ \rightarrow 38-40$
C) Profundidad del asiento	45-48
D) Anchura del asiento	48-52
$\alpha$ ) Inclinación del asiento	$15^\circ-25^\circ$
E) Altura lumbar	13-18
$\delta$ ) Angulo asiento-respaldo	$> 105^\circ$
G) Altura del respaldo	$> 55$
H) Altura del reposacabezas	60-80
I) Altura del reposabrazos	15-23
J) Distancia entre reposabrazos	46-52
K) Ancho útil de reposabrazos	$> 5$
L) Longitud útil de reposabrazos	$> 35$
$\mu$ ) Inclinación de los reposabrazos	$0^\circ-5^\circ$
$\sigma$ ) Angulo libre debajo del asiento	$< 60^\circ$

## SOFAS

El sofá es un elemento del mobiliario destinado a dar asiento a 2 ó más personas, por lo que al dimensionar los anchos se debe considerar no sólo la anchura antropométrica aceptable para sillas y butacas monoplaza, sino un valor mayor, que permita la libertad de movimientos de los usuarios, sin interferencias y que atenúe la molestia psicológica que supone la presencia de gente muy próxima.

Estos requisitos resultan más importantes para el caso de sofás, o elementos del mobiliario de varias plazas, para locales públicos, salas de espera, etc., donde la barrera psicológica entre desconocidos es más acusada (Fig. 6.29).

La anchura mínima que debe corresponder a cada usuario será de 55 cm, lo que supera la anchura de codos de individuos del percentil 95 del sexo masculino. En los asientos correspondientes a los laterales, junto a los reposabrazos, se permite una anchura algo menor, de unos 50 cm, contando siempre con que el reposabrazos mide más de 5 cm de ancho.

Como ejemplo, véase cuál debe ser la anchura de un sofá, o bancada de asientos, para 2, 3 y 4 usuarios.

2 PLAZAS	→	100 cm
3 PLAZAS	→	155 cm
4 PLAZAS	→	210 cm

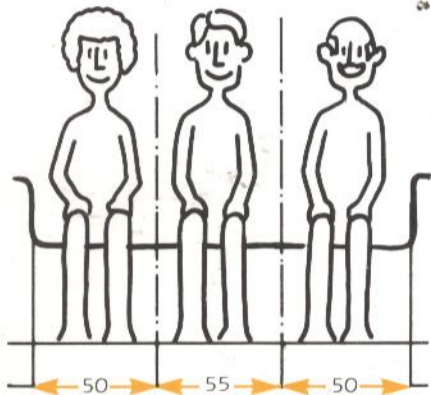
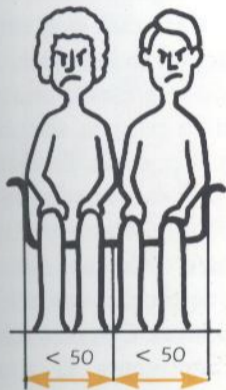


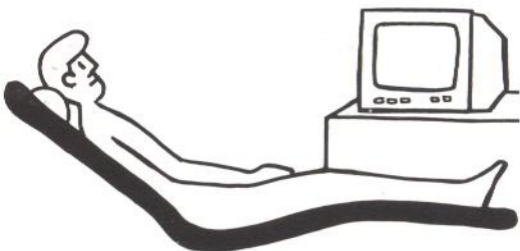
Fig. 6.29. Dimensiones mínimas de la anchura para cada plaza de un sofá (en cm).



POSTURA DE DESCANSO ERGUIDA



POSTURA DE DESCANSO INTERMEDIA



POSTURA DE RELAX

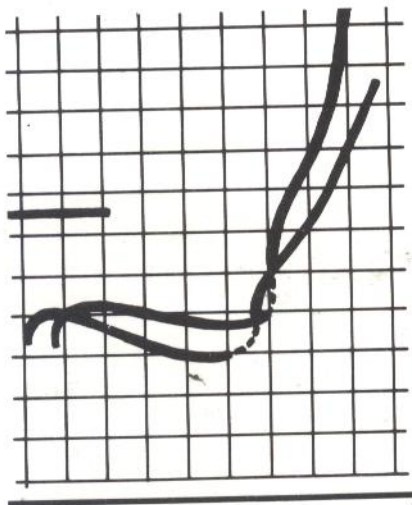
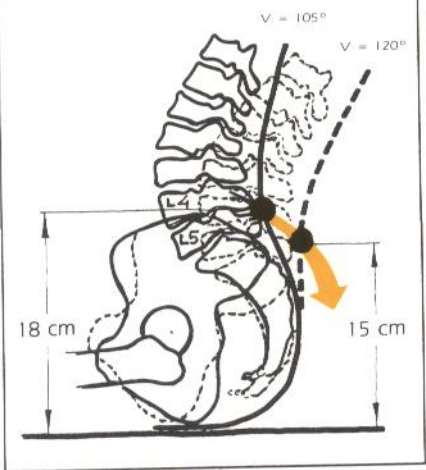


Fig. 6.34. La altura de la zona lumbar baja a medida que el tronco se inclina hacia atrás (adaptado de Berglund, 1988).

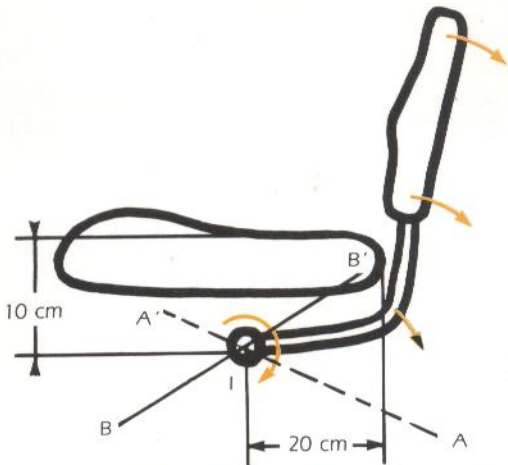


Fig. 6.35. En los sillones con respaldo abatible, la posición del eje de giro del respaldo viene determinada por la necesidad de aumentar la profundidad efectiva del asiento y de bajar la altura del apoyo lumbar a medida que se abate el respaldo.



coger más bien un valor alto de este rango, puesto que en posturas relajadas se requiere algo más de anchura.

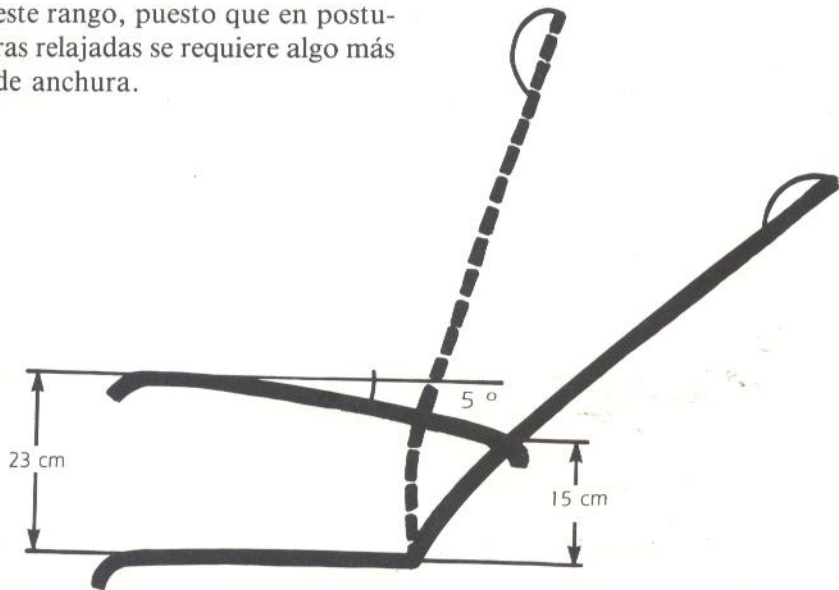


Fig. 6.36 Dimensiones de los reposabrazos recomendadas para sillones con el respaldo abatible.



Fig. 6.37. El espacio libre debajo del asiento facilita la incorporación.

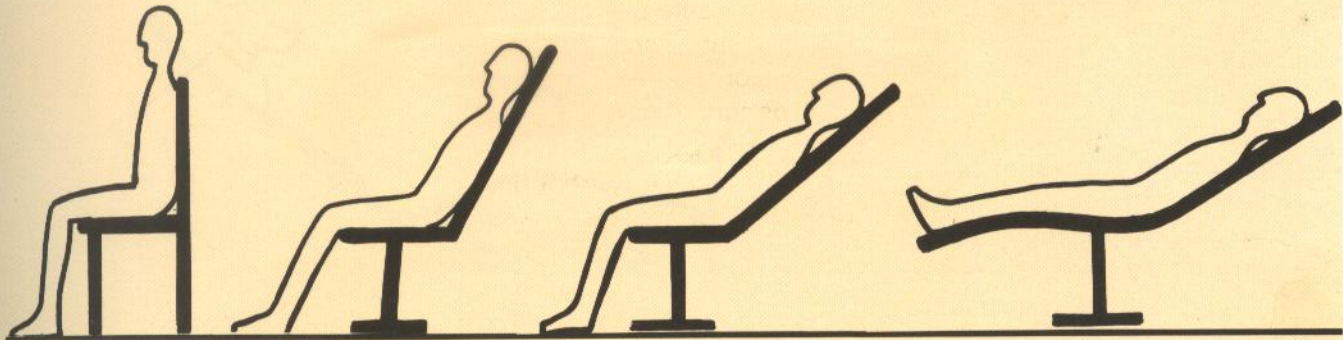


Fig. 6.38. El reposapiernas es un elemento aconsejable en sillones que permitan posturas muy reclinadas.

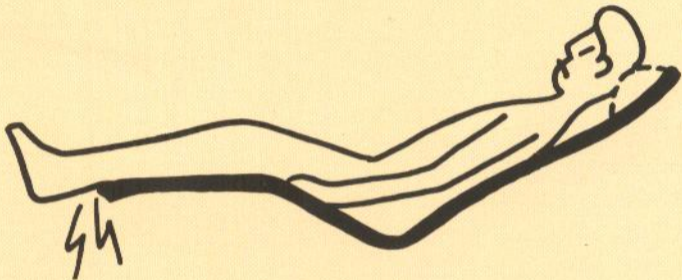


Fig. 6.39. El reposapiernas debe ser lo suficientemente largo como para llegar hasta los talones.

s de  
para  
e las  
om-  
rma  
fun-  
ldo,  
ido,  
a te-  
les,  
s in-  
las

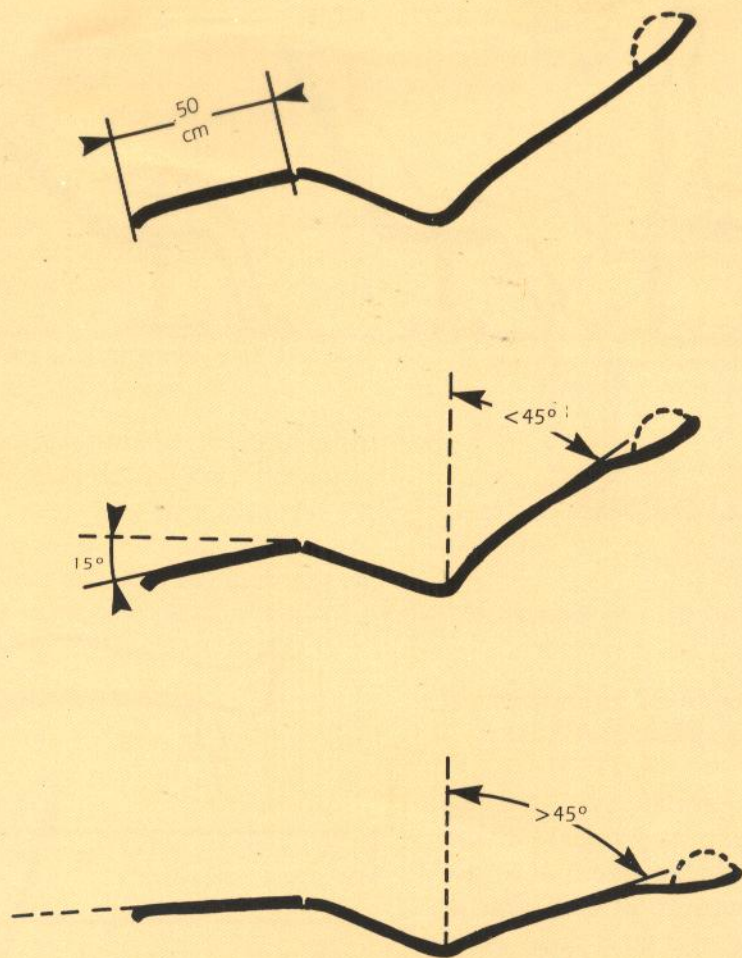


Fig. 6.40. Longitud e inclinación del reposapiernas según el ángulo de inclinación del respaldo.



Fig. 7.3. Las personas mayores encuentran problemas para levantarse de sillones con asientos bajos y mullidos o con respaldos muy abatidos.

# **VI** BUTACAS PARA ANCIANOS

- VII.1. Introducción
- VII.2. Características de la población anciana
  - VII.2.1. Dimensiones corporales
  - VII.2.2. Restricciones físicas de la población anciana
  - VII.2.3. El problema de la incorporación
- VII.3. Recomendaciones de diseño
  - VII.3.1. Recomendaciones generales
  - VII.3.2. Recomendaciones dimensionales



Fig. 7.4. (a) Un asiento que no proporciona un correcto apoyo corporal: faltan reposabrazos, el relleno es muy mullido y el respaldo inadecuado. (b) En este caso el usuario tiene un buen apoyo que le ayuda a mantener la postura incluso en periodos de sueño.



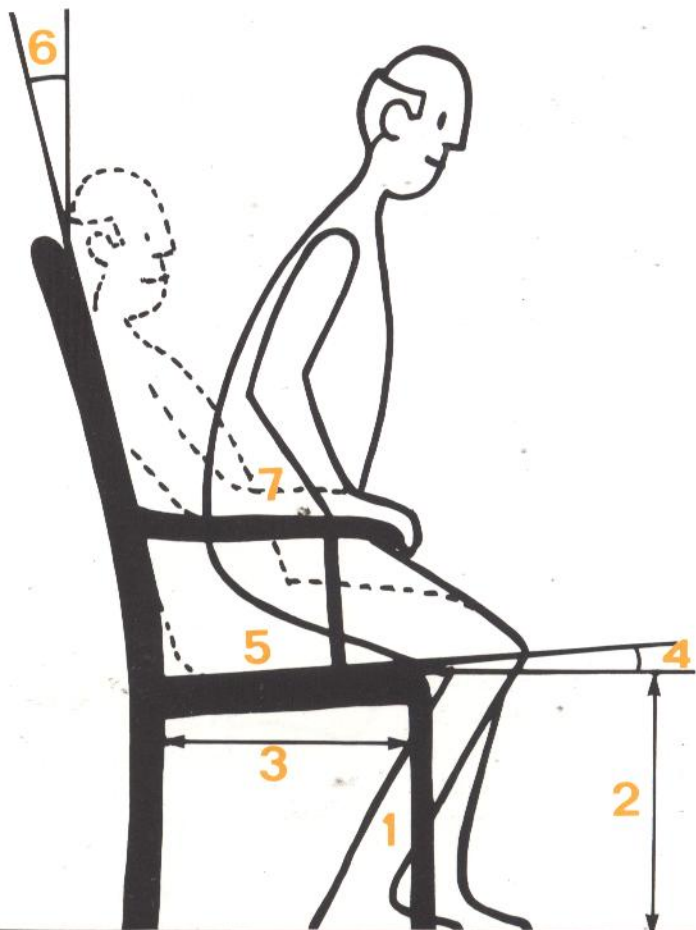


Fig. 7.5. Parámetros que condicionan la facilidad para levantarse de una silla: (1) espacio libre debajo del asiento; (2) altura del asiento; (3) profundidad del asiento; (4) inclinación del asiento; (5) firmeza del acolchado del asiento; (6) inclinación del respaldo; (7) reposabrazos.



Fig. 7.6. Es conveniente que se pueda ajustar la altura del reposacabezas.

“velcro” u otro sistema de suje-

ancianos.

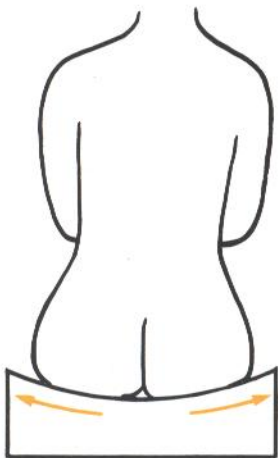


Fig. 7.7. Efecto "hamaca". Se produce en asientos blandos o con base muy deformable. La tapicería se tensa para soportar el peso del cuerpo provocando distorsión de los tejidos superficiales, distribución anómala de presiones y dificultades para controlar la postura o moverse sobre el asiento.



Fig. 7.8. Dos tipos de bandeja accesoria: (a) bandeja frontal; (b) bandeja lateral adosada al reposabrazos.

## Los sillones deben ser fácilmente transportables

La facilidad de transporte puede ser útil para el usuario anciano, así como para las personas con quienes convive. Es aconsejable evitar el peso excesivo de las butacas, prever la existencia de pun-

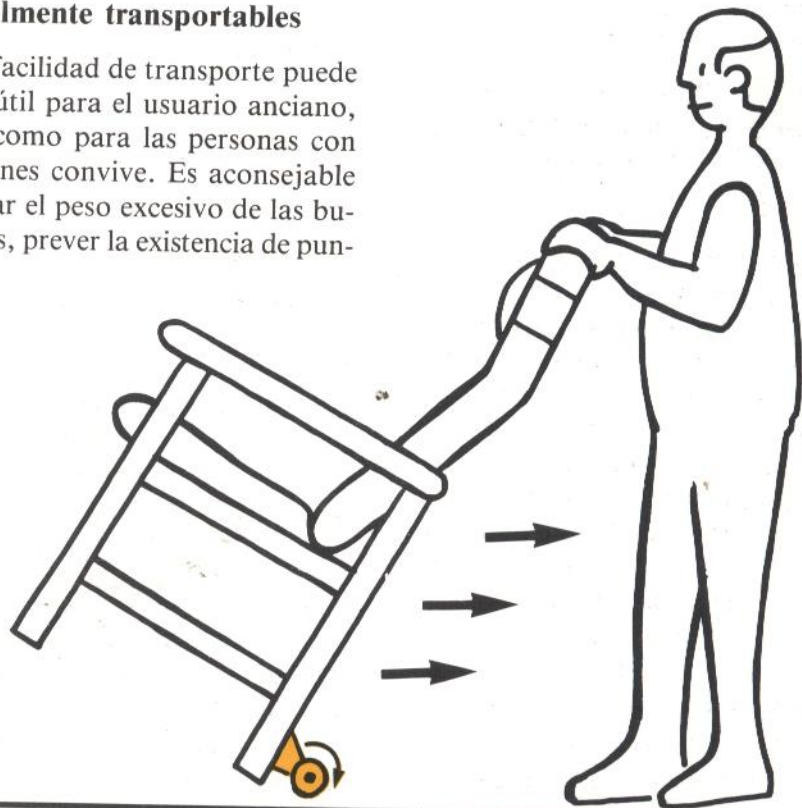


Fig. 7.9. Ruedas para facilitar el transporte. Sólo entran en acción al inclinar el sillón para su traslado; de esta forma no hay riesgo de accidentes al sentarse o levantarse.

lo  
o-  
or  
e-  
de  
  
de  
e,  
a-  
n-  
i-  
o.  
de  
al  
as  
de  
n-  
ra  
a-  
a-  
  
O  
a-  
o-  
os  
s-  
  
e-  
-  
s

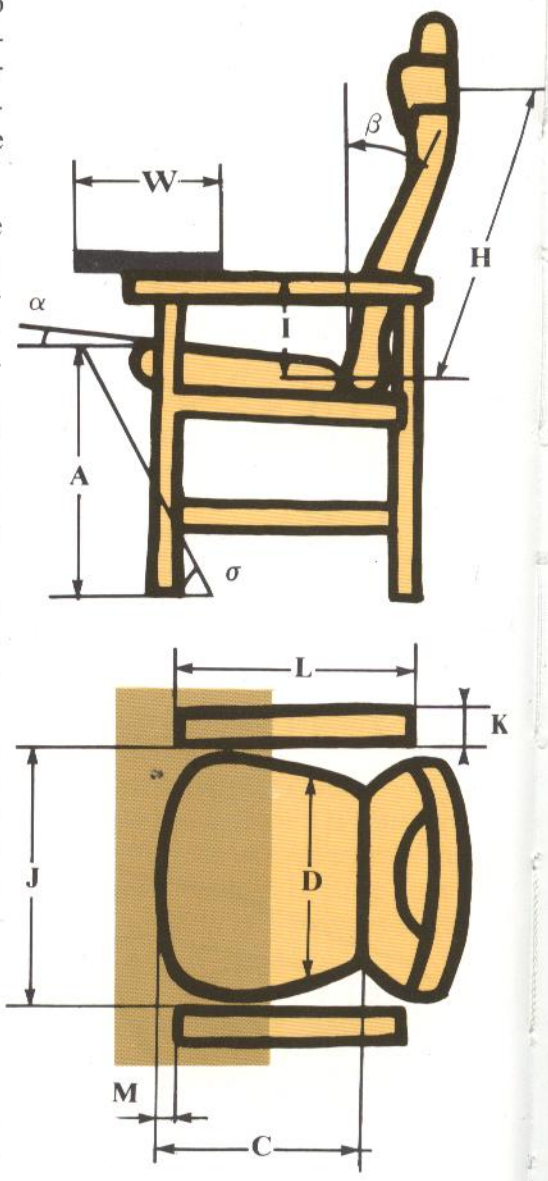


Fig. 7.10. Dimensiones funcionales de las butacas para ancianos.

En la tabla 7.1 se ha asignado la siguiente codificación numérica:

- Silla 1: Usuario Bajo-Delgado
- Silla 2: Usuario Bajo-Ancho
- Silla 3: Usuario Medio-Delgado
- Silla 4: Usuario Medio-Ancho
- Silla 5: Usuario Alto-Delgado
- Silla 6: Usuario Alto-Ancho

**TABLA 7.1**  
**DIMENSIONES FUNCIONALES DE LA BUTACA PARA**  
**ANCIANOS**  
*(dimensiones en cm)*

<b>SILLA n.º</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>(A)</b> Altura del asiento	38	38	41	41	44	44
<b>(C)</b> Profundidad del asiento	42	42	45	45	47	47
<b>(D)</b> Anchura del asiento	45	51	45	51	45	51
<b>(I)</b> Altura de los reposabrazos	19	19	21	21	23	23
<b>(J)</b> Distancia entre reposabrazos	45	51	45	51	45	51
<b>(K)</b> Ancho útil de reposabrazos				> 8		
<b>(L)</b> Longitud útil de reposabrazos				> 35		
<b>(M)</b> Posición de los reposabrazos				< 5		
$(\alpha)$ Inclinación del asiento				10°		
$(\beta)$ Inclinación del respaldo				20°		
<b>(H)</b> Altura del reposacabezas				50-80		
$(\sigma)$ Angulo libre debajo del asiento				< 60°		

# MOBILIARIO ESCOLAR

- VIII.1. Introducción
- VIII.2. Dimensiones corporales
- VIII.3. Actividades y posturas adoptadas en la escuela
- VIII.4. Recomendaciones de diseño
  - VIII.4.1. Recomendaciones generales
  - VIII.4.2. Recomendaciones dimensionales
  - VIII.4.3. Correspondencia edad-tamaño del mobiliario



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 sentada.

Diversos trabajos realizados sobre esta materia ponen de manifiesto que los niños y jóvenes permanecen sentados entre el 60 y el 80% del tiempo que pasan en la escuela. Si además se consideran otras actividades extraescolares, como el estudio en casa, ver televisión, etc., resulta que muchos de los hábitos sedentarios de los adultos se inician a una edad temprana.

puestos de trabajo de oficina.

por un correcto diseño pedu-

mestico.

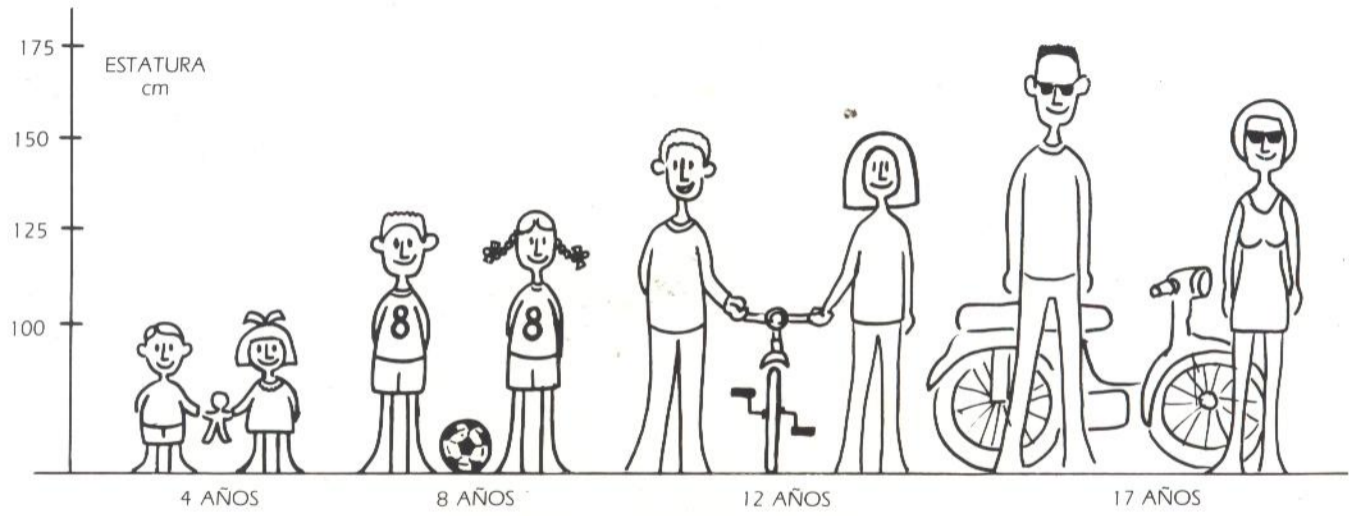


Fig. 8.1. Crecimiento de los niños y adolescentes.

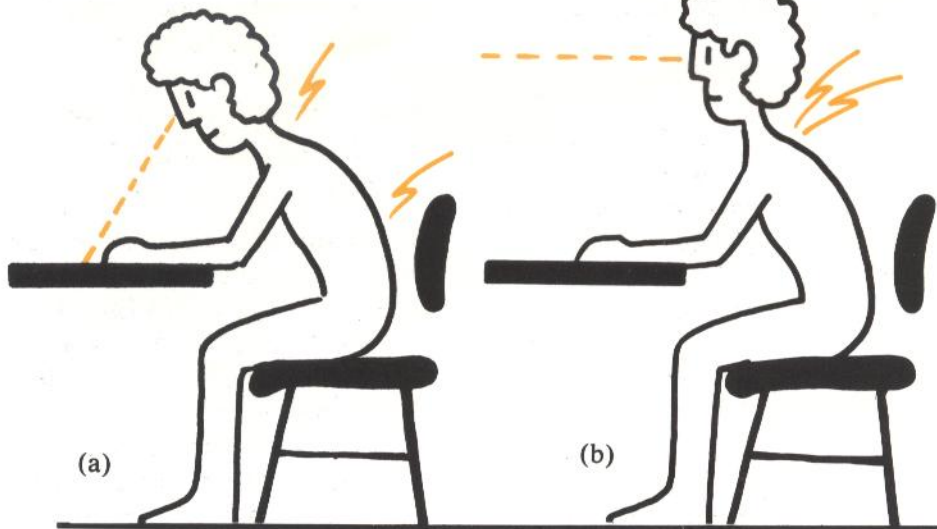


(a)



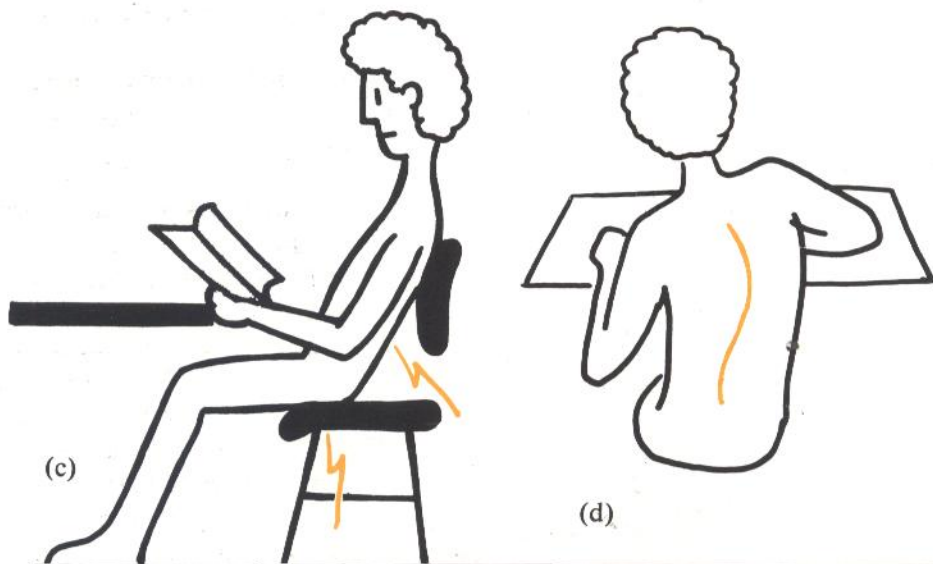
(b)

Fig. 8.3. Actividades básicas en la escuela: (a) postura de atención al profesor; (b) postura de escritura y lectura.



(a)

(b)



(c)

(d)

Fig. 8.4. Posturas indeseables en la escuela:

- [a] Sujeto sentado en la parte delantera del asiento, sin usar el respaldo por la excesiva profundidad del asiento; tronco y cuello muy flexionados, debido a que la mesa es muy baja.
- [b] Al levantar la cabeza para atender al profesor aumenta la tensión de la musculatura del cuello.
- [c] Postura desplomada: el cuerpo se apoya en la parte delantera del asiento, con un incorrecto uso del respaldo.
- [d] Postura asimétrica con elevación del hombro al escribir debido a una excesiva altura de la mesa.

## VIII.4. RECOMENDACIONES DE DISEÑO

Las recomendaciones que a continuación se sugieren están basadas en las contenidas en diferentes normas sobre mobiliario escolar, principalmente la BS-5873 y la ISO-5970, en las dimensiones antropométricas estimadas para la población civil española y en la propia experiencia del IBV en el ensayo del mobiliario escolar. Algunas de las recomendaciones dimensionales contenidas en la Norma ISO-5970 han sido objeto de crítica en diversos trabajos de investigación por no incorporar determinados diseños alterna-

tivos, que pueden mejorar algunos aspectos posturales en la escuela (asientos inclinables hacia adelante, tableros de mesa muy inclinados para la lectura, etc.). Sin embargo, si bien estos diseños mejoran determinados aspectos, empeoran otros, y todavía no se ha llegado a un estado de consenso sobre un puesto de trabajo que, como el escolar, generalmente no es regulable, resultando por tanto difícil proponer una solución única de diseño que sea óptima para las diversas tareas.

### VIII.4.1. Recomendaciones generales

#### Debe existir una gama de tamaños suficientemente amplia

El puesto de trabajo escolar no suele ser regulable, por tanto es necesario disponer de distintos tamaños de mobiliario para niños de distintas edades, o incluso dentro del mismo grupo de edad. En los apartados siguientes se recogen valores dimensionales en función de la talla del sujeto y se establecen los porcentajes de cada grupo de tallas que, aproximadamente, se pueden encontrar para cada grupo de edad.

#### Es preferible utilizar sillas y mesas separadas antes que pupitres

En el caso de los pupitres, la distancia horizontal desde el borde de la silla al borde de la mesa debe ser lo suficientemente amplia para permitir que el niño salga o entre del mismo. Por otra parte, conviene tener en cuenta que una distancia excesiva obligará al niño a sentarse en la parte delantera del asiento para acceder a la mesa; esto supone que no se use el respaldo o que se adopten posiciones con el tronco muy flexionado (Fig. 8.5).

Si se tiene en cuenta las diferencias dimensionales existentes en-

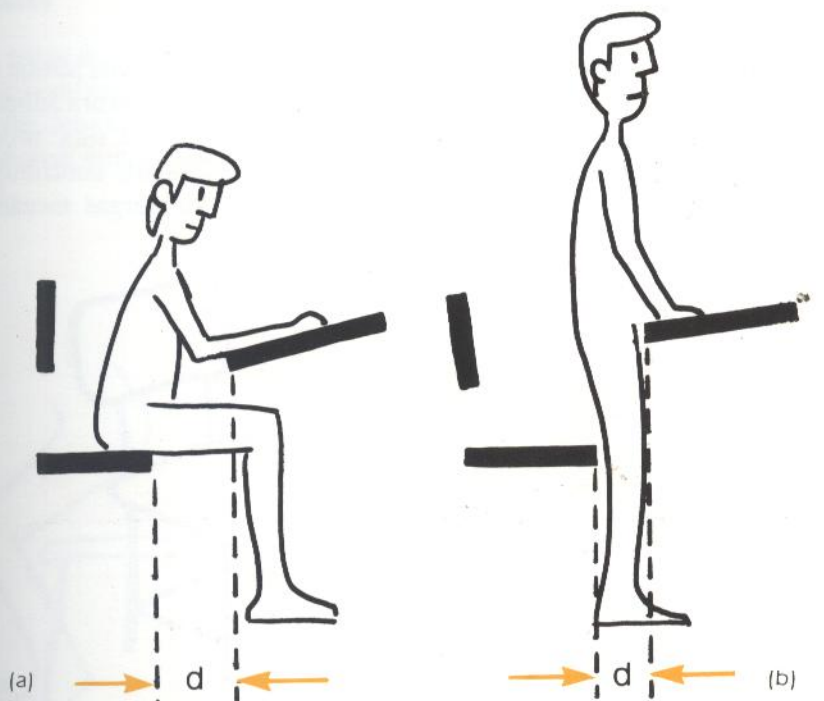


Fig. 8.5. Pupitres: (a) Si la separación horizontal entre el asiento y el tablero es grande, el niño no usará el respaldo; (b) si es pequeña, resulta difícil ponerse de pie.

tre niños, incluso dentro de la misma clase, resulta clara la dificultad de diseñar un pupitre con la distancia silla-mesa adecuada para todos ellos. De ahí la conveniencia de utilizar sillas y mesas separadas, de forma que cada usuario ajuste la distancia según sus características personales.

### Los materiales que se utilizan deben ser resistentes y ligeros

El uso exhaustivo y en ocasiones riguroso al que se somete el material escolar requiere unas condiciones de resistencia altas; además es conveniente evitar la posibilidad de astillamiento o la existencia de puntas o zonas cortantes, consecuencia del deterioro.

La ligereza del material facilita la transportabilidad del mobiliario.

### Los muebles escolares deben ser estables

La estabilidad deberá estar asegurada incluso cuando se apoya todo el peso del cuerpo en un extremo del asiento.

### Los muebles deben ser seguros

Es importante evitar aristas, cantos cortantes o puntas agudas que originen lesiones o dolores en caso de golpe o contacto. Se hace hincapié en la amenaza que supone el astillamiento del material en caso de deterioro.

### La superficie del asiento debe ser casi plana, sin relieve pronunciado

Aunque un acolchado firme es la solución más cómoda para una silla de trabajo, los asientos escolares suelen ser duros por razones de economía, conservación e higiene. Por ello, conviene que sean casi planos, pues, aunque un moldeado adaptado a la forma de las nalgas y muslos permite inicialmente una mejor distribución de presiones, cualquier exceso en el mismo tiene un efecto contraproducente cuando se cambia de postura o cuando no se adapta fielmente a la morfología del usuario, provocando sobrepresiones y mayor incomodidad.

### El asiento debe tener su borde delantero redondeado

La forma básica del asiento debe ser cuadrangular, con las esquinas redondeadas. El borde delan-

tero del asiento debe estar curvado hacia abajo; esto es importante para evitar molestias en la parte inferior de los muslos. Las esquinas de la silla, en general, deben ser redondeadas (Fig. 8.6).

### El asiento debe estar libre de elementos que sobresalgan

Hay que evitar la existencia de remaches, tornillos u otros elementos que pueden originar relieves en el asiento. Estos elementos provocan sobrepresiones que dan lugar a sensaciones de incomodidad a corto plazo.

### El respaldo es un elemento fundamental para una buena postura

El respaldo tiene una misión fundamental en la postura adoptada al sentarse en una silla: proporciona estabilidad, contribuye a disminuir las cargas mecánicas

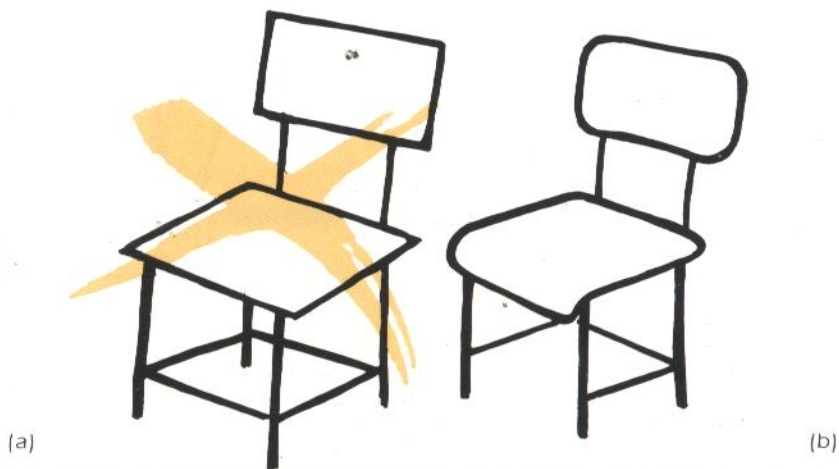


Fig. 8.6. El asiento debe ser cuadrangular, con esquinas redondeadas y el borde delantero curvado hacia abajo. (a) asiento incorrecto; (b) asiento correcto.

que soporta la espalda y ayuda a mantener la curvatura fisiológica de la columna vertebral. Sin embargo, para que sea efectivo debe usarse, y un respaldo mal situado, que no se adapte a la espalda o cuyo borde inferior se clave, incita al niño a no utilizarlo.

Para conseguir un respaldo eficaz debe contemplarse que su perfil vertical sea plano o ligeramente convexo, su perfil horizontal algo cóncavo y el borde inferior curvado hacia atrás. En el apartado de recomendaciones dimensionales se refiere dónde debe situarse.

### Debe haber espacio para las piernas debajo de la silla y de la mesa

Las patas de la silla deben dejar espacio suficiente para mover las piernas debajo del asiento y para levantarse con comodidad (Fig. 8.7).

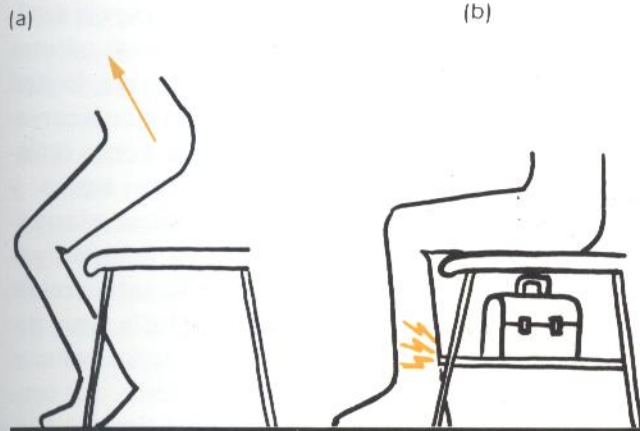


Fig. 8.7. Las patas de la silla deben dejar sitio a las piernas para moverse con comodidad. [a] Correcto. [b] Incorrecto. La bandeja inferior es útil para dejar objetos pero supone un foco de golpes e impide levantarse con comodidad.

Asimismo, la mesa debe tener el hueco adecuado, en altura, anchura y profundidad, para permitir el movimiento de las piernas; las cajoneras, bandejas, elementos de almacenaje, barras, etc., pueden causar interferencias (Fig. 8.8).

### A cada silla corresponde una mesa y viceversa

La altura correcta para la mesa depende de la altura de la silla; debe ser la justa para apoyar los antebrazos sin encorvarse ni elevar los hombros.

### VIII.4.2. Recomendaciones dimensionales

De acuerdo con lo apuntado anteriormente, uno de los aspectos básicos en el diseño de mobiliario escolar es adaptar las dimensiones del puesto de trabajo a la amplia diversidad de tamaños

corporales de la población infantil y juvenil. En este sentido puede afinarse cuanto se desee, mediante gamas con tantos tamaños distintos y características morfológicas como sea preciso. Sin embargo, por razones de uniformidad se contemplan sólo los siete tamaños recomendados por la Norma ISO-5970, que cubren correctamente a la población española desde los 3 a los 18 años.

En las tablas 8.1 y 8.2 se exponen las recomendaciones dimensionales para la silla y la mesa, en siete tamaños que corresponden a tallas de niños agrupados en intervalos de 15 cm. Es importante insistir en que a cada tamaño de la silla le corresponde un único tamaño de mesa.



Fig. 8.8. Debajo de la mesa debe quedar espacio suficiente para las piernas.

## SILLAS

Las dimensiones que determinan una silla escolar se presentan en la figura 8.9:

- (A) Altura del plano del asiento.
- (C) Profundidad efectiva del asiento.
- (D) Anchura mínima del asiento.
- (E) Altura del punto más prominente del respaldo.
- (F) Anchura mínima del respaldo.
- (G<sub>1</sub>) Altura mínima del borde inferior del respaldo.
- (G<sub>2</sub>) Altura mínima del borde superior del respaldo.
- (G<sub>3</sub>) Altura máxima del borde superior del respaldo.
- (r<sub>1</sub>) Radio del borde delantero del asiento.
- (r<sub>2</sub>) Radio mínimo del respaldo.
- ( $\alpha$ ) Inclinación del asiento.
- ( $\delta$ ) Angulo del plano del asiento con el respaldo.

En algunos casos se especifican dimensiones identificadas con la misma letra y que se diferencian sólo en un subíndice, por ejemplo G<sub>1</sub> y G<sub>2</sub>. Esto es así porque se asimilan a una misma dimensión funcional de las descritas en el capítulo V.

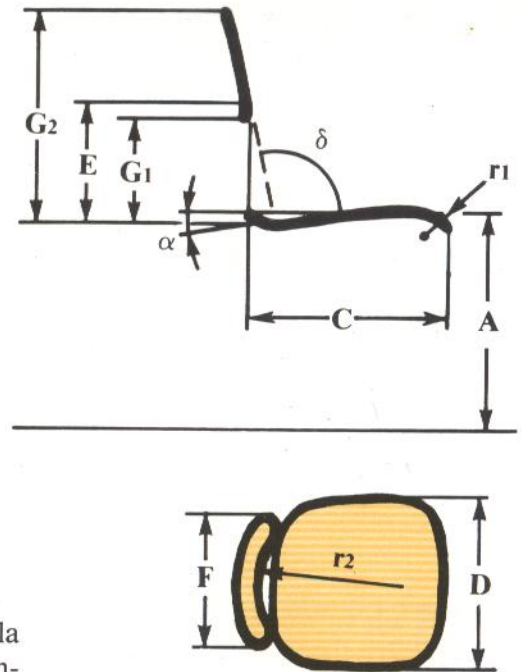


Fig. 8.9. Dimensiones funcionales de la silla escolar.

Hay algunos rasgos característicos de las dimensiones de las sillas escolares que deben tenerse en cuenta:

- La profundidad del asiento tiende a ser proporcionalmente menor que en otras sillas. Con ello se previene la tendencia de los usuarios a desplomarse sobre asiento y respaldo, o a no usar el respaldo por ocupar la parte delantera del asiento.
- El radio del borde delantero del asiento, que en sillas acolchadas es menos crítico, debe ajustarse a

los valores recomendados para que dicho borde quede convenientemente redondeado y se eviten presiones molestas en las corvas y muslos.

- El respaldo suele tener el borde superior más bajo, pues se pretende que dé soporte lumbar sin que interfiera con los movimientos habituales de los brazos.
- Dado que los valores del ángulo del asiento y del respaldo son objeto de polémica, dependiendo estrechamente de la actividad que se realiza, se recomiendan valo-

res de compromiso, de manera que sea posible adoptar correctamente las posturas habituales de escuela. Hay una tendencia de diseño que aboga por los asientos inclinados hacia delante, lo cual permite mantener mejor la curvatura lumbar, al ser menos cerrado el ángulo entre tronco y muslos. Si bien en algunos aspectos esto pudiera ser ventajoso para las posturas más anteriores de trabajo intenso sobre la mesa, parece inconveniente en las posturas de atención al profesor, que ocupan gran parte del tiempo; ade-



más subsiste una polémica acerca de la conveniencia de inclinar hacia delante el asiento, dado que al mejor mantenimiento de la curvatura lumbar se añaden otros efectos objetables. Por ello no se considera oportuno recomendar tales diseños alternativos para sillas escolares de uso general, aunque puedan tener su interés en asientos de uso muy específico.

A continuación se adjunta la tabla 8.1 con los valores recomendados para las dimensiones de las sillas:

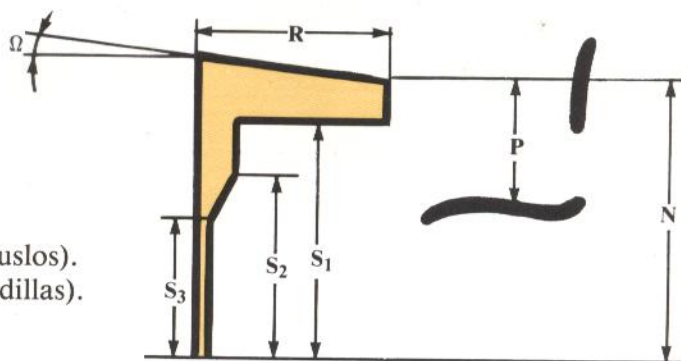
**TABLA 8.1 (unidades en cm)**  
**DIMENSIONES RECOMENDADAS PARA SILLAS ESCOLARES**

<b>IDENTIFICADOR DE MOBILIARIO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
<b>ESTATURA DE REFERENCIA</b>	<b>90</b>	<b>105</b>	<b>120</b>	<b>135</b>	<b>150</b>	<b>165</b>	<b>180</b>
(A) Altura del plano del asiento. (tolerancia $\pm 1$ cm)	22	26	30	34	38	42	46
(C) Profundidad efectiva del asiento. (tolerancia $\pm 1$ cm)	—	26	29	33	36	38	40
(D) Anchura mínima del asiento.	—	25	27	29	32	34	36
(E) Altura del punto más prominente del respaldo.	—	16	17	19	20	21	22
(F) Anchura mínima del respaldo.	—	25	25	25	28	30	32
(G1) Altura mínima del borde inferior del respaldo.	—	12	13	15	16	17	19
(G2) Altura mínima del borde superior del respaldo.	—	21	25	28	31	33	36
(G3) Altura máxima del borde superior del respaldo.	—	25	28	31	33	36	40
(r1) Radio del borde delantero del asiento.	—	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5
(r2) Radio mínimo del respaldo.	—	30	30	30	30	30	30
( $\alpha$ ) Inclinación del asiento.	—	0°-4°	0°-4°	0°-4.°	0°-4.°	0°-4.°	0°-4.°
( $\delta$ ) Angulo del plano del asiento con el respaldo.	—	(De 95° a 105° en el resto de los tamaños)					

## MESAS

Las dimensiones significativas de las mesas se representan en la figura 8.10:

- (N) Altura de la mesa.
- (P) Altura de la mesa respecto de la silla.
- (S<sub>1</sub>) Altura mínima del espacio para las piernas (muslos).
- (S<sub>2</sub>) Altura mínima del espacio para las piernas (rodillas).
- (S<sub>3</sub>) Altura mínima para las piernas.
- (R) Profundidad mínima del plano de la mesa.
- (Q) Anchura mínima del plano de la mesa.\*
- (T) Anchura mínima debajo de la mesa.
- (U<sub>1</sub>) Profundidad mínima del espacio para las piernas (rodillas).
- (U<sub>2</sub>) Profundidad mínima del espacio para las piernas.
- (Ω) Inclinación del plano de la mesa.



En algunos casos se especifican dimensiones identificadas con la misma letra y que se diferencian sólo en un subíndice, por ejemplo U<sub>1</sub> y U<sub>2</sub>. Esto es así porque se asimilan a una misma dimensión funcional de las descritas en el capítulo V.

\* Se especifica el ancho para mesas de uso individual.

Hay algunos rasgos característicos de las dimensiones de las mesas escolares que deben tenerse en cuenta:

— Para posiciones de lectura son convenientes los ángulos bastante pronunciados del plano de la mesa; sin embargo, para la escritura es más adecuado un ángulo muy ligero. Por ello se puede recomendar un ángulo que no pase de los 15°, o bien la mesa plana como solución más conservadora.

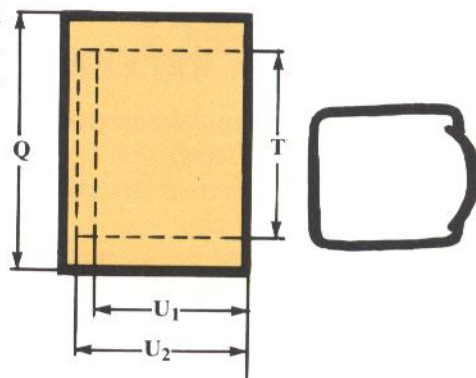


Fig. 8.10. Dimensiones funcionales de la mesa escolar.



## IX.2. MOBILIARIO DE OFICINA CONVENCIONAL

Este tipo de mobiliario incluye aquel destinado a las diversas actividades propias de un oficinista, excluyéndose el uso intensivo de ordenadores, cuyo mobiliario específico se describe en el apartado IX.4.

En el trabajo de oficina convencional, el trabajador adopta en algunas tareas la postura anterior-media, apoyándose en la mesa y en otras la postura posterior-media, apoyándose en el respaldo. Según un estudio realizado sobre 4.920 observaciones (Burandt y Grandjean, 1963), el usuario está aproximadamente la mitad del tiempo en cada una de las dos posturas. Por este motivo las sillas y mesas deben permitir la alternancia entre ambas posiciones, sin que pueda darse preferencia a ninguna en particular, salvo para ocupaciones muy específicas.

Además, el trabajo de oficina suele implicar muchas interacciones con un entorno cercano: uso frecuente del teléfono, acceso a cajoneras, a archivadores próximos, eventual utilización de teclados, etc. Estos objetos pueden situarse en la misma mesa de trabajo o en otras superficies próximas al trabajador.

Esta manifiesta variedad de usos y de usuarios se debe resolver satisfaciendo los siguientes requisitos:

- Existencia de márgenes de ajustabilidad de las dimensiones funcionales.
- Posibilidad de cambiar de postura frecuentemente.
- Posibilidad de acceso al entorno.

### IX.2.1. Recomendaciones generales

A continuación se exponen algunas recomendaciones específicas para el diseño de sillas y mesas de oficina. No se repiten aquellas de índole muy general que ya fueron descritas en el apartado dedicado a las sillas y mesas multiuso (ver capítulo VI).

#### **El mobiliario debe tener dimensiones regulables**

La regulabilidad de dimensiones implica la posibilidad de fijar sus valores según el deseo del usuario.

Para adaptar el mobiliario a la variedad de individuos, se requiere como mínimo la regulabilidad de

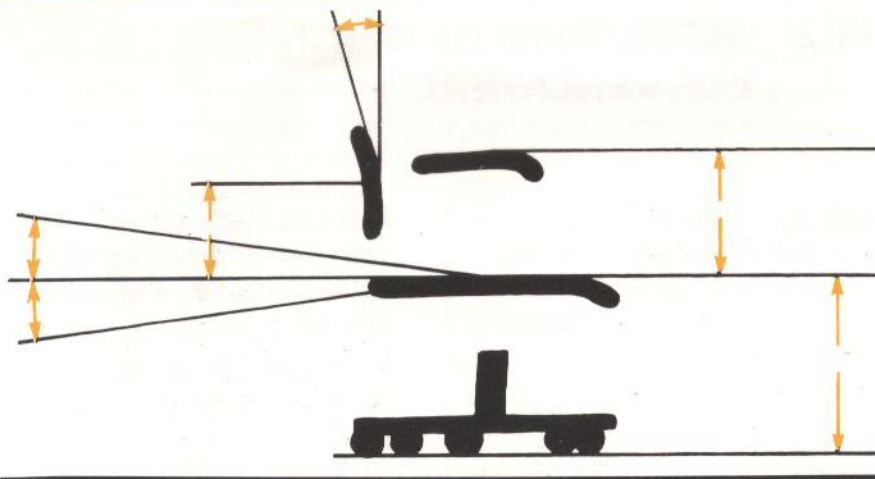


Fig. 9.4. Dimensiones funcionales regulables para conseguir la adaptación de la silla a diferentes usuarios y actividades.

la altura del asiento y la del apoyo lumbar; para lograr una correcta adaptación a las diferentes actividades, será necesaria la regulación de las inclinaciones del asiento y del respaldo (Fig. 9.4).

Otras dimensiones cuya regulabilidad puede ser una opción interesante son: la altura de los reposabrazos, la altura de la mesa y la inclinación del reposapiés.

Los sistemas de regulación de las dimensiones de la silla deben ser de manipulación segura y factible desde la misma postura sedente. Por otro lado conviene resaltar que, en muchos casos, las sillas regulables dan peor resultado que las de dimensiones fijas, puesto que los usuarios no utilizan correctamente las posibilidades de ajuste. Por ello conviene que los mandos sean de fácil acceso y de manejo simple e intuitivo.

### Los sistemas de ajuste dinámico mejoran la adaptación de la silla a distintas actividades

Si bien la regulabilidad de las dimensiones permite adaptar la silla a diferentes usuarios, es cierto

que muy pocas personas se tomarán la molestia de adecuar los ajustes dimensionales a la actividad o postura en que se hallen en cada momento; por esa razón, han cobrado creciente interés los mecanismos que permiten el desplazamiento automático de los elementos de la silla en consonancia con las variaciones de postura del usuario. Dichos mecanismos, que pueden denominarse de *ajuste dinámico*, atañen esencialmente a las inclinaciones del respaldo y del asiento, y permiten una versatilidad mayor de la silla, que acompaña al usuario en un rango relativamente amplio de basculación (Fig. 9.5). Este sistema dinámico es recomendable en sillas de oficina multiuso y en las butacas de ejecutivo (apartado IX.3), en las que el ocupante cambia de postura con frecuencia.



Fig. 9.5. Ajuste dinámico de la silla a las variaciones de postura del usuario.

## IX. MOBILIARIO DE OFICINA

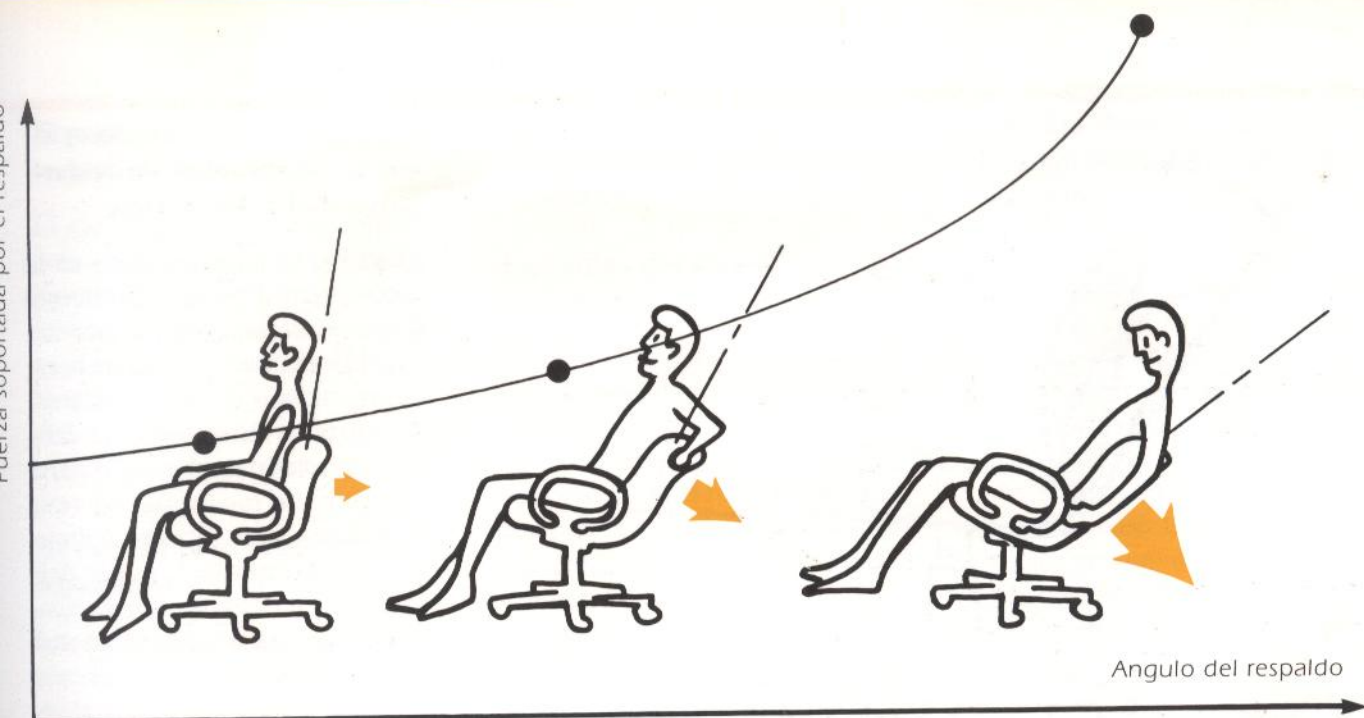


Fig. 9.6. El peso que soporta el respaldo aumenta a medida que éste se inclina hacia atrás.

El aspecto crítico de los mecanismos de ajuste dinámico es su resistencia al desplazamiento; si esta resistencia es excesiva la silla resulta rígida; si es escasa da lugar a una falta de soporte del usuario, quien ha de suplirlo a costa de esfuerzo muscular, con la consiguiente incomodidad postural. Asimismo, debe tenerse en cuenta que al abatirse el respaldo el usuario apoya una mayor proporción de su peso sobre el mismo; por ello, el mecanismo de basculación debe oponer mayor resistencia cuanto más se inclina el usuario hacia atrás (Fig. 9.6). La tensión de basculación debe ser regulable con un mando para permitir que cada usuario encuentre una resistencia del mecanismo acorde con su peso corporal.



Fig. 9.7. Incluso en las posiciones fijas del respaldo es aconsejable que exista cierta movilidad.

Cualquiera que sea el mecanismo de regulación de la inclinación del respaldo, el usuario debe poder fijar el ángulo que más le agrade, bloqueando los movimientos del respaldo; esto no obsta para que en las posiciones fijas exista una cierta movilidad, con libertad para pivotar sobre pequeños ángulos, adaptando la inclinación a las variaciones de postura de los usuarios (Fig. 9.7).

**Las sillas basculantes con ángulo asiento-respaldo fijo deben tener el eje de giro debajo de la parte delantera del asiento**

Aunque es mejor poder optar por diferentes ángulos entre asiento y respaldo (ver capítulo VI), es

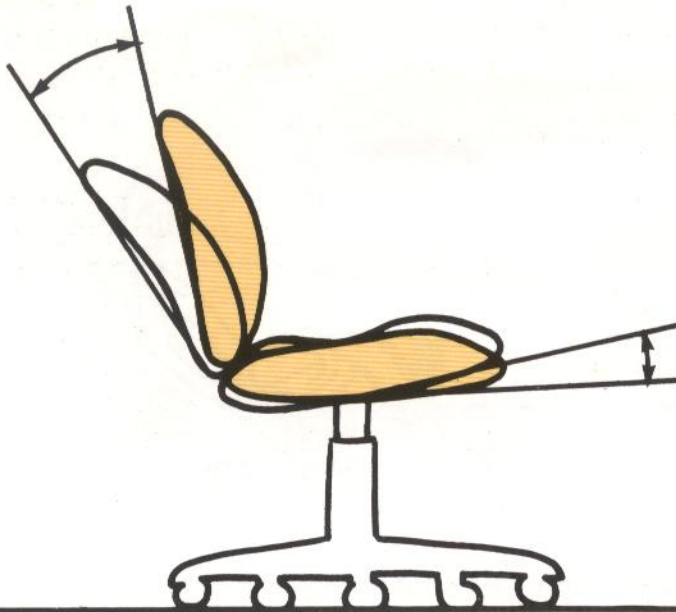


Fig. 9.8. Inclinación coordinada de respaldo y asiento. Por cada grado de inclinación del asiento se incrementa el doble la del respaldo.

aceptable disponer de sillas con ese ángulo fijo y con la posibilidad de bascular para permitir la alternancia entre posturas anteriores y posteriores. Deben tenerse en cuenta algunas condiciones para aplicar tal sistema de basculación:

- Sólo es válido para posturas no demasiado inclinadas hacia atrás, dado que para respaldos muy abatidos se debe reconsiderar el ángulo asiento-respaldo.
- El eje de giro se ha de hallar cerca del borde delantero del asiento (ver IX.3.1).

- Se deben mantener los requisitos planteados en el apartado anterior para los sistemas de ajuste dinámico; en particular, debe ser posible el ajuste del ángulo para un valor fijo.

Hay un sistema mejor de inclinación de respaldo y asiento a la vez que consiste en un incremento *coordinado* de ambos ángulos. Puede ser recomendable que para cada 2° de incremento en la inclinación del respaldo, se incrementase 1° la del asiento (Fig. 9.8).

## El respaldo debe dar apoyo lumbar y torácico sin restar movilidad a los brazos

El apoyo es imprescindible en la zona lumbar y resulta conveniente disponer de un respaldo que llegue hasta la parte media de la espalda, debajo de los omoplatos. No obstante, el respaldo no debe ser demasiado ancho en su parte superior, de modo que no reste movilidad a los brazos. Asimismo, es recomendable que se deje un hueco entre respaldo y asiento para que se puedan acomodar las nalgas y se permita un uso efectivo del respaldo (Fig. 9.9).



Fig. 9.9. El respaldo debe proporcionar apoyo a las zonas lumbar y torácica de la espalda y debe quedar un hueco para las nalgas.

### El respaldo debe bajar cuando se inclina hacia atrás

El eje de giro del respaldo debe colocarse de modo que el apoyo lumbar se desplace hacia abajo en la medida en que lo hace la concavidad lumbar de la espalda. En el apartado VI.5.2. del capítulo dedicado al mobiliario doméstico se detalla este aspecto.

### Es conveniente disponer de reposabrazos

Los reposabrazos son siempre recomendables para dar apoyo y descanso a los hombros y brazos.



Dada la variedad de actividades en el trabajo de oficina, se hacen necesarios en muchas ocasiones.

### Las sillas deben estar acolchadas

En el asiento debe existir un acolchamiento bastante consistente de modo que apretando con el pulgar no pueda tocarse el plano de soporte. Para el respaldo se recomienda un acolchamiento algo más blando, aunque sin perder la consistencia.

El material de acolchamiento y la tapicería deben permitir una buena disipación de la humedad y el calor. Asimismo conviene evitar los materiales deslizantes.

El asiento debe carecer de relieve acusado, siendo preferible una superficie casi plana y el borde delantero redondeado.

### La silla debe ser estable, incluso adoptando posiciones bastante extremas

Los usuarios de mobiliario de oficina suelen moverse bastante cuando están sentados, inclinando considerablemente el cuerpo para acceder a los elementos auxiliares de trabajo. Para garantizar la estabilidad en cualquier posición del usuario, las sillas de peana no deben tener menos de 5 brazos de apoyo en el suelo; además se requiere que la base de apoyo tenga un diámetro superior a 50 cm (Fig. 9.10).

### Es conveniente que las sillas dispongan de ruedas y de posibilidad de giro

Para sillas de puesto de oficina convencional, en el que el usuario accede a cajones, mesas suple-

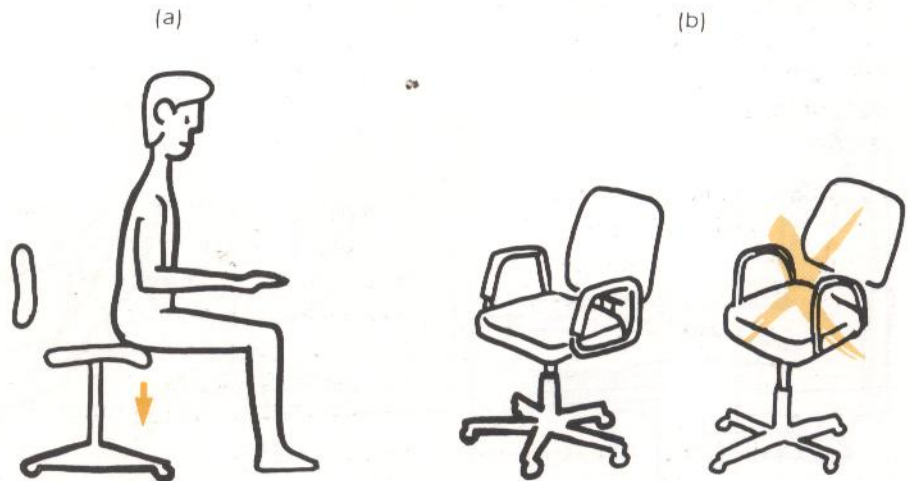


Fig. 9.10. (a) La base de la silla debe asegurar la estabilidad del usuario en cualquier postura. (b) La silla debe tener al menos 5 brazos de apoyo en el suelo.



torias, etc., es interesante disponer de ruedas y de posibilidad de giro, de modo que los movimientos de acceso a los elementos cercanos no exijan esfuerzos.

En el caso de que haya ruedas, se las deberá dotar de algún sistema de fricción que evite el deslizamiento exagerado de la silla.

## Es ventajosa la regulabilidad de la altura de la mesa

Aunque la regulabilidad más importante es la de la altura del asiento, puede valorarse positivamente la opción de ajustar la altura de la mesa; de este modo el usuario podrá regular la silla, según sus características corporales, sin necesidad de reparar en la coordinación con la mesa. Después se puede ajustar la altura de la mesa, de modo que quede al nivel del codo aproximadamente (Fig. 9.11). Pese a lo dicho, no



Fig. 9.11. La altura de la mesa debe quedar aproximadamente a nivel del codo.

suele ser habitual la regulación de la altura del plano de la mesa; para conseguir la coordinación silla-mesa-usuario se suele recurrir al reposapiés, como se comenta a continuación.



Fig. 9.12. El uso de un reposapiés permite el ajuste correcto silla-mesa cuando la altura de la mesa no es regulable.

## El reposapiés es necesario cuando la altura de la mesa no es regulable

La mejor manera para adecuar el puesto de trabajo de oficina a las

características antropométricas de un usuario-es contar, a la vez, con sillas y mesas regulables en altura. Aunque hay muchas sillas ajustables, no son tantas las mesas en las que se puede ajustar la altura, por lo que si un usuario bajo selecciona el ajuste de silla que más le conviene, la mesa puede quedar muy alta. Por eso, es conveniente disponer de un reposapiés, de modo que un usuario bajo se ajuste la silla con respecto a la mesa, prescindiendo de la distancia del asiento al suelo (Fig. 9.12).

## Es importante dejar espacio debajo de la mesa

Tal como se explicó para las sillas multiuso, se debe disponer de un espacio mínimo para las piernas y muslos, de modo que no interfieran con ningún obstáculo. Esto es particularmente importante, puesto que en el trabajo de



Fig. 9.13. Los cajones deben ser accesibles y manipulables sin esfuerzos excesivos del usuario.

oficina se permanece muchas horas al día en el mismo sitio y toda limitación de los movimientos supone, además de incomodidad, una molestia psicológica.

## Los cajones de las mesas deben ser accesibles

Los cajones son necesarios para los trabajos de oficina y el trabajador recurre a ellos con frecuencia. En muchos casos los cajones se incorporan a uno o ambos lados, debajo de la mesa. Aparte de tener en consideración el espacio mínimo para el movimiento lateral de las piernas, deben ser accesibles y manipulables sin exigir un esfuerzo de inclinación lateral excesiva (Fig. 9.13); para ello deben ser de apertura suave y disponer de asas lo más altas posibles, evitando que el usuario se agache demasiado.

## IX.2.2. Recomendaciones dimensionales

Las recomendaciones dimensionales que se dan a continuación son aplicables para mobiliario convencional de oficina (Figs. 9.14 y 9.15). La mayor parte de estas recomendaciones se inspira en la adaptación de la Norma BS 5940: Part 1: 1980, y de los valores recomendados por varios autores, a los datos antropométricos de la población española.

Fig. 9.14. Dimensiones funcionales de la silla de oficina convencional.

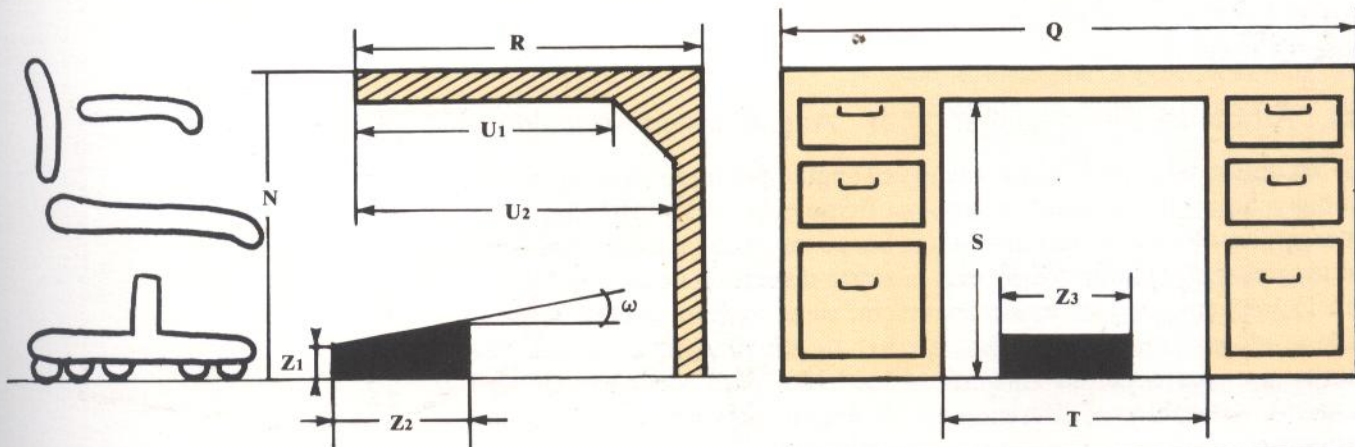
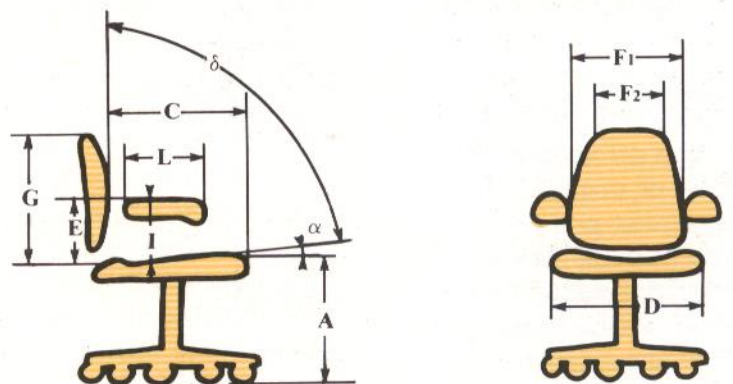


Fig. 9.15. Dimensiones funcionales de la mesa de oficina y del reposapiés.

A continuación se comentan algunos aspectos dimensionales de interés:

### A) Altura del asiento

La solución más deseable, para facilitar una postura cómoda a todos los usuarios, es disponer de un margen ancho de ajustabilidad, 38-54 cm. Si la dimensión hubiera de ser fija, se recomienda una altura de unos 42 cm. Con esta dimensión los usuarios más bajos requieren un reposapiés y los más altos pueden sentirse algo incómodos.

### $\alpha$ ) Inclinación del asiento

La inclinación del asiento preferida suele ser de pequeños ángulos hacia atrás, pero, por la variedad de posturas de trabajo sobre la mesa, puede alternarse con inclinaciones hacia delante. Por eso es recomendable que los usuarios dispongan de ajustabilidad en el margen recomendado. Recuérdese que el signo negativo corresponde a inclinaciones del asiento hacia delante.

### E) Altura del apoyo lumbar

Se recomienda la posibilidad de subir y bajar el respaldo en un margen amplio, de modo que la altura del apoyo lumbar varíe entre 15 y 25 cm. De este modo la silla se adapta a un uso de muchas horas por parte de un mismo usuario, y también a diferentes usuarios.

**TABLA 9.1**  
**DIMENSIONES FUNCIONALES DE LA SILLA DE OFICINA**

(dimensiones en cm)

	Regulable	No regulable
A) Altura del asiento	38-54	41-43
C) Profundidad del asiento		40-44
D) Anchura del asiento		> 40
$\alpha$ ) Inclinación del asiento	-5° a 8°	2°-4°
E) Altura del apoyo lumbar	15-25	19-21
F1) Anchura del respaldo lumbar		> 35
F2) Anchura de la parte superior del respaldo		< 30
G) Altura del borde superior del respaldo		> 45
r) Radio lumbar		40
I) Altura de los reposabrazos	19-25	21-23
J) Distancia entre reposabrazos		46-52
K) Anchura útil de reposabrazos		5
L) Longitud útil de reposabrazos		22
M) Posición de los reposabrazos		10-15
$\delta$ ) Angulo asiento-respaldo	100°-120°	105°

### $\delta$ ) Angulo asiento-respaldo

El ángulo preferido para tareas de oficina es de 105°-110°. Sin embargo no debe descartarse una cierta dispersión de esta preferencia, siendo recomendable disponer de un margen de ajuste de 100°-120° para poder seleccionar el ángulo más adecuado a cada actividad.

**TABLA 9.2**  
**DIMENSIONES FUNCIONALES DE LA MESA**  
**DE OFICINA**  
*(dimensiones en cm)*

	<b>Regulable</b>	<b>No regulable</b>
N) Altura de la mesa	65-77	70-72
R) Profundidad útil		>60
Q) Anchura útil		>120
S) Altura libre debajo de la mesa		>65
T) Anchura libre debajo de la mesa		>60
U <sub>1</sub> ) Profundidad libre debajo de la mesa (rodillas)		>45
U <sub>2</sub> ) Profundidad libre debajo de la mesa (pies)		>60

## REPOSAPIES

El reposapiés está representado en la figura 9.15, con las dimensiones funcionales que se listan a continuación:

- (Z<sub>1</sub>) Altura regulable 0-12 cm
- (Z<sub>2</sub>) Profundidad >33 cm
- (Z<sub>3</sub>) Anchura >45 cm
- (ω) Inclinación 10°-25°

Este elemento es de gran utilidad cuando la altura del asiento o de la mesa no son regulables, permitiendo que el usuario pueda tener el asiento más alto de lo que le corresponde. Además, si está inclinado el reposapiés cumple la función de facilitar que se estiren las piernas debajo de la mesa manteniendo los pies apoyados. La superficie no debe ser deslizante.

Previendo que las mujeres del percentil 5 deseen trabajar en una mesa con una altura fija de 70 cm, la altura del reposapiés en su borde más cercano a la silla debiera ser ajustable entre 0 y 12 cm. La inclinación del plano de apoyo debe estar comprendida entre 10° y 25°, siendo ventajoso que sea regulable dentro de ese rango. La profundidad del reposapiés debe ser como mínimo de 33 cm y su anchura de 45 cm.

### IX.3. MOBILIARIO PARA PUESTO DE DIRECTIVO

El mobiliario de directivo, o para puesto de toma de decisiones, es usado en tareas de gestión, que en ocasiones involucran actividades relacionadas con la mesa, pero que en muchas otras son independientes de ella: conversación telefónica, reunión, recepción de visitas, etc. Esto supone una mayor permanencia en posturas posteriores-medias que en el caso de los oficinistas convencionales.

Además, dada la categoría profesional de los usuarios, se suele otorgar a este mobiliario unos atributos estéticos particulares, lo que incide en la concepción del diseño. Esto no es inconveniente, siempre y cuando se respeten las condiciones ergonómicas deseables.

En general, la silla de trabajo de los directivos suele participar de algunas características de la butaca de descanso, con respaldos más altos, incluso con reposacabezas y permitiendo posturas algo más relajadas con el tronco inclinado hacia atrás (Fig. 9.16).

#### IX.3.1. Recomendaciones generales

Se apuntan aquí solamente las recomendaciones específicas para

las butacas de directivo, asumiendo para el resto lo expuesto en el apartado de recomendaciones sobre sillas de oficina convencionales.

#### La regulabilidad de dimensiones debe prever posturas posteriores

Si la silla de oficina convencional debe permitir posturas anteriores-medias y posteriores-medias, las butacas de directivo deben permi-

tir un rango aún más amplio de posturas posteriores, sin olvidar que también han de ser empleadas en trabajos de concentración sobre una mesa, en posturas anteriores. Por ello es conveniente la regulabilidad, particularmente de la altura del asiento, y de la inclinación del asiento y del respaldo.

#### El ajuste dinámico es una solución recomendable

Teniendo en cuenta que el rango de posiciones y la alternancia en-



Fig. 9.16. Silla para puesto de directivo.

tre ellas es aún mayor que en la silla de oficina convencional, resulta recomendable disponer de mecanismos de *ajuste dinámico*, que se adaptan automáticamente según varía la postura del usuario. Como se explicó en el apartado correspondiente a las sillas de oficina para uso general (IX.2.1.), estos mecanismos deben estar muy ajustados, pues, si oponen mucha resistencia a la basculación, el usuario ha de hacer un esfuerzo mantenido para adoptar posturas posteriores, si poca, el respaldo se abate fácilmente y el usuario no halla soporte cuando quiere estar erguido y con la espalda bien apoyada en el respaldo.

Como se explicó en el apartado IX.2.1, los sistemas de basculación en los que el asiento y el respaldo se inclinan solidariamente son inconvenientes para las posiciones más abatidas del respaldo. Dado que en las butacas de directivo la posibilidad de inclinación para acceder a posturas posteriores es mayor, es conveniente disponer de un mecanismo que *coordine* la basculación, de modo que a un incremento de  $2^\circ$  en el ángulo de respaldo corresponda aproximadamente un incremento de  $1^\circ$  en el del asiento. En cualquier caso, el eje de giro debe estar cerca del borde delantero del asiento, puesto que de lo contrario para ángulos grandes de inclinación posterior, las piernas quedarían colgando (Fig. 9.17).



Fig. 9.17. Cuando el eje de giro de la inclinación del asiento no está en su borde delantero los pies pierden el contacto con el suelo en las posturas más posteriores.

### **El respaldo ha de ser más alto y puede ser interesante disponer de reposacabezas**

La permanencia en las posturas posteriores hace recomendable disponer de apoyo torácico completo. Para adoptar posiciones más relajadas es conveniente usar un apoyo cervical, tal como se explica en el Capítulo VI, en el apartado dedicado a la butaca de descanso. Aunque este reposacabezas se use en pocas ocasiones, no siendo tan crítico como en una butaca destinada al relax, es deseable que sea de altura regulable para adaptarse a la estatura del usuario.

### **Especial atención a los acolchados**

Si bien la butaca de directivo tiene similitudes con la butaca de relax, no debe olvidarse su función como mobiliario profesional en el que el usuario pasa buena parte del día. Por ello debe evitarse de forma especial el material poco transpirable, que favorece la acumulación de humedad y produce calor e incomodidad.

Asimismo se debe mantener el mismo criterio que en la silla de oficina respecto de la firmeza en los mullidos. Tampoco ha de olvidarse la posibilidad de usar la butaca con ángulos de respaldo

más abatidos, por lo que conviene prevenir la posibilidad de que el usuario se deslice sobre una tapicería demasiado resbaladiza.

## Precaución en la asignación de dimensiones con criterio estético

Se observa con cierta frecuencia que las butacas de ejecutivo son de tamaño superior a las sillas de oficina, posiblemente como atributo estético que pretende dotar al mueble de una dignidad acorde a la del cargo de sus usuarios. Este criterio esteticista puede causar una mala respuesta ergonómica, especialmente a los usuarios más bajos, entre los que se encuentran las mujeres, cada vez más incorporadas a puestos de dirección (Fig. 9.18).



Fig. 9.18. Las dimensiones de las butacas de ejecutivo asignadas con criterio estético pueden no ser adecuadas para todos los usuarios.

Las dimensiones funcionales de las sillas de ejecutivo deben ser similares a las de oficina, pensando en que sus usuarios pertenecen a una población normal.

## IX.3.2. Recomendaciones dimensionales

En general se aceptan las dimensiones propuestas en el apartado IX.2.2 para las sillas de oficina convencional. No obstante hay alguna peculiaridad que se resalta en la tabla 9.3:

**TABLA 9.3**  
**DIMENSIONES FUNCIONALES DE LA BUTACA DE EJECUTIVO**  
(dimensiones en cm)

	Regulable	No regulable
( $\alpha$ ) Inclinación del asiento	0°-15°	5°-10°
( $\delta$ ) Angulo asiento-respaldo	100°-120°	105°-110°
(H) Altura del reposacabezas	60-80	

- ( $\alpha$ ) Inclinación del asiento y
- ( $\delta$ ) Angulo asiento-respaldo

En lo referente a los valores anteriores, cabe destacar la inclinación ligeramente mayor del respaldo y del asiento respecto de las sillas de oficina convencional. En cualquier caso tampoco conviene exagerar esa tendencia a posturas más posteriores: tratándose de mobiliario para trabajo de despacho debe parecerse bastante al de oficina convencional,

incluyendo en todo caso rangos más amplios para la selección de valores dimensionales.

- (H) Altura del reposacabezas

Si bien la necesidad de regulabilidad de la altura del reposacabezas no es tan rigurosa como lo es en las butacas de descanso (ver Capítulo VI), parece recomendable disponer de un rango de ajuste si se pretende satisfacer a una mayoría de usuarios.

## IX.4. MOBILIARIO PARA TERMINAL DE ORDENADOR

Considerando la informatización masiva y la evolución de la “oficina de papel” a la “oficina electrónica”, tal como se describe en la introducción de este capítulo, el diseño de mobiliario para terminal de ordenador cobra una importancia específica y debe abordarse de modo particular.

Uno de los defectos ergonómicos observados en algunas oficinas modernas, es la adaptación de las sillas y mesas de la “oficina de papel” para los nuevos usos impuestos por la “oficina electrónica”. Así, los muebles, que cumplían una correcta función en las tareas tradicionales, pueden provocar

molestias posturales al reconvertirlos en estación de trabajo con terminal de ordenador. Otro problema corriente del mobiliario para ordenadores consiste en que éstos son de diferentes tamaños y formas, dando lugar a variaciones en la interacción usuario-máquina. Por este motivo, los muebles deberán ser tan adaptables como sea posible a las diversas configuraciones de ordenador.

En la “oficina del papel” había un sector de trabajadores, los mecanógrafos, con más acentuados trastornos ocupacionales. Las quejas de los trabajadores dedicados intensivamente al terminal de ordenador son de la misma índole, refiriéndose a cuello, hombros, parte alta de la espalda y espalda en general.

La incidencia de molestias ocupacionales asociadas a los puestos de trabajo informatizados se puede reducir mediante un diseño específico que tenga en cuenta las interacciones del usuario con el puesto de trabajo informático (Fig. 9.19). Estas interacciones son:

- La cabeza y ojos con la pantalla y los documentos manejados.
- Manos y brazos con el teclado y elementos de apoyo.
- Los pies con el suelo o el reposapiés.
- La espalda y las nalgas con la silla.

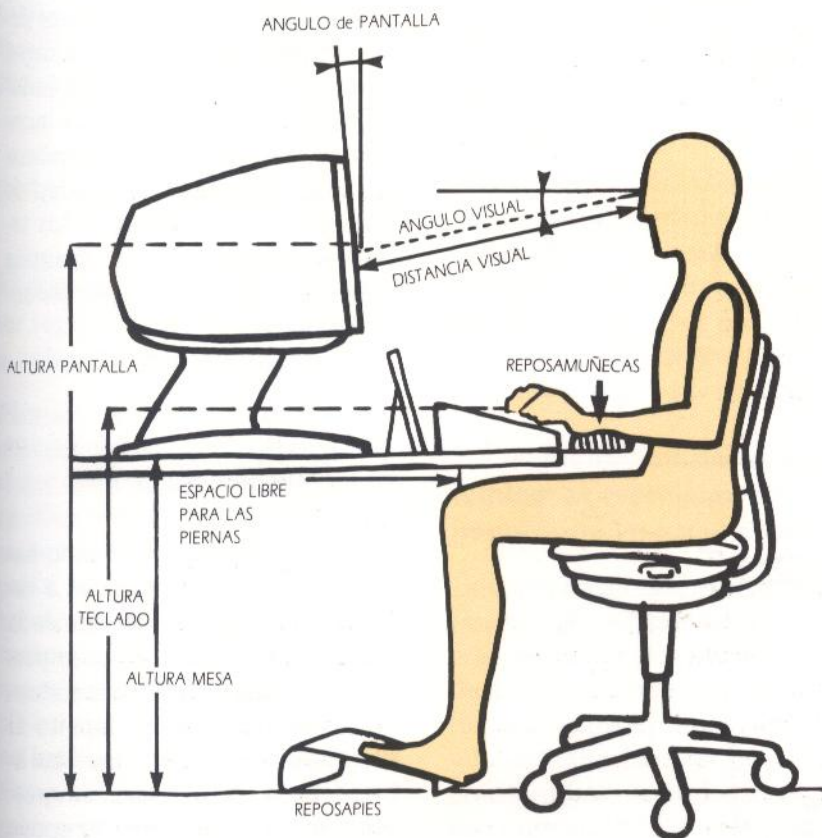


Fig. 9.19. Interacciones del usuario con el mobiliario para terminal de ordenador.



Conviene señalar que el trabajo intensivo en un terminal de ordenador supone mantener una postura bastante inmóvil durante la jornada de trabajo, a diferencia de otras ocupaciones de oficina. Por ello el mobiliario debe adaptarse a una posición óptima, en la que se minimicen los esfuerzos estáticos. El ajuste dinámico es menos determinante que en el mobiliario de oficina convencional, pero la regulación para adoptar una determinada posición es muy crítica, requiriéndose un ajuste fino de las dimensiones funcionales.

### — *Posición de la cabeza*

La posición de la cabeza queda determinada por el ángulo visual, que a su vez está condicionado por el tipo de tarea: vista siempre en la pantalla (adquisición de datos, trabajo informático), vista sobre pantalla y documentos, o vista fija en documentos (copistas).

La inclinación excesiva y continuada de la cabeza es causa de diversos trastornos: dolores musculares en cuello, cefaleas y molestias en la espalda.

### — *Posición de los brazos y las manos con respecto al teclado*

Este es uno de los factores más críticos en el diseño de puestos de trabajo para ordenador. Si se extienden los brazos para usar un teclado y no hay un soporte adecuado para apoyarlos, se generan tensiones en brazos y hombros, propiciándose una mala postura, generalmente con una excesiva elevación de hombros.

Asimismo, una diferencia de pocos centímetros respecto de un valor óptimo de altura de la mesa puede ser causa de tensión indeseable en las muñecas y de incomodidad de los brazos, hombros y cuello. Además, la variedad de dimensiones y formas de los teclados de fabricantes distintos puede introducir un factor incontrolado.

### — *Posición de los pies*

En la postura descrita como habitual los usuarios tienden a extender las piernas debajo de la mesa. Por ese motivo es importante dimensionar adecuadamente la altura desde el asiento al suelo, así como la profundidad libre debajo de la mesa. Un accesorio útil para el correcto apoyo de los pies es el reposapiés.

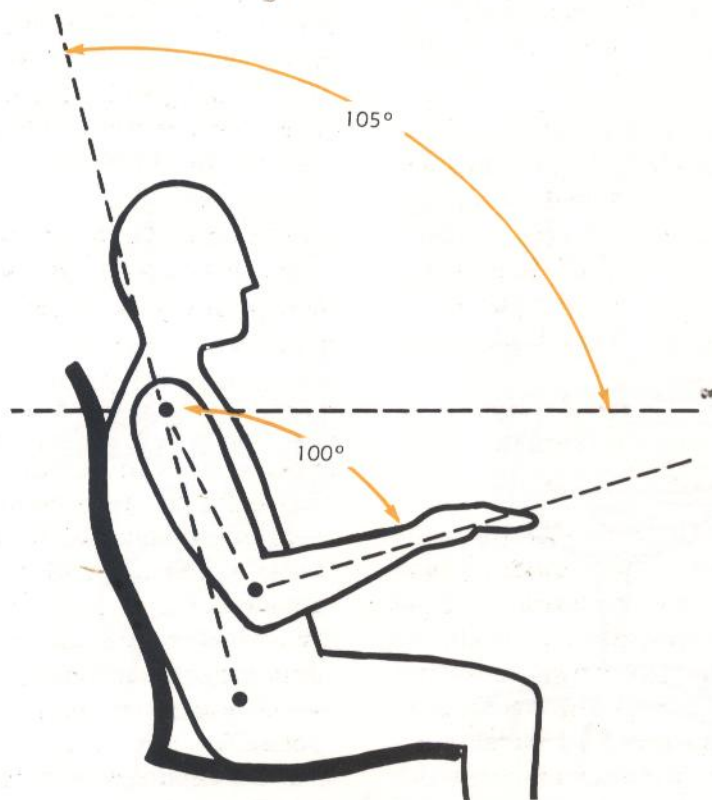


Fig. 9.20. Postura preferida por la mayoría de los operadores de ordenador (según Grandjean, 1983).

### — Posición de la espalda y nalgas

Aunque muchos estándares consideran como postura correcta una disposición de segmentos corporales con ángulos de  $90^\circ$ , se ha observado (Grandjean, 1983) que la postura preferida por la mayoría de los operadores de ordenador es con el tronco inclinado hacia atrás, como un ángulo de  $100^\circ$  a  $110^\circ$  respecto a la horizontal, mientras que el antebrazo y el brazo adoptan un ángulo de unos  $100^\circ$  entre sí (Fig. 9.20). Esta postura debe tenerse en cuenta al dimensionar el mobiliario para terminales de ordenador.

#### IX.4.1. Recomendaciones generales

##### **El ángulo del respaldo debe ser regulable, pudiendo fijarse a voluntad del usuario**

Para esta aplicación no es recomendable el ajuste dinámico, en el que el respaldo esté libre para cambiar el ángulo de inclinación según la presión que ejerce la espalda. En general, atendiendo a la inmovilidad de la postura, a diferencia de otras sillas de oficina, es preferible disponer de regulabilidad y poder fijar las dimensiones según la elección del usuario. Esto no es óbice para que el respaldo tenga una cierta flexibilidad para pivotar sobre pequeños án-

gulos, evitando un exceso de rigidez en la silla.

##### **El respaldo debe dar apoyo torácico completo**

El respaldo ha de permitir el apoyo lumbar, según las directrices explicadas para otras sillas. Además debe dar apoyo torácico, pues se ha de permanecer mucho tiempo en una postura en la que se apoya totalmente la espalda. Para ello es deseable que el respaldo sea lo suficientemente alto; excepcionalmente, en aplicaciones intensivas de ordenador con la vista fija en la pantalla durante muchas horas, puede ser incluso conveniente disponer de reposacabezas.

A diferencia de las sillas de oficina, en las sillas para terminal de ordenador no es tan determinante disponer de sitio para movimiento de los codos en el plano del respaldo, y por ello puede ser más alto y ancho que en aquéllas.

##### **La regulabilidad del apoyo lumbar es especialmente importante en estas sillas**

Es conveniente que el respaldo se pueda subir y bajar dentro de un margen amplio de posiciones. Dada la gran dispersión en la altura lumbar de los usuarios, la inmovilidad de la postura de trabajo con terminal de ordenador y la larga duración de la misma, resulta importante que el usuario ha-

lle un óptimo grado de adecuación con el mobiliario.

##### **Es muy interesante que la inclinación del asiento sea regulable, disponiéndose de inclinación hacia delante**

Aunque la postura preferida en los puestos de trabajo con ordenador es con el cuerpo ligeramente inclinado hacia atrás, la tarea puede admitir ligeras inclinaciones del asiento adelante, por lo que es recomendable la ajustabilidad dentro de un rango de ángulos posteriores y anteriores.

Cuando se precisa fijar la atención sobre la mesa, por ejemplo, al copiar un texto escrito en un papel, una ligera inclinación hacia adelante puede ser agradable para facilitar la lectura.

##### **Es conveniente disponer de mesas con alturas ajustables e incluso con dos niveles distintos**

La altura del teclado debe ser la adecuada; pocos centímetros de diferencia pueden suponer gran incomodidad para la muñeca, el cuello o los hombros. Dado que hay una gran variedad de usuarios y de ordenadores, conviene disponer de mesas con dos niveles independientes, ambos regulables en altura; uno para colocar la pantalla y otro para el teclado. A este respecto debe repararse en la multiplicidad dimensional de

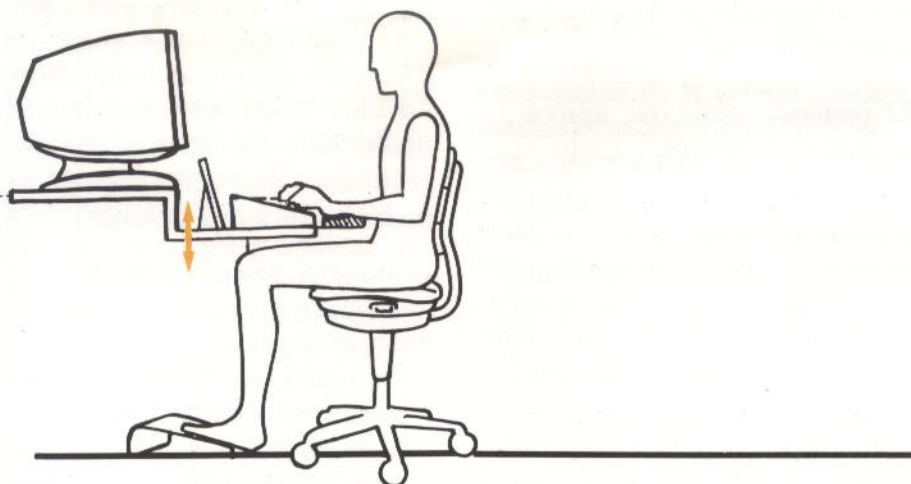


Fig. 9.21. Es aconsejable disponer de mesas con alturas ajustables e independientes para la pantalla y el teclado.

las pantallas de ordenador y de las unidades de proceso, sobre las que muchas veces se colocan aquéllas; por eso es muy difícil predecir la altura que ha de tener la mesa para que el centro de la pantalla esté a la altura óptima en función de la visual del usuario (Fig. 9.21).

### La mesa debe ser amplia

La mesa debe ser suficientemente amplia para dar cabida a la documentación que puede hacer falta, y de modo que el teclado se ubique donde más conviene, y no donde quede un poco de sitio para ponerlo. Por falta de amplitud en la mesa, en ocasiones se colocan las pantallas sobre las unidades de proceso, que pueden tener más de 10 cm de altura, dando lugar a que el centro de la pantalla esté muy alto (Fig. 9.22).

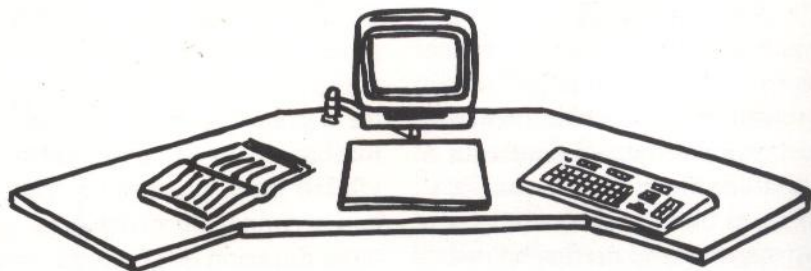


Fig. 9.22. La mesa debe ser suficientemente amplia para dar cabida a la totalidad de los elementos que constituyen el puesto de trabajo informático, ubicados según las características del usuario y de la actividad.

**Los reposabrazos deben ser suficientemente largos y con una ligera inclinación hacia atrás. La regulabilidad de sus dimensiones funcionales es interesante**

Los reposabrazos son elementos importantes para el trabajo de ordenador, puesto que los brazos no deben colgar de los hombros sin descansar en un apoyo cómodo. Los reposabrazos de las sillas deben tener la longitud y el ángulo necesarios para soportar cómodamente los antebrazos. Debe evitarse que interfieran con la mesa cuando se pretende acercar la silla a ésta.

Dada su importancia para el uso intensivo del ordenador, la regulabilidad de las dimensiones funcionales del reposabrazos son una gran ventaja; particularmente la altura con respecto al asiento merece un ajuste bastante fino.

### El atril resulta muy útil para mejorar la postura

Un atril permite al usuario tener los papeles más cerca de los ojos y en un ángulo que facilita una mejor postura de la cabeza, cuello y tronco (Fig. 9.23).



Fig. 9.23. El uso de un atril facilita la alternancia entre la vista dirigida a la pantalla y a los documentos.

### Muchos usuarios prefieren disponer de reposamuñecas

En muchos casos se ha comprobado que los operadores de ordenador prefieren usar unos elementos, situados delante del teclado, que dan apoyo a las muñecas, elevándolas unos pocos centímetros y permiten un acceso a las teclas sin necesidad de una extensión molesta (Fig. 9.24). Esta es una solución especialmente indicada cuando el teclado está bajo o cuando no hay reposabrazos.

### El apoyo para los pies es útil a muchos usuarios

Este elemento puede ir incorporado a la mesa, ser un accesorio acoplable o ir suelto. Si el usuario es bajo puede ser muy útil disponer de este elemento, con posibilidad de regular su altura y ángulo. Incluso para usuarios más altos puede ser útil, dado que la tarea prolongada de ordenador implica estirar las piernas considerablemente (Fig. 9.25). En cual-

quier caso, la adición de este elemento, sobre todo cuando sea fijo, no debe limitar la libertad para mover las piernas debajo de la mesa.



Fig. 9.25. La superficie del reposapiés debe permitir que las piernas adopten posturas diferentes.



Fig. 9.24. En algunos casos es aconsejable utilizar un reposamuñecas para evitar las posturas extremas de dichas articulaciones.

### IX.4.2. Recomendaciones dimensionales

Las recomendaciones dimensionales que se proponen en las tablas siguientes están representadas en la figura 9.14. La principal diferencia con las sillas de oficina convencionales, aparte de algunos valores asignados, radica en que la opción de la *regulabilidad* es particularmente importante para las sillas y mesas destinadas al trabajo con ordenador; por ello se han resaltado con negrita los rangos de ajustabilidad de aquellas dimensiones funcionales que requieren una posibilidad de regulación. En el caso de esas dimensiones también se adjuntan valores para el supuesto de no existir ajustabilidad, pero ha de tenerse en cuenta que se trata de valores medios, no aptos para muchos usuarios, pues en una actividad informática se precisa un ajuste bastante exacto de las dimensiones funcionales.

**TABLA 9.4**  
**DIMENSIONES FUNCIONALES DE LA SILLA**  
**PARA TERMINAL DE ORDENADOR**

(dimensiones en cm)

	<b>Regulable</b>	<b>No regulable</b>
<b>A)</b> Altura del asiento	<b>38-54</b>	41-43
<b>C)</b> Profundidad del asiento		40-44
<b>D)</b> Anchura del asiento		> 40
$\alpha$ ) Inclinación del asiento	<b>-5° a 5°</b>	5°
<b>E)</b> Altura del apoyo lumbar	<b>15-30</b>	20-23
<b>F)</b> Anchura del respaldo lumbar		> 35
<b>G)</b> Altura del borde superior del respaldo		> 50
<b>r)</b> Radio lumbar		40
<b>I)</b> Altura de los reposabrazos	<b>18-30</b>	23-25
<b>J)</b> Distancia entre reposabrazos		46-52
<b>K)</b> Anchura útil de reposabrazos		> 5
<b>L)</b> Longitud útil de reposabrazos		> 22
<b>M)</b> Posición de los reposabrazos		15-20
$\delta$ ) Angulo asiento-respaldo	<b>90°-120°</b>	105°

#### **A) Altura del asiento**

La altura del asiento condiciona tres interacciones del usuario con el puesto de trabajo: los pies con el suelo, las manos con el teclado y la vista con la pantalla. En función de que se disponga de otros sistemas de ajuste: regulación de la altura de la mesa, en uno o varios niveles, o reposapiés de altura regulable, se puede decidir la altura preferible del asiento. La solución más deseable, para facilitar una postura cómoda a todos

los usuarios es disponer de un margen ancho de ajustabilidad, 38-54 cm. Si la dimensión hubiera de ser fija conviene darle un valor armónico con la altura donde se apoya el terminal de ordenador y el teclado, procurando una distancia de 30-32 cm entre el asiento y el plano de la mesa; generalmente esto implica una altura del asiento de unos 42 cm. Con esta dimensión los usuarios más bajos requieren un reposapiés y los más altos pueden sentirse algo incómodos.

TABLA 9.5

### DIMENSIONES FUNCIONALES DE LA MESA PARA TERMINAL DE ORDENADOR

(dimensiones en cm)

	Regulable	No regulable
N) Altura de la mesa	60-80	70-72
R) Profundidad útil		> 60
Q) Anchura útil		> 120
S) Altura libre debajo de la mesa		> 65
T) Anchura libre debajo de la mesa		> 60
U <sub>1</sub> ) Profundidad libre debajo de la mesa (rodillas)		> 45
U <sub>2</sub> ) Profundidad libre debajo de la mesa (pies)		> 60

#### α) Inclinación del asiento

La inclinación del asiento preferida por los operadores de ordenador suele ser de unos 5° hacia atrás. Este es un valor que se puede aceptar en la mayor parte de los casos, pero que puede alternarse en ocasiones con una postura algo más inclinada hacia delante, para actividades que involucran el uso de documentos. Por eso es recomendable que los usuarios dispongan de ajustabilidad en el margen recomendado.

#### E) Altura del apoyo lumbar

Por la dispersión de valores antropométricos relativos a la espal-

da de los usuarios resulta imposible decidir un valor de compromiso del apoyo lumbar que sea válido para una postura mantenida durante horas. Por ello se recomienda expresamente la posibilidad de subir y bajar el respaldo en un margen amplio, de modo que la altura del apoyo lumbar varíe entre 15 y 30 cm.

#### G) Altura del borde superior del respaldo

El borde superior del respaldo debe estar algo más alto que en las sillas de oficina convencionales, de modo que para posturas inmóviles de larga duración haya apoyo torácico completo.

#### D) Altura de los reposabrazos

Deben estar unos 5 cm por debajo del plano de la mesa; en el borde trasero son algo más bajos, de modo que la superficie de apoyo de los brazos tiene una ligera inclinación hacia atrás (5°). Dado que la altura de la mesa ideal está muy relacionada con la estatura del usuario, siendo conveniente su ajustabilidad, resultaría interesante disponer de reposabrazos de altura regulable, entre 18 y 30 cm respecto del asiento. Como valor de compromiso se puede recomendar una altura de 23-25 cm.

#### M) Posición de los reposabrazos

Se hace especial hincapié en la necesidad de mantener los reposabrazos a unos 15 cm del borde del asiento, de tal manera que la silla pueda acercarse a cualquier mesa sin interferencias.

#### δ) Angulo asiento-respaldo

El ángulo preferido para tareas relacionadas con el ordenador es de 105°-110°. Sin embargo no debe descartarse una cierta dispersión de esta preferencia, siendo recomendable disponer de un margen de ajuste de 90°-120°.

#### N) Altura de la mesa

La altura de la mesa condiciona dos interacciones del usuario con

el puesto de trabajo: la de las manos con el teclado y la de la vista con la pantalla. Por la diversidad de equipos informáticos existentes, resulta conveniente disponer de dos niveles de apoyo regulables a diferentes alturas, de modo que cada una de estas interacciones se pueda gobernar independientemente. El margen de regulabilidad podría recomendarse para ambos niveles entre 60-80 cm; no obstante, si resulta difícil dar un margen tan amplio, se pueden aceptar rangos menores de ajuste: 65-75 cm para el nivel del teclado, 70-80 cm para el de la pantalla. En el caso de no disponerse de regulabilidad se debe situar el plano de apoyo del teclado a unos 30 cm del asiento y el de la pantalla a unos 40 cm.

- R) Profundidad útil de la mesa y
- Q) Anchura útil de la mesa

A estas dimensiones se les da el mismo valor presentado para los muebles de oficina convencional, resaltándose la necesidad de evitar las mesas de ordenador pequeñas, donde sólo cabe el equipo informático mínimo y donde resulta difícil trabajar con otros elementos: un ratón, documentación, etc.

## IX.5. DISEÑOS ALTERNATIVOS

En los últimos años se han introducido nuevos conceptos en el diseño de sillas que se podrían inscribir bajo la denominación de diseños alternativos. En este apartado se exponen los pros y contras de dos de ellos, actualmente en el mercado, que tienen una característica común: el asiento se inclina hacia delante. No existe acuerdo unánime en la valoración de estas sillas desde el punto de vista ergonómico.

### SILLA MANDAL

Se trata de una silla cuyo asiento puede inclinarse hacia delante (15-20°) y es de una altura superior a la normal (Fig. 9.26). De esta manera se minimiza la flexión de las caderas y del raquis lumbar en las tareas que requieren inclinarse sobre una mesa.

Entre las ventajas que presenta cabe destacar: ayuda a mantener la lordosis lumbar aunque el tronco se incline hacia delante; disminuye la compresión torácica y abdominal en las posturas anteriores; sobrecarga menos los músculos de la espalda; mejora la distribución de presiones sobre el asiento; permite estar más cerca de la superficie de trabajo cuando el espacio para las piernas es limitado, mejorando por ello la distancia y el ángulo visual y, en

consecuencia, la postura de la cabeza.

No obstante, existen algunos inconvenientes: puede exagerar la lordosis lumbar; la postura es inestable dado que las nalgas tienden a deslizarse hacia delante; el uso del respaldo aumenta este efecto, empujando al usuario fuera del asiento; aumenta el peso que soportan las extremidades inferiores y se requiere mayor actividad muscular en las piernas para contrarrestar la tendencia al deslizamiento; la ropa tiende a tensarse y subirse.

Esta silla puede ser aceptable para uso diario en oficina sólo si el usuario tiene control sobre el ángulo del asiento; no debe tener inclinación anterior permanente y el mecanismo debe actuar suavemente.

### SILLA "KNEELING"

Esta silla tiene el asiento inclinado hacia delante, aproximadamente a 30° de la horizontal. Para evitar que las nalgas se deslicen hacia delante, las piernas del usuario se apoyan justo por debajo de las rodillas en un elemento acolchado, quedando metidas debajo del asiento. Carece de respaldo y reposabrazos (Fig. 9.27). La apertura del ángulo entre el

tronco y los muslos contribuye a mantener la lordosis lumbar.

Aunque algunas personas con problemas de espalda la han valorado positivamente, presenta una serie de inconvenientes entre los que cabe destacar: existe una presión constante en las espinillas; la postura es relativamente fija, por la imposibilidad de mover las piernas y por la ausencia del respaldo, quedando el usuario limitado a posturas erguidas o inclinadas hacia delante; el ángulo que adoptan las rodillas, tobillos y dedos de los pies resulta incómodo; es difícil entrar y salir de la silla; aunque favorece la lordosis lumbar, carece de respaldo y reposabrazos, que son elementos de apoyo importantes para aliviar la carga que soporta el raquis.

En general puede concluirse que no ofrece ventajas considerables sobre una silla de oficina convencional bien diseñada y correctamente ajustada. En cualquier caso, parece claro que su uso debe limitarse a períodos de tiempo cortos.

### ***BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA***

ANSI/HFS, 1988; Berglund, 1988; BS 5940, 1980; CSA, 1989; Grandjean, 1987; Schmidtke, 1984; Zarcharkow, 1988.



Fig. 9.26. Silla Mandala.



Fig. 9.27. Silla "Kneeling".



TABLA 10.2  
**RELACIONES ENTRE CONFORT Y PARAMETROS DE DISEÑO**

<b>CONSECUENCIAS</b>	<b>CAUSAS POSIBLES</b>	<b>PARAMETRO DE DISEÑO</b>
Molestias en piernas y pies	Mal riego sanguíneo Falta de movilidad de las piernas Compresión de nervios	Profundidad del asiento Altura del asiento Inclinación del asiento Espacio libre debajo del asiento Espacio libre debajo de la mesa
Molestias en muslos	Sobre-presiones	Altura del asiento Relieve del asiento Firmeza del asiento Inclinación del asiento
Molestias en las nalgas	Distribución de presiones inadecuada Falta de movilidad Posturas desplomadas	Firmeza del asiento Relieve del asiento Profundidad del asiento Inclinación del asiento
Molestias lumbares	Posturas muy flexionadas Falta de movilidad Posturas desplomadas Inestabilidad	Altura mesa-asiento Respaldo inadecuado Inclinación del asiento Profundidad del asiento Firmeza del asiento
Molestias dorsales	Flexión dorsal Falta de movilidad	Respaldo Altura mesa-asiento Profundidad del asiento
Molestias en hombros	Elevación de hombros Falta de apoyo para los brazos	Altura mesa-silla Altura de reposabrazos Separación de reposabrazos
Molestias en cuello	Flexión del cuello	Altura mesa-silla Inclinación de la mesa

# GUIA

de recomendaciones para el

# DISEÑO DE MOBILIARIO ERGONOMICO

INSTITUTO DE BIOMECANICA DE VALENCIA



GRUPO DE BIOMECANICA OCUPACIONAL:

Coordinador: Alvaro Page

Autores: Carlos García  
Ramón Moraga  
Alvaro Page  
Lourdes Tortosa  
Vicente Verde

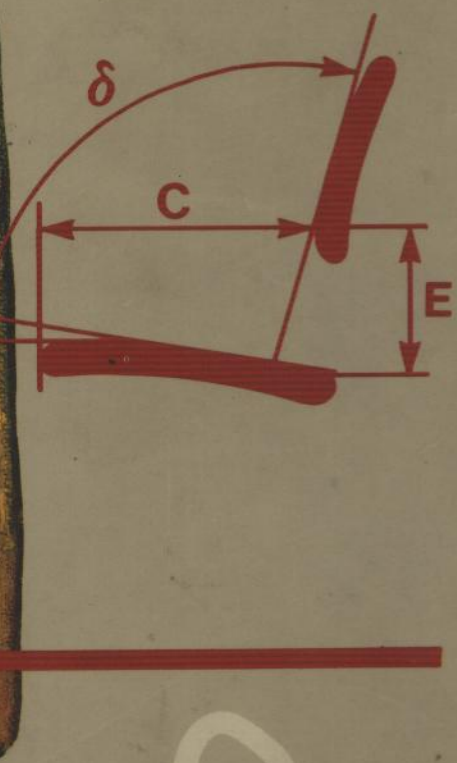
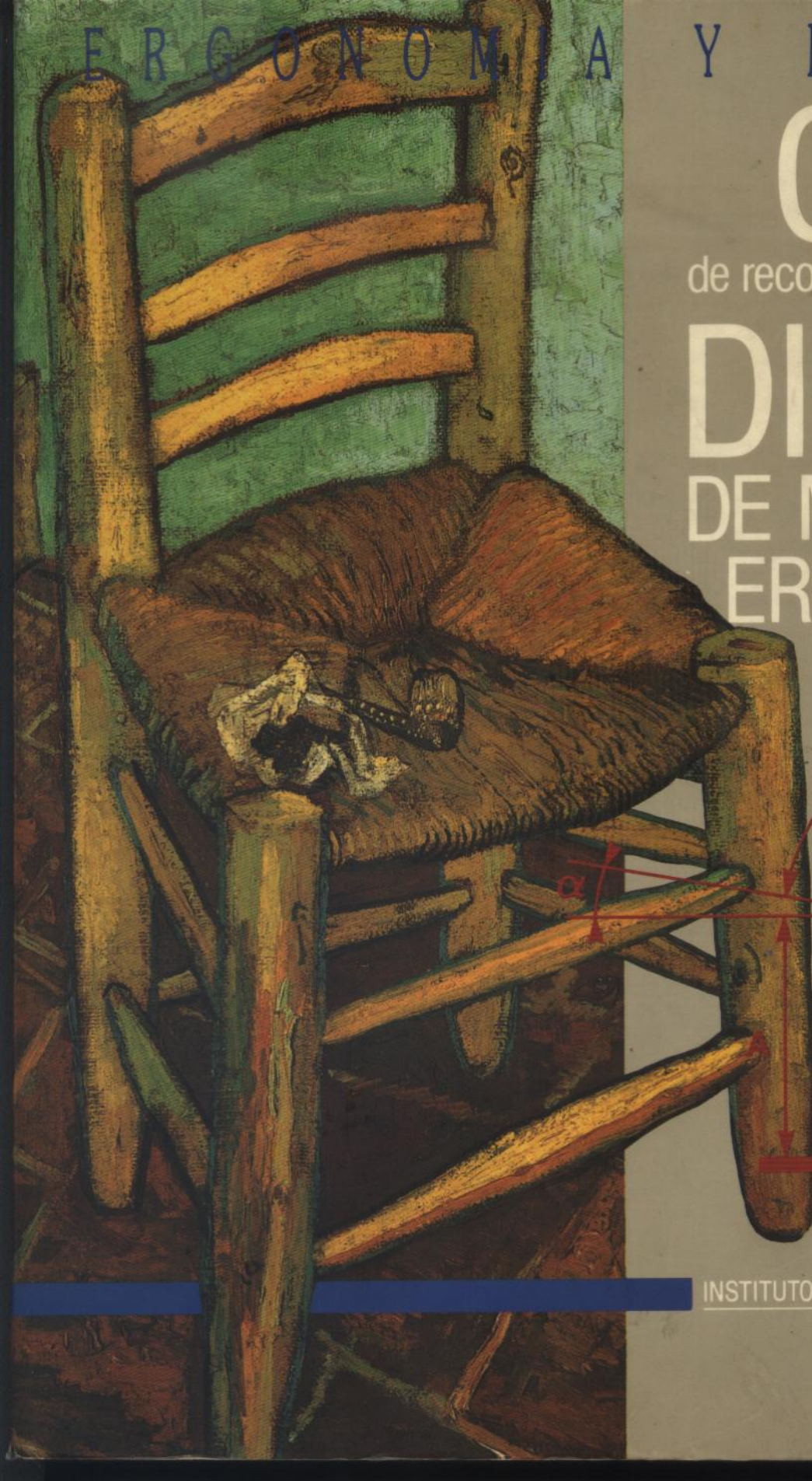
ERGONOMIA

Y MUEBLE

# GUIA

de recomendaciones para el

# DISEÑO DE MOBILIARIO ERGONOMICO



INSTITUTO DE BIOMECANICA DE VALENCIA



IBV