

DATOS ANTROPOMÉTRICOS PARA EL DISEÑO DE MOBILIARIO ESCOLAR UNIVERSITARIO

LUIS ALBERTO VARGAS G.

LETICIA CASILLAS C. *

PATRICIA SÁNCHEZ SALDAÑA **

En México, como en muchos países, la mayor parte del mobiliario doméstico, industrial, escolar, etcétera, se fabrica tomando como base las normas que aparecen en los textos de diseño y arquitectura extranjeros como el de Dreyfuss (1955), el de Neufert (1961) o el de Corbusier (Jeannert-Gris, 1961). Esto es un grave error, ya que dichos datos parten del concepto de hombres y mujeres "tipo", que se supone representan las proporciones y medidas de la mayoría de la población, sin considerar la gran variabilidad que existe entre los seres humanos, aún siendo de un mismo origen. Sin embargo, lo peor de la situación es que en otros países se tomen como modelo las medidas encontradas en Suiza o en Estados Unidos, cuando es evidente que el tamaño y proporciones de los habitantes de otros lugares, como México, son muy diferentes; aún considerando que existiera un "tipo" medio nacional. Esto último es también falso, ya que como lo muestran diversos estudios antropométricos hechos en este país (Comas, 1971), la talla promedio de los varones mexicanos varía en distintos grupos desde 1.53 m. entre indígenas tzotziles, hasta un poco más de 1.70 m. en estudiantes universitarios, lo que de cualquier manera es inferior al hombre promedio de 1.75 m. de Dreyfuss, Neufert y Le Corbusier.

El uso de mobiliario inadecuado produce fatiga e incomodidad, lo que puede redundar en alteraciones física e incapacidad laboral, falta de atención, etcétera. Esto es importante en las instituciones de enseñanza y, desde hace muchos años, los antropólogos se han preocupado por contar con los datos somatométricos que permitan diseñar muebles adecuados (Comas,

* y ** Del Departamento de Anatomía. Facultad de Medicina. UNAM.

1966). Barba hizo en México, en 1954, un primer intento que fue seguido en 1967 por un estudio a gran escala realizado por el Comité administrador del programa federal para construcción de escuelas (CAFFCE, 1967), pero ambas investigaciones fueron dedicadas a resolver los problemas de la escuela primaria. A nivel universitario, la UNAM en 1952, con motivo de la entonces próxima inauguración de la Ciudad Universitaria, convocó a un concurso para diseñar una silla de paleta, el cual fue ganado por el Arq. Enrique Gómez Gallardo, quien diseñó la que actualmente está en uso y que se muestra en el dibujo 1. Sin embargo, este profesionista nos ha informado que su diseño no se basó en estudios antropométricos de la población nacional.

La situación descrita y el que la enseñanza a nivel universitario se encuentre en plena expansión con la creación de nuevas universidades y ampliación de las actuales, hizo que consideráramos importante hacer un estudio somatométrico en una muestra de la población joven, tomada entre quienes están pendientes de ingreso a este nivel de estudios, con el fin de proporcionar las medidas para el diseño de mobiliario adecuado.

El estudio se realizó con 338 individuos entre los 15 y 25 años, pero con una mayor frecuencia entre los 15 y 18 años; 201 son hombres y 137 mujeres. Cincuenta fueron alumnos del último año de Bachillerato en una escuela de nivel económico alto, de la Ciudad de México, con un considerable porcentaje de alumnos de padres o abuelos extranjeros. Los 288 alumnos restantes fueron estudiados en la Escuela Preparatoria de Tlalnepantla, dependiente de la Universidad Autónoma del Estado de México, donde llegan individuos procedentes sobre todo de la región de Ciudad Satélite y alrededores. Ambas muestras se escogieron por ser de individuos sanos, que pueden dar una idea de la población que se encuentra en los últimos años de preparatoria y primeros de educación profesional. No se midió a la población de la UNAM, ya que en los intentos que se hicieron, se logró poca colaboración por parte de los alumnos debido a problemas de horario.

Según Akerblom (1948) las características más importantes que debe tener una silla son:

a) Permitir que la persona sentada en ella pueda cambiar su posición.

b) La presión que la silla ejerza sobre los muslos debe ser

nula o la menor posible, ya que puede ocasionar compresión del nervio isquiático.

Por ello, la altura del asiento debe estar calculada en base a la altura de los tendones de los músculos flexores de la rodilla. En términos generales, el asiento debe estar un par de centímetros más bajo que dichos tendones. Sin embargo, un individuo alto estará más cómodo en una silla que tenga el asiento bajo para él, que un individuo de talla corta en una de asiento alto.

c) La longitud anteroposterior del asiento debe ser suficiente para dar un buen apoyo a las tuberosidades isquiáticas, pero como un individuo sentado modifica continuamente su posición en la silla, el asiento debe ser lo suficientemente profundo, para poder efectuar movimientos, siendo el límite máximo aquel que permita la flexión de la pierna, estando la espalda apoyada en el respaldo; es decir, debe medirse en el individuo sentado la distancia del sacro al hueco poplíteo, con la pierna en flexión.

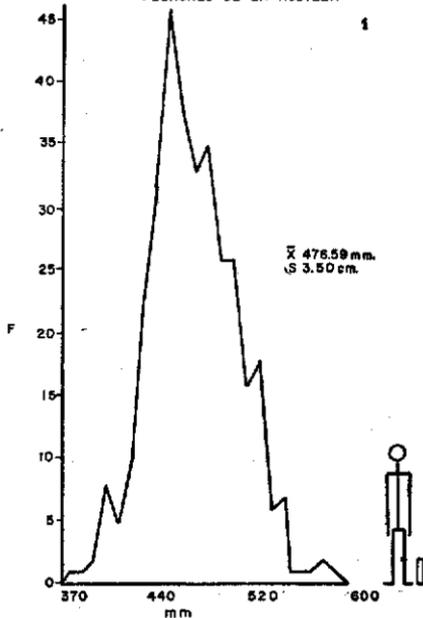
d) En vista de que la presión que ejerce el tronco sobre la región glútea, tiende a empujar a ésta hacia adelante, es necesario que el asiento tenga una cierta inclinación hacia atrás. Para asientos de superficie con poca fricción, como los de madera o plástico, el ángulo de la pendiente se ha calculado de 3 a 5 grados.

e) La anchura del asiento se puede calcular midiendo la distancia existente entre los dos trocánteres mayores de los fémures.

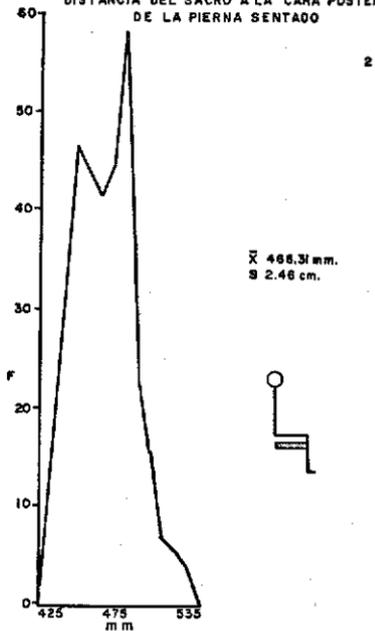
f) El respaldo tiene varias características que deben tomarse en cuenta. Primero su altura, ya que el apoyo debe ser en la región torácica y por abajo de las escápulas. Sin embargo, ya que la posición ha de poder cambiarse, es preferible que existan dos tipos de apoyo, uno lumbar y otro torácico. La inclinación del respaldo es de unos 115 a 120 grados respecto a la horizontal. Su altura se calcula midiendo la distancia entre el asiento y la base de las escápulas.

g) La altura de la paleta debe ser adecuada a la de la silla. Para ello se toman varias medidas. La primera es la altura del codo en flexión tomada a partir del asiento lo que da la altura de la superficie de la paleta. Enseguida se mide la altura de la parte más alta del muslo estando el sujeto sentado en postura cómoda y con la pierna cruzada. Esta medida sirve para ana-

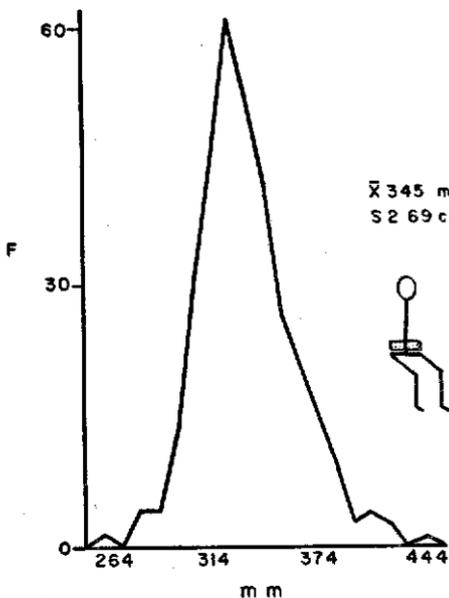
ALTURA DE LOS TENDONES DE LOS MUSCULOS
FLEXORES DE LA RODILLA



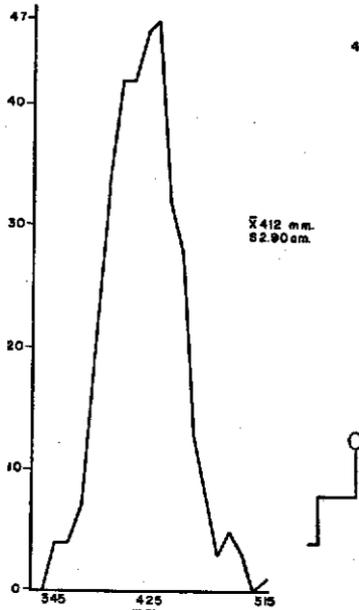
DISTANCIA DEL SACRO A LA CARA POSTERIOR
DE LA PIERNA SENTADO



DIAMETRO BITROCANTEREO SENTADO



ALTURA SUBSCAPULAR SENTADO

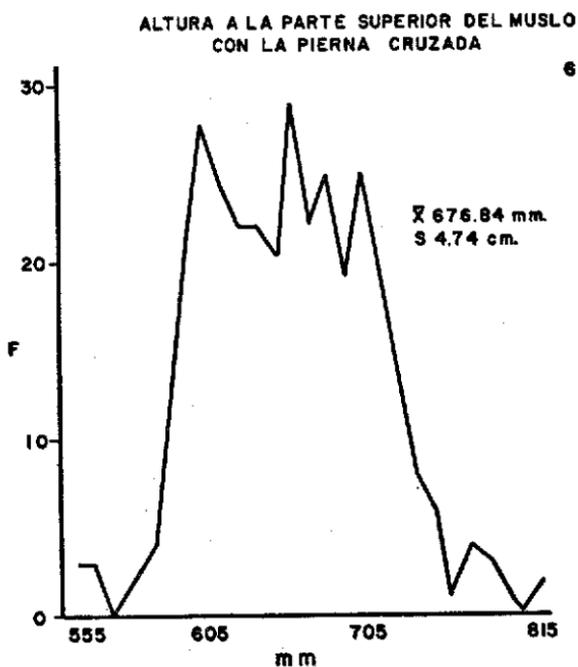
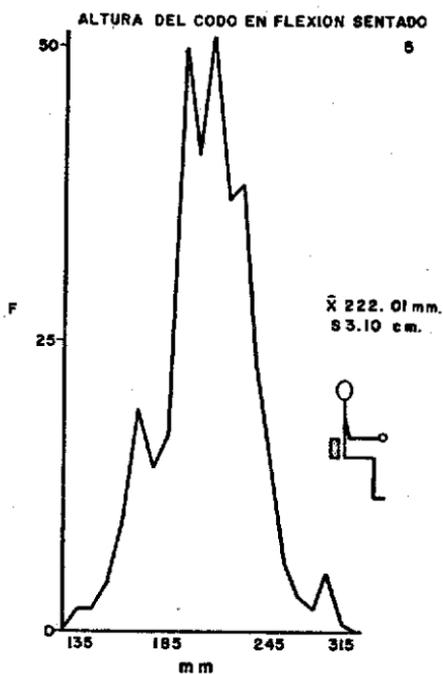


lizar la posibilidad de hacer una paleta ancha, que permita tener ambas piernas bajo de ella, estando una cruzada, en vista de que muchos estudiantes gustan de adoptar esta posición.

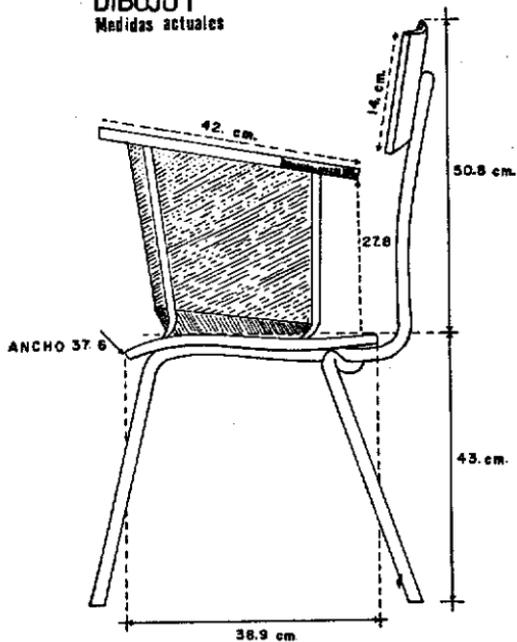
Los resultados obtenidos se presentan en forma gráfica. La primera es la de la distribución de la altura de los tendones de los músculos flexores de la rodilla, es decir, la medida que dará la altura del asiento. La media es de 47.65 cm., con una desviación standard de 3.5 cm. Desde luego que la medida que se utilice para el diseño de la silla, no debe ser la media, ya que en ese caso el asiento resultaría cómodo solo para el 50% de las personas. En vista de que, como hemos señalado, es preferible que los asientos sean bajos, usamos como medida el percentil 5, es decir, aquella que hará que el asiento resulte incómodo solamente para el 5% de los sujetos, por ser alto para ellos. La cifra obtenida es de 41.90 cm. Si se restan los dos centímetros recomendados por Akerblom, se obtiene una altura aproximada de 40 cm., que contrasta con los 43 cm. que tiene la silla actual, con los 44.5 cm. que señala Oxford (1969) para australianos y los 48.26 cm. en hombres y 45.97 cm. en mujeres sugeridos por Dreyfuss (1974).

La profundidad del asiento se calculó mediante la distancia del sacro al hueso poplíteo como se muestra en la gráfica 2. La medida fue de 46.63 cm. y la desviación standard de 2.46 cm. El percentil 5 es de 42.5 cm., a lo que deben restarse 10 cm. para impedir que el borde del asiento haga presión sobre el hueso poplíteo, siendo por tanto la medida de profundidad del asiento de unos 32 cm., en contraste con los 38.9 cm. de la silla actual y a los 40 cm. de los manuales de arquitectura.

La distribución de la distancia bitrocantérica, que sirve para el cálculo de la anchura del asiento se muestra en la gráfica 3. La media resultó de 34.5 cm. con una desviación standard de 2.69 cm. En este caso no se calcula el ancho del asiento partiendo de las personas con regiones glúteas más estrechas, como sucedió en casos anteriores, sino por el contrario, se buscan aquellas medidas que permitan acomodar a los de mayor tamaño, o sea, el percentil 95. La cifra obtenida fue de 38.92 cm., es decir, el ancho del asiento debe ser de 39 cm. En este caso, la mayor parte de las sillas actuales son más angostas; la utilizada en la UNAM mide 37.6 cm. y la recomendada por Oxford, 35.5

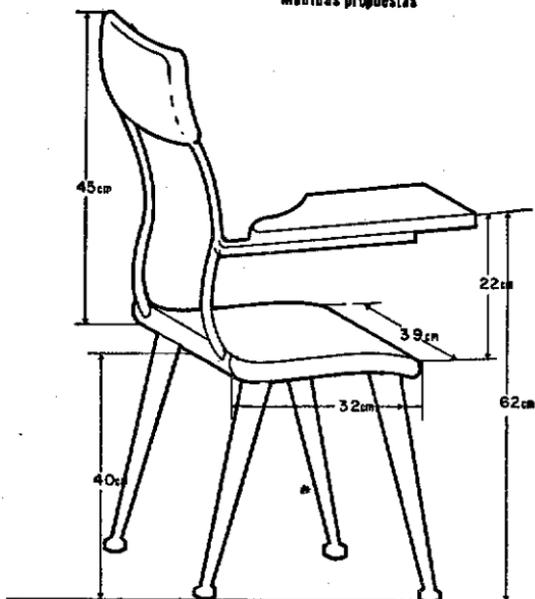


DIBUJO 1
Medidas actuales



DIBUJO 2

Medidas propuestas



cm. En realidad esta es una dimensión que en la práctica no resulta muy incómoda si es más estrecha, ya que el apoyo se hace en los isquión y no en toda la región glútea; sin embargo, las sillas no deben tener bordes elevados, ya que presionan esta zona, causando dolor por compresión.

La altura del respaldo sobre el asiento se calcula mediante la altura escapular sentado. La gráfica 4 muestra los resultados obtenidos. La media fue de 41.20 cm. y la desviación standard de 2.90 cm. El percentil 5 fue en este caso de 45.9 cm., que contrasta con los 50.8 cm. recomendados por Dreyfuss.

La altura de la superficie de la paleta se calculó mediante la distancia existente entre el asiento y el codo en flexión, cuya distribución se muestra en la gráfica 5. La media obtenida fue de 22.20 cm., con una desviación standard de 3.1 cm. En este caso sí conviene utilizar una cifra cercana a la media, ya que una paleta demasiado baja o alta es incómoda. Por lo tanto ponemos la cifra de 22 cm. La silla en uso actual tiene una paleta de 27.8 cm.

Finalmente la gráfica 6 muestra la gran dispersión que tuvo la medida de la parte superior del muslo teniendo el sujeto la pierna cruzada. Esto se debió a que se les pidió que adoptaran una postura cómoda, con lo que muchos elevaron la pierna y no necesariamente apoyaban el hueco poplíteo sobre la cara superior del muslo opuesto. La medida obtenida fue de 67.68 cm. con una desviación standard de 4.75 cm., lo que es mayor que la altura de 62 cm. desde el suelo que proponemos para la paleta, lo que significa que debe ser suficientemente angosta como para no impedir que las personas puedan cruzar sus piernas y adoptar una postura cómoda. Para ella proponemos una anchura de 30 cm. Como dato adicional, debemos señalar que 15 de los individuos estudiados eran zurdos, por lo cual el 5% de las bancas deben tener la paleta del lado izquierdo para su mayor comodidad.

El dibujo 1 muestra la silla con las dimensiones que tienen actualmente en la UNAM y en el dibujo 2 la misma con las medidas propuestas.

Esperamos que las cifras obtenidas en este trabajo sirvan de guía para la elaboración de bancas escolares con las medidas adecuadas. Esto contribuirá a mejorar las condiciones de trabajo en las aulas universitarias.

MEDIDAS PARA UN MESABANCO UNIVERSITARIO

1. Altura del asiento	40 cms.
2. Profundidad del asiento	32 cms.
3. Anchura del asiento	39 cms.
4. Altura del respaldo sobre el asiento	45 cms.
5. Altura de la superficie de la paleta sobre el asiento	22 cms.
Mesabanco para zurdos	5 %

SUMMARY

The authors show the need of studying the physical characteristics of people, in order to design adequate furniture, using school chairs as an example. They point out the need of having special furniture built for Mexican university students, since they spend a good part of their time listening to classes in chairs built according to foreign standards. They studied 338 students and show in graphs the main measurements that a chair suitable to Mexican university students should have.

BIBLIOGRAFÍA

AKERBLOM, Bengt

1948 *Standing and sitting posture*. A. B. Nordiska-Bokhandeln, Stockholm, 187 pp.

BARBA DE PIÑA CHÁN, Beatriz

1954 Un problema escolar: el mobiliario. *Tlatoani*, 2ª época, núm. 8-9, pp. 55-64.

CAPFCE

1967 *Investigación somatométrica en escolares mexicanos a nivel de educación primaria*. Dirección de proyectos del CAPFCE, México, 244 pp.

COMAS, Juan

1966 *Manual de Antropología Física*, pp. 621-625. Instituto de Investigaciones Históricas, UNAM, México.

1971 Anthropometric studies in Latin American Indian populations en: Salzano, Francisco (Ed.) *The ongoing evolution of Latin American populations*, pp. 333-404. Charles C. Thomas Publisher, Springfield, Ill.

DREYFUSS, Henry

1966 *The measure of man*. Whitney Library of Design, New York.

JEANNERT-CRIS, Charles (Le Corbusier)

1961 *El Modulor*. Editorial Poseidón, Buenos Aires.

NEUFERT, Ernest

1961 *El arte de proyectar en arquitectura*. Editorial Gustavo Gili, Barcelona.

OXFORD, H. W.

1969 Anthropometric data for educational chairs en: Grandjean, E.: *Sitting posture*, pp. 26-47. Taylor and Francis, Ltd., London.