

EL SOMATOTIPO Y LA MENARQUIA EN NIÑAS DE LA CIUDAD DE MÉXICO

Johanna Faulhaber

*Instituto de Investigaciones Antropológicas,
Universidad Nacional Autónoma de México, México*

En un estudio anterior se analizó el somatotipo determinado por el método de Heath-Carter, con base en más de dos mil observaciones semestrales llevadas a cabo en una investigación semilongitudinal de 280 niños y 230 niñas entre los 11 y 10 años de edad, respectivamente, y los 15.5 años. Esta muestra corresponde al nivel socioeconómico medio de la ciudad de México (Faulhaber y Sáenz, en prensa).

Los resultados mostraron una clara diferencia en el somatotipo medio de los dos sexos a todas estas edades. También se pudo determinar un comportamiento distinto de los somatotipos masculinos en relación con los femeninos. En los varones, el somatotipo medio es más constante y casi no difiere, habiendo sólo una diferencia significativa entre el promedio de las distancias somatotipológicas en tres dimensiones (SAM) de los 11 años con los de los 13.5, 14 y 15.5 años de edad. No así en las mujeres, en las cuales el somatotipo es parecido en las edades de 10, 10.5, 11 y 11.5 años, y diverge de modo significativo del somatotipo, a su vez parecido, que existe en los grupos de edad entre los 12 y 15.5 años. En otras palabras, en las niñas podemos hablar de dos conjuntos de somatotipos, uno anterior y otro posterior a los 12 años de edad.

A este respecto hay que recordar que la edad media de la menarquia de las 151 niñas de esta serie es de 12.3 años (Faulhaber 1984), hecho que nos motivó a estudiar la presentación de la menarquia como un posible factor de cambio en el somatotipo de las niñas.

Los datos que se presentan son los únicos con los cuales se cuenta en México. En su tratado, Carter y Heath (1990) no consideran a la menarquia al analizar el somatotipo en relación con la maduración y tampoco hemos hallado alguna referencia al respecto en las publicaciones internacionales revisadas.

MATERIAL Y MÉTODO

Se empleó el programa para computadora PC «Somatos» (Villanueva y Villanueva 1992) para la determinación de todos los somatotipos por medio del método Heath-Carter, y para el cálculo de las estadísticas descriptivas y comparativas que presentamos.

La fecha de la menarquia se obtuvo durante las observaciones que se llevaron a cabo semestralmente; una vez en la fecha del cumpleaños (\pm dos semanas) y, la siguiente vez, medio año más tarde con el mismo margen. No se cuenta así con el somatotipo en la fecha precisa de la menarquia; por lo tanto, se hizo el siguiente agrupamiento que considera, por ejemplo, el somatotipo de los 12 años de edad como el válido cuando la menarquia se presentó entre las edades de 11.76 y 12.25 años; el somatotipo de 12.5 años cuando la menarquia tuvo lugar entre las edades de 12.26 y 12.75 años, etcétera.

Tabla 1
Grupos de edad según la presentación de la menarquia

Grupo de edad	Frecuencia
10.0	2
10.5	1
11.0	9
11.5	12
12.0	14
12.5	13
13.0	14
13.5	11
14.0	9
14.5	4
15.0	2
Total:	91

Del total de niñas de la serie, con independencia de la edad, se seleccionaron 91, para las cuales se cuenta con el somatotipo al presentarse la menarquia, es decir, donde tenemos un indicio de la maduración biológica que pudiera haber inducido a cambios de tipo morfosomático. La edad media de la menarquia en estas 91 niñas es de 12.6 años ($s = 1.1$), el campo de variación abarca desde 10.25 a 14.92 años y se distribuye como se indica en la tabla 1.

Se consideraron, además del somatotipo de este grupo menárquico, los somatotipos hallados en estas niñas un año, así como medio año antes, al igual que medio año y uno después de la aparición de la menarquia, con la posibilidad de comparar así el desarrollo de cinco somatotipos en el mismo individuo: el central de la menarquia, dos anteriores y dos posteriores a este hecho biológico.

Tenemos conciencia del hecho de que el tamaño alcanzado por estas niñas difiere mucho de acuerdo con su edad, pero ya que la determinación del somatotipo, según Heath-Carter, se basa en las relaciones y proporciones existentes entre las medidas antropométricas consideradas, ello no afecta a los resultados; es decir, que el mismo somatotipo puede existir en personas de distinta estatura.

RESULTADOS

Para analizar los datos a nuestra disposición se emplearon dos procedimientos. Por un lado, se consideraron las diferencias individuales existentes entre el somatotipo presente al momento en que se presentó la menarquia y el registrado medio o un año antes y después de la misma, y se determinó la frecuencia de los casos en que había o no cambios en cada uno de los componentes. Por otro lado, se compararon las medias de las diferencias de los somatotipos calculados para cada par de los cinco grupos establecidos, es decir, para los de un año (grupo 1) y medio año (grupo 2) antes de la menarquia, para el de la menarquia (grupo 3) y, finalmente, para los de medio año (grupo 4) y un año después (grupo 5).

Para determinar las diferencias de acuerdo con la primera técnica, se efectuaron en cada individuo las restas algebraicas entre la intensidad indicada en sus componentes presentados en los cinco grupos indicados anteriormente. Se consideraron estas cuatro diferen-

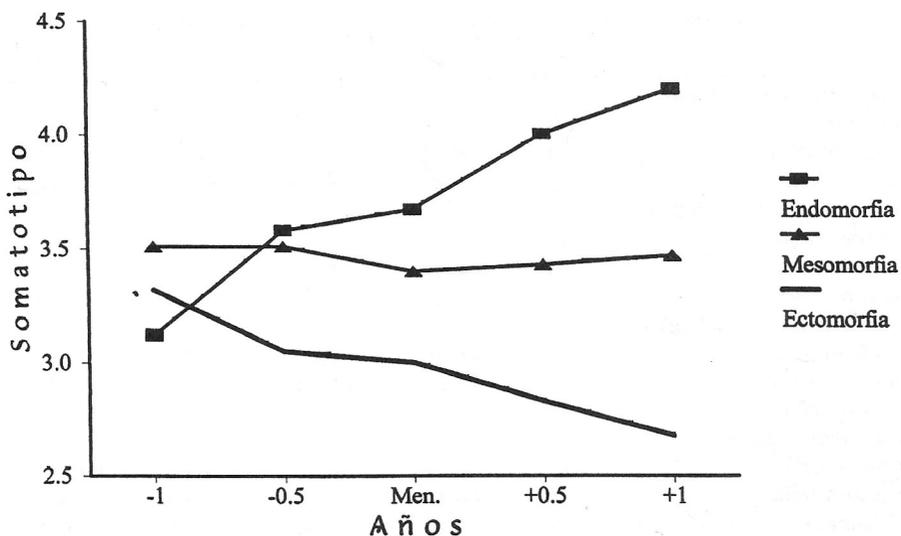
cias en relación con el grupo 3, el de la menarquia: grupo 3 menos grupo 1, y así sucesivamente, 3-2, 4-3 y 5-3. De acuerdo con Sinclair (1966) y Parízková y Carter (1976), las diferencias menores de media unidad entre los componentes pueden ser debidas a posibles errores cometidos en la determinación del somatotipo, hecho por el cual no se tomaron en cuenta. En la tabla 2 se presentan los porcentajes de los individuos cuyos componentes no cambiaron, es decir, fueron estables; se indican como aumento aquellos casos en los cuales el componente era mayor en la menarquia, o en los grupos posteriores a ésta, y se consideran como disminuciones los resultados negativos de las restas señaladas entre los grupos.

Estos resultados permiten ver que casi siempre es mayor el porcentaje de niñas en las cuales la mesomorfia (muscularidad relativa) y la ectomorfia (linearidad relativa) no sufren un cambio grande y se mantienen estables en comparación con las existentes para el momento de la menarquia. Sólo ocurre un cambio en lo que se refiere a la endomorfia (adiposidad relativa), ya que medio año después de la menarquia el porcentaje de niñas que aumenta su adiposidad (43.7%) iguala al que no sufre cambios y al año posterior llega a predominar claramente (55.2%). En otras palabras, después de haber madurado, un gran número de niñas desarrolla una mayor adiposidad, hecho que lleva a que muchas de ellas disminuyan su

Tabla 2

Porcentaje de individuos según el comportamiento del somatotipo

Tendencia	endomorfia	mesomorfia	ectomorfia	endomorfia	mesomorfia	ectomorfia
Antes de la menarquia						
	0.5 años			1 año		
Estable	55.8	78.8	61.5	56.5	92.7	78.3
Aumenta	38.4	0.0	7.7	30.4	0.0	5.8
Disminuye	5.8	21.2	30.8	13.0	7.3	15.9
Después de la menarquia						
	0.5 años			1 año		
Estable	43.7	92.5	71.2	39.6	87.9	55.2
Aumenta	43.7	5.0	2.5	55.2	8.6	1.7
Disminuye	12.5	2.5	26.2	5.2	3.4	43.1



Gráfica 1. Componentes del somatotipo.

Tabla 3
Somatotipo medio por grupos

Grupos	n	endomorfia		mesomorfia		ectomorfia	
		\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s
menarquia -1 año	52	3.27	1.3	3.55	1.1	3.32	1.3
menarquia -0.5 años	69	3.66	1.4	3.55	1.1	3.05	1.4
menarquia	91	3.66	1.3	3.35	1.1	3.00	1.3
menarquia + 0.5 años	78	3.95	1.2	3.41	1.1	2.89	1.3
menarquia + 1 año	58	4.18	1.3	3.47	1.1	2.68	1.3

Tabla 4
Comparación pareada. Prueba *t* del somatotipo

	n_d	\bar{x}_d	s_d	t	p
menarquia vs. -1 año					
endomorfa	49	-0.39	0.55	-4.88	<0.001
mesomorfa	50	0.18	0.32	4.10	<0.001
ectomorfa	51	0.28	0.50	3.93	<0.001
menarquia vs. -0.5 años					
endomorfa	66	-0.16	0.54	-2.40	0.02
mesomorfa	66	0.07	0.23	2.43	0.02
ectomorfa	66	0.16	0.36	3.51	0.001
menarquia vs. +0.5 años					
endomorfa	78	-0.30	0.60	-4.50	<0.001
mesomorfa	77	0.02	0.24	-0.75	0.45
ectomorfa	77	0.20	0.34	5.09	<0.001
menarquia vs. +1 año					
endomorfa	58	-0.58	0.76	-5.80	<0.001
mesomorfa	57	-0.10	0.29	-2.63	0.01
ectomorfa	56	0.40	0.46	6.61	<0.001
-1 vs. -0.5 años					
endomorfa	47	-0.23	0.47	-3.37	0.002
mesomorfa	48	0.15	0.21	5.01	<0.001
ectomorfa	49	0.09	0.37	1.76	0.09
-1 vs. +0.5 años					
endomorfa	41	-0.67	0.78	-5.47	<0.001
mesomorfa	41	0.16	0.38	2.74	0.01
ectomorfa	42	0.53	0.60	5.69	<0.001
-1 vs. +1 años					
endomorfa	23	-0.90	1.00	-4.33	<0.001
mesomorfa	23	0.08	0.43	0.88	0.39
ectomorfa	23	0.75	0.74	4.91	<0.001
-0.5 vs. +0.5 años					
endomorfa	58	-0.51	0.71	-5.40	<0.001
mesomorfa	58	0.02	0.32	0.49	0.63
ectomorfa	58	0.40	0.47	6.41	<0.001
-0.5 vs. +1 año					
endomorfa	37	-0.80	0.85	-5.68	<0.001
mesomorfa	37	-0.05	0.33	0.96	0.35
ectomorfa	36	0.59	0.54	6.47	<0.001
+0.5 vs. +1 año					
endomorfa	56	-0.20	0.56	-2.67	0.01
mesomorfa	55	-0.09	0.20	-3.23	0.002
ectomorfa	54	0.19	0.33	4.14	<0.001

NOTA: n_d = número de diferencias; \bar{x}_d = media de las diferencias; s_d = desviación estándar de las diferencias

Tabla 5

Prueba de Friedman para la diferencia entre los componentes del somatotipo a diferentes edades

Componente	Q	p
Endomorfia	18.43	0.001
Mesomorfia	9.77	0.04
Ectomorfia	34.19	<0.001

NOTA: número de individuos = 22.

grado de linearidad o ectomorfia (43.1%). Resumiendo, podemos decir que el somatotipo desde un año antes hasta uno después de la menarquia es relativamente estable, destacándose sólo formas más redondeadas y menos lineales a partir de la menarquia.

Con el fin de poder cuantificar la intensidad con que cada componente se presenta en el somatotipo del grupo considerado, se calcularon las medias aritméticas (\bar{x}) y la desviación estándar (s) para cada uno de ellos, resultados que se presentan en la tabla 3 y la gráfica 1. A simple vista se aprecia que la mesomorfia experimenta pocos cambios, mientras que la ectomorfia disminuye y la endomorfia aumenta durante los dos años considerados.

Para apreciar ahora las diferencias y similitudes entre los somatotipos y en vista de que contamos con un estudio semilongitudinal, se acudió a la comparación pareada de la prueba t del somatotipo, cuyos resultados se reportan en la tabla 4. Después de aplicar las pruebas de Friedman y la del signo para determinar la diferencia entre los componentes del somatotipo a distintas edades (Leach 1982, tabla 5), podemos decir que en cuanto a la endomorfia todas las diferencias son significativas, excepto la que hay entre 0.5 años y el momento de la menarquia. Con respecto a la mesomorfia, encontramos que sólo la diferencia entre la menarquia y -1 año es significativa, mientras que en la ectomorfia todas las diferencias son significativas.

Los resultados presentados hasta ahora se basan en la comparación de cada uno de los componentes en forma aislada. Sin embargo, se ha hecho hincapié en que la relación existente entre la

Tabla 6
Medias del somatotipo global en dos y tres dimensiones

	n	SDM (2D)		SAM (3D)	
		\bar{x}	s	\bar{x}	s
menarquia -1 año	52	4.25	2.74	1.81	1.15
menarquia -0.5 años	69	4.55	2.88	1.96	1.22
menarquia	91	4.15	2.79	1.78	1.16
menarquia +0.5 años	78	3.94	2.45	1.69	1.02
menarquia +1 año	58	3.98	2.62	1.73	1.10

endomorfa (adiposidad), mesomorfa (muscularidad) y ectomorfa (linealidad o gracilidad) es lo que realmente constituye y expresa el somatotipo visto como unidad. Siendo así, el análisis estadístico para su representación debe tomar en cuenta tres coordenadas, vectores o ejes (X, Y, Z). Con tal fin, se han establecido distintas técnicas (Carter y Heath 1976, Villanueva 1991): una, por medio de la proyección de las tres coordenadas a un plano de dos (x, y), como lo es el somatograma de Sheldon, donde los somatotipos están representados por los *somatoplots*. Ahí pueden calcularse las distancias existentes entre los *somatoplots* empleando el SDD o SDM (distancia individual entre dos somatotipos o distancia media de cada uno de los somatotipos en relación con la media). Esa distancia SDM es la media de dispersión en dos dimensiones. Ahora bien, en las tres dimensiones espaciales se calculan las SAD, distancias individuales de un somatotipo a otro, y la SAM, que es la distancia promedio de cada uno de los somatotipos (representados en el espacio por los *somatopoints*), con respecto al lugar que ocupa en el espacio tridimensional el somatotipo o *somatopoint* medio.

En la tabla 6 se presentan los resultados obtenidos para el SDM y el SAM en los cinco grupos considerados por nosotros. Los valores del SDM disminuyen de un año antes a uno después de la menarquia, lo cual nos indica que, con el avance del tiempo, la dispersión de los somatotipos individuales alrededor de su media disminuye y así los grupos se vuelven más homogéneos. Para determinar por medio del SAM qué tan similares son estos grupos entre sí, se calculó la prueba *t* de Student; los resultados se encuentran en la tabla 7, donde

Tabla 7

Prueba *t* del SAM alrededor del momento de la menarquia

	menarquia -1 año	menarquia -0.5 años	menarquia	menarquia +0.5 años
menarquia -0.5 años	1.16			
menarquia	1.47	0.57		
menarquia +0.5 años	2.32*	1.09	1.07	
menarquia +1 año	2.77**	1.62	1.75	0.80

* $p < 0.05$ ** $p < 0.01$

se aprecia que la media de las distancias de un año antes de la menarquia difiere significativamente de las posteriores a la misma. Esto indica que se necesita de uno y medio a dos años para poder apreciar un cambio global en los somatotipos alrededor de la menarquia.

DISCUSIÓN

La comparación de los somatotipos —tanto por diferencias individuales de los componentes, como por los componentes de los somatotipos medio de cada grupo, al igual que por el somatotipo visto como una unidad en tres dimensiones (SAM)— no pudo mostrar que la menarquia originase un cambio brusco en el somatotipo. Las diferencias individuales mostraron el predominio de la estabilidad relativa de los tres componentes, no excluyendo, sin embargo, cierto porcentaje de niñas en las cuales hubo aumentos o disminuciones. En este sentido, sobresale la endomorfia medio y un año después de la menarquia, ya que indica una creciente frecuencia en el aumento de la misma. Este mismo aumento lento en la endomorfia, que se acumula con el tiempo, se aprecia también con base en la endomorfia media, la cual difiere de modo significativo entre la existente en la menarquia y la de un año antes y después de la misma. Pero si la presentación de la menarquia fuera la causa, la endomorfia también debería cambiar en el año que transcurre entre un semestre antes y

uno después de la menarquia, hecho que no sucede. Parece que el aumento lento experimentado en la endomorfia tiene efectos acumulativos, ya que con el aumento del lapso considerado también se incrementa la significancia de las diferencias existentes. En relación con la mesomorfia se ve que se mantiene estable todo el tiempo y la ectomorfia sólo manifiesta una disminución significativa entre la registrada un año antes y medio o uno después de la menarquia.

Lo expuesto se comprueba también en las comparaciones del somatotipo medio visto como una unidad en tres dimensiones (SAM): únicamente existe una diferencia significativa entre las distancias somatotipológicas de menos de un año con las de medio y de un año después de la menarquia, siendo las otras ocho comparaciones entre cinco grupos no significativas.

Regresemos, de nuevo, a nuestro intento por explicar el cambio brusco que el somatotipo femenino presenta en toda la serie a los 12 años de edad, donde existe, por un lado, una semejanza entre los somatotipos semestrales presentados con anterioridad a esta edad y, por el otro, entre los determinados para las edades de 12 a 15.5 años. El lento cambio del somatotipo, mostrado con base en el grupo de las 91 niñas menárquicas, nos obliga a pensar que tenemos que considerar otro factor que nos pueda explicar el cambio brusco del somatotipo a los 12 años. Creemos que éste se halla en la integración de nuestra serie semilongitudinal. Las observaciones se iniciaron a la edad de diez años en niñas de una escuela primaria, con la esperanza de que las podríamos seguir viendo por el mismo rumbo de la ciudad al cambiarse entre los 11 y 13 años al ciclo secundario. Desgraciadamente no fue así, ya que las niñas se dispersaron no sólo por varias escuelas de la misma colonia, sino también por las de otros rumbos, lo que hizo imposible seguir con el estudio longitudinal de todas ellas. Se decidió entonces sustituir a las niñas perdidas por otras. Así, acudimos a las alumnas de recién ingreso de dos secundarias. Esta sustitución de gran parte de un grupo por otros individuos (entre las edades de 11 y 13 años) puede ser la razón del cambio brusco observado a la edad de 12 años. Por azar, nos encontramos ante dos poblaciones distintas, somatotipológicamente hablando.

Hay que recordar a este respecto las diferencias existentes entre los resultados obtenidos en otros estudios internacionales que muestran que, en los de índole longitudinal, hay una estabilidad de los

somatotipos durante el crecimiento, mientras que en otros, predominantemente transversales, se obtienen medias distintas para diversos grupos de edad. Esto parece indicar que las diferencias entre unos y otros estudios se deben a la integración de las series estudiadas.

Para terminar, y considerando al azar (en la integración de la serie) como la causa probable del cambio brusco a los 12 años de edad en el somatotipo en nuestras niñas, se explicarían igualmente las divergencias halladas en el somatotipo de los varones de nuestro estudio, entre los de 11 años, cuando se inició su observación, y los de los 13.5, 14 y 15 años, así como la inestabilidad del somatotipo hallado en los grupos de niños estudiados por Villanueva (1984 y en prensa) en una serie transversal.

ABSTRACT

During our semilongitudinal study of the growth of adolescents, we found deviations in weight at 12 years of age, which we considered due to changes in the morphofunctional type of these individuals. In order to clarify this situation, we calculated the somatotype of this group of girls, using Heath-Carter's technique, at the time of their menarche (12.3 years of age), and compared it with the one found a year or a year and a half before and after. We concluded that menarche had not deeply affected their somatotype, but had caused a slight increase in endomorphy and a decrease in ectomorphy, with no changes in mesomorphy. It is also possible that weight changes at 12 years of age in this group were due to chance because of the addition of new girls to our cohort, after the loss of some of them during their transition from elementary to secondary school level.

RESUMEN

Al analizar los datos morfométricos obtenidos en un estudio semilongitudinal de adolescentes, se observó cierta desviación en el desarrollo del peso a la edad de 12 años, que posiblemente podría ser la consecuencia de un cambio en el tipo morfológico-funcional de los individuos. Para indagar esta posibilidad, se relacionó el somatotipo de las niñas, determinado según Heath-Carter, que existía en el momento en que se presentó la menarquia (12.3 años), con el hallado un año o sólo medio año antes y después de la misma. Se pudo averiguar que en las cinco observaciones hechas en el transcurso de dos años, la menarquia no había inducido profundos cambios

en el somatotipo, pero sí ligeras alteraciones reflejadas en un aumento en la endomorfia y una disminución en la ectomorfia, manteniéndose la mesomorfia bastante constante. También es posible que los cambios encontrados en el peso corporal a los 12 años se deban al azar, por la integración de un grupo distinto de niñas para sustituir a aquéllas que se perdieron al cambiar de la escuela primaria a la escuela secundaria.

REFERENCIAS

- CARTER, J. E. L. Y B. HONEYMAN HEATH
1990 *Somatotyping. Development and Application*. Cambridge University Press, Cambridge and New York.
- FAULHABER, JOHANNA
1984 Body size and maturation in Mexico. En: J. Borms (ed.), *Human Growth and Development*: 163-171, Plenum, London and New York.
- FAULHABER, JOHANNA Y MARÍA ELENA SÁENZ
en prensa El somatotipo en adolescentes. *Estudios de antropología biológica (VI Coloquio de Antropología Física «Juan Comas»)*, Instituto de Investigaciones Antropológicas-UNAM e Instituto Nacional de Antropología e Historia, México.
- LEACH, CHRIS
1982 *Fundamentos de estadística. Enfoque no paramétrico para ciencias sociales*. Limusa, México.
- PARÍZKOVÁ, J. Y J. E. L. CARTER
1976 Influence of physical activity on stability of somatotypes in boys. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 44: 327-340.
- SINCLAIR, G. D.
1966 *Stability of physical types of boys nine through twelve years of age*. MS Thesis, University of Oregon, Eugene (Microcard PE833).
- VILLANUEVA SAGRADO, MARÍA
1984 Somatotipología infantil en dos grupos socioeconómicos de la ciudad de México. *Anales de Antropología*, 21: 309-317, Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

1991 *Manual de técnicas somatotípicas*. Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

en prensa Distancias intersexuales en somatotipos de una población infantil de la ciudad de México. *Estudios de antropología biológica (VI Coloquio de Antropología Física «Juan Comas»)*, Instituto de Investigaciones Antropológicas-UNAM e Instituto Nacional de Antropología e Historia, México.

VILLANUEVA, JAVIER Y MARÍA VILLANUEVA

1992 SOMATOS. Un programa de computación para datos somatotípicos. *Antropología y técnica*, 5: 115-136, Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

