

EL SOMATOTIPO EN ADOLESCENTES DE LA CIUDAD DE MÉXICO

Johanna Faulhaber y Ma. Elena Sáenz F.

Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM

INTRODUCCIÓN

El somatotipo es una expresión de la forma del cuerpo y la descripción de la misma en términos de tamaño y de composición. La clasificación actualmente en uso internacional es la desarrollada originalmente por Sheldon (1940, 1969), con base en tres componentes siempre presentes en cada individuo; siendo la primera la endomorfia, que se refiere a la adiposidad general; la segunda la mesomorfia, basada en el desarrollo músculo-esquelético en relación con la estatura, y la tercera la ectomorfia, que expresa la linearidad relativa del cuerpo. Tanto los conceptos originales como el método de determinación del somatotipo han sido modificados con posterioridad por Parnell (1954, 1958), Heath (1963, 1977), Heath y Carter (1967) y Carter (1980, 1983). De acuerdo con las modificaciones hechas, el somatotipo ya no se considera como la expresión genéticamente determinada (genotipo) del predominio de alguna de las tres capas de células embrionarias (endo, meso y ectodermo) en cada uno de estos tres componentes, endo, meso y ectomorfia (Sheldon), sino como la intensidad con la que éstos, llamados ahora adiposidad, muscularidad y linearidad están presentes en el individuo en un momento dado (fenotipo), con la posibilidad de que su expresión pueda modificarse con el tiempo (Carter y Heath 1990).

Con estos conceptos en mente, se trató de comprobar la hipótesis general de que el somatotipo se modifica con el avance de la edad durante los cambios inherentes a la adolescencia, y se determinó elaborar el somatotipo de varones y mujeres adolescentes de la ciudad

de México, ya que para estas edades carecemos de estudios somatotipológicos de nuestra población.

MATERIAL Y MÉTODOS

Material: los datos en que se basa el presente análisis provienen de un estudio semilongitudinal mixto que se llevó a cabo de enero de 1977 a julio de 1980, en un total de 280 niños varones y 230 mujeres de los 11 y 10 años de edad, respectivamente, hasta los 15.5 años, en una escuela pública primaria (143 niños y 132 niñas) y dos escuelas públicas secundarias (137 niños y 98 niñas), situadas en colonias predominantemente del estrato social medio, en el sur de la capital. El cambio de uno a otro nivel educativo se realiza entre los 11 y los 13 años de edad e implica la dispersión de los alumnos de una escuela primaria a diversas escuelas secundarias, de modo que es difícil seguirlos en su crecimiento.

Las mediciones antropométricas se llevaron a cabo semestralmente en la fecha del cumpleaños del niño, y medio año más tarde, con un margen de dos semanas antes y después, de modo que la edad indicada corresponde realmente a la del individuo en el momento de la observación. Siendo el estudio semilongitudinal, se cuenta con un total de 1 162 mediciones en individuos masculinos y de 1 067 en femeninos. El estudio de las medidas antropométricas ya se publicó (Faulhaber 1989).

Método: las medidas antropométricas se obtuvieron según la técnica internacional, pero sólo en el lado izquierdo del cuerpo, siendo ésta la técnica tradicional y no la recomendada por Parnell y Carter, que consiste en elegir de los dos lados el derecho o aquel de mayor magnitud.

Para cada individuo se determinaron los componentes del somatotipo, expresados por tres números; correspondiendo el primero a la intensidad de la endomorfia, el segundo a la de la mesomorfia y el tercero a la de la ectomorfia, según el método recomendado por Heath y Carter. Para cada sexo, grupo de edad y componente se calcularon la media aritmética correspondiente y su desviación estándar. Estas medias se compararon entre sí por componentes, aplicando la prueba t de Student para determinar la significancia estadística de una posible diferencia.

Sin embargo, analizando el somatotipo por componentes, se pierde la visión del somatotipo global. Considerando al somatotipo como una expresión tridimensional de los componentes de endo, meso y ectomorfa, se calculó, siguiendo las recomendaciones de Carter (1983, y Carter y Heath 1990), por un lado, la "Dispersión Media de los Somatotipos" (*Somatotype Dispersion Mean, SDM*), basada en el promedio de las distancias que cada somatotipo presenta en relación con el somatotipo del grupo en el somatograma, es decir, en su representación gráfica en dos dimensiones. Por el otro lado, se determinó la "Distancia de Actitud del Somatotipo" (*Somatotype Attitudinal Mean, SAM*), que es la media de la distancia entre el somatotipo medio del grupo y cada uno de sus integrantes considerados en su representación gráfica en las tres dimensiones que representan un punto en el espacio.

La serie de cálculos para la determinación de los somatotipos y su análisis se facilitó grandemente por el uso del paquete de programas "software" llamado SOMATOS, desarrollado por Villanueva y Villanueva (1990).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

EL SOMATOTIPO SEGÚN SUS COMPONENTES

En la tabla 1 se reunieron los datos referentes a las medias y las desviaciones estándar promedio de endomorfia, mesomorfia y ectomorfia en los grupos semestrales de edad de los hombres y mujeres adolescentes.

Comparación entre los sexos

La tendencia seguida por los componentes a las edades estudiadas se ilustra en la gráfica 1. En ella se aprecia, por un lado, que la mesomorfia es el componente con mayor dominancia en el sexo masculino y, por el otro, que en el femenino este lugar le corresponde, a partir de los 11.5 años, a la endomorfia. Los sexos difieren igualmente en la dominancia secundaria, la cual es de ectomorfia en los varones y de mesomorfia en las mujeres.

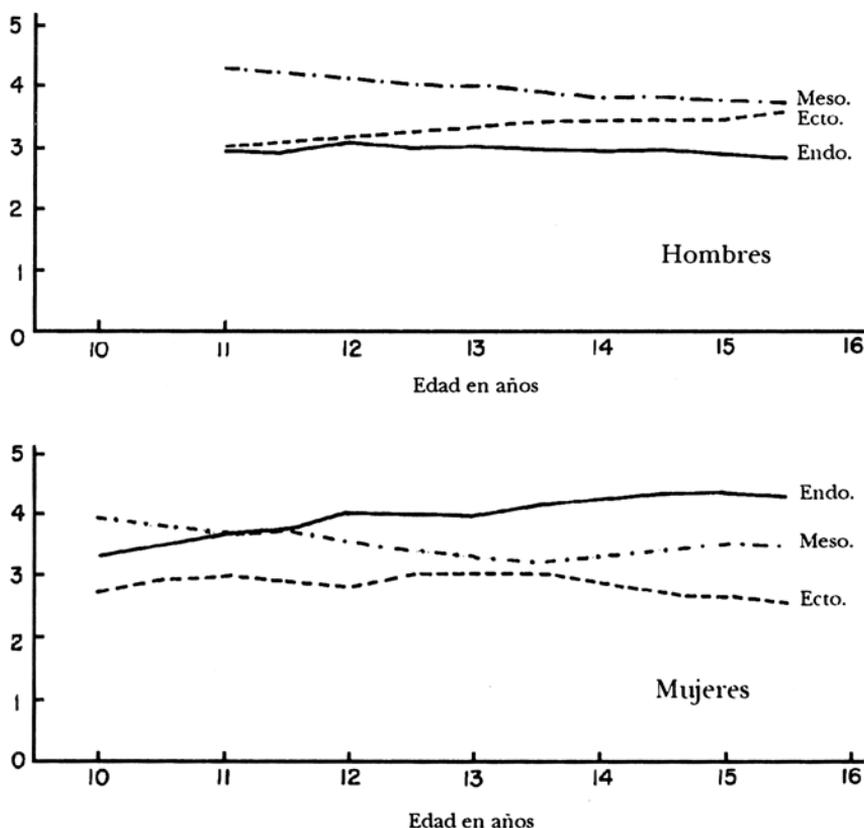
Tabla 1
Componentes medios del somatotipo y su variabilidad

		Masculino					
Edad (años)	n	Endomorfia		Mesomorfia		Ectomorfia	
		\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s
11.0	110	2.95	1.55	4.28	0.88	3.02	1.26
11.5	129	2.95	1.57	4.16	0.96	3.15	1.34
12.0	129	3.09	1.70	4.06	0.97	3.21	1.40
12.5	137	3.02	1.64	4.03	0.96	3.31	1.28
13.0	154	3.02	1.58	4.04	1.06	3.30	1.37
13.5	144	2.94	1.41	3.91	0.96	3.42	1.27
14.0	135	2.89	1.42	3.84	0.96	3.45	1.25
14.5	119	2.88	1.48	3.80	1.07	3.44	1.32
15.0	79	2.77	1.24	3.83	0.95	3.37	1.26
15.5	26	2.75	1.01	3.68	0.98	3.51	1.22

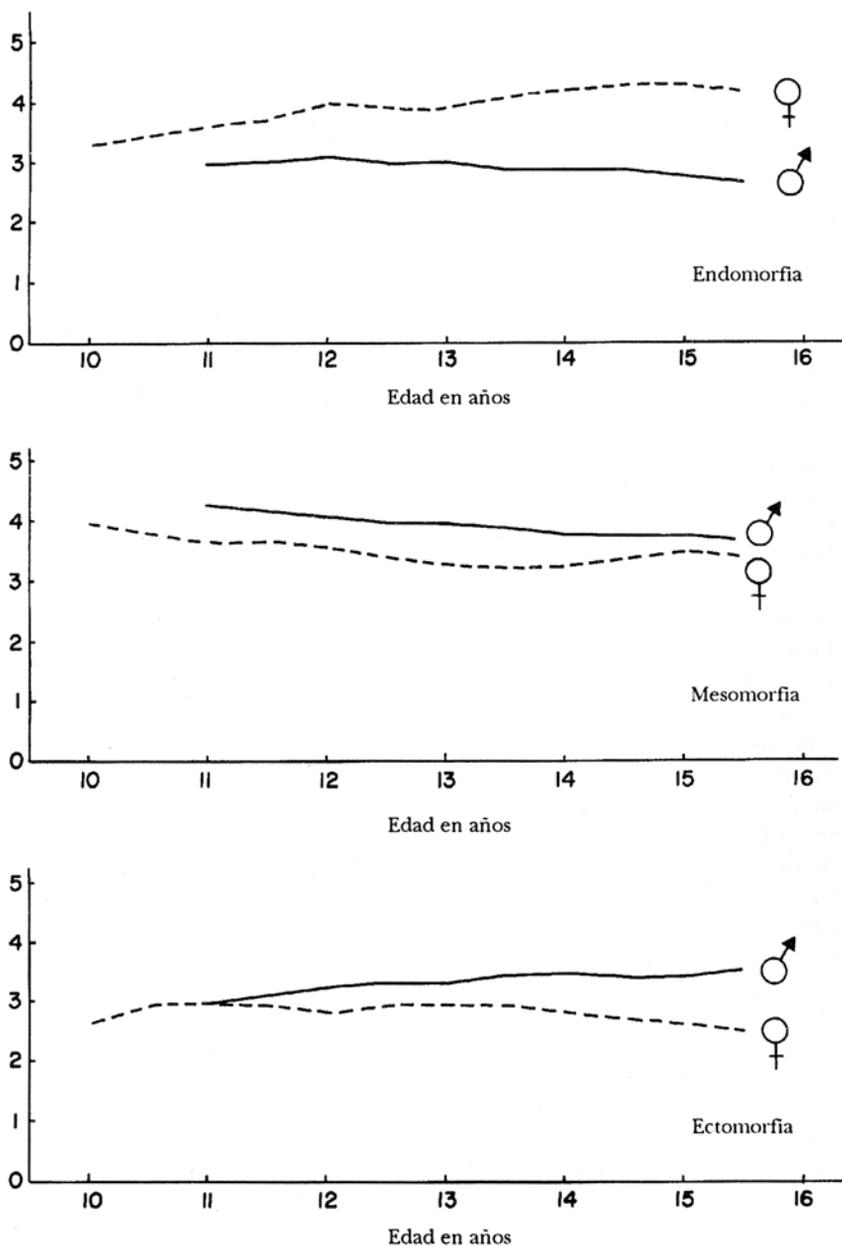
		Femenino					
Edad (años)	n	Endomorfia		Mesomorfia		Ectomorfia	
		\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s
10.0	74	3.29	1.27	4.02	0.89	2.71	1.23
10.5	86	3.45	1.32	3.85	0.91	2.90	1.22
11.0	114	3.62	1.44	3.74	0.96	2.98	1.34
11.5	116	3.72	1.46	3.66	0.99	2.93	1.36
12.0	95	3.99	1.49	3.55	1.07	2.81	1.46
12.5	96	3.94	1.42	3.39	0.99	2.96	1.40
13.0	110	3.91	1.33	3.31	0.96	2.96	1.30
13.5	97	4.11	1.34	3.25	0.97	2.95	1.25
14.0	96	4.18	1.30	3.35	0.95	2.77	1.17
14.5	89	4.27	1.16	3.43	0.95	2.65	1.15
15.0	72	4.34	1.24	3.50	0.92	2.58	1.09
15.5	22	4.18	0.96	3.41	0.72	2.49	0.78

Las diferencias existentes en ambos sexos para cada componente se presentan en la gráfica 2 y su significancia en la tabla 2; al respecto, resalta el hecho de que entre las medias de la endomorfia, que predomina en las mujeres, la divergencia sexual es altamente significativa. En cuanto a la mesomorfia, se observa que ésta es mayor

en los varones, pero en menor grado que la endomorfia en las mujeres, siendo la diferencia sexual significativa al 1% hasta los 14.5 años, al 5% a los 15 años y no existe a los 15.5 años. Es difícil encontrar una explicación biológica de esta mayor semejanza entre los sexos a estas últimas edades, ya que con la pubertad aumenta en los varones la muscularidad, cuya expresión somatotípica es la mesomorfia, como lo ilustra, por ejemplo, la gráfica 3, que representa el área muscular en las extremidades del mismo grupo de niños del presente estudio. Sin embargo, resalta igualmente que los incrementos anuales medios disminuyen a partir de los 14 años (Faulhaber 1987: 368). El menor número de individuos estudiados a los 15 y 15.5 años de edad pudiera



Gráfica 1. Componentes medios del somatotipo según la edad.



Gráfica 2. Componentes del somatotipo por sexo y grupo de edad.

Tabla 3

Prueba t del somatotipo por componentes masculino-masculino a diversas edades

Edad (años)	11.0	11.5	12.0	12.5	13.0	13.5	14.0	14.5	15.0
11.5 años									
Endomorfia	0.00								
Mesomorfia	1.00								
Ectomorfia	-0.76								
12.0 años									
Endomorfia	-0.66	-0.69							
Mesomorfia	1.82	0.83							
Ectomorfia	-1.09	-0.35							
12.5 años									
Endomorfia	-0.34	-0.36	0.34						
Mesomorfia	2.11*	1.10	0.25						
Ectomorfia	-1.77	-1.00	-0.61						
13.0 años									
Endomorfia	-0.36	-0.37	0.36	0.00					
Mesomorfia	1.94	0.99	0.16	-0.08					
Ectomorfia	-1.68	-0.93	-0.54	0.06					
13.5 años									
Endomorfia	0.05	0.06	0.80	0.44	0.46				
Mesomorfia	3.15**	2.15*	1.28	1.05	1.11				
Ectomorfia	-2.48*	-1.71	-1.30	-0.72	-0.78				
14.0 años									
Endomorfia	0.32	0.33	1.04	0.70	0.73	0.09			
Mesomorfia	3.70**	2.71**	1.85	1.63	1.67	0.61			
Ectomorfia	-2.65**	-1.88	-1.47	-0.91	-0.92	-0.20			
14.5 años									
Endomorfia	0.35	0.36	1.03	0.71	0.75	0.34	0.05		
Mesomorfia	3.69**	2.79**	2.01*	1.81	1.85	0.88	0.31		
Ectomorfia	-2.44*	-1.71	-1.33	-0.80	-0.85	-0.12	0.06		
15.0 años									
Endomorfia	0.85	0.87	1.45	1.17	1.23	0.90	0.62	0.55	
Mesomorfia	3.35**	2.42*	1.67	1.48	1.48	0.60	0.07	-0.20	
Ectomorfia	-1.87	-1.18	-0.83	-0.33	-0.38	0.28	0.45	0.37	
15.5 años									
Endomorfia	0.63	0.62	0.98	0.81	0.84	0.66	0.48	0.43	0.07
Mesomorfia	3.06**	2.32*	1.82	1.70	1.62	1.12	0.78	0.53	0.69
Ectomorfia	-1.77	-1.27	-1.02	-0.74	-0.73	-0.33	-0.22	-0.25	-0.50

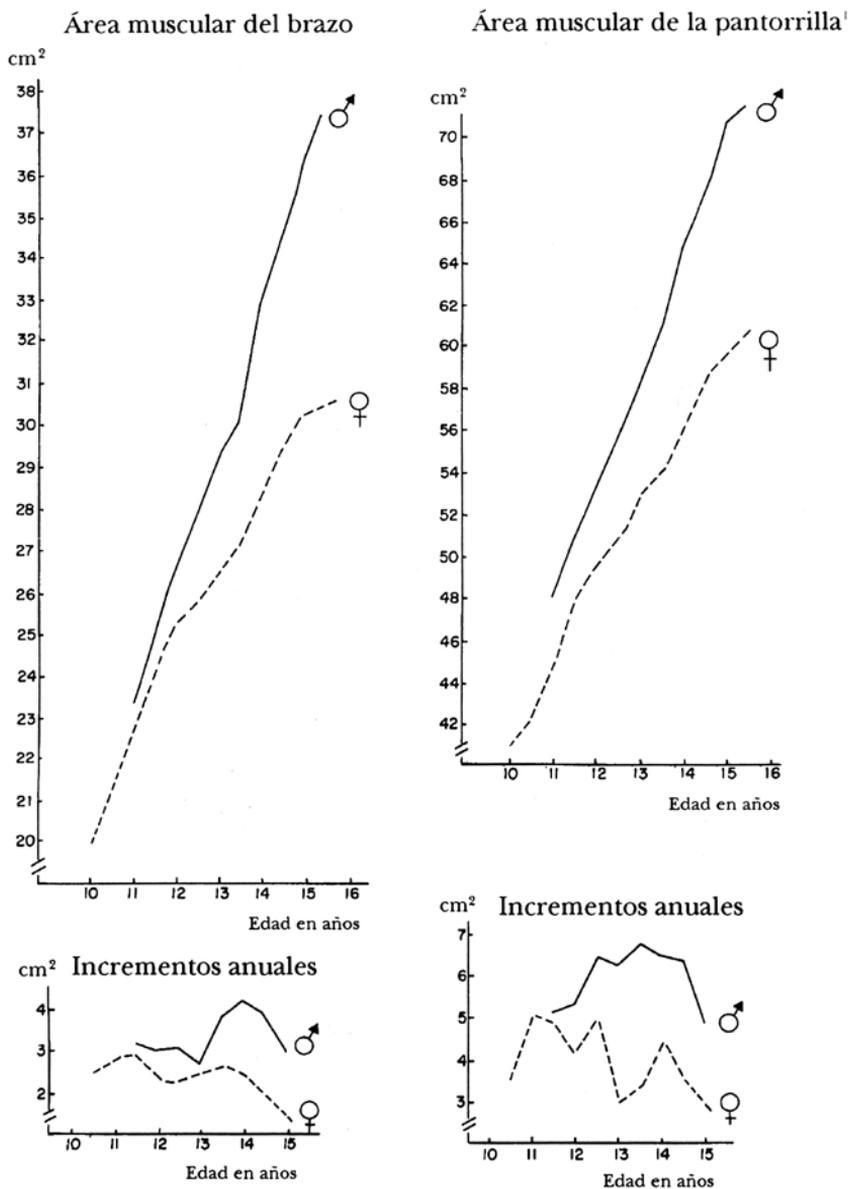
*= $p < 0.05$ **= $p < 0.01$

Tabla 4

Prueba t del somatotipo por componentes femenino-femenino a diversas edades

Edad(años)	10.0	10.5	11.0	11.5	12.0	12.5	13.0	13.5	14.0	14.5	15.0
10.5 años											
Endomorfia	-0.60										
Mesomorfia	0.20										
Ectomorfia	-0.79										
11.0 años											
Endomorfia	-1.16	-0.61									
Mesomorfia	0.37	0.87									
Ectomorfia	-1.07	-0.33									
11.5 años											
Endomorfia	-1.49	-0.96	-0.36								
Mesomorfia	0.48	1.44	0.63								
Ectomorfia	-0.86	-0.12	0.21								
12.0 años											
Endomorfia	-2.28*	-1.80	-1.24	-0.90							
Mesomorfia	0.57	1.99*	1.32	0.75							
Ectomorfia	-0.35	0.34	0.64	0.45							
12.5 años											
Endomorfia	-2.27*	-1.74	-1.13	-0.77	0.16						
Mesomorfia	0.76	3.40**	2.65**	1.99*	1.04						
Ectomorfia	-0.91	-0.23	0.08	-0.12	-0.52						
13.0 años											
Endomorfia	-2.42*	-1.82	-1.12	-0.73	0.29	0.11					
Mesomorfia	0.92	4.25**	3.48**	2.75*	1.66	0.60					
Ectomorfia	-1.02	-0.26	0.09	-0.13	-0.58	0.00					
13.5 años											
Endomorfia	-3.11**	-2.52*	-1.82	-1.43	-0.41	-0.62	-0.81				
Mesomorfia	0.94	4.58**	3.81**	3.09**	1.99*	1.02	0.47				
Ectomorfia	-1.00	-0.22	0.13	0.08	-0.54	0.04	0.04				
14.0 años											
Endomorfia	-3.47**	-2.86**	-2.11*	1.72	-0.66	-0.89	-1.12	-0.28			
Mesomorfia	0.81	3.86**	3.06**	2.35*	1.33	0.29	-0.31	-0.75			
Ectomorfia	-0.27	0.61	0.94	0.71	0.16	0.78	0.88	0.85			
14.5 años											
Endomorfia	-4.24**	-3.49**	-2.56*	-2.13*	-1.02	-1.30	-1.59	-0.69	-0.40		
Mesomorfia	0.69	3.19**	2.38*	1.71	0.78	-0.29	-0.92	-1.33	-0.60		
Ectomorfia	0.27	1.17	1.45	1.21	0.63	1.25	1.41	1.40	0.60		
15.0 años											
Endomorfia	-4.03**	-3.36**	-2.53*	-2.15*	-1.14	-1.40	-1.69	-0.88	-0.63	-0.31	
Mesomorfia	0.55	2.61**	1.77	1.14	0.31	-0.76	-1.40	-1.79	-1.09	-0.50	
Ectomorfia	0.57	1.46	1.67	1.43	0.86	1.46	1.65	1.67	0.94	0.35	
15.5 años											
Endomorfia	-2.47*	-1.89	-1.24	-0.99	-0.39	-0.54	-0.70	-0.18	0.00	0.30	0.46
Mesomorfia	0.36	2.37*	1.61	1.15	0.56	-0.09	-0.49	-0.78	-0.30	0.10	0.47
Ectomorfia	0.66	1.25	1.26	1.11	0.73	1.12	1.28	1.35	0.94	0.55	0.34

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

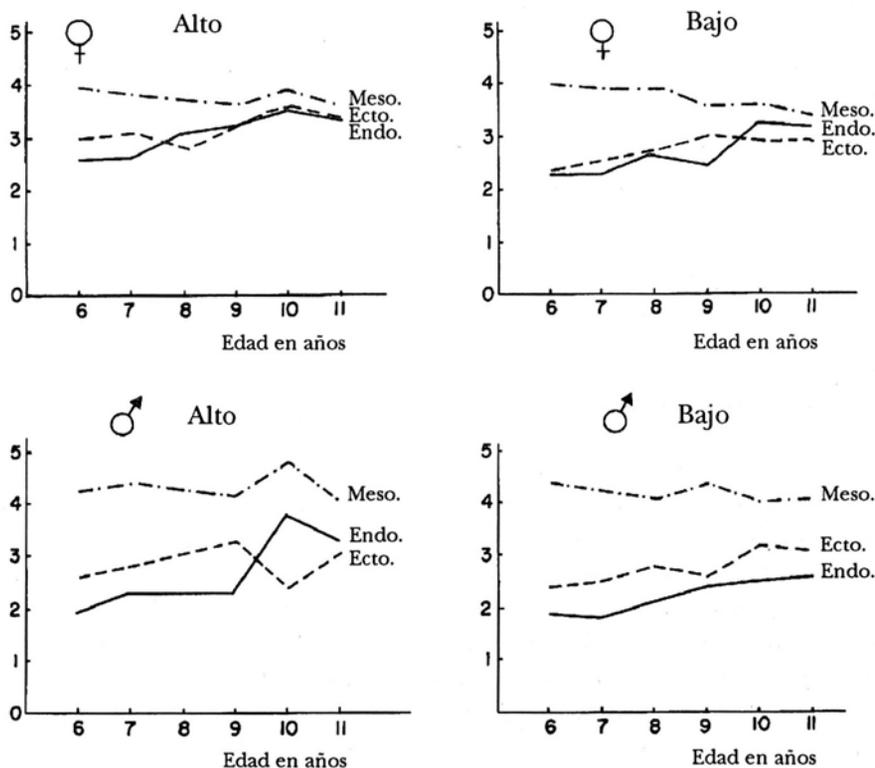


Gráfica 3. Área muscular media del brazo y de la pantorrilla a diversas edades indicadas y sus incrementos anuales.

puede apreciar que, en ambos grupos y tanto en niños como niñas, la dominancia primaria es la mesomorfia, habiendo entre los varones casi siempre una secundaria de la ectomorfia; mientras que en las niñas la intensidad de endomorfia y mesomorfia es bastante parecida. Sin embargo, se trata aquí de preadolescentes y de hecho los resultados obtenidos para los 10 y 11 años de edad son más parecidos a los de nuestros adolescentes que los de las edades anteriores.

Comparación entre los grupos de edad

Antes de considerar la similitud o divergencia del somatotipo en el mismo sexo a diferentes edades, hay que tener en mente que se trata



Gráfica 4. Somatotipo en niños de dos estratos sociales de la ciudad de México.

Tabla 5
*Dispersión del somatotipo en dos dimensiones (SDM) y tres dimensiones (SAM)
 con su prueba t según el sexo*

Edad (años)	SDM				SAM				t Masc vs. Fem
	Masculino		Femenino		Masculino		Femenino		
	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	
10.0	-	-	3.87	2.40	-	-	1.70	0.99	-
10.5	-	-	3.98	2.49	-	-	1.72	1.04	-
11.0	4.28	2.71	4.36	2.86	1.85	1.16	1.89	1.13	2.92**
11.5	4.45	2.88	4.40	2.74	1.91	1.22	1.89	1.16	3.24**
12.0	4.77	2.97	4.73	2.67	2.04	1.28	2.02	1.13	3.44**
12.5	4.37	2.99	4.53	2.57	1.88	1.30	1.94	1.06	3.91**
13.0	4.57	2.98	4.24	2.49	1.97	1.26	1.81	1.04	4.24**
13.5	4.09	2.79	4.20	2.38	1.76	1.18	1.80	1.00	5.13**
14.0	4.12	2.72	3.98	2.34	1.77	1.16	1.72	0.99	5.56**
14.5	4.42	2.76	3.75	2.29	1.91	1.19	1.63	0.94	5.56**
15.0	4.02	2.42	3.71	2.35	1.73	0.99	1.61	0.99	5.60**
15.5	3.77	2.15	2.89	1.50	1.63	0.83	1.26	0.62	3.64**

**= $p < 0.01$

de un estudio semilongitudinal, en el cual los mismos niños están presentes en diversos grupos de edades.

Sexo masculino. En la tabla 3 se reunieron los resultados de la prueba t de la comparación masculina de acuerdo con los grupos de edad considerados. En ésta se aprecia que la endomorfia no difiere significativamente entre las edades, habiendo por lo tanto semejanza entre ellas en cuanto a este aspecto.

Respecto a la mesomorfia, existe una diferencia significativa entre los 11 años y los 12.5 años de edad, siendo ésta altamente significativa entre los 11 y los 13.5 a los 15.5 años. La mesomorfia a los 11.5 años de edad difiere de modo significativo de la existente entre los 13.5 y 15.5 años de edad, y la de los 12 años diverge sólo de la de los 14.5 años. Con excepción de estas diferencias significativas, la mesomorfia se mantiene estable a las distintas edades.

Tabla 6
Prueba t del somatotipo global (SAM) por grupos de edad
Masculino vs. Masculino

Edad		11.0	11.5	12.0	12.5	13.0	13.5	14.0	14.5	15.0
	n	129	129	137	154	144	135	119	79	26
11.5	129	0.63								
12.0	129	1.09	0.63							
12.5	137	1.34	0.74	0.43						
13.0	154	1.33	0.73	0.44	0.03					
13.5	144	1.99*	1.35	1.07	0.68	0.71				
14.0	135	2.22*	1.60	1.35	1.00	1.03	0.36			
14.5	119	2.18*	1.60	1.36	1.05	1.08	0.47	0.16		
15.0	79	1.92	1.38	1.31	1.05	1.06	0.67	0.49	0.43	
15.5	26	1.73	1.32	1.18	1.02	1.02	0.71	0.50	0.41	0.47

*= $p < 0.05$

Femenino vs. Femenino

Edad		10.0	10.5	11.0	11.5	12.0	12.5	13.0	13.5	14.0	14.5	15.0
	n	74	86	114	116	95	96	110	97	96	89	72
10.5	86	0.91										
11.0	114	1.59	0.73									
11.5	116	1.87	1.09	0.46								
12.0	95	2.50*	1.94	1.45	1.03							
12.5	96	2.86*	2.17*	1.58	1.17	0.70						
13.0	110	3.15*	2.41*	1.81	1.40	0.97	0.28					
13.5	97	3.66*	2.97*	2.36*	1.93	1.13	0.70	0.73				
14.0	96	3.64*	3.04*	2.47*	2.01*	0.90	1.01	1.19	0.75			
14.5	89	3.76*	3.26*	2.73*	2.27*	1.10	1.51	1.76	1.37	0.63		
15.0	72	3.66*	3.23*	2.75*	2.33*	1.25	1.72	2.00*	1.64	1.64	0.38	
15.5	22	2.40*	2.06*	1.66	1.38	0.75	1.05	1.18	1.06	0.64	0.42	0.47

*= $p < 0.05$

En cuando a la ectomorfia, sólo hay un aumento significativo entre los 11 años y 13.5 a 14.5 años de edad. En todas las demás edades, existe un gran parecido.

Sexo femenino. Las semejanzas y divergencias entre los componentes a las diversas edades se concentraron en la tabla 4.

En casi todas las edades la endomorfia aumenta, lo que se expresa por una t negativa. Sin embargo, este aumento sólo es significativo entre la endomorfia de los 10 y la existente de 12 a 15.5

años de edad, así como lo es la de los 10.5 y la de 13.5 a 15 años, entre la de 11 años y la de 14 a 15 años, y entre los 11.5 años y los 15 años de edad. A todas las demás edades la endomorfia, es decir, la adiposidad, es parecida. En el grupo de niñas estudiadas la menarquia se presenta a una edad media de 12.3 años ($s=1.06$) (Faulhaber 1984) y hay que tomarla en cuenta, ya que ocurre un cambio significativo en la endomorfia a partir de los 11.5 a 12 años.

Contrariamente a la endomorfia, la mesomorfia disminuye con el tiempo. Sin embargo, las diferencias sólo son significativas entre los 10.5 y los 12 a 15.5 años, al igual que entre los 11 años y los 12.5 a 14.5 años, y entre los 11.5 y 12.5 a 14 años de edad. En todas las demás edades hay semejanza en la mesomorfia. Como se aprecia, la disminución de este componente también se realiza en las edades alrededor de la menarquia media, a los 12.3 años.

A diferencia del sexo masculino, en el cual no hay cambios en la endomorfia, en el sexo femenino es la ectomorfia la que es constante.

DISPERSIÓN DEL SOMATOTIPO GLOBAL

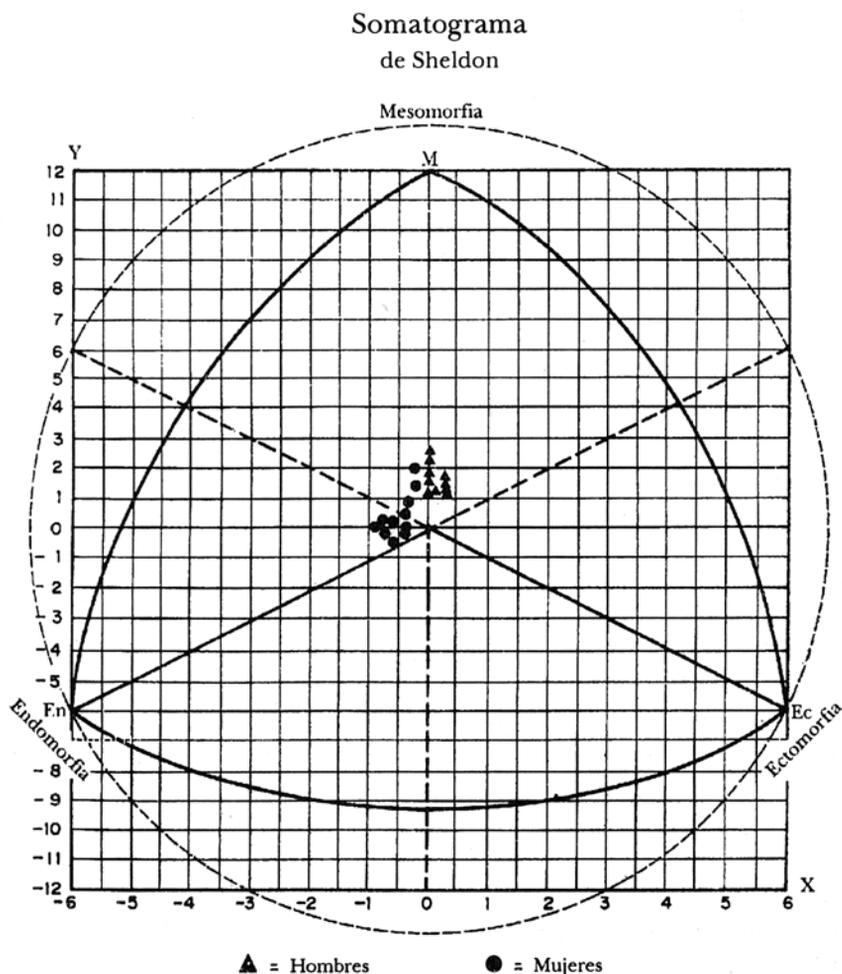
Comparación entre los sexos

En la gráfica 5 se aprecia la representación gráfica del somatotipo medio a diferentes edades en varones y mujeres. Resalta que en ambos sexos su distribución es bastante central, pero se observa una mayor mesomorfia en los varones, al igual que una mayor endomorfia en las mujeres, ocupando, sin embargo, cada sexo, un área definida que no invade la del sexo opuesto.

En la tabla 5 se reunieron los datos referentes a la dispersión de los somatotipos medios globales en dos (SDM) y en tres dimensiones (SAM) y sus respectivas desviaciones estándar. Tanto la SDM como la SAM muestran en ambos sexos un aumento en la dispersión hasta los 12 años de edad y una posterior disminución de la misma, habiendo, sin embargo, un nuevo aumento ligero en la dispersión en el sexo masculino a los 13 y 14.5 años de edad.

Tanto en la SDM como en la SAM, la variabilidad expresada por la desviación estándar es bastante constante, apreciándose, sin embargo, un ligero aumento a partir de las edades iniciales que alcanza

un máximo en los varones a los 12.5 años tanto en la SDM como en la SAM, mientras que estos valores máximos son alcanzados por las mujeres a los 11 años en la SDM y a los 11.5 años en la SAM, para disminuir paulatinamente a edades posteriores. Estos hechos seguramente se relacionan con la maduración más tardía en los varones que en las niñas.



Gráfica 5. *Distribución del somatotipo por sexo.*

La prueba t de significancia, al comparar el sexo masculino con el femenino, indica con claridad que el somatotipo medio a la misma edad es distinto entre varones y mujeres, siendo la diferencia altamente significativa.

Dispersión según los grupos de edad

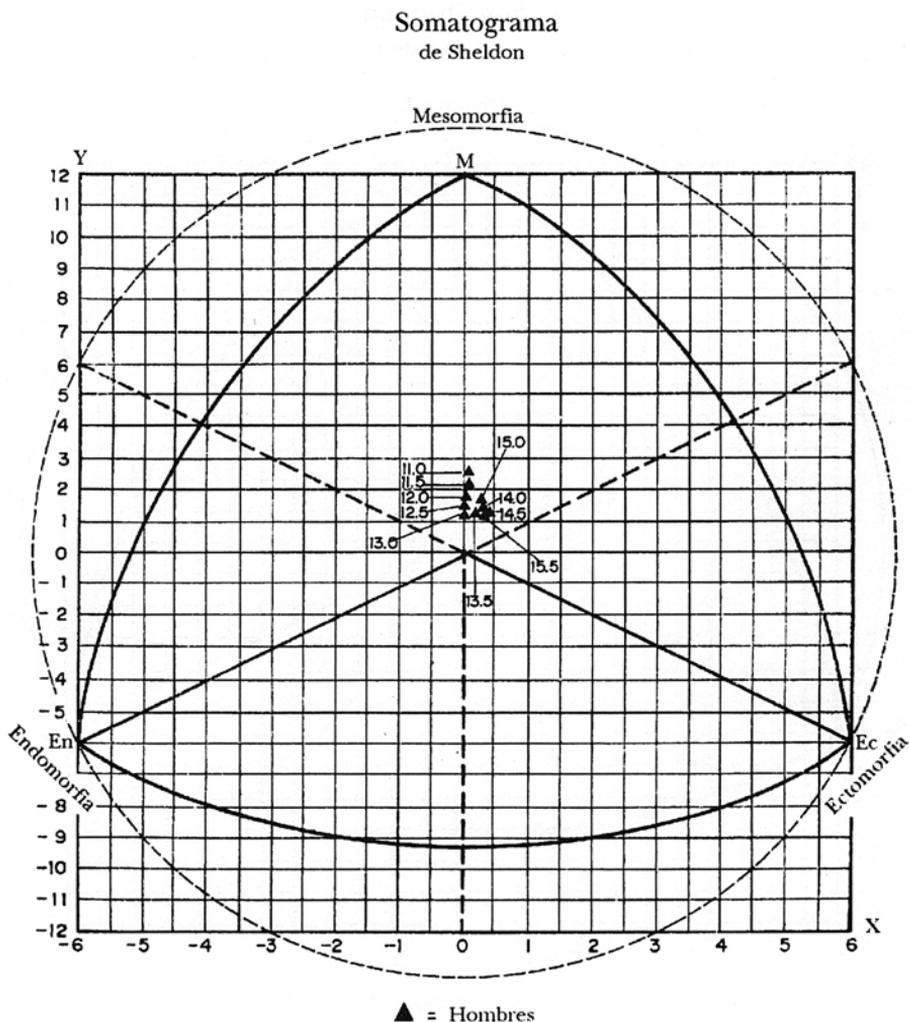
Consideramos ahora el comportamiento del somatotipo global en los diversos grupos de edad.

Sexo masculino. En la gráfica 6 se indica la distribución del somatotipo global medio masculino en las dos dimensiones de un plano, y se observa la ya mencionada disminución en la mesomorfia hasta la edad de 13 años, a partir de la cual, después de un ligero aumento en la ectomorfia, sitúa los somatotipos de entre los 14 a 15.5 años en un área muy reducida.

Sin embargo, al considerar la significancia de la prueba t de la proyección tridimensional en el espacio (SAM) se aprecia, en la tabla 6, que en los grupos de edad de los varones estudiados sólo hay una diferencia significativa al 5% a los 11 años con respecto al somatotipo global de los 13.5, 14 y 14.5 años. En otras palabras, en la mayoría de los grupos de edad existe una dispersión media parecida, debido posiblemente, a que se trata de un estudio semilongitudinal de grupos casi idénticos de adolescentes mostrando una relativa constancia del fenotipo a lo largo de estas edades, ya que el somatotipo es independiente del aumento experimentado en el tamaño del cuerpo. Esta estabilidad en el somatotipo coincide con los resultados obtenidos por Parizkova y Carter (1976) en un estudio longitudinal de varones entre los 11 y 18 años, en el cual afirman que "no sólo son estables las medias de los somatotipos de un año a otro, sino la distribución de los somatotipos alrededor de las medias también es estable" (p. 335).

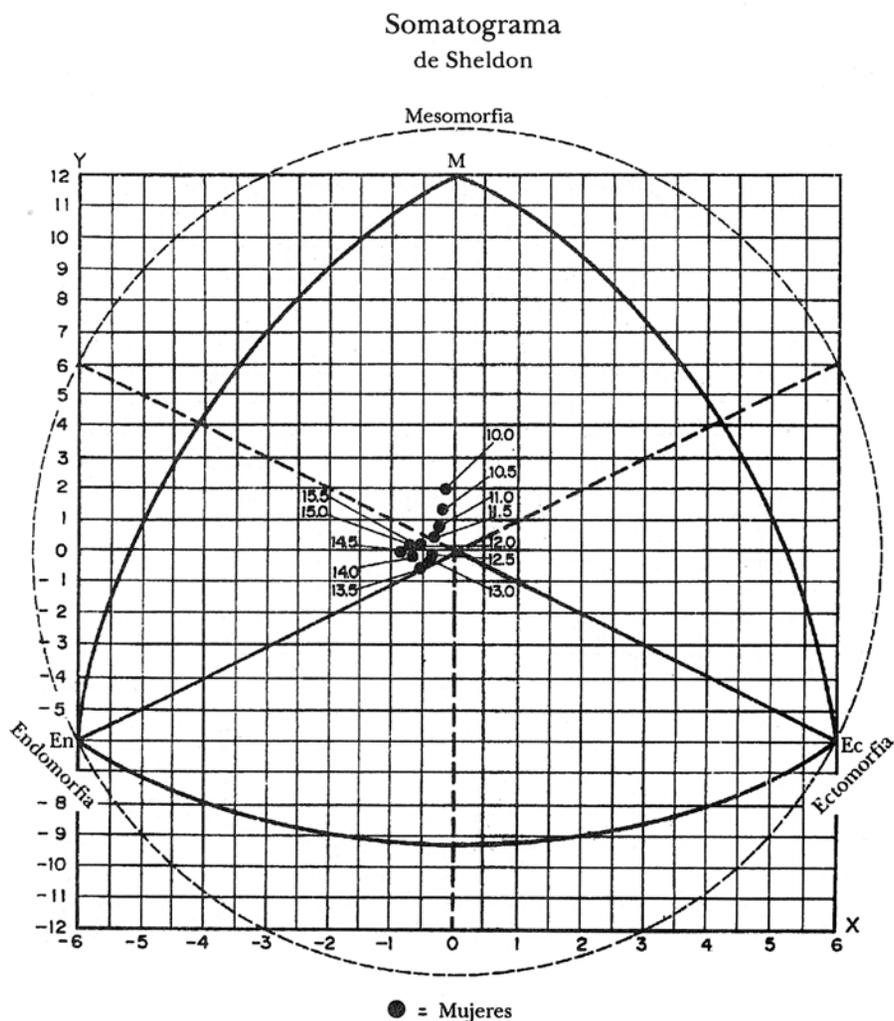
Sexo femenino. La distribución del somatotipo medio en un plano y a diversas edades se encuentra en la gráfica 7. También aquí se observa una disminución en la mesomorfia durante las primeras edades estudiadas y la posterior concentración de los somatotipos en un área de endo-mesomorfia central.

Si esta distribución se compara con la indicada por el SAM, que toma en cuenta las tres dimensiones de un espacio, y se considera la significancia de la prueba t contenida en la tabla 6, resalta que las diferencias entre los somatotipos femeninos son mayores que las de los masculinos. De hecho, el somatotipo a los 10 años de edad difiere significativamente de todos los datos a partir de los 12 años; el de los



Gráfica 6. Somatotipo masculino por grupo de edad.

10.5 años difiere a partir de los 12.5 años de todos los de edades posteriores; el de 11 a partir de los 13.5 hasta los 15 años, y finalmente el de 11.5 que diverge de los de 14 a 15 años de edad. Estos hechos indican que alrededor de los 12 años ocurre un cambio significativo en la distribución del somatotipo de las mujeres; habiendo un



Gráfica 7. Somatotipo femenino por grupo de edad.

aumento en la endomorfia y una disminución en la mesomorfia, el cual coincide con la edad media a la cual se presenta la menarquia en estas niñas, que es a los 12.3 años. En otras palabras, la semejanza inicial del somatotipo a lo largo de un año y medio aumenta hasta los 11.5 años a dos años consecutivos y después persiste en todos los grupos de las edades posteriores.

Sin embargo, también hay que tener en cuenta un hecho relacionado con la selección de la muestra, ya que en un grupo de niños, el de la escuela primaria, abarca a individuos a partir de los 10 u 11 años (según el sexo) y hasta los 12 o 13 años; mientras que el segundo grupo, el de la secundaria, se inicia a partir de estas últimas edades. Existe, por lo tanto, la posibilidad de que los cambios registrados en el somatotipo entre los 11 y los 13 años de edad estén originados por un cambio, aunque paulatino, de niños distintos en uno y otro grupo. Sin embargo, en contra de esta posibilidad habla el hecho de la relativa estabilidad en los varones, a diferencia de la mayor divergencia de las niñas que coincide con la menarquia, siendo por lo tanto biológicamente condicionada.

BIBLIOGRAFÍA

CARTER, J.E.L.

1980 *The Heath-Carter somatotype method*. 3a ed. San Diego State University Syllabus Service, San Diego.

CARTER, J.E.L., W.D. ROSS, W. DUQUET Y S. AUBRY

1983 "Advances in somatotype methodology and analysis". *Yearbook of Physical Anthropology* 26: 193-213.

CARTER, J.E.L. Y B. HONEYMAN HEATH

1990 *Somatotyping. Development and application*. Cambridge University Press, Cambridge y Nueva York.

DUQUET, W. Y M. HEBBELINCK

1977 "Application of the somatotype attitudinal distance". En: O. Eiben (ed.), *Growth and Development Physique*. pp. 377-384. Akademiai Kiado, Budapest.

FAULHABER, J.

1984 "Body size and maturation in Mexico". En: J. Borms (ed.). *Human Growth and Development*. pp. 163-171. Plenum Publ., Londres y Nueva York.

- 1987 "La relación músculo-grasa en las extremidades durante la adolescencia". *Anales de Antropología* XXIV: 347-384. IIA, UNAM, México.
- 1989 *Crecimiento: somatometría de la adolescencia*. IIA, UNAM, México.
- HEATH, B.H.
- 1963 "Need of modification of somatotyping methodology". *Amer. J. Phys. Anthropol.* 21: 227-233.
- 1977 "Applying the Heath-Carter somatotype method". En: O. Eiben (ed.). *Growth and Development Physique*. pp. 335-347. Akademiai Kiado, Budapest.
- HEATH B.H. Y J.E.L. CARTER
- 1967 "A modified somatotype method". *Amer. J. Phys. Anthropol.* 27: 57-74.
- PARIZKOVA, J. Y J.E.L. CARTER
- 1976 "Influence of physical activity on stability of somatotypes in boys". *Amer. J. Phys. Anthropol.* 44: 327-340.
- PARNELL, R.W.
- 1954 "Somatotyping by anthropometry". *Amer. J. Phys. Anthropol.* 12: 209-239.
- 1958 *Behavior and Physique*. Arnold, Londres.
- SHELDON, W.H., S.S. STEVENS Y W.B. TUCKER
- 1940 *Varieties of human physique*. Harper and Brothers, Nueva York.
- VILLANUEVA, M.
- 1984 "Somatotipología infantil en dos grupos socioeconómicos de la ciudad de México". *Anales de Antropología* XXI: 309-317. IIA, UNAM, México.
- 1989 "El somatograma de Sheldon y la elaboración estadística de datos somatotipológicos". *Anales de Antropología* XXVI: 441-464. IIA, UNAM, México.
- VILLANUEVA J. Y M. VILLANUEVA
- 1990 *SOMATOS*, Programa de computación para P.C. Ed. de los autores, México.