

ALGUNOS CAMBIOS MORFOLÓGICOS DURANTE EL CRECIMIENTO

JOHANNA FAULHABER

El crecimiento no sólo implica un aumento en tamaño del cuerpo, sino también marcados cambios en las proporciones de sus partes.

Para poder apreciar el desarrollo de una medida somática, se ha recurrido desde los inicios de la antropometría (A. A. Retzius, 1796-1860), a su expresión en términos porcentuales de otra, es decir, al empleo de índices. Aunque los valores relativos así obtenidos indican las posibles diferencias existentes entre diversas poblaciones humanas, grupos de edad o individuos, se dificulta apreciar la magnitud de una divergencia dada en términos de una distribución normal dentro de la especie humana.

Dejando a un lado la discusión sobre la existencia real de un tipo humano medio, que se ha suscitado desde que Quételet (1835) planteó este concepto por primera vez, creemos de utilidad emplear un marco de referencia único, de índole más bien teórica. Basándose en datos antropométricos de los dos sexos, W. D. Ross y N. C. Wilson (1974) han llegado al establecimiento de un prototipo humano, cuyas características somatométricas se consideran en relación con una talla estándar. Este modelo, al cual los autores han dado el nombre de "Phantom", es decir, "Fantasma", es único para los dos sexos y representa las proporciones que se hallan en el adulto. Al aplicar el estratagema desarrollado por ellos a datos obtenidos durante el crecimiento, se puede apreciar, por lo tanto, la intensidad con la cual las proporciones del cuerpo infantil masculino y femenino difieren en las diversas edades de este prototipo adulto de referencia, y también entre sí.

Material y método: Para el presente estudio se emplearon las mediciones realizadas en un estudio longitudinal de crecimiento, que se llevó a cabo entre 1957 y 1970 en un grupo de

niños de clase media de la ciudad de México (Faulhaber, J., 1976). Las observaciones se iniciaron en 268 niños y 255 niñas y se realizaron mensualmente a partir de uno o dos meses de edad hasta los 15 meses, con un margen de tres días antes o después del día en que el niño los cumplía; luego se les vio a los 18, 21 y 24 meses y posteriormente cada semestre, permitiendo un margen de más o menos siete días. Consecuentemente, los parámetros estadísticos obtenidos corresponden exactamente a la edad que se señala. Como en todo estudio longitudinal, el número de niños observados en las diversas edades no es constante debido a faltas ocasionales de algunos individuos y disminuyó considerablemente en el transcurso del tiempo a causa de que muchos de ellos abandonaron el estudio, de modo que para las edades de 11 a 13 años, cuando se tuvo que suspender la investigación, se cuenta con menos de cincuenta observaciones.

A las medias aritméticas así logradas para los diversos grupos de edad, se aplicó la fórmula desarrollada por Ross y Wilson y se determinaron los valores de z de la siguiente manera:¹

$$z = \frac{1}{s} \left[l \left(\frac{170.18}{h} \right)^d - p \right]$$

En ella:

- z es el valor proporcional de similitud o diferencia.
- l es cualquiera variable.
- s es la desviación estándar de cualquiera variable y 170.18 la estatura constante para el prototipo.
- h es la estatura promedia del grupo de edad considerado.
- d es el exponente dimensional, el cual es 1 para todas las alturas, longitudes, anchuras, circunferencias y pliegues cutáneos; 2 para los valores de áreas y 3 para pesos y volúmenes.
- p es el valor del prototipo para la variable.

De este modo se cuantifica el desarrollo de cualquier variable en términos de la estatura ajustada a la del prototipo y se

¹ Se agradece a Ma. Elena Sáenz y Alfonso Sandoval la ayuda prestada en los cálculos.

expresa la diferencia en unidades de la desviación estándar, determinada para este último.

Resultados y comentarios: Los valores de z obtenidos indican para casi todas las medidas una máxima, aunque no igual divergencia inicial entre el tipo morfológico infantil a los pocos meses de edad y el prototipo adulto, al cual se acercan con bastante regularidad en el transcurso del tiempo. Conviene, sin embargo, analizar brevemente cada una de las características estudiadas.

Peso: En el Cuadro 1 y en las Figuras 1 y 2, se indican los valores de la z para el peso. En comparación con el del adulto, resalta la excedencia proporcional del mismo en los niños de ambos sexos, la cual alcanza inicialmente a más de siete desviaciones estándar de aquella norma. A partir de los 2 meses,

Cuadro 1

PESO

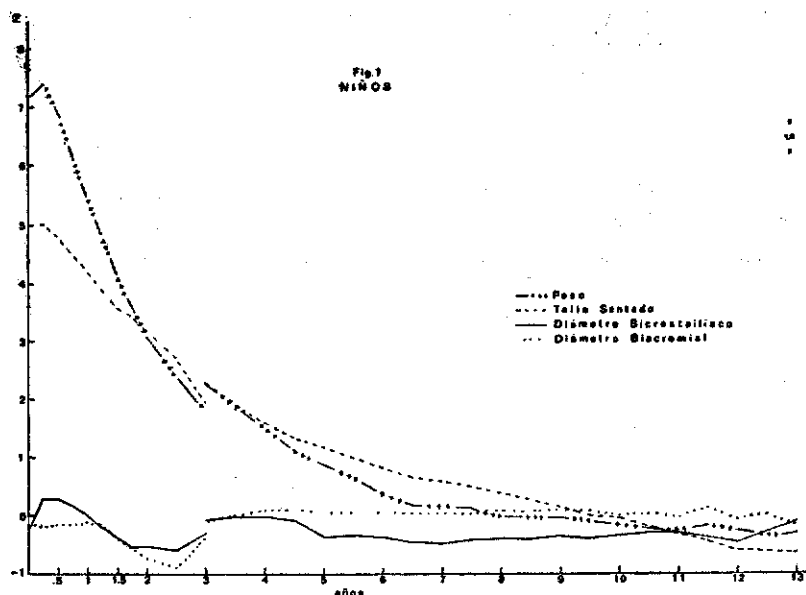
Edades	Valores de z^*		Edades	Valores de z^{**}	
	Niños	Niñas		Niños	Niñas
1 mes	7.22	7.00	3.0 años	2.27	2.35
2 meses	7.61	7.29	3.5 "	1.89	1.93
3 "	7.41	7.26	4.0 "	1.52	1.61
4 "	7.19	7.04	4.5 "	1.09	1.23
5 "	7.15	7.11	5.0 "	0.84	0.91
6 "	6.92	6.86	5.5 "	0.63	0.83
7 "	6.68	6.70	6.0 "	0.36	0.51
8 "	6.43	6.37	6.5 "	0.20	0.37
9 "	6.11	6.29	7.0 "	0.16	0.26
10 "	5.96	6.00	7.5 "	0.13	0.11
11 "	5.74	5.70	8.0 "	-0.02	0.08
12 "	5.51	5.43	8.5 "	-0.04	-0.11
13 "	5.28	5.19	9.0 "	-0.04	-0.13
14 "	5.04	4.89	9.5 "	-0.11	-0.05
15 "	4.84	4.73	10.0 "	-0.15	-0.11
18 "	4.15	4.13	10.5 "	-0.23	-0.06
21 "	3.61	3.63	11.0 "	-0.27	-0.21
2.0 años	3.11	3.04	11.5 "	-0.18	-0.14
2.5 "	2.40	2.45	12.0 "	-0.29	-0.47
3.0 "	1.83	1.89	12.5 "	-0.35	-0.60
			13.0 "	-0.32	-0.03

* Talla en decúbito dorsal.

** Talla en pie en todos los cuadros.

² A los 3 años se indican los valores de z calculados tanto para la talla medida hasta entonces en posición decúbito-dorsal, como para la obtenida de pie, a partir de esta edad.

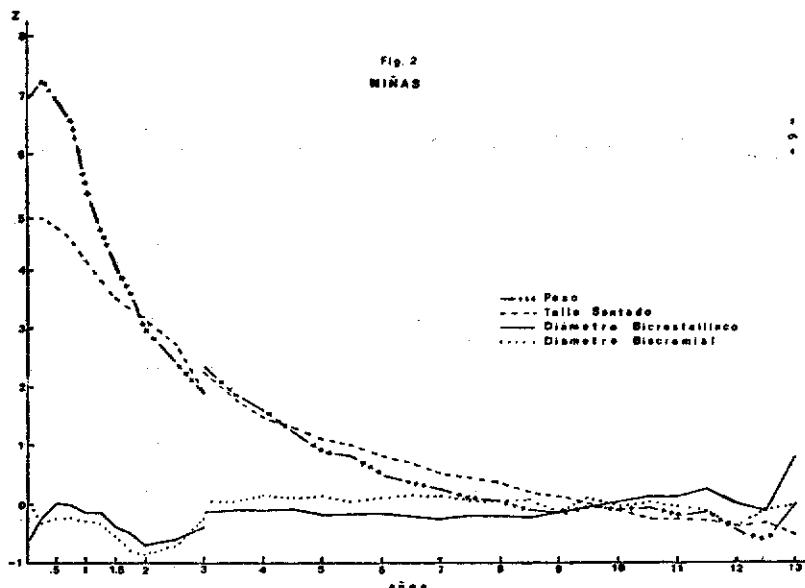
dicha proporcionalidad disminuye rápidamente durante las edades bajas y más lentamente a partir de los tres años; ² entre 7.5 y 8 años alcanza valores $z = 0$, es decir, que el peso a esta edad guarda la misma relación con la estatura que en el adulto modelo. Los valores negativos de la z a partir de entonces indican una muy ligera deficiencia del peso que sólo en el sexo femenino oscila a los 12 y 12.5 años alrededor de un máximo de media desviación estándar. Hay que hacer resaltar, que estas edades coinciden con el promedio en que se presenta la menarquía entre las niñas mexicanas (Ramos Galván, 1963; Díaz Bolio, 1964; Mathman *et al.*, 1968; Peña Gómez, 1970).



Solamente conocemos un estudio de crecimiento en el cual se aplicaron los valores z del Phantom a los datos obtenidos en 1958 y 1968 en Körmend, Hungría, entre los 3 y 18 años de edad (Eiben, 1977).

En lo referente al peso, se puede observar la misma tendencia en el desarrollo de los valores z , pero resalta que las proporciones adultas ($z = 0$) se alcanzan un año antes (entre 6 y 7 años de edad) que en el estudio mexicano y la posterior deficiencia en el peso de los niños húngaros llega a los 13 años a valores z cercanos a -1.00 . En otras palabras, a partir de los

7 años de edad, los niños de la ciudad de México tienen un peso proporcionalmente mayor que el de los dos estudios de Körmennd.



En cuanto a la diferencia sexual, los niños resultaron tener un peso proporcional un poco mayor que las niñas durante los primeros cuatro meses y, después de relaciones casi idénticas, éstas exceden a los varones ligeramente entre los 4 y 7 años de edad, para presentar más tarde el peso menor ya mencionado, durante la adolescencia.

Estatura sentada: Los resultados obtenidos se concentraron en el Cuadro 2 y se representaron en las Figuras 1 y 2. Inicialmente la talla sentada diverge menos de las proporciones que guarda en el adulto que el peso, y su acercamiento a éstas es más lento. Aún así, resalta la enorme importancia que dicha medida tiene durante las edades bajas en la constitución de la estatura total. A partir de los primeros meses de edad, cuando la talla sentada excede proporcionalmente a la del adulto en 5 desviaciones estándar, su contribución a la talla total disminuye constantemente debido a un más rápido crecimiento de las extremidades inferiores, para alcanzar en ambos sexos a los 9.5 años la misma relación que guarda en el

adulto ($z = 0$). A partir de entonces, los valores negativos, aunque de poca magnitud, hacen resaltar el más rápido crecimiento a expensas de las piernas, al iniciarse la adolescencia.

Cuadro 2

TALLA SENTADA

Edades	Valores de z		Edades	Valores de z	
	Niños	Niñas		Niños	Niñas
1 mes	5.02	4.93	3.0 años	2.30	2.28
2 meses	5.14	5.02	3.5 "	1.90	1.82
3 "	5.03	4.97	4.0 "	1.59	1.48
4 "	4.95	4.97	4.5 "	1.34	1.32
5 "	4.89	4.88	5.0 "	1.17	1.13
6 "	4.80	4.76	5.5 "	1.03	0.99
7 "	4.74	4.67	6.0 "	0.83	0.76
8 "	4.64	4.57	6.5 "	0.66	0.71
9 "	4.53	4.53	7.0 "	0.58	0.53
10 "	4.41	4.36	7.5 "	0.49	0.45
11 "	4.27	4.22	8.0 "	0.37	0.37
12 "	4.19	4.15	8.5 "	0.25	0.22
13 "	4.09	4.01	9.0 "	0.15	0.15
14 "	3.98	3.92	9.5 "	0.00	0.02
15 "	3.92	3.85	10.0 "	-0.04	-0.13
18 "	3.60	3.54	10.5 "	-0.20	-0.22
21 "	3.44	3.37	11.0 "	-0.33	-0.24
2.0 años	3.22	3.17	11.5 "	-0.43	-0.27
2.5 "	2.73	2.76	12.0 "	-0.59	-0.34
3.0 "	1.96	1.93	12.5 "	-0.62	-0.33
			13.0 "	-0.65	-0.50

En cuanto a la diferencia sexual, se observa una proporción parecida entre niñas y varones hasta los 11 años de edad, cuando comienza a divergir el sexo femenino, al tener un segmento superior relativamente más largo y piernas más cortas que el masculino, en el cual la continuación del mayor crecimiento a expensas de estas últimas queda atestiguado por el aumento en el valor negativo de la z .

Anchuras del tronco: Los Cuadros 3 y 4 y las Figuras 1 y 2 contienen los datos referentes a los diámetros biacromial y al bicrestilíaco. En comparación con las demás medidas consideradas, resalta a primera vista el poco alejamiento proporcional que estas dimensiones presentan en la forma del cuerpo infantil de la del adulto, ya que los valores de la z nunca alcanzan una desviación estándar del modelo adulto teórico. Sin

embargo, la anchura biacromial, en un principio proporcionalmente menor en su desarrollo que la bicrestilíaca, guarda con ella una relación opuesta a partir de los 3 años de edad, en relación con la talla. En los dos sexos, ambas anchuras tienen una baja en los valores de z , que se inicia en el bicrestilíaco alrededor de los 9 meses y en el diámetro biacromial a los 15 meses de edad y que alcanza su máximo en las niñas a los 2 años y en los varones a los 2.5 años, indicando un estrechamiento relativo del tronco durante este tiempo para regresar, alrededor de los 3 años, a valores z cercanos a cero.

Cuadro 3

BIACROMIAL

Edades	Valores de z		Edades	Valores de z	
	Niños	Niñas		Niños	Niñas
1 mes	-0.15	-0.01	3.0 años	-0.10	0.05
2 meses	-0.19	-0.01	3.5 "	0.00	0.06
3 "	-0.17	-0.34	4.0 "	0.08	0.15
4 "	-0.10	-0.22	4.5 "	0.10	0.10
5 "	-0.17	-0.33	5.0 "	0.05	0.13
6 "	-0.15	-0.25	5.5 "	0.04	0.06
7 "	-0.06	-0.30	6.0 "	0.06	0.11
8 "	-0.11	-0.29	6.5 "	0.02	0.15
9 "	-0.16	-0.23	7.0 "	0.03	0.13
10 "	-0.01	-0.36	7.5 "	-0.02	0.08
11 "	-0.12	-0.37	8.0 "	0.08	0.06
12 "	-0.12	-0.30	8.5 "	0.07	0.08
13 "	-0.09	-0.37	9.0 "	0.08	-0.01
14 "	-0.14	-0.46	9.5 "	0.08	0.11
15 "	-0.14	-0.34	10.0 "	0.00	-0.03
18 "	-0.41	-0.55	10.5 "	0.03	0.03
21 "	-0.58	-0.80	11.0 "	-0.04	-0.03
2.0 años	-0.74	-0.88	11.5 "	0.12	-0.12
2.5 "	-0.90	-0.74	12.0 "	-0.07	-0.37
3.0 "	-0.41	-0.26	12.5 "	0.00	-0.19
			13.0 "	-0.17	0.02

Comparando nuestros datos con los de Hungría, resalta una marcada diferencia en el desarrollo de ambas anchuras, ya que tanto en la investigación de 1958 como en la de 1968, los valores de z no presentan la tendencia rectilínea, ligeramente superior a 0, como en los datos de México, sino que muestran anchuras proporcionales considerablemente mayores, entre los 3 y 6 años, que en las edades posteriores.

Cuadro 4

BICRESTAL

<i>Edades</i>	<i>Valores de z</i>		<i>Edades</i>	<i>Valores de z</i>	
	<i>Niños</i>	<i>Niñas</i>		<i>Niños</i>	<i>Niñas</i>
1 mes	-0.18	-0.61	3.0 años	-0.08	-0.15
2 meses	0.07	-0.31	3.5 "	-0.06	-0.13
3 "	0.28	-0.19	4.0 "	-0.04	-0.13
4 "	0.37	0.01	4.5 "	-0.19	-0.11
5 "	0.48	0.03	5.0 "	-0.31	-0.20
6 "	0.29	0.04	5.5 "	-0.30	-0.18
7 "	0.19	0.06	6.0 "	-0.38	-0.18
8 "	0.15	-0.02	6.5 "	-0.45	-0.20
9 "	0.15	-0.02	7.0 "	-0.48	-0.25
10 "	0.16	-0.12	7.5 "	-0.43	-0.20
11 "	0.09	-0.05	8.0 "	-0.39	-0.21
12 "	0.02	-0.16	8.5 "	-0.39	-0.23
13 "	-0.12	-0.23	9.0 "	-0.36	-0.15
14 "	-0.14	-0.23	9.5 "	-0.40	-0.04
15 "	-0.21	-0.15	10.0 "	-0.34	0.05
18 "	-0.38	-0.38	10.5 "	-0.31	0.14
21 "	-0.54	-0.52	11.0 "	-0.32	0.12
2.0 años	-0.53	-0.68	11.5 "	-0.39	0.24
2.5 "	-0.61	-0.64	12.0 "	-0.46	0.02
3.0 "	-0.34	-0.41	12.5 "	-0.30	-0.12
			13.0 "	-0.13	0.55

Es de interés anotar que las dos investigaciones realizadas en Hungría con un intervalo de 10 años, arrojaron para ambos sexos anchuras proporcionales mayores en 1958 y Eiben hace resaltar la coincidencia de menores anchuras con un mayor desarrollo en las alturas observadas en 1968, atribuyéndolas a mejoras habidas entre ambas fechas en las condiciones ambientales. Dejando a un lado las diferencias anotadas en el desarrollo de las curvas antes de los 6 años de edad, los datos de la ciudad de México se parecen más a los húngaros de 1958, pero hay que considerar que aquí nos encontramos a 2,250 mts. sobre el nivel del mar, donde un tronco y consecuentemente un tórax voluminoso presentan una ventaja para facilitar el intercambio gaseoso en los pulmones.

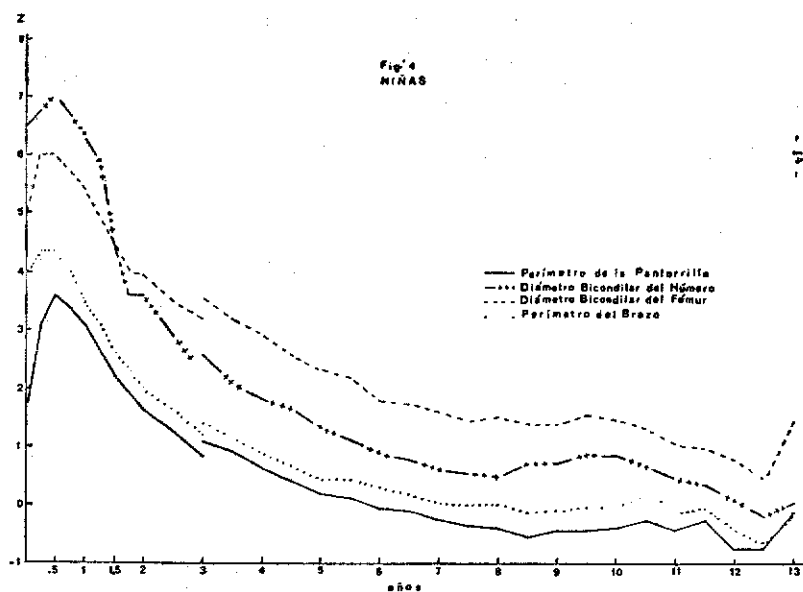
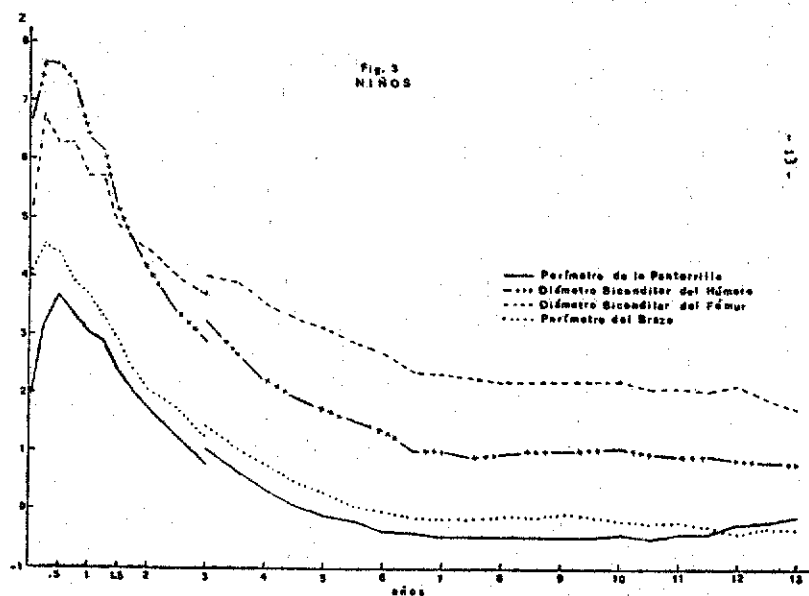
En cuanto a la diferencia sexual de ambas anchuras en el estudio de México, las niñas de poca edad son de tronco un poco más estrecho que los varones, pero se hacen más anchos que éstos a partir de los 2.5 años en diámetro biacromial y de

4.5 años de edad en el bicrestilíaco. Mientras que el desarrollo proporcional de los hombros no difiere tanto entre uno y otro sexo, la morfología femenina se comienza a expresar después de esta última edad por su cada vez mayor crecimiento proporcional de la pelvis en comparación con el de los varones, el cual en las hembras inclusive lleva a una anchura proporcional que sobrepasa a la biacromial a partir de los 10 años, mientras que la pelvis del sexo masculino es siempre más estrecha. Es posible que la baja en los valores de la z en las niñas, la que alcanza su máximo a los 12 años en el diámetro biacromial y a los 12.5 en el bicrestilíaco, sea indicio de un menor crecimiento en las anchuras a partir de los 11.5 años, aunque hay que tener en cuenta que la muestra después de esta edad comprende a menos de 30 individuos, de modo que cualquier afirmación al respecto tendrá que comprobarse por medio de series más numerosas.

Comparando nuestros resultados con los obtenidos por Eiben, se nota la misma similitud en las proporciones de los hombros de ambos sexos. Por lo que se refiere al diámetro bicrestilíaco, el mayor crecimiento proporcional en las mujeres se inicia más tarde, entre los 10 y 11 años de edad.

Extremidades superiores e inferiores: Para poder apreciar su desarrollo, solamente contamos con el perímetro del brazo relajado, el de la pantorrilla en posición de pie y los diámetros bicondilares del húmero y del fémur (Cuadros 5 a 8; Figuras 3 y 4). También en estas medidas, después de un alejamiento máximo de las proporciones existentes en el prototipo adulto entre los 3 y 6 meses de edad, hay un paulatino acercamiento a éstas en el transcurso del crecimiento. En todas las edades consideradas, la divergencia proporcional es mayor en los diámetros óseos que en las circunferencias, aunque la más grande excedencia infantil en la anchura bicondilar del fémur se combina, en ambos sexos, con un menor desarrollo en el perímetro de la pierna.

Al comparar a los dos sexos entre sí, se observa la gran similitud entre ellos en cuanto al desarrollo de las circunferencias de las extremidades, ya que las niñas superan a las proporciones de los niños sólo ligeramente entre los 3.5 y 8 años de edad, mientras que a los 12 y 12.5 años hay una deficiencia, oscilaciones que coinciden con las del peso relativo. No ocurre



Cuadro 5
PERÍMETRO DEL BRAZO

<i>Edades</i>	<i>Valores de z</i>		<i>Edades</i>	<i>Valores de z</i>	
	<i>Niños</i>	<i>Niñas</i>		<i>Niños</i>	<i>Niñas</i>
1 mes	4.12	4.00	3.0 años	1.43	1.43
2 meses	4.59	4.38	3.5 "	1.07	1.19
3 "	4.55	4.35	4.0 "	0.77	0.90
4 "	4.65	4.28	4.5 "	0.46	0.68
5 "	4.58	4.46	5.0 "	0.30	0.46
6 "	4.42	4.34	5.5 "	0.07	0.45
7 "	4.33	4.20	6.0 "	-0.03	0.26
8 "	4.23	4.02	6.5 "	-0.13	0.20
9 "	3.95	4.06	7.0 "	-0.17	0.06
10 "	3.92	3.86	7.5 "	-0.14	0.02
11 "	3.75	3.70	8.0 "	-0.12	0.03
12 "	3.71	3.48	8.5 "	-0.13	-0.13
13 "	3.64	3.45	9.0 "	-0.08	-0.08
14 "	3.44	3.27	9.5 "	-0.11	-0.02
15 "	3.36	3.17	10.0 "	-0.18	-0.03
18 "	2.90	2.66	10.5 "	-0.24	0.19
21 "	2.41	2.36	11.0 "	-0.20	-0.14
2.0 años	2.06	2.01	11.5 "	-0.26	-0.06
2.5 "	1.72	1.67	12.0 "	-0.39	-0.49
3.0 "	1.23	1.22	12.5 "	-0.25	-0.64
			13.0 "	-0.26	-0.14

Cuadro 6
PERÍMETRO DE LA PIERNA

<i>Edades</i>	<i>Valores de z</i>		<i>Edades</i>	<i>Valores de z</i>	
	<i>Niños</i>	<i>Niñas</i>		<i>Niños</i>	<i>Niñas</i>
1 mes	1.90	1.77	3.0 años	1.04	1.12
2 meses	2.72	2.62	3.5 "	0.66	0.94
3 "	3.15	3.08	4.0 "	0.33	0.65
4 "	3.67	3.34	4.5 "	0.05	0.41
5 "	3.66	3.67	5.0 "	-0.13	0.20
6 "	3.68	3.62	5.5 "	-0.21	0.16
7 "	3.61	3.58	6.0 "	-0.38	-0.05
8 "	3.41	3.34	6.5 "	-0.40	-0.10
9 "	3.36	3.40	7.0 "	-0.47	-0.24
10 "	3.36	3.18	7.5 "	-0.46	-0.34
11 "	3.21	3.18	8.0 "	-0.47	-0.37
12 "	3.07	3.11	8.5 "	-0.46	-0.53
13 "	3.09	3.08	9.0 "	-0.48	-0.42
14 "	3.06	2.80	9.5 "	-0.46	-0.43
15 "	2.89	2.74	10.0 "	-0.43	-0.37
18 "	2.41	2.27	10.5 "	-0.48	-0.22
21 "	2.05	1.96	11.0 "	-0.41	-0.43
2.0 años	1.73	1.64	11.5 "	-0.41	-0.29
2.5 "	1.25	1.31	12.0 "	-0.24	-0.76
3.0 "	0.79	0.86	12.5 "	-0.22	-0.77
			13.0 "	-0.14	-0.10

Cuadro 7

DIÁMETRO BICONDILAR DEL HÚMERO

<i>Edades</i>	<i>Valores de z</i>		<i>Edades</i>	<i>Valores de z</i>	
	<i>Niños</i>	<i>Niñas</i>		<i>Niños</i>	<i>Niñas</i>
1 mes	6.69	6.55	3.0 años	3.22	2.58
2 meses	7.20	7.10	3.5 "	2.67	2.07
3 "	7.67	6.79	4.0 "	2.22	1.84
4 "	7.88	7.23	4.5 "	1.92	1.66
5 "	8.01	7.04	5.0 "	1.70	1.32
6 "	7.64	6.98	5.5 "	1.47	1.13
7 "	7.37	6.98	6.0 "	1.36	0.92
8 "	7.60	7.10	6.5 "	1.04	0.81
9 "	7.31	6.70	7.0 "	0.99	0.62
10 "	6.90	6.19	7.5 "	0.88	0.56
11 "	6.53	6.23	8.0 "	0.95	0.50
12 "	6.41	6.03	8.5 "	0.98	0.71
13 "	6.48	6.13	9.0 "	0.99	0.72
14 "	6.25	5.98	9.5 "	1.03	0.86
15 "	6.15	5.89	10.0 "	1.07	0.87
18 "	5.09	4.40	10.5 "	0.97	0.67
21 "	4.65	3.62	11.0 "	0.94	0.45
2.0 años	4.15	3.61	11.5 "	0.91	0.36
2.5 "	3.41	2.91	12.0 "	0.86	0.09
3.0 "	2.89	2.25	12.5 "	0.83	-0.19
			13.0 "	0.80	0.04

Cuadro 8

DIÁMETRO BICONDILAR DEL FÉMUR

<i>Edades</i>	<i>Valores de z</i>		<i>Edades</i>	<i>Valores de z</i>	
	<i>Niños</i>	<i>Niñas</i>		<i>Niños</i>	<i>Niñas</i>
1 mes	5.19	5.09	3.0 años	4.08	3.55
2 meses	6.10	5.60	3.5 "	3.93	3.18
3 "	6.72	5.97	4.0 "	3.52	2.94
4 "	6.43	6.09	4.5 "	3.31	2.63
5 "	6.55	6.43	5.0 "	3.14	2.34
6 "	6.27	6.03	5.5 "	2.88	2.21
7 "	6.25	6.03	6.0 "	2.70	1.81
8 "	6.16	5.88	6.5 "	2.38	1.74
9 "	6.27	5.74	7.0 "	2.32	1.60
10 "	5.97	5.22	7.5 "	2.27	1.46
11 "	5.95	5.38	8.0 "	2.19	1.50
12 "	5.70	5.41	8.5 "	2.20	1.41
13 "	5.79	5.13	9.0 "	2.22	1.43
14 "	5.69	5.48	9.5 "	2.23	1.55
15 "	5.72	5.58	10.0 "	2.23	1.48
18 "	4.88	4.53	10.5 "	2.09	1.36
21 "	4.63	4.00	11.0 "	2.09	1.08
2.0 años	4.52	3.97	11.5 "	2.06	1.02
2.5 "	3.99	3.50	12.0 "	2.14	0.81
3.0 "	3.71	3.18	12.5 "	1.90	0.45
			13.0 "	1.72	0.98

lo mismo en lo que se refiere a los diámetros óseos, cuyo desarrollo proporcional en todas las edades es siempre considerablemente menor en el sexo femenino, sobre todo el de la anchura bicondilar del fémur. Al igual que en los perímetros, en los diámetros bicondilares, hay una baja en los valores de z a los 12.5 años en las niñas que coinciden, a su vez, con la observada en el peso y, aunque en menor magnitud, en las anchuras del tronco.

La extremidad cefálica: Como era de esperarse, la divergencia máxima entre la forma del cuerpo infantil y la del adulto, se refiere al desarrollo proporcional de la cabeza y de la cara.

Los valores de z (Cuadros 9 a 12; Figs. 5 y 6) señalan para el perímetro de la cabeza, durante los tres primeros meses de vida, una excedencia relativa de más de 40 desviaciones estándar del valor adulto modelo. Este gran volumen cefálico, proporcional también, queda atestiguado, aunque en grado menor, por el diámetro ántero-posterior y el transversal de la ca-

Cuadro 9

PERÍMETRO DE LA CABEZA

Edades	Valores de z		Edades	Valores de z	
	Niños	Niñas		Niños	Niñas
1 mes	42.52	42.11	3.0 años	23.73	23.01
2 meses	40.78	40.54	4.0 "	21.78	21.10
3 "	39.32	39.25	4.0 "	20.27	19.48
4 "	38.66	38.36	4.5 "	18.54	17.95
5 "	38.00	37.93	5.0 "	16.90	16.59
6 "	37.64	37.41	5.5 "	15.56	15.29
7 "	36.98	36.54	6.0 "	14.41	14.03
8 "	36.62	36.03	6.5 "	13.02	12.89
9 "	35.94	36.12	7.0 "	12.04	11.66
10 "	35.61	35.35	7.5 "	11.18	10.77
11 "	35.11	34.52	8.0 "	10.17	9.92
12 "	34.24	33.87	8.5 "	9.40	8.70
13 "	33.73	33.14	9.0 "	8.61	8.11
14 "	33.06	32.53	9.5 "	7.84	7.36
15 "	32.58	31.76	10.0 "	7.29	6.57
18 "	30.56	29.94	10.5 "	6.47	6.12
21 "	28.96	28.41	11.0 "	5.83	4.98
2.0 años	27.43	26.52	11.5 "	5.44	4.16
2.5 "	24.79	24.06	12.0 "	4.86	2.93
3.0 "	22.76	22.03	12.5 "	3.70	2.59
			13.0 "	2.71	2.11

Cuadro 10

DIÁMETRO ÁNTEROPOSTERIOR DE LA CABEZA

<i>Edades</i>	<i>Valores de z</i>		<i>Edades</i>	<i>Valores de z</i>	
	<i>Niños</i>	<i>Niñas</i>		<i>Niños</i>	<i>Niñas</i>
1 mes	30.61	30.02	3.0 años	16.51	15.80
2 meses	28.86	28.91	3.5 "	15.11	14.39
3 "	27.21	27.59	4.0 "	13.97	13.12
4 "	26.59	26.69	4.5 "	12.78	12.09
5 "	26.00	26.22	5.0 "	11.59	11.05
6 "	25.69	25.83	5.5 "	10.67	10.06
7 "	25.22	23.58	6.0 "	9.86	9.19
8 "	25.01	24.77	6.5 "	8.80	8.39
9 "	24.71	24.80	7.0 "	8.12	7.43
10 "	24.34	23.29	7.5 "	7.56	6.78
11 "	24.27	23.79	8.0 "	6.81	6.19
12 "	23.54	23.45	8.5 "	6.24	5.42
13 "	23.30	23.03	9.0 "	5.70	4.97
14 "	22.93	22.67	9.5 "	5.24	4.37
15 "	22.49	22.02	10.0 "	4.64	3.84
18 "	21.19	20.69	10.5 "	4.12	3.47
21 "	20.21	19.83	11.0 "	3.57	2.59
2.0 años	19.17	18.37	11.5 "	3.32	1.96
2.5 "	17.20	16.58	12.0 "	2.93	1.19
3.0 "	15.82	15.10	12.5 "	2.01	1.04
			13.0 "	1.14	0.55

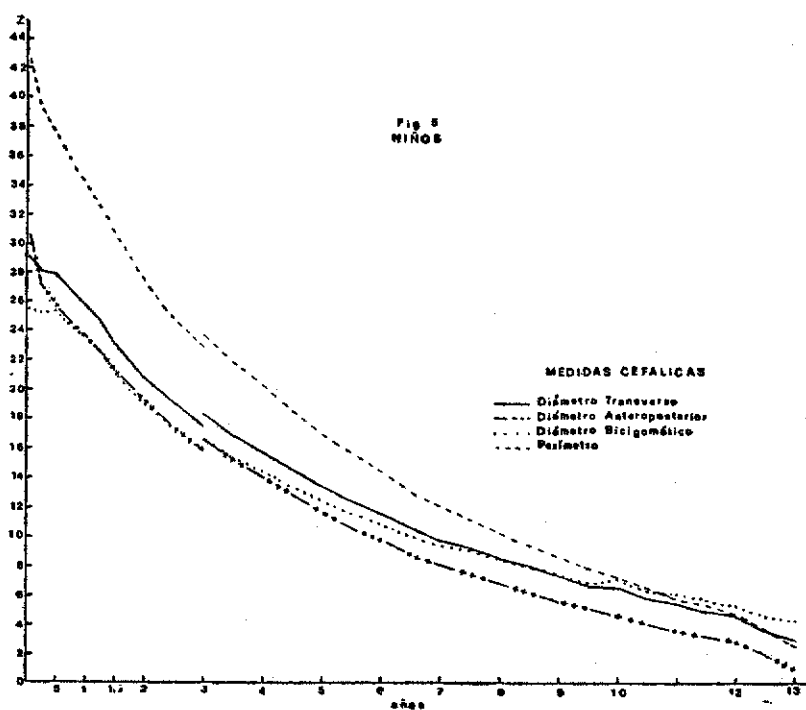
Cuadro 11

DIÁMETRO TRANSVERSO DE LA CABEZA

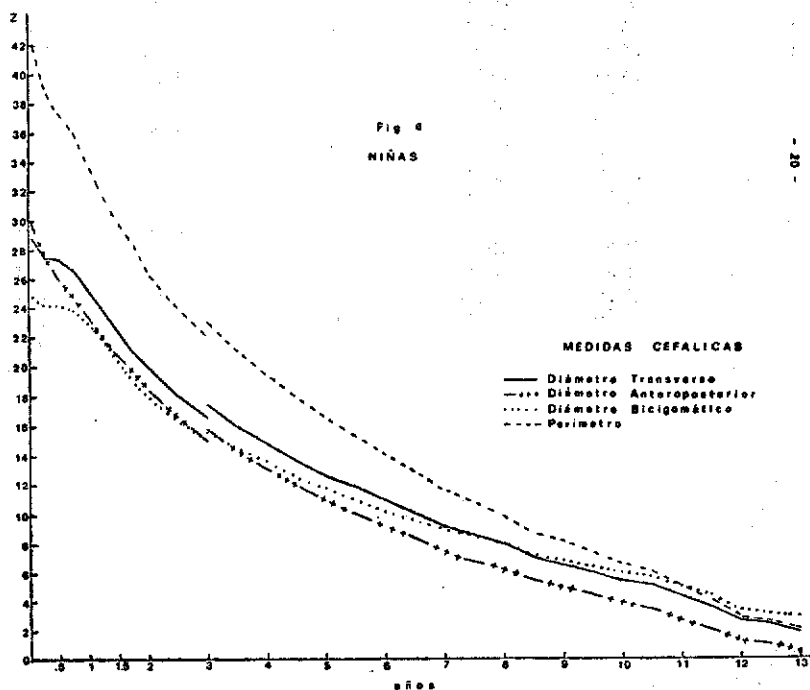
<i>Edades</i>	<i>Valores de z</i>		<i>Edades</i>	<i>Valores de z</i>	
	<i>Niños</i>	<i>Niñas</i>		<i>Niños</i>	<i>Niñas</i>
1 mes	29.13	28.77	3.0 años	18.19	17.39
2 meses	28.30	27.90	3.5 "	16.77	15.91
3 "	27.99	27.53	4.0 "	15.69	14.77
4 "	27.82	27.39	4.5 "	14.48	13.68
5 "	27.81	27.26	5.0 "	13.46	12.78
6 "	27.87	27.31	5.5 "	12.45	11.90
7 "	27.52	26.94	6.5 "	10.60	10.14
8 "	27.25	26.59	6.0 "	11.57	10.89
9 "	26.68	26.64	7.0 "	9.89	9.25
10 "	26.76	26.11	7.5 "	9.31	8.58
11 "	26.10	25.73	8.0 "	8.51	7.99
12 "	25.68	25.25	8.5 "	8.00	7.04
13 "	25.38	24.57	9.0 "	7.33	6.56
14 "	24.78	24.25	9.5 "	6.70	6.05
15 "	24.58	23.82	10.0 "	6.65	5.44
18 "	23.04	22.30	10.5 "	5.81	5.16
21 "	21.82	21.17	11.0 "	5.47	4.34
2.0 años	20.68	19.89	11.5 "	5.02	3.64
2.5 "	18.97	18.11	12.0 "	4.66	2.59
3.0 "	17.51	16.70	12.5 "	3.70	2.38
			13.0 "	3.11	1.85

Cuadro 12
DIÁMETRO BICIGOMÁTICO

<i>Edades</i>	<i>Valores de z</i>		<i>Edades</i>	<i>Valores de z</i>	
	<i>Niños</i>	<i>Niñas</i>		<i>Niños</i>	<i>Niñas</i>
1 mes	25.55	24.96	3.0 años	16.54	15.73
2 meses	25.31	24.35	3.5 "	15.33	14.48
3 "	25.24	24.30	4.0 "	14.37	13.59
4 "	25.17	24.45	4.5 "	13.33	12.64
5 "	25.22	24.56	5.0 "	12.51	11.83
6 "	25.34	24.34	5.5 "	11.65	11.07
7 "	24.95	24.18	6.0 "	10.91	10.23
8 "	24.73	23.93	6.5 "	10.08	9.63
9 "	24.33	23.91	7.0 "	9.49	8.99
10 "	24.44	23.51	7.5 "	9.17	8.46
11 "	23.77	23.34	8.0 "	8.47	8.02
12 "	23.52	22.86	8.5 "	8.06	7.24
13 "	23.10	22.39	9.0 "	7.49	6.91
14 "	22.57	22.08	9.5 "	6.91	6.46
15 "	22.51	21.88	10.0 "	7.16	6.02
18 "	21.06	20.40	10.5 "	6.43	5.73
21 "	19.89	19.13	11.0 "	6.20	5.08
2.0 años	18.87	18.08	11.5 "	5.80	4.53
2.5 "	17.22	16.53	12.0 "	5.43	3.59
3.0 "	15.92	15.11	12.5 "	4.59	3.25
			13.0 "	4.16	2.95



beza, así como por la anchura bicigomática, puesto que su desarrollo relativo excede al del adulto en 25 a 31 desviaciones estándar de éste. La disminución porporcional del tamaño de la cabeza es mucho más rápida que la de las demás dimensiones del cuerpo, ya que a los 13 años, cuando aún no se ha alcanzado la estatura final, su excedencia proporcional se ha reducido a tres desviaciones estándar o menos.



De los diámetros considerados, la longitud y la anchura relativas de la cabeza disminuyen casi paralelamente, aunque la primera siempre se halla más cerca a las proporciones que guarda en el modelo adulto.

La anchura de la cara muestra un desarrollo diferente según la edad. Los valores de la *z*, inicialmente inferiores a los de la anchura de la cabeza, se acercan a estos últimos a partir de los 3.5 años y se hacen ligeramente mayores después de los 8.5 años en las niñas y de los 9.5 en los varones. En otras palabras, en las edades bajas, el ancho de la cara diverge menos de las proporciones existentes en el adulto que el de la cabeza,

habiendo en las edades superiores una relación inversa, lo cual equivale a un crecimiento de ritmo más lento en lo que se refiere a la anchura de la cara.

En cuanto a las diferencias sexuales en el crecimiento de estas dimensiones, se observan casi idénticas relaciones en el perímetro y en el diámetro ántero-posterior de la cabeza en niños y niñas hasta el año de edad. A partir de entonces, los valores de la z divergen, siendo los de las hembras un poco inferiores. También los de la anchura de la cabeza y los de la cara en todas las edades son menores en las niñas, lo cual indica que desde el nacimiento o sea a partir del primer año de vida, existe en el sexo femenino una cabeza un poco más pequeña en relación con la estatura, que en el masculino.

SUMMARY

In order to express the changes occurring during growth in the proportions of certain anthropometrical measurements, these were adjusted to the proportions established by W. D. Ross and N. C. Wilson (1974) for a unisex adult prototype (Phantom). The metrical data were obtained in a longitudinal study of a group of children, aged one month to 13 years, over the period 1957 to 1970, in Mexico City. It was shown that with relation to stature attained at different ages, the dimensions of the head and the breadth of the face were the measures which diverge more intensely from the adult prototype, since differences existing at the age of one month reach from 25 to 42 standard deviations determined for the latter. At the age of 13 years, when stature growth is not yet complete, the proportional size of the head continues to be larger than in the adult model, but the difference is merely four standard deviations or less.

In other body measurements studied, children of tender age differ less from the adult type than shown in the head measures, reaching a maximum divergence of 7 standard deviations. The tendency could be shown in which each one approaches during growth the relative values of the prototype ($z = 0$), or even surpasses them in the higher ages (negative values of z), indicating a slight deficiency. Only the breadth of shoulders and hips diverges completely in its tendency from all other measurements studied, since it could be shown that their proportionality from one month on is close to that found in the adult. After three years of age, this similarity is greater in the breadth of the shoulders than in that of the hips.

In a comparison of growth in the two sexes, the small

divergence between them in relation to weight and sitting height up to the time of adolescence, is surprising. In the trunk breadth of both sexes there is less divergence in the shoulders than in the hips, and from 4.5 years on the bicrestal diameter is always proportionally larger in girls than in boys. In the other measurements there exist differences of greater or lesser degree, indicating proportional divergences between males and females during growth.

BIBLIOGRAFÍA

DÍAZ BOLIO, José Enrique

- 1964 Influencia de la nutrición en el desarrollo pubertal de un grupo de adolescentes del sexo femenino de la ciudad de Mérida, Yuc. a) Edad de la menarquía. *Bol. Méd. Hosp. Inf. Méx.*, vol. XXI, supl. 1: 119-129.

DÍAZ DE MATHMAN, Celia, Víctor Manuel LARA RICO y Rafael RAMOS GALVÁN

- 1968 Crecimiento y desarrollo en adolescentes femeninos 2) Edad de menarquía. *Bol. Méd. Hosp. Inf. Méx.*, vol. XXV: 787-793.

EIBEN, Otto G.

- 1977 Die körperliche Entwicklung des Kindes. *Proceedings of the Symposium on Motor Development and Growth*. Darmstadt, República Federal de Alemania, 22 al 24 de mayo.

FAULHABER, Johanna

- 1976 *Investigación longitudinal del crecimiento*. Colección Científica N° 26, Antropología Física, Inst. Nal. Antrop. e Hist. México. 310 pp.

PEÑA GÓMEZ, Rosa María

- 1970 *Edad de la menarquía en tres grupos de niñas mexicanas*. Departamento de Investigaciones Antropológicas, Publ. 24, Inst. Nal. Antrop. e Hist. México. 85 pp.

QUÉTELET, Adolphe

- 1835 *Sur l'homme et le développement de ses facultés ou essai de physique sociale*. 2 vols. 2ª ed., Paris, 1869.

RAMOS GAVÁN, Rafael, A. C. MARISCAL y A. VINIEGRA

- 1963 Menarquía y nutrición. *Bol. Méd. Hosp. Inf. Méx.*, vol. XV: 169-178.

ROSS W. D. y N. C. WILSON

- 1974 A stratagem for proportional growth assessment. 3 Growth and development, *Acta paediat. Belg.*, vol. 28, suplemento: 169-182.