



“Crecimiento”

p. 189-259

*Manual de antropología física*

Juan Comas

2.<sup>a</sup> edición

México

Universidad Nacional Autónoma de México

Instituto de Investigaciones Históricas

1966

712 p.

Cuadros y figuras

(Serie Antropológica 10)

[Sin ISBN]

Formato: PDF

Publicado en línea: 16 de marzo de 2023

Disponible en:

[http://www.historicas.unam.mx/publicaciones/publicadigital/libros/100/manual\\_antropologia.html](http://www.historicas.unam.mx/publicaciones/publicadigital/libros/100/manual_antropologia.html)

D. R. © 2023, Universidad Nacional Autónoma de México-Instituto de Investigaciones Históricas. Se autoriza la reproducción sin fines lucrativos, siempre y cuando no se mutile o altere; se debe citar la fuente completa y su dirección electrónica. De otra forma, se requiere permiso previo por escrito de la institución. Dirección: Circuito Mtro. Mario de la Cueva s/n, Ciudad Universitaria, Coyoacán, 04510. Ciudad de México



## CAPÍTULO IV

# Crecimiento

### BREVES DATOS HISTÓRICOS

La preocupación por el conocimiento del niño, es decir, la ciencia psicológica—cuyos precursores fueron Juan Luis Vives (1492-1540) y Juan Amós Comenius (1592-1570), siendo su verdadero iniciador Jean Jacques Rousseau (1712-1778)—, se polarizó desde el primer momento, más hacia la parte psicológica que hacia el conocimiento somato-fisiológico o morfológico. El famoso trabajo de Dietrich Tiedemann, en 1787, describiendo el desarrollo de su hijo día por día, así como toda la serie de monografías, revistas y trabajos de conjunto que llenan la historia de un siglo en este ramo de la ciencia, se refieren sobre todo (pudiéramos decir que casi exclusivamente) a la parte psicológica.

Como antecedente, hasta 1910, de la preocupación antropológica por el niño, es decir, por su modo de crecimiento, deben recordarse entre otros:

La obra de J. G. Roederer titulada *De pondere et longitudine infantum recens naturum*. Gottingen, 1753.

La primera serie sistemática de medidas sobre crecimiento en estatura corresponde a un hijo de Philibert Guéneau de Montbéliard; se le tomó la talla cada 6 meses, a partir de su nacimiento el 11 de abril de 1759 hasta el 11 de noviembre de 1776; los datos fueron recopilados por Buffón y la gráfica publicada por Scammon.<sup>1</sup>

J. Clark, *Observations on some causes of the excess of the mortality of males above that of females*. 1786.

Lambert A. J. Quetelet, *L'Anthropométrie ou mesure des différentes facultés*. Bruxelles, 1871.

L. Pagliani, *Lo sviluppo umano per età, sesso, condizione sociale e etnica, studiato nel peso, statura, circonferencia cefalica e toracica, capacità vitale e forza muscolare*. Torino, 1879.

P. Stephani empezó en 1888 a dirigir la revista *Zeitschrift fuer Schulgesundheitspflege*, con amplia sección sobre crecimiento.

El Museo Pedagógico de Madrid estableció desde 1887 fichas antropométricas para los niños asistentes a las colonias escolares de vacaciones.

<sup>1</sup> Scammon, R. E. The first seriatim study of Human growth. *Amer. Jour. Phys. Anthropol.*, vol. 10, pp. 329-336. 1927.

II. P. Bowditch, *The growth of children, studied by Galton's method of percentile grades*. Boston, 1890.

L. de Hoyos Sáinz, *Notas para un estudio antropológico sobre el crecimiento*. Madrid, 1892.

G. Carlier, *Recherches anthropométriques sur la croissance*. Paris, 1893.

II. Gross publicó en *Archiv für Kriminalanthropologie* (1894) trabajos sobre antropología criminal infantil y morfofisiología.

W. P. Porter, *The growth of Saint Louis children*. St. Louis, 1895.

F. Galton, *Mental and physical deviations from the normal among the children in public elementary and other schools*. Liverpool, 1896.

A. MacDonald, *Experimental study of children including anthropometrical and psycho-physical measurements of Washington school children and a Bibliography*. Washington, 1899.

El Laboratorio de Antropología Pedagógica de Arona (Italia) creado en 1897 bajo la dirección de C. Melzi quien en 1899 publicó *L'Antropologia pedagogica*.

W. Stanley Hall, promotor de este movimiento en los Estados Unidos, fundó en 1893 la National Association for the study of children; en el mismo año su discípulo O. Chrisman creó el término Paidología para designar la nueva ciencia.

En 1894 empezó a funcionar en Inglaterra la British Child Study Association. J. Sully publicó en 1896, *Studies of Childhood*.

Alfred Binet et N. Vaschide, *Mesures anatomiques chez 40 jeunes garçons*. Paris, 1898.

R. Livi, *L'indice ponderale o rapporto tra la statura e il peso*. 1898.

F. Burk, *Growth of Children in height and weight*. 1898.

En 1900 María Montessori publicó su clásica *Antropologia Pedagógica*. Y la *Société libre pour l'étude psychologique de l'enfant*, fundada por Binet en 1900, organizó investigaciones antropométricas bajo la dirección de Vancy en diversas escuelas parisinas primarias.

Irdlicka es autor de *Anthropological investigation on one thousand white and colored children of both sexes, the inmates of the New York Juvenile Asylum*. New York, 1900.

Paul Godin, *Recherches anthropométriques sur la croissance des divers parties du corps*. Paris, 1903.

Nicéforo publicó en 1905 su famosa obra *Les classes pauvres, recherches anthropologiques et sociales*.

F. Boas y C. Wissler, *Statistics of Growth*. Washington, 1905.

En el mismo año se empezaron a utilizar fichas antropométricas para los alumnos de la escuela anexa a la Normal de Maestros de Madrid.

L. Hoesch-Ernst, *Das Schulkind in seiner körperlichen und Geistigen Entwicklung*. Zurich, 1906.

G. Variot et E. Chaumet, *Table de croissance des enfants parisiens*

*de 1 à 16 ans*. Paris, 1906. *L'accroissement statural et l'accroissement ponderal chez le nouveau-né*. Paris, 1908.

A partir de la segunda década del siglo xx se multiplican prodigiosamente las investigaciones sobre crecimiento biológico humano.<sup>2</sup>

o es superfluo citar a eminentes psicólogos de la infancia, tales como E. Claparède, Decroly, Goddard, Lipmann, Meumann, Simon, W. Stanley Hall, Stern, Toulouse, Sully, T. Ziehen, etcétera, que, si bien no se ocuparon directamente de la morfología infantil, sí tuvieron y divulgaron un claro criterio sobre el problema paidológico —en su doble aspecto físico y psíquico—, haciendo de este modo posible que la Antropología se interesara cada día más, incluso con fines prácticos, por el crecimiento infantil y sus leyes.

Sin perjuicio de referirnos oportunamente y de modo más concreto a las aplicaciones de la Antropología al terreno educativo,<sup>3</sup> queremos recordar aquí las palabras de Claparède que supo ver con lucidez el papel que en la educación debe desempeñar el conocimiento somatofisiológico del niño: “antes de estudiar el desarrollo mental es necesario echar una mirada al desarrollo físico; primeramente porque los destinos del espíritu se hallan, como todos sabemos, ligados a los del cuerpo, y comprender éstos es ya comprender aquéllos. Y además, porque tales fenómenos de crecimiento somático poseen desde el punto de vista del trabajo escolar un interés determinado”.

Físicamente el niño no es un hombre en miniatura, sino que presenta un tipo especial; el niño no es el futuro adulto ya preformado en el embrión conforme a la teoría del “homunculus” de los fisiólogos del siglo xvii. En su oportunidad señalaremos el modo como se lleva a cabo el crecimiento, pero puede decirse desde ahora que lo importante es la serie de alternancias en la crisis de desarrollo: periodos lentos seguidos de otros en los que se acelera el ritmo. Y estas curvas de crecimiento morfológico no coinciden ni son superponibles a las curvas de desarrollo psíquico; por el contrario, se comprueba con frecuencia que a una etapa de actividad somática corresponde una debilitación de la curva psíquica. ¿Cuál es la verdadera relación entre ambos fenómenos?; evidentemente la contestación exacta a tal cuestión vendría a resolver uno de los problemas educativos de mayor importancia.

#### CRECIMIENTO Y DESARROLLO

Dos hechos fundamentales caracterizan a la edad infantil: su crecimiento y su desarrollo. Por *crecimiento* se entiende el aumento en las dimen-

<sup>2</sup> Más información en: Meredith, H. V. *Physical Growth of white children. A review of American research prior to 1900. Monog., Soc. Res. Child Develop.*, vol. 2. 1936. 83 pp.

<sup>3</sup> Ver capítulo x.

siones de la masa corporal, es la traducción objetiva de la hipertrofia y de la hiperplasia de los tejidos constitutivos del organismo, y se determina con las dimensiones corporales durante la infancia, limitadas en su aumento por el factor hereditario constitucional preestablecido e influido por factores exógenos como raza, clima, alimentación, ambiente, estímulo funcional, etcétera.

El *desarrollo* es la cualidad de la materia viva que la lleva, por evolución progresiva, al estado de función perfecta, y es consecuencia de la diferenciación celular que da a su funcionamiento carácter y especificidad. El desarrollo, por su parte, se aprecia con el perfeccionamiento de la capacidad funcional, y es siempre gradual, progresivo y diverso en su modalidad según los distintos periodos infantiles.<sup>4</sup>

Trataremos, pues, de la medición del cuerpo humano durante el periodo de crecimiento que incluye, aproximadamente, las dos primeras décadas de la vida postnatal, sin dejar de referirnos en ciertos casos, sobre todo a efectos comparativos, al periodo fetal o prenatal.

Durante la infancia el cuerpo posee una estructura más lábil que en la madurez y la gran variabilidad observada en las medidas físicas refleja la respuesta activa del organismo en crecimiento a los innumerables factores exógenos y endógenos que influyen en aquéllas. Pero además de estas variaciones, la medición del cuerpo revela en ese periodo ciertas tendencias a cambios, que se agrupan generalmente bajo las denominaciones de “crecimiento” y “diferenciación”.

Vamos a examinar estas tendencias primordiales del desarrollo físico de la infancia, por ser las que establecen la diferencia entre el organismo joven y el adulto, y las que justifican el estudio independiente de las medidas somáticas y fisiológicas infantiles.

Es bien sabido que los niños crecen, pero el estudio exacto y cuantitativo de este crecimiento ya vimos que comenzó muy tarde en la historia de las ciencias naturales. En este campo, como en todos aquellos en que los conceptos de tiempo y magnitud juegan un papel primordial, los métodos sencillos de observación cualitativa no llegan a resultados decisivos. El avance del conocimiento se basa sobre todo en la introducción de técnicas de precisión para reconocer y medir nuestras observaciones aplicando a los datos así obtenidos el análisis gráfico, numérico y estadístico.

Posiblemente son tres los factores que han retardado la adopción de métodos de medida en el estudio del crecimiento morfológico humano: a) las observaciones de orden cuantitativo en el cuerpo humano están sujetas a una gran variabilidad, no sólo por los errores del experimenta-

<sup>4</sup> Una concepción distinta de lo que se entiende por desarrollo se encuentra en: Meredith, H. V. A descriptive concept of physical development. In: *The concept of development. An issue in the study of human behavior*, edited by Dale B. Harris, pp. 109-122. University of Minnesota Press. Minneapolis, 1957.

dor, sino también por los cambios debidos a diversos estados y procesos fisiológicos, a los producidos por la herencia y a variaciones ambientales; b) el que estudia el crecimiento humano no puede controlar sus observaciones, principalmente en cuanto se refiere a tiempo, del mismo modo que lo hace un estudiante de ciencias físicas; c) los resultados obtenidos por medio de estos estudios, muestran una complejidad rara vez hallada en investigaciones físicas comunes.<sup>5</sup>

ETAPAS DEL CRECIMIENTO

Una clasificación de las etapas de crecimiento muy utilizada es la de E. Claparède en su obra fundamental *Psicología del niño y Pedagogía experimental*:<sup>6</sup>

	Varones		Hembras	
Primera infancia . . .	hasta los	7 años	hasta los	6-7 años
Segunda infancia . . .	entre	7-12	entre	7-10
Adolescencia . . . . .	entre	12-15	entre	10-13
Pubertad . . . . .	entre	15-16	entre	13-14

R. E. Scammon, por su parte, propone otra de una mayor complicación:<sup>7</sup>

Prenatal . . .	{	óvulo	(las 2 primeras semanas)
		embrión	(de 2 a 8 semanas)
		feto	(de 2 a 10 meses lunares)
Postnatal . . . . .	{	infancia	{ recién nacido (las 2 primeras semanas)
			{ infancia (desde 2 semanas a 1 año)
			{ temprana (1 a 6 años)
		niñez	{ media (6 a 9 ó 10 años)
			{ tardía { niños (9-10 a 13-16 años)
		pubertad	{ niñas (9-10 a 12-15 años)
			{ varones (hacia los 14 años)
		adolescencia	{ hembras (hacia los 13 años)
			{ varones (de 14 a 20 años)
		madurez	{ hembras (de 13 a 18 ó 20 años)
{ entre los 18-20 y 60 años)			
senilidad	{ después de los 60 años)		

<sup>5</sup> Scammon, 1930, p. 174.

<sup>6</sup> Página 453 de la edición española de dicha obra.

<sup>7</sup> *Developmental anatomy*. En: J. P. Schaeffer (editor): *Morris Anatomy*, 10a. edición. Philadelphia, 1942.

Vandervael, en Bélgica, adopta la siguiente: <sup>8</sup>

Primera infancia: .	hasta los 2 años 6 meses.
Infancia media: ..	desde los 2 y medio años hasta los 7 años.
Gran infancia: ...	{ desde los 7 años hasta las primeras manifestaciones de la pubertad (10 a 11 en ♀ y 12 a 13 en ♂).
Adolescencia: ....	{ del comienzo al fin de la pubertad (comprende una fase pre-puberal y el periodo puberal propiamente dicho).
Juventud: .....	{ desde el fin de la pubertad hasta el término de los fenómenos de crecimiento, el cual marca el comienzo de la edad adulta.

El paso de una a otra fase o periodo no está claramente delimitado; hay momentos de transición; además existe una clara diferencia entre la edad cronológica y la “edad fisiológica” de los sujetos, aun dentro del mismo grupo humano.

El crecimiento global del cuerpo es muchísimo más rápido durante el periodo prenatal que después del nacimiento. Según R. B. Bean el óvulo humano en el momento de la concepción tiene un diámetro de 0.1 mm.; durante el primer mes de gestación aumenta unas 8,000 veces su volumen; si el incremento continuara con el mismo ritmo hasta la edad adulta, el cuerpo humano sería tan grande que un cubo de su mismo volumen tendría aproximadamente una arista equivalente a (128.350)<sup>1100</sup> años luz!

Así como en términos generales el crecimiento es más rápido en el primer mes de embarazo que en el último, así también lo es en los primeros meses de vida extra-uterina que al término de la adolescencia. Al nacer la talla media es de unos 50 cm., sufriendo un incremento de 20 cm. el primer año y 10 cm. el segundo; a los dos años la talla es aproximadamente de 80 cm., es decir,  $\frac{3}{5}$  más que al nacer y aproximadamente la  $\frac{1}{2}$  de lo que será en el adulto. Entre los 6-7 años hay nueva crisis de crecimiento; y finalmente la tercera se observa hacia los 12-13 años, cuando aparecen las primeras manifestaciones de la pubertad. <sup>9</sup>

En los periodos intermedios la talla aumenta muy lentamente, pero en cambio el peso lo hace en mucha mayor cuantía. De ahí las disarmo-

<sup>8</sup> Vandervael, 1964, p. 92.

<sup>9</sup> Estos valores medios y otros que damos más adelante corresponden a información de Vandervael (1964, pp. 93-102). Para niños blancos norteamericanos la media de incremento de talla parece ser mayor: 25 cm. en el primer año y 12 cm. en el segundo (Meredith, 1943).

nías corporales, la desproporción de segmentos que veremos después con más detalle (figura 17).

Por otra parte, las modificaciones morfológicas debidas al crecimiento propiamente dicho están influidas por el tipo constitucional que presentará el sujeto en la edad adulta y que puede empezar a bosquejarse, en grado mayor o menor, en la infancia; es decir, que la evolución morfofisiológica no se realiza en todos los niños con igual ritmo; de tal manera que dos muchachos de la misma edad cronológica pueden estar, como

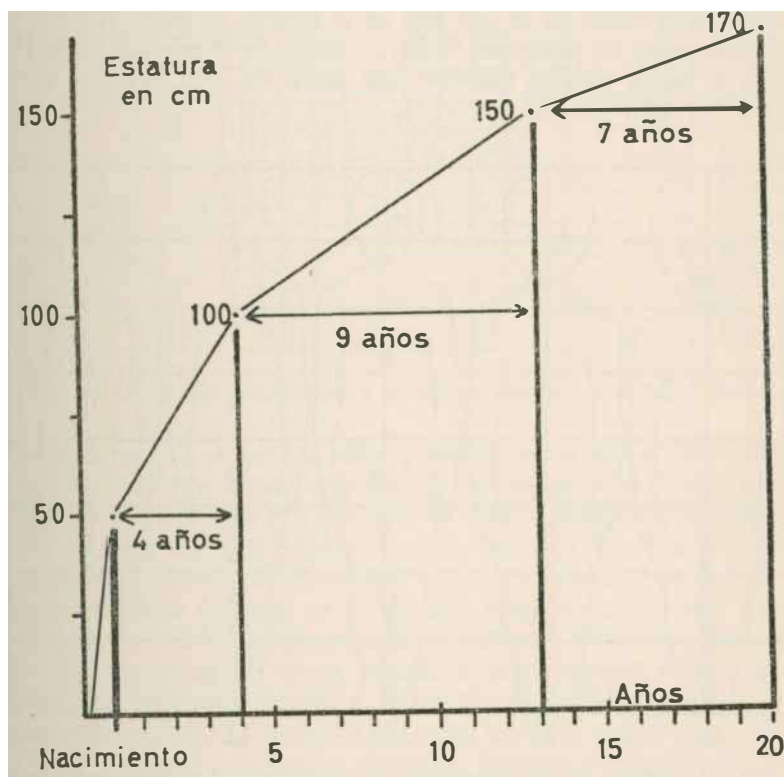


Fig. 17. Ritmo de crecimiento en estatura, según Godin, modificado por G. Olivier (Vandervael, 1964).

ya dijimos, en etapas diferentes de crecimiento. Más adelante se irán concretando estos puntos.

He aquí, siguiendo la clasificación de Vandervael, algunas de las características más importantes de las cuatro etapas de crecimiento:

*Primera infancia.* Perdura hasta que termina de aparecer la primera dentición, o sea aproximadamente hacia los 30 meses, y se caracteriza



por el aumento considerable de la talla; según MacAuliffe, hasta de un 44% durante el primer año en el niño y 40% en la niña; proporción que ya no se logra en ningún otro momento.

El aumento en peso es también muy importante en este primer periodo: de un 143% en el varón y 157% en la hembra. Son también características de la primera infancia las formas redondeadas y grandes dimensiones relativas de la cabeza y el tronco.<sup>10</sup>

Al nacer, la altura de la cabeza representa aproximadamente  $\frac{1}{4}$  de la talla total, mientras que en el adulto sólo es  $\frac{1}{8}$ . El volumen craneal equivale a la mitad de lo que será en el adulto. El índice craneofacial (relación entre las porciones facial y craneal de la cabeza) es de 13 a 14 en el recién nacido, mientras que oscila de 20 a 30 en el adulto (Figs. 18 y 19).

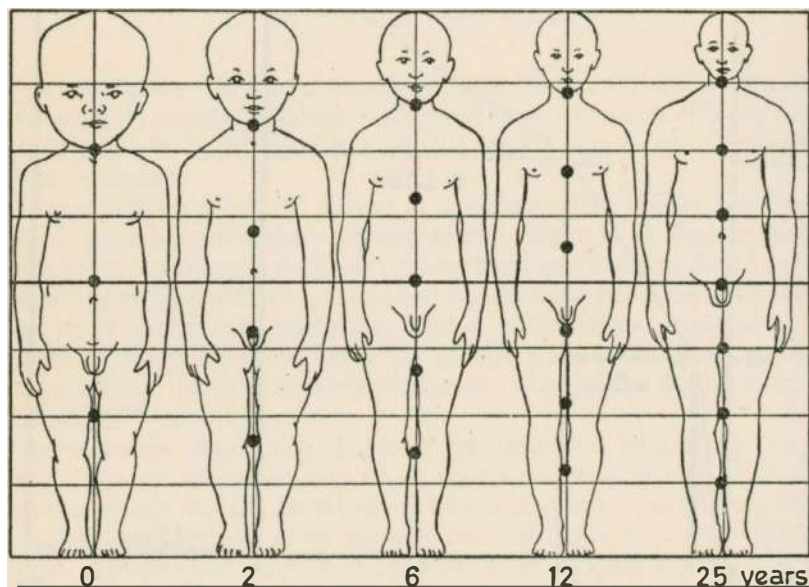


Fig. 18. Cambio en la proporción de los distintos segmentos corporales durante el crecimiento (según Stratz, 1920).

También es peculiar de la primera infancia la brevedad de las dimensiones verticales del tórax, lo que quizá puede explicarse por la horizontalidad de las costillas. El tórax es relativamente pequeño respecto al abdomen, y no existe entre ambas regiones el estrechamiento (cintura)

<sup>10</sup> El aumento de peso en el primer año llega a ser del 200% en bebés norteamericanos. Kasius, R. V. *et al.* Size and growth of babies during the first year of life. *Milbank Memorial Fund Quarterly*, vol. 35, pp. 323-372. 1957.

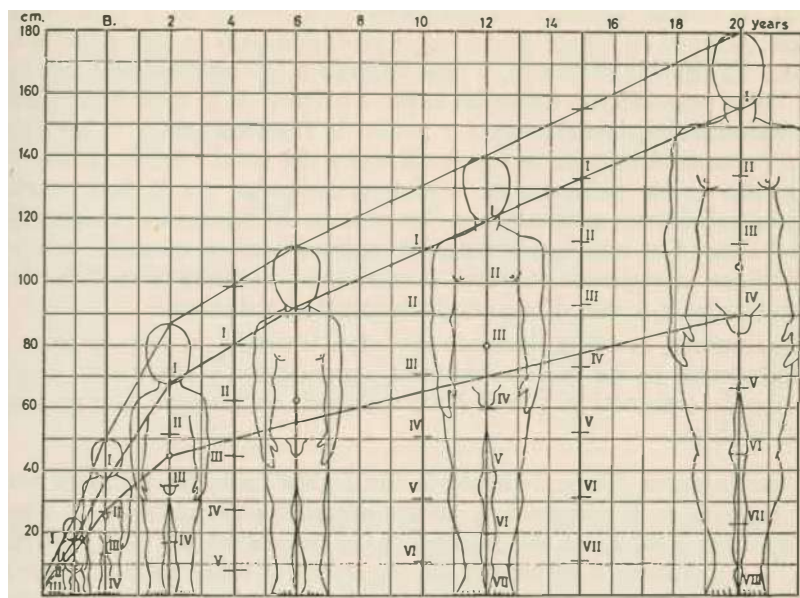


Fig. 19. Crecimiento en estatura y cambio de proporciones (según Stratz).

que las separa en el adulto; influye además en la forma cilíndrica del tronco infantil el volumen considerable del hígado y las débiles dimensiones de la pelvis que sólo contiene el recto y la base de la vejiga.

La columna vertebral presenta al nacer una sola curvatura dorsal con concavidad anterior. Las curvaturas cervical y lumbar (cuya causa determinante debe buscarse en las fuerzas antagónicas del peso por un lado y de los músculos extensores de la cabeza y del tronco por otro), se inician hacia los tres meses, cuando el niño empieza a enderezar la cabeza, y a sostenerse sentado y de pie (hacia los 6-8 meses).

Las extremidades de los niños pequeños son muy cortas (unos 20 cm. al nacer), gruesas y sin relieve muscular. Aunque su crecimiento es rápido, durante los primeros tiempos el aspecto general no se modifica, y sólo hacia los seis años termina su brevedad relativa. Es preciso además señalar que su alargamiento no es simultáneo; mientras que el de los miembros inferiores es importante desde los primeros años (su longitud se dobla a los tres años), en cambio las extremidades superiores sólo duplican su longitud hacia los cinco años.

*Infancia media.* Entre los 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> y 6-7 años se observa una relativa disminución de los fenómenos de crecimiento longitudinal. Terminan de aparecer los dientes de leche y comienza la segunda dentición; per-

sisten las formas redondeadas que ya se manifestaron en la primera infancia. Aunque en menor grado, sigue predominando en este periodo la cabeza en relación al tronco, y éste respecto a las extremidades inferiores. Tiene proporciones reducidas la parte inferior de la cara; las mejillas son redondeadas, la nariz corta y ancha, la boca carnosa y el mentón poco marcado. Continúa la forma cilíndrica del tronco debido al escaso desarrollo de los músculos de la cintura escapular y a la fuerte capa adiposa subcutánea acumulada en las caderas. El vientre es prominente y globuloso. Son casi inexistentes los relieves óseos y musculares; sólo al iniciarse la siguiente etapa la musculatura comienza a modelar las extremidades y se van dibujando los contornos articulares.

En resumen, la etapa denominada infancia media se caracteriza por la persistencia de las formas infantiles, redondeadas y regordetas, y por un tipo de crecimiento que se hace más bien en anchura que en longitud y altura.

*Gran infancia.* Comprende desde los 7 años hasta las primeras manifestaciones de la pubertad, o sea aproximadamente hasta los 11 años en las niñas y los 12 en los muchachos. Se caracteriza por una crisis de rápido crecimiento longitudinal del esqueleto, y sobre todo de las extremidades inferiores; por el contrario, el aumento en las dimensiones transversales es mucho más débil. El individuo adelgaza, debido a la desaparición del tejido adiposo que daba al niño de etapas anteriores sus formas redondeadas, y, en consecuencia, se observa un alargamiento y afinamiento del tipo morfológico.

La cabeza aumenta escasamente de volumen y, por tanto, resulta relativamente más pequeña que en el periodo anterior. La frente adquiere una mayor oblicuidad, y aparecen más marcados los relieves óseos faciales.

El cuello, hasta ahora corto y ancho, se alarga y adelgaza; el tronco pierde su predominio, y parece más reducido respecto de las extremidades inferiores, como consecuencia del brusco alargamiento de éstas.

Se señala claramente la cintura, y la sección transversa del tórax es ya oval.

He aquí, según Plattner, y transcrito de Vandervael, el cuadro 9 mostrando de modo preciso las diferencias morfológicas entre este periodo y el precedente, al establecer el porcentaje de algunas medidas somáticas respecto a la altura total del cuerpo (para detalles en cuanto a puntos, medidas e índices somáticos tratados aquí, véase su descripción en el capítulo V):

En este periodo se inicia normalmente la diferenciación morfológica sexual. Surgen variaciones que hasta este momento estaban latentes; especialmente la forma de la pelvis, del cráneo y cara, desarrollo del

CUADRO 9

PROPORCIÓN E TRE TALLA TOTAL Y ALGUNAS MEDIDAS PARCIALES

Medidas	Infancia media	Gran infancia
Circunferencia de la cabeza . . . . .	46.8%	42.9%
Circunferencia del tórax . . . . .	50.0%	47.0%
Longitud del miembro inferior (desde la espina ilíaca anterosuperior) . . . . .	52.9%	54.6%
Longitud del tronco (de la horquilla esternal al pubis) . . . . .	31.3%	29.7%
Anchura de los hombros . . . . .	22.1%	21.8%
Anchura de la parte inferior del tórax . . . . .	16.0%	14.3%
Anchura de la pelvis . . . . .	17.0%	16.4%

vello, tejido adiposo subcutáneo que da a la niña sus formas redondeadas, etcétera. Naturalmente, estas manifestaciones precoces de la pubertad, son mínimas, y no deben confundirse con la diferenciación sexual profunda que sólo aparece, caracterizándolo, en el periodo siguiente (Fig. 20).

*Adolescencia.* Corresponde a la última gran crisis evolutiva del crecimiento, durante la cual se adquieren las características sexuales y morfológicas que definirán el biotipo adulto; es pues el más peculiar e importante periodo de transición, y se extiende durante un lapso de 5 a 6 años. Ahora bien, debido a la precocidad femenina, se inicia y termina en las muchachas dos años antes que en los varones: de 11-12 a 15-16 años en las primeras, y desde los 12-13 a 17-18 años en los segundos.

Puede dividirse este periodo en: *a) Prepuberal*, caracterizado por un último impulso de crecimiento en longitud, y *b) Puberal* propiamente dicho, durante el cual se desarrollan los caracteres sexuales primarios y secundarios.

*a)* La prepubertad dura unos dos años, y el incremento de la talla en este lapso se hace, sobre todo, a expensas de las extremidades inferiores. Hay retardo en el aumento de peso y, en consecuencia, se acentúa el tipo morfológico de la gran infancia, llegándose a una plena disarmonía en las proporciones corporales; brazos y piernas sumamente largos, tronco corto, tórax estrecho; el adolescente es delgado y presenta un aire torpe, una actitud deslabazada.

La musculatura se fortalece, pero sin alcanzar, ni mucho menos, el desenvolvimiento que exigirá más tarde el notable desarrollo óseo. Igual-

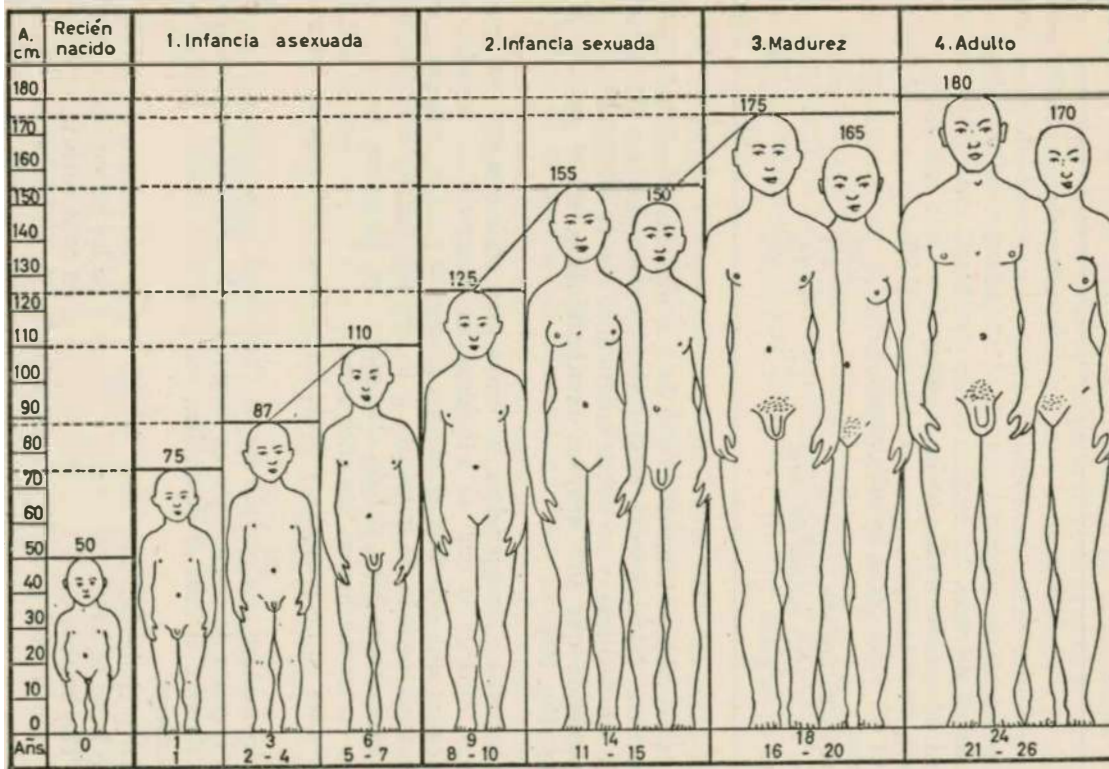


Fig. 20. Etapas de crecimiento en estatura, con distinción de sexos (según Stratz).

mente la estrechez del tórax no permite que el aparato cardio-pulmonar se amplíe de acuerdo con las proporciones corporales. Es en este momento, debido a la disarmonía a que se acaba de aludir, cuando se observan frecuentes alteraciones íntimamente relacionadas con el rápido crecimiento y la disminución momentánea de la resistencia orgánica; por ejemplo, escoliosis, lordosis, cifosis, dolores al nivel de las epífisis de los huesos largos, etcétera.

b) La pubertad propiamente dicha se tipifica, por una parte, con la madurez de los órganos genitales y desarrollo de los caracteres sexuales secundarios; y, por otra, con las modificaciones en la proporción corporal. En el sexo femenino se determina fácilmente el momento en que los ovarios entran en actividad, primera menstruación, lo cual suele ocurrir hacia los 12-13 años, aunque no sea excepcional su retraso hasta los 14 y aun 15 años (la influencia del clima y alimentación son fundamentales a ese respecto). En el sexo masculino resulta más difícil fijar el momento preciso en que los testículos han madurado.

La aparición del vello en pubis y axilas, así como el desarrollo de los senos en las muchachas son los caracteres secundarios más visibles; junto con el cambio de voz en los jóvenes.

Durante el periodo puberal se aminora notablemente el crecimiento en altura, en tanto que continúa y predomina el de los diámetros transversos, con lo cual aumenta de modo considerable el peso. Mientras el incremento medio anual de estatura es, en las series de Godin, de 7 cm. en muchachos de 14 a 15 años, en cambio sólo alcanza a 3 cm. entre los 16 y 17 años.

La pubertad es en cierto modo “el centro de gravedad” de los fenómenos de crecimiento, porque a ese periodo corresponde la más fuerte crisis evolutiva de ciertos órganos, al mismo tiempo que la terminación del ciclo de desarrollo en otros.

Las investigaciones de Godin <sup>11</sup> en Francia evidenciaron la existencia de la *ley de alternancia*; especialmente en los huesos largos, los cuales engruesan durante seis meses y crecen en longitud durante otros seis. Ambas fases no coinciden en los dos segmentos de una misma extremidad; es decir, que el cúbito y radio —por ejemplo— crecen en grosor mientras el húmero crece longitudinalmente; y viceversa. Según dicho autor los valores serían (cuadro 10):

El tipo longilíneo característico de la gran infancia y periodo puberal queda atenuado y da lugar a proporciones más armónicas. Simultáneamente la musculatura aumenta de volumen y su fuerza (medida con el dinamómetro) se eleva de manera notable.

<sup>11</sup> Godin, Paul. *Recherches anthropométriques sur la croissance des divers parties du corps*. A. Legrand, editeur. París, 1935. 286 pp.

———. La puberté: détermination des étapes pré et post-pubertaires et de la durée de chacune. *Société de Pédiatrie de Paris*, vol. 32. 1934. 4 pp.

CUADRO 10

CRECIMIENTO SEMESTRAL ALTERNANTE DEL BRAZO Y ANTEBRAZO

(en mm.)

Miembro superior	Años							
	13.5 a 14	14 a 14.5	14.5 a 15	15 a 15.5	15.5 a 16	16 a 16.5	16.5 a 17	17 a 17.5
Brazo	4	7	8	1	9	0	5	
Antebrazo	4	5	3	9	3	7	1	

El crecimiento global del miembro superior alterna semestralmente con el del inferior (Cuadro 11):

CUADRO 11

CRECIMIENTO SEMESTRAL ALTERNANTE DE LOS MIEMBROS SUPERIOR E INFERIOR

(en mm.)

Miembros	Años								
	13.5 a 14	14 a 14.5	14.5 a 15	15 a 15.5	15.5 a 16	16 a 16.5	16.5 a 17	17 a 17.5	17.5 a 18
Superior	8	12	13	10	12	7	6	6	
Inferior	10	13	9	17	7	12	5	1	

Estos valores y descripción referentes a las varias etapas de crecimiento, implican una generalización que posiblemente no sea aplicable a ciertos casos concretos; ya mencionamos la procedencia de tal información (notas 9 y 11). Los datos obtenidos en Estados Unidos con series anglo-sajonas no coinciden con lo transcrito; prueba de la heterogeneidad en cuanto al detalle en la forma de crecimiento de los distintos grupos que integran la especie humana.<sup>12</sup>

<sup>12</sup> Meredith, H. V. Change in size and form of the lower limbs of North American white schoolboys. *Growth*, vol. 19, pp. 89-106. 1955.

———. The rhythm of physical growth. *University of Iowa Studies in Child Welfare*, vol. 11, n<sup>o</sup> 3. 1935. 128 pp.

## CRECIMIENTO POSTNATAL DEL CUERPO EN CONJUNTO

Puede hacerse su estudio tomando en consideración 3 clases de incremento: lineal, en superficie y ponderal.

*Crecimiento lineal del cuerpo*

Suele apreciarse en términos de aumento en longitud o altura, bien sea del niño en su conjunto (talla total), o del cuerpo propiamente dicho (altura del tronco y cabeza, o sea talla sentado). Ya se ha mencionado en un principio el importante antecedente histórico de las observaciones hechas en 1759-1777 sobre el hijo de P. Guéneau de Montbéliard. A base de la gráfica de crecimiento construida con tales medidas pudo advertirse, ya entonces, que se presentan cuatro fases bien definidas: *a*) periodo de crecimiento rápido durante la infancia y primera niñez; *b*) periodo medio, que se extiende aproximadamente desde los 5 a los 12 ó 13 años, en el que el crecimiento es lento pero constante; *c*) periodo de notoria aceleración al llegar a la pubertad, entre los 12 y 15 años; y *d*) un periodo ulterior o final, de crecimiento paulatino. Las investigaciones modernas del mismo tipo confirman en lo sustancial dichas características.

Las investigaciones del profesor Martin Guttmann en 1915 ponen de manifiesto las diferencias de talla observadas, durante el periodo de crecimiento, en cuatro individuos de un mismo grupo familiar. Por lo tanto, si sujetos de igual sexo y origen, que viven en el mismo ambiente, presentan tales fluctuaciones de estatura, no puede extrañarnos que individuos de la misma edad, pero de diferente origen, condición social y posibilidades de alimentación, descanso, etcétera, ofrezcan también una gran variabilidad. La medición seriada de un solo sujeto, en distintos periodos de su vida, implica un proceso sumamente difícil y complicado que requiere además la cooperación de muchos investigadores, a través del tiempo, para lograr fijar un tipo adecuado que pueda considerarse como representativo, y también para eliminar los errores técnicos de medición. De ahí que, si bien las observaciones seriadas de individuos aislados son de gran valor, dependamos sobre todo de datos

Meredith, H. V. and V. B. Knott. Changes in body proportions during infancy and the preschool years. III: The skeletal index. *Child Development*, vol. 9, pp. 49-62, Washington, 1938.

Boynton, B. The physical growth of girls. *University of Iowa Studies in Child Welfare*, vol. 12 n° 4. 1936. 105 pp.

Maresh, M. M. Linear growth of long bones of extremities from infancy thru adolescence. *American Journal of Diseases of Children*, vol. 89, pp. 725-42. Chicago, 1955.



colectivos, de grupo, en cuanto a nuestro conocimiento del desarrollo humano; se utilizan para ello tantas observaciones como sea posible para garantizar el tipo medio, excluyendo rigurosamente los casos anormales y aplicando los mejores métodos estadísticos para obtener las tendencias centrales y la variabilidad. Los cuadros y gráficas construidos a base de estos procedimientos son más genéricos que específicos y representan más bien el crecimiento de poblaciones que el de individuos.

### *Crecimiento en superficie*

Los datos relativos al crecimiento de la superficie corporal no son tan satisfactorios como los de la estatura, por ser mayores las dificultades técnicas. Existen, sin embargo, datos para las diversas edades, sobre los modos diferentes de crecimiento en superficie, presentando análogas características a las ya señaladas respecto al incremento lineal: a) rápido aumento en la infancia y primera niñez; b) lento desarrollo durante la niñez; c) un segundo periodo de rápido crecimiento antes de la pubertad, y d) una fase final más lenta, en la adolescencia.

Para el cálculo de la superficie corporal se ha recurrido a dos métodos principales:

1) Fórmula de Vierordt-Meeh (1906), basada en la ley que dice que las superficies de los sólidos son proporcionales a la potencia  $2/3$  de sus volúmenes. Solamente tiene en cuenta el peso (en gr.):

$$\text{Superficie (cm}^2\text{)} = 12.312 \sqrt[3]{p^2}$$

La constante o coeficiente 12.312 ha sido considerada por algunos autores como muy elevada, habiendo propuesto E. Bierring (1931) sustituirla por 10.9. Krogman (1941, p. 693) utiliza 11.97 para niños.

2) Fórmula de D. Du Bois y E. F. Du Bois (1916), hace intervenir a la vez peso y talla (en kg. y cm., respectivamente).

$$\text{Superficie (en cm}^2\text{)} = P^{0.425} \times T^{0.725} \times 71.84$$

Para evitar cálculos engorrosos, debidos a los exponentes fraccionarios, la fórmula anterior puede sustituirse por:

$$\log. \text{ de } S = 0.425 \log. P + 0.725 \log. T + \log. 71.84$$

He aquí algunos valores comparativos de superficie corporal (cuadro 12):

CUADRO 12  
SUPERFICIE TOTAL DEL CUERPO (BOYD, 1935)  
(en cm<sup>2</sup>)

<i>Prenatal</i>				
<i>Meses</i>	<i>Cabeza</i>	<i>Tronco</i>	<i>Extremidades</i>	<i>Total</i>
3 . . .	17.76 (33.1%)	19.44 (36.3%)	16.36 (30.6%)	53.56 cm <sup>2</sup>
5 . . .	122.00 (25.5%)	163.60 (34.2%)	193.29 (40.3%)	478.93 „
7 . . .	269.10 (22.5%)	391.90 (32.8%)	533.37 (44.6%)	1 194.45 „
9 . . .	429.40 (20.8%)	673.90 (31.9%)	1 001.46 (47.3%)	2 114.78 „
<i>Postnatal</i>				
<i>Años</i>	<i>Cabeza</i>	<i>Tronco</i>	<i>Extremidades</i>	<i>Total</i>
1 . . .	675 (17.2%)	1 350 (34.4%)	1 900 (48.4%)	3 925 cm <sup>2</sup>
3 . . .	900 (14.4%)	2 100 (33.6%)	3 250 (52.0%)	6 250 „
5 . . .	985 (13.1%)	2 475 (33.0%)	4 050 (53.9%)	7 510 „
7 . . .	1 025 (12.4%)	2 775 (33.5%)	4 475 (54.0%)	8 275 „
9 . . .	1 050 (11.5%)	3 050 (33.5%)	5 000 (54.9%)	9 100 „
11 . . .	1 060 (10.4%)	3 400 (33.4%)	5 705 (56.1%)	10 165 „
13 . . .	1 100 (9.6%)	3 775 (33.0%)	6 550 (57.3%)	11 425 „
15 . . .	1 175 (8.8%)	4 250 (31.9%)	7 900 (59.3%)	13 325 „
17 . . .	1 250 (8.2%)	4 825 (31.7%)	9 125 (60.0%)	15 200 „

*Crecimiento ponderal*

Desde el nacimiento hasta principios de la madurez, el incremento postnatal en peso y volumen sigue la misma línea sigmoidal considerada como característica del crecimiento lineal y superficial.

Si bien los dos sexos presentan igual ritmo general de crecimiento, existen frecuentes y notorias diferencias de peso entre niños y niñas de la misma edad: hasta el período prepupal, son las muchachas, en término medio, más ligeras que los varones; en la primera parte del período prepupal aquéllas alcanzan un peso mayor; en la última parte del mismo y en la adolescencia los muchachos vuelven a tomar la delantera. Esta superioridad ponderal femenina durante los años que anteceden a la pubertad se observa también en la talla, en el área superficial y en otras muchas medidas externas (figura 21).

Para el cálculo del peso correspondiente a determinada estatura, hizo Lorentz (1929) diversas investigaciones que dieron como resultado fijar el peso que, según la edad, corresponde por cada cm. de estatura.

Desde el nacimiento a los 2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> años	0.25 kg.
De 2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> a 6 años	0.30 ”
De 6 a 14 años	0.50 ”
De 14 a 18 años	1.00 ”
En el adulto	0.75 ”

A base de estas cifras estableció Lorentz el llamado *Índice constitucional*, expresado en la siguiente forma (talla en cm. y peso en kg.):

De 2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> a 6 años:	Talla — Peso — (Talla — 123) × 0.7 = 100
De 6 a 14 años:	Talla — Peso — (Talla — 125) × 0.5 = 100
De 14 a 18 años:	Talla — Peso — 10 = 100
Adultos de ambos sexos:	Talla — Peso — (Talla — 150) × 0.25 = 100

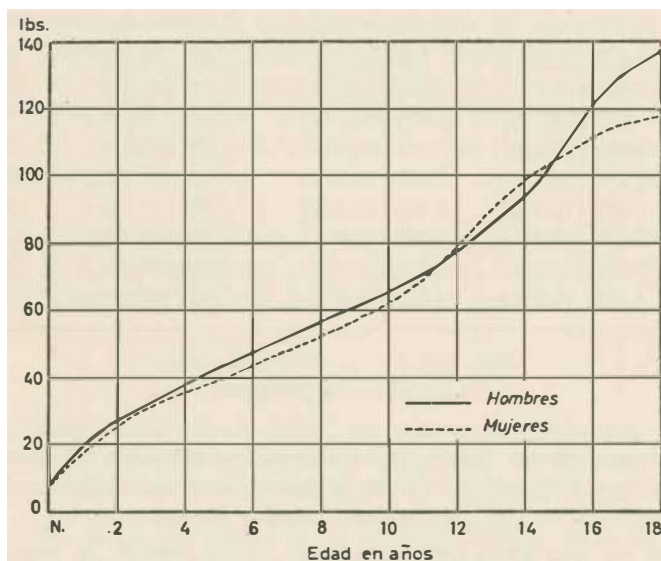


Fig. 21. Curvas de crecimiento en peso desde 0 a 18 años, para los dos sexos (según Scammon).

El índice igual a 100 indica peso normal en el individuo; el menor que 100 significa peso excesivo en tantos kilogramos como unidades faltan para 100; si es superior a 100 implica que el sujeto tiene un déficit en peso de tantos kilogramos como unidades excede de 100.

Este índice permite, además, obtener con relativa exactitud el peso de un individuo conociendo su estatura, y viceversa. Los cálculos se basaron en proporciones de jóvenes y niños europeos; sería interesante comprobar hasta qué punto son aplicables a otros grupos humanos. Más

adelante daremos estadísticas de peso en relación con grupos étnicos, edad y factores ambientales; aquí nos limitamos a ofrecer algunas proporciones volumétricas del cuerpo humano, por segmentos y total, entre los 5 y 17 años (cuadro 13).

CUADRO 13  
VOLUMEN CORPORAL \* (ZOOK, 1932)  
(en cm<sup>3</sup>)

Años	Cabeza		Tronco		Extremidades		Total c.c.
	c.c.	%	c.c.	%	c.c.	%	
5 . . . . .	3 440	16.6	10 235	49.4	7 041	34.0	20 716
7 . . . . .	4 094	16.2	10 972	43.5	10 154	40.3	25 221
9 . . . . .	4 209	15.3	12 904	46.8	10 448	37.9	27 561
11 . . . . .	4 307	14.2	14 887	48.9	11 210	36.9	30 404
13 . . . . .	4 799	12.5	18 965	49.3	14 755	38.3	38 519
15 . . . . .	5 191	10.7	24 552	50.5	18 851	38.8	48 594
17 . . . . .	5 683	9.6	30 249	51.3	22 994	39.0	58 926

\* Se trata de niños norteamericanos y el cálculo se ha hecho a base del volumen del agua desplazada al sumergir el cuerpo, en periodo de exhalación pulmonar.

Los tres tipos de medidas de crecimiento a que se ha aludido son naturalmente heterogéneos, ya que estatura, área superficial y peso son, respectivamente, mono, bi y tridimensionales. Por tanto, los incrementos postnatales relativos a tales medidas varían mucho desde el nacimiento a la edad adulta: la talla aumenta aproximadamente tres veces y media, el área superficial unas siete veces, y el peso del cuerpo es veinte veces mayor. Ahora bien, con independencia de la naturaleza de la medición elegida y del método de su aplicación —ya sea al crecimiento de un individuo aislado o al de una población—, se observa el mismo modo característico de aumento del incremento, que podemos denominar *tipo general del crecimiento postnatal*.

TIFOS PARCIALES DE CRECIMIENTO POSTNATAL

Veamos ahora los cambios que se observan en el modo de crecer de algunos de los sectores corporales y órganos más importantes. Los cálculos más generalizados a ese respecto se hacen computando el peso del órgano de que se trate, en diversos años, no en unidades absolutas,

sino en porcentajes de su aumento en peso desde el nacimiento a la madurez plena:

### 1) *Tipo general*

Estudios hechos acerca del crecimiento ponderal del bazo, riñones, páncreas e hígado, muestran que sus curvas siguen el mismo desarrollo que las medidas de crecimiento del cuerpo en general. En cada caso existe un periodo de aumento rápido en la infancia, sigue un intervalo de incremento regular pero lento, al principio y mitad de la niñez; a continuación se observa un rápido desarrollo parapuberal; completándose el ciclo por un periodo final de crecimiento lento, característico de la adolescencia y, en ciertos casos, de la primera madurez.

Aunque los valores obtenidos para cada uno de los diversos órganos difieren considerablemente, y los límites entre las distintas fases muestran alguna fluctuación, el ritmo general es el mismo en todos ellos.

Ahora bien, este modo de crecimiento en cuatro fases alternantes no se limita a los ejemplos indicados. Prácticamente cada dimensión lineal externa del cuerpo (con exclusión de las de la cabeza y cuello), las del sistema respiratorio y el peso de un cierto número de órganos internos, así como la musculatura en su conjunto y el esqueleto en su totalidad, siguen el mismo módulo de incremento postnatal.

Pero además de este tipo general existen otros ritmos de variación postnatal que regulan el desarrollo de cierto número de órganos importantes.

### 2) *Tipo neural*

Es característico del cerebro y estructuras conexas: cerebelo, médula, glándula pineal, y también de los glóbulos oculares, región etmoidal, mecanismo auditivo y dimensiones óseas craneales y faciales, etcétera. En cada uno de ellos se observa una fase inicial de crecimiento extraordinariamente rápido, desde el nacimiento hasta una época variable de la infancia o primera juventud, con transición también rápida a un periodo de crecimiento muy lento al iniciarse la madurez. Todos estos órganos alcanzan al término de la primera niñez, aproximadamente, dos tercios del volumen adulto, mientras que los que siguen el tipo general de crecimiento raras veces logran en la misma etapa más de un cuarto de su volumen definitivo. La duración de ambos periodos puede variar. Como ejemplo, el peso del cerebro aumenta un 326% en el primer año de vida, el 59% anual entre 1 y 14 años, y sólo el 4% entre los 14 y 30 años.

### 3) *Tipo linfoide*

Otro grupo de estructuras que ofrecen un nuevo ritmo de crecimiento postnatal lo forman los órganos compuestos principalmente por tejido

linfático; todos ellos presentan: rápido aumento en la infancia y primera niñez; incremento continuo, pero más lento hasta la pubertad, y un descenso ulterior.

#### 4) *Tipo genital*

Es un cuarto modo de crecimiento que difiere de los anteriores, y afecta especialmente a la próstata, testículos, vesículas seminales y otros elementos del sistema genital masculino, y a los ovarios y demás partes del aparato genital femenino. Se caracteriza por un lento crecimiento en la infancia, un periodo latente desde la conclusión del primer año hasta el final de la primera década, y una última fase de crecimiento extraordinariamente rápido que se extiende a través del periodo prepuberal, la adolescencia y, en algunos casos, a un corto periodo de la madurez. Las dimensiones lineales de estas estructuras, así como las ponderales, presentan los mismos cambios.

Estos cuatro tipos de crecimiento (general, neural, linfoide y genital) abarcan los modos más frecuentes de incremento en la vida postnatal; son característicos de la mayoría de los órganos y partes del cuerpo y de gran número de las dimensiones corpóreas externas e internas; y se resumen en el diagrama adjunto que presenta un ejemplo típico de cada uno de ellos. Las grandes diferencias de magnitud de los diversos órganos han sido homologados computando el crecimiento de cada estructura en porcentaje de su incremento total entre el nacimiento y el término de la segunda década (Fig. 22).

#### 5) *Tipos mixtos o especiales*

Pero todavía quedan ciertos órganos que no siguen estas formas típicas de crecimiento y que pueden dividirse en dos categorías: *a)* aquéllos en los que se observa la combinación de algunos de los tipos primarios ya indicados; por ejemplo, la circunferencia del cuello, así como la de la cabeza, sigue el tipo neural durante la infancia y primera juventud; pero su crecimiento parapuberal es de tipo general; *b)* en otros órganos se presenta una variedad de estilos individuales de incremento. Es el caso de las glándulas suprarrenales que siguen un crecimiento típico fetal, durante el periodo prenatal, pero, en menos de una hora, después del nacimiento, pierden la mitad de su peso; muestran después un ligero incremento ponderal durante la infancia y primera niñez, aunque no recuperen su peso inicial hasta la pubertad; en la madurez alcanza únicamente el doble del peso del nacimiento. Este caso notable de disminución de peso se debe a la degeneración de las porciones externas o corticales de dicha glándula; cuatro quintas partes de su volumen desaparecen en el nacimiento y la regeneración no se ac-

tiva hasta el comienzo de la infancia media. Este fenómeno parece ser una característica fundamentalmente humana, aunque se han encontrado trazas de degeneración cortical suprarrenal en algunos mamíferos inferiores; c) otro órgano cuyo crecimiento sigue un ritmo semejante al de las suprarrenales es el útero: en la primera etapa de la vida prenatal su aumento es similar al de la mayoría de los órganos; pero hacia el séptimo mes lunar entra en una fase de incremento muy rápido, que continúa hasta el nacimiento. Durante las dos primeras semanas postnatales, como en el caso de las suprarrenales, se opera una reducción muy marcada en su volumen; después el útero sigue su evo-

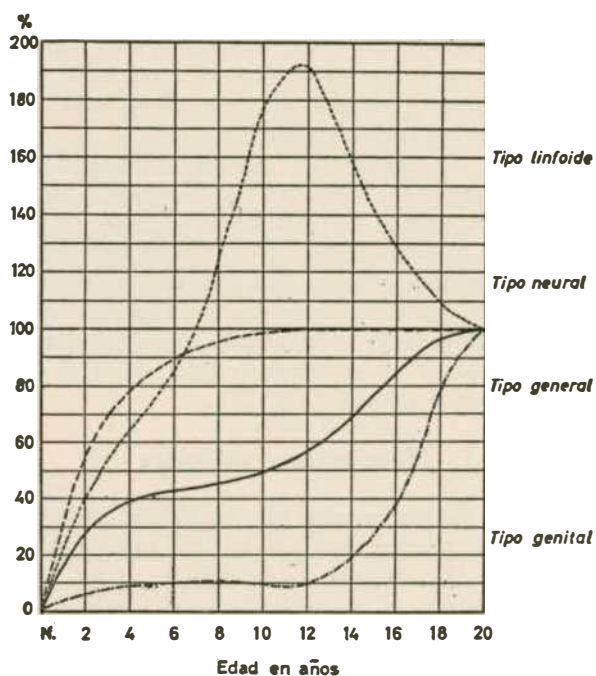


Fig. 22. Gráficas comparativas de los 4 tipos básicos de crecimiento post-natal (según Scammon).

lución de acuerdo con el tipo genital, con un pequeño incremento durante la primera década y a continuación un rápido crecimiento hacia la pubertad (figura 23); d) según R. E. Scammon (1930), el peso de la glándula tiroides durante la infancia y primera juventud, tampoco sigue ninguna de las curvas tipo. Aparentemente este órgano muestra un ritmo de crecimiento más o menos en relación con la edad, desde el nacimiento hasta la madurez, sin ningún síntoma de aceleración du-

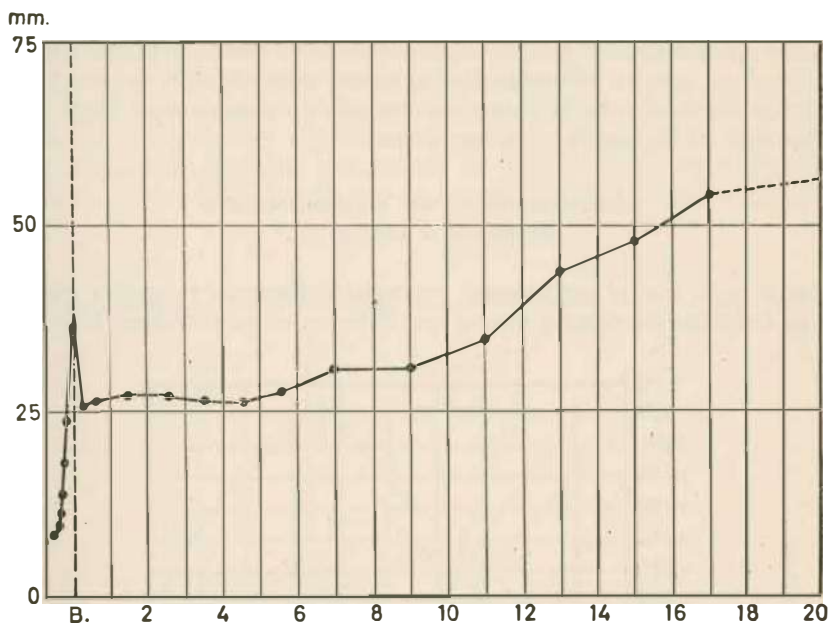


Fig. 23. Forma peculiar del crecimiento del útero, en longitud, en los periodos pre- y post-natal (según Scammon).

rante la infancia, ni, aunque parezca extraño, en el periodo parapuberal. Es bien sabido que la tiroides ofrece una gran variabilidad en su volumen, según las regiones de la tierra, siendo aquél inversamente proporcional al yodo contenido en el agua y en la alimentación de los habitantes; e) los datos acerca del peso de la hipófisis, o glándula pituitaria, en los comienzos de la vida postnatal son todavía muy limitados; parecen, sin embargo, indicar un lento pero paulatino crecimiento desde el nacimiento hasta la madurez.

Varios de los órganos considerados como de secreción interna están incluidos en este grupo que presenta peculiaridades en el curso de su crecimiento. Por el gran interés que despiertan tales glándulas reproducimos la figura 24, que permite hacer la comparación del crecimiento postnatal de algunas de ellas.

Como rasgo más saliente se observa la ausencia total de correlación en el crecimiento de dichos órganos: el timo sigue el curso típico de un órgano linfático, alcanzando su máxima valuación en la pubertad y disminuyendo después de volumen; las suprarrenales muestran una marcada reducción postnatal, un largo periodo estacionario durante la infancia y un rápido aumento en la pubertad y la adolescencia; tiroides e hipófisis siguen, por lo general, ritmos paralelos de crecimiento, con



pocos cambios valorativos desde el nacimiento hasta la madurez; y ya vimos oportunamente que el crecimiento de la glándula pineal se asemeja al del sistema nervioso. Por lo tanto, estos órganos muestran las mismas diferencias en la forma de crecimiento como en su origen embrionario, su topografía y su estructura.

COMPARACIÓN ENTRE EL CRECIMIENTO  
PRENATAL Y POSTNATAL

Hemos visto que el crecimiento postnatal del cuerpo se realiza gracias a un conjunto de tipos y modos que difieren entre sí. Ahora bien, ¿se

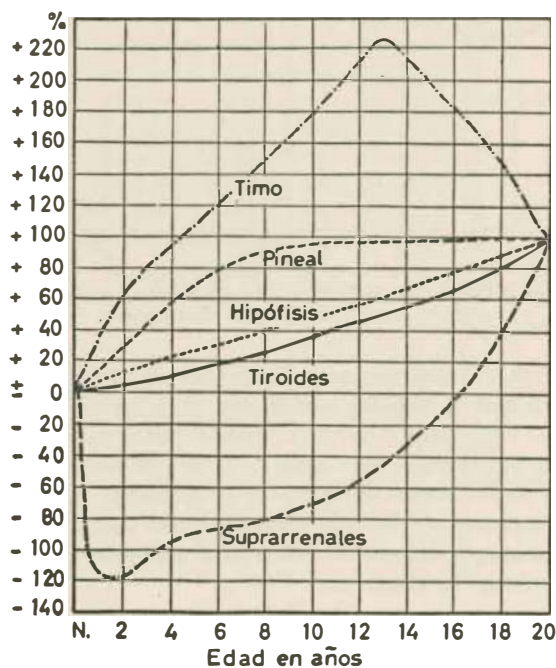


Fig. 24. Distintas formas de crecimiento de las glándulas endocrinas (según Scammon).

encuentran los mismos, o sus precursores, en la vida prenatal? Scammon opina que esta pregunta no puede ser contestada categóricamente a la luz de nuestros conocimientos actuales: 1) porque si bien el desarrollo prenatal humano es continuo, no es uniforme; algunas de las fases de este ciclo de crecimiento son más repentinas y actúan, potencialmente, más que las transformaciones que se llevan a cabo al nacer; 2) aunque

se cuenta con amplia información sobre cambios de forma y estructura durante la primera etapa de la vida prenatal, tenemos escasos datos cuantitativos del crecimiento durante ese periodo.

Comparando una serie de curvas de crecimiento del cuerpo en su conjunto y de algunos órganos en particular, durante el periodo fetal, y aun eligiendo aquellos que poseen los más distintos tipos de crecimiento postnatal, se observa que en la vida intrauterina todos ellos son

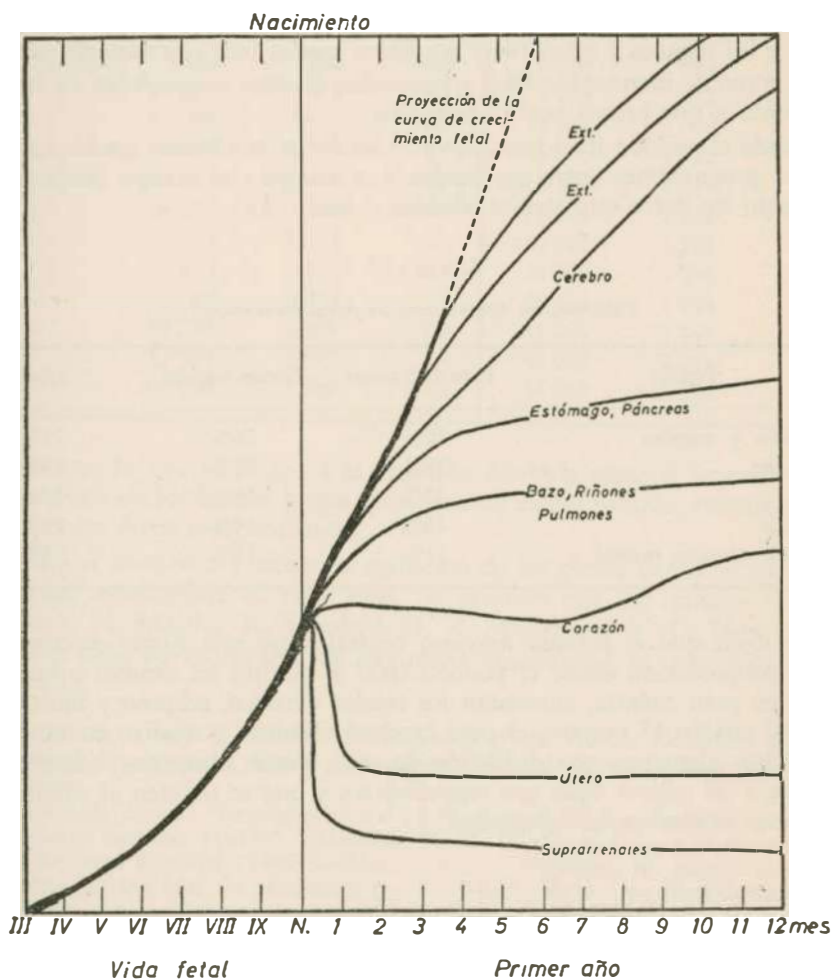


Fig. 25. Diferenciación de los distintos tipos de crecimiento durante el primer año de vida, a partir de la curva única peculiar del periodo embrionario (según Scammon).

esencialmente iguales; presentando un lento crecimiento en la primera parte del ciclo fetal, seguido de un rápido periodo posterior. Este sencillo modo de aumento ponderal parece ser característico de todo el cuerpo y de la mayoría de sus partes y órganos durante la última mitad de la vida prenatal (Fig. 25).

La transición de este estilo uniforme de crecimiento, tan claro en el periodo fetal, a las variadas formas características de la vida extrauterina, no es inmediata, ni tiene lugar al mismo tiempo en todas partes del cuerpo. Desde el punto de vista del crecimiento, toda la infancia puede considerarse prácticamente como un periodo de transición, en el que los órganos y estructuras somáticas pasan, uno por uno, del sencillo ritmo de incremento fetal a los modos diversos y complejos de crecimiento a que hemos hecho referencia.

Desde el periodo fetal hasta la edad adulta se modifican grandemente las proporciones entre los tejidos que integran el cuerpo humano. He aquí los datos que facilita Wilmer (cuadro 14).

CUADRO 14  
PROPORCIÓN ENTRE LOS TEJIDOS HUMANOS

<i>Tejidos</i>	<i>Feto de 6 meses</i>	<i>Recién nacido</i>	<i>Adulto</i>
Dérmico y adiposo . . . . .	16%	26%	25%
Muscular . . . . .	25%	25%	43%
Óseo . . . . .	22%	18%	18%
Vísceras . . . . .	16%	16%	11%
Sistema nervioso central . . . . .	21%	15%	3%

Es decir que el sistema nervioso central sufre una fuerte disminución proporcional, desde el periodo fetal al adulto; en cambio y también en gran cuantía, aumentan los tejidos dérmico, adiposo y muscular. El cuadro 15 muestra el peso cerebral absoluto y relativo en niños y adultos alemanes, con distinción de sexo; puede observarse cómo se acerca a los valores tipos que reproducimos y que se refieren al sistema nervioso central en su conjunto.

DETERMINACIÓN DE LA EDAD PRE-ADULTA

La determinación de la edad del ser humano durante el periodo de crecimiento puede hacerse con relativa facilidad y aproximación, incluso por sexo, gracias a las numerosas y amplias investigaciones realizadas,

CUADRO 15

PESO ABSOLUTO Y RELATIVO DEL CEREBRO RESPECTO AL PESO TOTAL DEL CUERPO,  
EN ALEMANES (MÜHLMANN, 1927)

(en gr.)

Años	Varones			Hembras		
	Peso cuerpo	Peso cerebro	%	Peso cuerpo	Peso cerebro	%
Nacimiento	3 100	381	12.3	3 000	384	12.8
1 . . . . .	9 000	944	10.5	7 780	872	11.2
3 . . . . .	12 500	1 108	8.9	11 880	1 040	8.8
5 . . . . .	15 900	1 263	8.0	14 700	1 220	8.3
7 . . . . .	19 700	1 348	6.8	17 100	1 295	7.6
9 . . . . .	23 500	1 425	6.1	20 000	1 242	6.2
11 . . . . .	27 000	1 359	5.0	22 400	1 238	5.1
13 . . . . .	33 000	1 486	4.5	31 200	1 256	4.0
15 . . . . .	41 200	1 490	3.6	38 300	1 238	3.2
17 . . . . .	49 700	1 409	2.8	45 000	1 237	2.7
19 . . . . .	57 600	1 397	2.4	49 900	1 234	2.5
30 . . . . .	63 670	1 365	2.1	55 200	1 228	2.2

tanto por lo que se refiere a la erupción dentaria como a la unión de las epífisis de los huesos largos que, durante cierto periodo, constituyen elementos óseos independientes.

Para el momento y orden de aparición de las piezas dentarias damos la edad aproximada en cada caso, de acuerdo con los trabajos de I. Schour, M. Massler, R. Kronfeld, H. V. Meredith y V. O. Hurme,<sup>13</sup> si bien debe advertirse que no hay plena unanimidad al respecto (cuadro 16).

<sup>13</sup> Schour, I. and M. Massler: *Development of the Human Dentition*. Chart published by American Dental Association, Chicago, 1941. Revisado por R. Kronfeld.

Kronfeld, Rudolf: "Development and calcification of the human deciduous and permanent dentition (1935)".—Meredith, H. V.: "Order and age of eruption for the deciduous dentition (1946)".—Hurme, V. O.: "Standards of variation in the eruption of the first six permanent teeth (1948)". Estos tres últimos trabajos aparecen conjuntamente en las pp. 2-53 de *Basic Readings on the Identification of Human Skeletons. Estimation of Age*, Wenner-Gren Foundation, New York, 1954, 347 pp.

En un informe de S. M. Garn, A. B. Lewis y D. L. Polacheck, titulado "Variability of tooth formation in Man" (*Science*, vol. 128, p. 1510, diciembre 1958) se modifica en parte la cronología en cuanto a aparición de la dentición permanente.

CUADRO 16

EDAD APROXIMADA EN QUE APARECEN LAS PIEZAS DENTARIAS EN EL HOMBRE

Dentición	Lugar	Pieza	Edad
Primera	Maxilar	Incisivo central . . . . .	7.5 meses
		Incisivo lateral . . . . .	9 "
		Canino . . . . .	18 "
		Primer molar . . . . .	14 "
		Segundo molar . . . . .	24 "
	Mandíbula	Incisivo central . . . . .	6 "
		Incisivo lateral . . . . .	7 "
		Canino . . . . .	16 "
		Primer molar . . . . .	12 "
		Segundo molar . . . . .	20 "
Segunda	Maxilar	Incisivo central . . . . .	7- 8 años
		Inciso lateral . . . . .	8- 9 "
		Canino . . . . .	10-12 "
		Primer premolar . . . . .	10-11 "
		Segundo premolar . . . . .	10-12 "
		Primer molar . . . . .	6- 7 "
		Segundo molar . . . . .	12-13 "
	Tercer molar . . . . .	17-21 "	
	Mandíbula	Incisivo central . . . . .	6- 7 "
		Incisivo lateral . . . . .	7- 8 "
		Canino . . . . .	9-10 "
		Primer premolar . . . . .	10-12 "
		Segundo premolar . . . . .	11-12 "
		Primer molar . . . . .	6- 7 "
Segundo molar . . . . .		11-13 "	
Tercer molar . . . . .	17-21 "		

Por lo que se refiere a soldadura de las epífisis de los huesos largos, vamos a transcribir únicamente algunos datos que en 1933 (cuadro 17) proporcionó la *White House Conference*,<sup>14</sup> para información más amplia y detallada puede verse el documentado trabajo de H. Flecker publicado en 1942.<sup>15</sup>

<sup>14</sup> Krogman, 1941, p. 567.

<sup>15</sup> *Time of appearance and fusion of ossification centers as observed by Roentgenographic methods*; reproducido en pp. 97-159 del volumen citado en la nota 13.

Los valores medios indicados en los dos cuadros que anteceden sufren variaciones debidas a factores biológicos, dietéticos y climáticos que afectan tanto a los individuos como a los grupos.

Desde el punto de vista práctico el examen de la dentadura resulta fácil para determinar la edad de un sujeto en periodo de crecimiento; en cambio, el conocimiento del estado de osificación de las epífisis de los huesos largos exige un examen radiológico no siempre posible y de técnica complicada.

CUADRO 17

EDAD DE FUSIÓN DE LAS EPÍFISIS DE LOS HUESOS LARGOS EN EL HOMBRE

	Varones	Hembras
Epífisis distal del húmero . . . . .	14.0 a 14.11 años	12.6 a 13.5 años
Epífisis proximal del cúbito . . . . .	14.6 a 15.5 "	12.6 a 13.5 "
Epífisis proximal del radio . . . . .	15.0 a 15.11 "	12.6 a 13.5 "
Epífisis distal del peroné . . . . .	15.6 a 16.5 "	14.6 a 15.5 "
Epífisis distal de la tibia . . . . .	15.6 a 16.5 "	14.6 a 15.5 "
Cabeza del fémur . . . . .	17.0 a 17.11 "	17.0 a 17.11 "
Epífisis proximal de la tibia . . . . .	17.6 a 18.5 "	17.6 a 18.5 "
Epífisis proximal del peroné . . . . .	17.6 a 18.5 "	17.6 a 18.5 "
Epífisis distal del cúbito . . . . .	18.0 a 18.11 "	18.0 a 18.11 "
Epífisis distal del fémur . . . . .	18.0 a 18.11 "	17.6 a 18.5 "
Epífisis proximal del húmero . . . . .	19.6 a 20.5 "	19.0 a 20.0 "

Se ha tratado de utilizar también el estado de sinostosis de las suturas craneales para determinar la edad de un sujeto; pero como las principales suturas se cierran casi siempre en edad adulta, trataremos de ellas en el capítulo de craneología.

ALGUNAS MEDIDAS IMPORTANTES EN EL CRECIMIENTO

Expuestas ya someramente las consideraciones generales, definición, características y leyes que rigen el crecimiento en los distintos periodos de la vida humana, pasaremos ahora al análisis un poco más detallado de las medidas más relevantes.

Si bien desde el punto de vista biológico todas ellas y todos los segmentos corporales tienen importancia para el estudio del crecimiento, evidentemente hay algunas de mayor interés práctico y son las que vamos a examinar.

*Estatura*

Es la distancia tomada en posición vertical, de pie, desde el suelo al vértex o punto más alto del cráneo, utilizando el antropómetro. En el recién nacido y durante los primeros años la estatura se mide con técnica distinta, en posición horizontal, precisamente por tratarse de sujetos que no están en condiciones de adoptar la “posición de pie”.<sup>16</sup>

Como ya dijimos, la estatura al nacer oscila alrededor de los 50 cm. y se triplica, aproximadamente, al llegar al periodo adulto. Hay desde

CUADRO 18

ESTATURA MEDIA DEL RECIÉN NACIDO DE VARIAS NACIONALIDADES\*

(en mm.)

<i>Grupos humanos</i>	<i>Varones</i>	<i>Hembras</i>
Alemanes (Brenton) . . . . .	474	468
„ (Daffner) . . . . .	512	503
Belgas de Bruselas (Quetelet) . . . . .	500	494
Fineses del Sur (Ritala) . . . . .	504	501
Franceses de París (Mies) . . . . .	499	492
Húngaros (Kezmarsky) . . . . .	502	494
Ingleses (Pearson) . . . . .	521	515
Italianos (Castaldi-Vannucci) . . . . .	504	506
Judíos Polacos (Lipiec) . . . . .	500	494
Polacos de Cracovia (Lipiec) . . . . .	519	509
Noruegos (Kjoelseth) . . . . .	519	507
Rusos de Karkow (Orschansky) . . . . .	495	483
Grandes Rusos (Tschepourkowsky) . . . . .	505	495
Suecos (Linders) . . . . .	511	504
Suizos (Lipiec) . . . . .	509	—
Anamitas (Mondière) . . . . .	474	464
Chinos (Hsiang Wu-Soong) . . . . .	490	478
Japoneses (Nagahama) . . . . .	493	478
Norteamericanos de New York (Bakwin) . . . . .	504	497
Negros de New York (Freeman-Platt) . . . . .	491	—
Mexicanos (Goldstein) . . . . .	503	498

\* Tomando como base los datos de Sanders (1934), transcritos por Krogman (1941, p. 67), con las eliminaciones y adiciones que se han estimado necesarias.

<sup>16</sup> Meredith, H. V. Methods of studying physical growth. In: *Handbook of Research Methods in Child Development*, edited by P. M. Mussen, pp. 201-251. 1960.

luego variaciones en función del sexo, del medio y del grupo étnico o geográfico de que se trate. Damos a continuación algunos datos al respecto (cuadro 18).

Por otra parte, Daffner<sup>17</sup> señala que el crecimiento corporal longitudinal no es igual en los dos segmentos en que se considera dividido el cuerpo humano: superior e inferior, separados por un plano horizontal umbilical. En efecto, el cuadro 19 muestra cómo el crecimiento proporcional en ambos segmentos varía considerablemente entre el nacimiento y los 22 años; en el primer año el segmento inferior llega a un 54.6% del total, y en cambio en el adulto sólo alcanza un 40%.

CUADRO 19  
CRECIMIENTO SEGMENTARIO EN ALTURA

Años	Talla total	Segmento superior		Segmento inferior	
	mm.	mm.	%	mm.	%
Recién nacido . . . . .	506	230	45.4	276	54.6
3 . . . . .	910	470	51.6	440	48.4
5 . . . . .	1 060	595	56.1	465	43.9
8 . . . . .	1 270	715	56.3	555	43.7
10 . . . . .	1 370	790	57.6	580	42.4
11 . . . . .	1 420	820	57.7	600	42.3
12 . . . . .	1 480	870	58.7	610	41.3
13 . . . . .	1 540	910	59.0	630	41.0
14 . . . . .	1 610	960	59.6	650	40.4
22 . . . . .	1 665	998	60.0	666	40.0

Estos valores parciales de la talla total no deben confundirse con lo que más adelante denominaremos Índice esquelético, calculado a base de la longitud de las extremidades inferiores, y que es distinto del segmento inferior de Daffner.

Por lo que se refiere a la extremidad cefálica, cuya importancia no es necesario hacer resaltar aquí, ya se ha visto antes (figura 19) de manera muy clara su ritmo de desarrollo postnatal hasta el estado adulto.

Por otra parte, las estadísticas de talla recopiladas en el cuadro 20 son clara corroboración de las modificaciones de la estatura en el momento en que el factor sexual hace su aparición y origina alteraciones que hasta dicho instante biológico no se habían presentado.

Sin necesidad de entrar en más detalles, el lector tiene en los cuadros y figuras de referencia, material suficiente para establecer compa-

<sup>17</sup> Méry et Genévrier. *Hygiène Scolaire*, p. 180. 1914.



CUADRO 20

TALLA

(en cm.)

<i>Grupos humanos</i>	<i>Años</i>				
	7	9	11	13	15
Daneses					
Varones . . . . .	120.1	130.4	139.6	149.1	163.7
Hembras . . . . .	119.7	130.1	140.1	151.3	159.1
Noruegos					
Varones . . . . .	122.4	130.5	139.8	147.7	157.9
Hembras . . . . .	121.8	129.7	139.4	150.4	157.2
Alemanes					
Varones . . . . .	118.7	128.4	136.9	145.0	—
Hembras . . . . .	118.4	127.8	136.8	148.0	—
Franceses					
Varones . . . . .	114.4	125.0	133.6	145.1	159.6
Hembras . . . . .	113.8	124.7	134.4	148.6	154.2
Belgas					
Varones . . . . .	111.2	122.7	132.7	140.3	155.9
Hembras . . . . .	109.6	120.0	127.5	138.6	147.5
Españoles (Barcelona)					
Varones . . . . .	116.4	125.0	133.1	142.6	—
Hembras . . . . .	117.1	125.3	135.6	146.7	—
Mexicanos (D. F.)					
Varones . . . . .	115.0	124.0	136.0	143.0	158.0
Hembras . . . . .	116.0	125.0	135.0	150.0	—
Negros de E. U.					
Varones . . . . .	120.3	130.8	140.9	150.1	161.0
Hembras . . . . .	120.8	131.3	141.2	153.7	158.1
Norteamericanos					
Varones . . . . .	128.1	138.9	147.8	159.3	169.7
Hembras . . . . .	120.9	132.5	143.6	155.9	160.7
Indios Navajo					
Varones . . . . .	115.9	127.0	136.9	148.7	161.8
Hembras . . . . .	114.9	126.5	138.4	149.8	154.1
Panameños *					
Varones . . . . .	48.5	51.7	55.3	59.8	64.5
Hembras . . . . .	48.5	52.4	56.7	60.9	62.5
Norteamericanos de Panamá *					
Varones . . . . .	49.1	53.1	57.0	62.1	66.2
Hembras . . . . .	48.9	53.5	57.7	62.2	63.7
Dominicanos					
Varones . . . . .	114.3	127.9	134.5	145.0	158.0
Hembras . . . . .	114.2	127.0	136.4	148.0	163.0

CUADRO 20 (continuación)

Grupos humanos	Años				
	7	9	11	13	15
Uruguayos					
Varones . . . . .	118.8	128.9	138.1	147.5	159.2
Hembras . . . . .	118.1	128.4	139.7	151.2	154.2
Argentinos					
Varones . . . . .	117.0	127.0	137.0	146.0	158.0
Hembras . . . . .	116.0	126.0	136.0	147.0	156.0
Indígenas del Ecuador					
Varones . . . . .	105.0	111.0	116.0	125.0	136.0
Hembras . . . . .	95.0	113.0	117.0	125.0	131.0
Peruanos (Lima)					
Varones . . . . .	114.7	123.8	132.2	141.4	153.5
Hembras . . . . .	113.6	122.2	133.0	143.2	149.2
Peruanos (Cajamarca)					
Varones . . . . .	110.0	120.1	127.9	135.4	148.9
Hembras . . . . .	110.8	120.6	127.8	140.0	146.9

\* En pulgadas. Una pulgada = 25.4 mm.

raciones y aún deducir conclusiones respecto a cómo las leyes generales de crecimiento ya mencionadas se aplican en cada caso particular, y sus límites de variabilidad.<sup>18</sup>

CUADRO 21

TALLA EN NIÑOS NORTEAMERICANOS, ENTRE 1893 Y 1940

(en cm.)

Años	(Barnes, 1893)		(MacDonald, 1899)		(Meredith, 1936)		(Lloyd-Jones, 1940)	
	Varones	Hembras	Varones	Hembras	Varones	Hembras	Varones	Hembras
7 . . .	114.3	114.1	116.8	115.6	121.9	120.9	122.4	121.9
9 . . .	125.2	125.0	127.0	125.5	133.7	132.5	133.4	132.3
11 . . .	135.9	136.9	136.1	136.1	143.2	143.6	143.0	143.8
13 . . .	144.3	152.4	144.5	148.6	153.3	156.0	153.9	155.7
15 . . .	157.0	157.2	158.8	156.7	165.2	160.7	166.4	161.0

<sup>18</sup>Exigencias de espacio y consideraciones didácticas nos obligan en todo este capítulo a limitar los cuadros estadísticos de medidas e índices. Hemos procurado seleccionar los más representativos. En la Bibliografía puede el lector encontrar nuevos materiales comparativos de distintos grupos étnicos.

*Variaciones de la estatura dentro del mismo grupo étnico*

Ya desde el siglo pasado se viene observando que los cálculos de la talla y peso medios del hombre adulto, a igual que sucede en la infancia hasta la pubertad, señalan un claro aumento, en distintas series y grupos con respecto a mediciones hechas en décadas anteriores. En los cuadros 21, 22 y 23 se dan algunos valores al respecto.

CUADRO 22

TALLA EN NIÑOS SUIZOS, ENTRE 1918 Y 1930 (LAÜNER, 1931)

(en cm.)

Años	Varones			Hembras		
	1918	1924	1930	1918	1924	1930
7- 8 . . . . .	121.9	124.5	124.9	118.4	123.2	124.2
9-10 . . . . .	129.7	132.7	134.7	129.3	132.6	134.1
11-12 . . . . .	138.8	139.5	141.5	139.6	141.3	143.4
13-14 . . . . .	147.2	149.0	152.9	148.2	151.7	153.4

CUADRO 23

TALLA EN NIÑOS ALEMANES (BAVIERA), ENTRE 1924 Y 1929 (HEIDPRIEM, 1930)

(en cm.)

Años	Varones				
	1924-25	1925-26	1926-27	1927-28	1928-29
7 . . . . .	114.4	115.0	111.4	117.0	117.0
9 . . . . .	124.3	125.7	126.2	126.8	128.3
11 . . . . .	132.8	133.8	134.4	136.9	136.3
13 . . . . .	139.2	141.3	143.1	144.1	145.5

Años	Hembras				
	1924-25	1925-26	1926-27	1927-28	1928-29
7 . . . . .	113.5	114.1	111.2	117.2	116.7
9 . . . . .	123.1	124.6	125.6	125.3	127.2
11 . . . . .	132.1	133.3	134.0	135.8	136.3
13 . . . . .	143.4	142.9	144.3	145.0	146.3

Antes de tratar de explicar este fenómeno deben mencionarse ciertos factores que aparentemente influyen, acelerando o retardando el ritmo del crecimiento:

a) *Ciudad y campo*. Son ya clásicos los estudios antropológicos comparativos para ver cuál es la influencia que la urbe y el agro ejercen sobre el *crecimiento*, y varias también las interpretaciones propuestas. En los cuadros 24 y 25 transcribimos algunos datos respecto a estatura en grupos rurales y urbanos de Inglaterra y Estados Unidos; se observan en ambos sexos mayores valores en el grupo campesino inglés, y en cambio se da el fenómeno contrario en Utah, o sea mayores medidas de la serie urbana respecto a la rural.

CUADRO 24

TALLA EN NIÑOS INGLESES EN ZONAS RURALES Y URBANAS (PATON-FINDLAY, 1926)

(en cm.)

Años	Citadinos		Campesinos	
	Varones	Hembras	Varones	Hembras
3 . . . . .	91.3	90.9	93.1	91.9
5 . . . . .	102.7	102.0	103.2	103.1
7 . . . . .	114.3	113.4	115.3	114.6
9 . . . . .	123.7	122.6	126.6	125.6
11 . . . . .	133.7	132.3	135.2	135.6
13 . . . . .	142.4	144.0	142.6	145.1

CUADRO 25

TALLA EN NIÑOS NORTEAMERICANOS DE UTAH (BROWN, 1936)

(en pulgadas)

Años	Citadinos		Campesinos	
	Varones	Hembras	Varones	Hembras
7 . . . . .	47.9	47.4	47.2	47.0
9 . . . . .	52.1	51.8	51.4	51.4
11 . . . . .	56.1	56.3	54.9	55.2
13 . . . . .	60.2	61.1	59.1	60.3
15 . . . . .	64.8	63.3	63.7	62.3

Tal disparidad de resultados prueba evidentemente que no es sólo el habitat (campo o ciudad) lo que influye en el ritmo de crecimiento, sino que a él va unido el factor socioeconómico u otros.

b) *El nivel socio-económico de los padres.* La diversidad en el standard de vida de la familia parece influir de manera decisiva en la talla de los hijos. A continuación damos valores de estatura en recién nacidos rusos, clasificados en cuatro grupos de acuerdo con el oficio del padre; en niños españoles correspondientes a 4 tipos de actividad paterna, y en niños y niñas alemanes clasificados en tres niveles en cuanto a su situación económica (cuadros 26, 27 y 28).

CUADRO 26

TALLA DE RECIÉN NACIDOS RUSOS, CLASIFICADOS SEGÚN LA ACTIVIDAD PATERNA  
(NICOLAEFF, 1928)

(en cm.)

Hijos de	Varones	Hembras
Aldeanos . . . . .	48.12	47.97
Jornaleros . . . . .	49.06	48.33
Obreros especializados . . . . .	50.53	50.00
Intelectuales . . . . .	50.53	50.00

CUADRO 27

ESTATURA EN NIÑOS ESPAÑOLES, SEGÚN LA OCUPACIÓN DEL PADRE  
(MORROS SARDÁ, 1934)

(en cm.)

Grupos de	Años			
	7	9	11	13
Ferrovianos . . . . .	115.0	125.0	133.0	141.0
Obreros . . . . .	115.0	121.0	129.0	136.8
Industriales . . . . .	122.0	122.0	133.0	136.0
Intelectuales . . . . .	118.0	125.0	133.0	144.6

CUADRO 28

TALLA EN NIÑOS ALEMANES DE DISTINTOS NIVELES  
SOCIO-ECONÓMICOS (GEISSLER, 1935) \*  
(en cm.)

Años	Varones			Hembras		
	I	II	III	I	II	III
7	119.3	117.8	117.3	117.9	117.3	116.5
9	129.5	128.1	127.7	128.8	128.3	126.5
11	137.8	136.5	136.3	138.4	137.2	134.9
13	147.2	145.3	145.7	148.8	149.1	147.1
15	158.4	156.9	154.1	156.2	156.0	153.8

\* I = Condiciones económicas buenas. II = Condiciones económicas desfavorables o malas. III = Condiciones económicas rurales.

Obviamente se patentiza que una actividad profesional mejor remunerada, un mejor *status* económico en general o mayor número de días de trabajo semanales, repercuten en los hijos con un valor medio más elevado de talla.

c) *Repercusiones en la post-guerra.* Los periodos que siguen a las grandes hecatombes mundiales son de peligrosa depresión y, en tanto se logra la readaptación y recuperación agrícola, industrial y comercial, se observan sus graves repercusiones en el crecimiento infantil. El cuadro 29 ofrece datos de talla tomados en niños judíos de Wilna antes y después de la Guerra Mundial 1914-18; las diferencias son asombrosas en favor de pre-guerra; y podrían repetirse los ejemplos. Indudablemente deben existir datos similares respecto a la guerra de 1939-45; por desgracia, no disponemos de ellos, aunque con toda seguridad confirman lo que se acaba de señalar.

CUADRO 29

ESTATURA EN NIÑOS JUDÍOS DE WILNA, ANTES Y DESPUÉS DE LA GUERRA MUNDIAL  
(ROSENSTERN, 1931)  
(en cm.)

Años	1912	1919
9	126.0	116.0
11	134.4	125.0
13	145.0	134.9
15	157.4	146.4

d) *El estado de salud.* Es creencia popular que el estado enfermizo o saludable de los niños está en íntima relación con la talla. En el cuadro 30 vemos que en muchos casos la estatura es mayor en los sujetos considerados más predispuestos a la enfermedad. No se trata de estadísticas referentes a un tipo determinado de padecimiento (en cuyo caso es indudable que las circunstancias variarían), sino a grupos de niños seleccionados entre los “más enfermizos” y los “menos enfermizos”. No cabe, por otra parte, dar conclusiones definitivas al respecto, pero sí mostrar que la talla por sí sola no es siempre característica que simbolice un estado de salud ideal. Pronto veremos cómo ha habido que recurrir a índices o valores relativos para apreciar el estado general normal del cuerpo en crecimiento.<sup>19</sup>

CUADRO 30  
INFLUENCIA DE LA SALUD EN LA TALLA DE NIÑOS NORTEAMERICANOS  
(HARDY, 1938)  
(en cm.)

Años	Talla media total del grupo *		Talla media en el grupo más enfermizo		Talla media en el grupo menos enfermizo	
	Varones	Hembras	Varones	Hembras	Varones	Hembras
7 . . . . .	119.1	117.3	121.9	118.1	121.9	115.6
9 . . . . .	128.8	128.0	130.6	131.6	130.0	128.3
11 . . . . .	138.7	137.4	143.0	139.7	139.7	138.7

\* Los valores del grupo en su totalidad no corresponden a la media entre los “más enfermizos” y los “menos enfermizos”, por el hecho de que se incluye un tercer grupo —que no figura en el cuadro por carecer de interés para nosotros— que es el de los niños (la mayoría) que en cuanto a enfermedad ocupan también una situación intermedia. Así, por ejemplo, para los varones de 9 años Hardy considera un total de 137, en tanto que “los más enfermizos” suman 19 y los “menos enfermizos” son únicamente 18.

Ahora bien, ¿cuáles han sido, y son aún para muchos, las causas de estas variaciones? Desde principios del siglo XIX se encuentra copiosa literatura al respecto; sin pretender en modo alguno hacer historia detallada de la cuestión, basta recordar que como motivo de la variación de la estatura humana se han dado: la altitud sobre el nivel del mar; la vida en zonas de montaña, llanura, rural y urbana; las condiciones geológicas del suelo (calcáreos y graníticos); las clases sociales y económicas; la profesión u oficio ejercido por el interesado o por sus

<sup>19</sup> Meredith H. V. and V. B. Knott. Illness history and physical growth. *American Journal Dis. Child*, vol. 103, pp. 146-51. 1962.

padres, etcétera. Estas supuestas motivaciones pueden resumirse en *a*) Aquellas de origen climático, mineralógico y geológico que se traducen en condiciones favorables o desfavorables al mejor desarrollo biológico del hombre; por ejemplo, la mayor insolación por día, mejores cosechas en virtud de circunstancias favorables del suelo y subsuelo, o viceversa, etcétera; *b*) Las de origen social que implican un diferente status económico y cultural y, por tanto, diferentes condiciones dietéticas y sanitarias que, en definitiva, alteran el tipo morfológico humano sobre todo cuando actúan durante el periodo de crecimiento.

Es motivo de muy distintas explicaciones la cuestión del aumento secular de la estatura humana, que parece haberse observado comparando estadísticas desde mediados del siglo xix a la fecha; sobre todo referidas a series escolares o de adultos varones obtenidas en los servicios del ejército de distintos países. Una explicación a nuestro juicio muy clara y lógica es la que hace algunos años expuso Imbelloni<sup>20</sup> al decir: “tales aumentos de talla obedecen evidentemente a la honda transformación sufrida en sentido favorable, durante el último periodo histórico (puede decirse, durante todo el siglo xix y primer tercio del xx) en materia de higiene, en la cantidad y especialmente variedad de alimentos, facilidades de transporte y consecutiva mayor amplitud selectiva en la unión sexual y el nivel general del standard de vida”.<sup>21</sup>

En dicho trabajo encontramos no sólo una revisión histórica en cuanto a la interpretación del aumento de la estatura humana, sino también el punto de vista del autor sobre las dos tesis en oposición: *a*) Quienes consideran que la estatura humana depende única y exclusivamente de factores endógenos, hereditarios; y *b*) Quienes estiman que la talla varía y se modifica, sobre todo, en función de los factores exógenos o ambientales. Ambos criterios son igualmente erróneos en su intransigencia; transcribimos la idea de Imbelloni por creerla ajustada a la realidad objetiva: “Aun siendo la herencia en gran medida el más preponderante factor que modela la estatura del individuo, así como de un grupo orgánico, no hay razón para negar la influencia perturbadora de otras causas. Son éstas aparentemente muy variadas, pero con facilidad puede apreciarse que en gran mayoría responden a un único mecanismo fisiológico general que consiste en provocar el detenimiento del desarrollo o un proceso de decaimiento somático (falta de aireación o de insolación, trabajo excesivo, inactividad muscular, estados morbosos, abusos, intoxicaciones, ponosis propias de profesiones particulares, incluso el sedentarismo, etcétera), pero especialmente la alimentación defectuosa (insuficiente, impropia, unilateral, etcétera)”.<sup>22</sup> Cuan-

<sup>20</sup> Imbelloni, J. De la estatura humana. Su reivindicación como elemento morfológico y clasificatorio. *Runa*, vol. 1, pp. 196-243. Buenos Aires, 1948.

<sup>21</sup> *Obra citada*, p. 206.

<sup>22</sup> *Obra citada*, p. 209.



do se trata de variaciones en la talla en los descendientes de grupos inmigrados, no es preciso adoptar sistemáticamente el criterio de que se debe al influjo del cambio de ambiente, pues en muchos casos tiene mucho mayor fundamento hablar de “un mecanismo selectivo y de cualidades de excepción que determinan en una masa el coágulo de minorías energéticas y móviles capaces de afrontar la incertidumbre de un movimiento migratorio”.<sup>23</sup>

Analizando este mismo problema Morant afirma que no existe el aumento de talla humana que muchos investigadores han pretendido demostrar a base de estadísticas escolares y militares. “En 10,000 años, desde los tiempos prehistóricos, la mejora de la vida no ha cambiado la talla”; y apoyado en sus propios datos ingleses dice que lo que ocurre es que “la estatura máxima del individuo va bajando de edad desde 1870 en que era a los 27 años, mientras que hoy alcanza dicho máximo a los 19 años”. El inglés medio presenta una talla de 1.715 mm. en el momento óptimo, y esta cifra es una constante racial desde hace 100 años, aunque continúan los niveles distintos en las diferentes clases sociales. “Es, pues, real el aumento en las diferentes edades, pero permanece constante en el hombre adulto, implicando, por tanto, únicamente un anticipo en el desarrollo”.<sup>24</sup>

Es decir que Morant ratifica la tesis de Imbelloni que acabamos de exponer brevemente. Una década más tarde las investigaciones sobre estatura de Trotter, Gleser y Hunt confirman tal explicación. Los dos primeros autores concluyen diciendo que los datos disponibles en un periodo consecutivo de 85 años permiten “rechazar la hipótesis de que la talla sufre un incremento *progresivo* de década en década”.<sup>25</sup>

Sigue la controversia en torno a tan importante cuestión; así tenemos, por ejemplo, que Tanner (1962) le dedica un amplio capítulo y, apoyado en distintos autores, sostiene el criterio de que efectivamente la especie humana, desde 1850 a la fecha, viene aumentando su estatura a razón de 1 cm. por década en Europa occidental;<sup>26</sup> es decir que la talla media en esa región se habría incrementado 10 cm. en un siglo.

Recientes investigaciones en diversos grupos étnicos llegan a resultados heterogéneos, y aún contradictorios, lo cual pone de manifiesto

<sup>23</sup> *Obra citada*, p. 213.

<sup>24</sup> Morant, G. M. Changes in the size of the British people in the past hundred years. *Volumen de homenaje a L. de Hoyos Sáinz*, tomo 1, pp. 235-41. Madrid, 1949.

<sup>25</sup> Trotter, M. and G. C. Gleser. Trends in stature of American Whites and Negroes born between 1840 and 1924. *Amer. Jour. Phys. Anthropol.*, n. s., vol. 9, pp. 427-40. 1951.

Hunt, Edward E. Human Growth and Body form in recent generations. *American Anthropologist*, vol. 60, pp. 118-31. 1958.

<sup>26</sup> Tanner, 1962; pp. 143-155.

la necesidad de nuevos estudios que permitan dilucidar totalmente esta incógnita. Desde luego no parece que exista la menor base para creer que la especie humana sigue una trayectoria ortogenética en su aumento estatural.<sup>27</sup>

### *Peso*

Entre 3 000 y 3 500 gr. puede decirse que es el peso normal del recién nacido; aunque aquí—como en la estatura—hay también las naturales variaciones en función del sexo, grupo étnico, condiciones socioeconómicas y geográficas, etcétera.

En el cuadro 31 se recopilan algunas series de peso en el recién nacido,<sup>28</sup> y en el cuadro 32 transcribimos otras con el peso medio por edades y sexos, en distintos grupos americanos. Las variaciones que en las mismas se observan, por lo que se refiere a origen étnico, sexo y edad, son lo bastante explícitas para no necesitar aclaración ni comentario.<sup>29</sup>

<sup>27</sup> Aubenque, Maurice. Note documentaire sur la statistique des tailles des étudiants au cours de ces dernières années. *Biotypologie*, tome 18, pp. 202-214. Paris, 1957.

———. Note sur l'évolution de la taille des étudiantes. *Biotypologie*, tome 24, pp. 124-29. Paris, 1963.

Cone, T. E. Jr. Secular acceleration of height and biologic maturation in children during the past century. *Journ. Pediatr.*, vol. 59, pp. 736-40. 1961.

Craig, J. O. The heights of Glasgow boys; secular and social influences. *Human Biology*, vol. 35, pp. 524-38. 1963.

Chamla, Marie-Claude. L'accroissement de la stature en France de 1860 à 1960. *Bull. Soc. Anthropol. Paris*, série 11, tome 6, pp. 201-278. 1964.

———, Paulette Marquer et Jean Vacher. Les variations de la stature en fonction des milieux socio-professionnels. *L'Anthropologie*, tome 63, pp. 37-61 y 269-294. Paris. 1959.

Chang, K. S. F., Marjorie M. C. Lee, W. D. Low and E. Kvan. Height and Weight of Southern Chinese Children. *Amer. Jour. Phys. Anthropol.*, n. s. vol. 21, pp. 497-509. 1963.

Genovés, S. El supuesto aumento secular de la estatura a partir de 1800 d. C. *Anales de Antropología*, vol. III, pp. 69-98. México, 1966.

Kherumian, R. et E. Schreider. Répartition départementale de la stature, du poids et de la circonférence thoracique en France métropolitaine. *Biotypologie*, tome 24, pp. 1-27. Paris, 1963.

Meredith, H. V. Change in the stature and body weight of North American boys during the last 80 years. In: *Advances in Child Development and Behavior*, vol. 1, pp. 69-114. Academic Press. New York, 1963.

Oppers, V. M. *Analyse van de acceleratie van de Menselijke Lengtegroei door Bepaling van het Tijdstip van de Groeifasen*. Universidad de Amsterdam. 1963. 27 pp. (Sumario inglés en pp. 113-116).

<sup>28</sup> Tomando como base los datos de Bakwin (1934) y Ritala (1935), transcritos por Krogman (1941, pp. 62-3), con las eliminaciones y adiciones que se han estimado necesarias.

<sup>29</sup> Recordemos lo dicho por K. Simmons y T. W. Todd (1938) al respecto: "el peso no es una verdadera medida de crecimiento; es una expresión del volumen

CUADRO 31  
PESO DEL RECIÉN NACIDO  
(en gr.)

Grupos humanos	Varones	Hembras
Alemanes de Dresden (Issmer) . . . . .	3 320	3 214
„ de Gotinga (Schreiber) . . . . .	3 552	3 372
Belgas de Bruselas (Quetelet) . . . . .	3 100	3 000
Daneses (Ingerslev) . . . . .	3 381	3 280
Fineses del Sur (Ritala) . . . . .	3 371	3 281
Franceses (Kjoelseth) . . . . .	3 125	3 125
Húngaros de Budapest (Kezmarsky) . . . . .	3 383	3 284
Ingleses de Londres (Pearson) . . . . .	3 311	3 209
Italianos de Milán (Tenconi) . . . . .	3 208	3 147
„ de Nápoles (Tatafiore) . . . . .	3 230	3 090
Judíos Rusos (Nicolaeff) . . . . .	3 274	3 148
Noruegos (Waalder) . . . . .	3 511	3 381
Polacos de Varsovia (Lipiec) . . . . .	3 353	3 316
Rusos de San Petersburgo (Fuhrmann) . . . . .	3 490	3 185
Suecos (Petersen) . . . . .	3 595	3 455
Suizos de Zurich (Kugler) . . . . .	3 420	3 310
Argentinos (Caravias) . . . . .	3 441	3 323
Mexicanos de San Antonio-Texas (Goldstein) . . . . .	3 379	3 261
„ de Guanajuato (Goldstein) . . . . .	3 122	2 980
„ del Distrito Federal (Depto. Asistencia Infantil)	3 100	3 000
Norteamericanos de Philadelphia (Griffith) . . . . .	3 494	3 418
„ de New England (Bowditch) . . . . .	3 424	3 280
Navajos (Steggerda) . . . . .	3 266	3 028
Negros de Cincinnati (Anderson) . . . . .	3 154	3 053
„ de New York (Michelson) . . . . .	3 300	3 100
Portorriqueños (Varios) . . . . .	3 191	3 109
Australianos (Robertson) . . . . .	3 609	3 440
Negros de Brazzaville (Laurent) . . . . .	2 800	—
„ de Dakar (Dufour-Gourry) . . . . .	3 130	—
Japoneses (Miwa) . . . . .	2 940	2 780
Chinos de Peiping (Tso) . . . . .	3 117	2 980
„ del Sur (Frommolt) . . . . .	2 911	2 870

corporal, resultado de 3 componentes: aumento de los tejidos de apoyo (principalmente huesos, músculos) y crecimiento de órganos internos; acumulación de grasa; y modificaciones en la hidratación” (Krogman, 1950, p. 45).

CUADRO 32  
PESO EN DISTINTAS EDADES  
(en kg.)

Grupos humanos	Años				
	7	9	11	13	15
Norteamericanos					
Varones . . . . .	26.3	32.5	38.6	48.6	58.3
Hembras . . . . .	22.9	28.4	35.8	45.5	53.6
Navajos de E. U.					
Varones * . . . . .	47.6	57.7	66.8	80.4	99.7
Hembras * . . . . .	46.6	56.2	68.7	85.7	105.0
Mexicanos, D. F.					
Varones . . . . .	20.3	24.3	30.0	35.2	45.7
Hembras . . . . .	20.1	24.5	29.2	40.7	—
Dominicanos					
Varones . . . . .	21.9	27.5	32.0	41.9	51.3
Hembras . . . . .	22.5	28.1	34.3	42.9	50.9
Guatemaltecos					
Varones . . . . .	18.8	23.3	26.7	33.3	—
Hembras . . . . .	18.7	22.3	29.3	36.5	—
Uruguayos					
Varones . . . . .	24.0	28.7	33.9	40.3	50.7
Hembras . . . . .	23.3	28.3	35.3	45.9	49.5
Panameños					
Varones * . . . . .	49.3	58.8	66.1	88.4	108.2
Hembras * . . . . .	49.6	60.2	76.2	95.7	107.4
Norteamericanos de Panamá					
Varones * . . . . .	53.5	65.2	81.6	100.1	118.1
Hembras * . . . . .	53.2	67.6	81.8	104.1	118.1
Brasileños					
Varones . . . . .	20.7	24.7	28.4	33.6	42.0
Hembras . . . . .	20.0	23.2	28.8	36.0	44.2
Ecuatorianos (Otavalo)					
Hembras . . . . .	20.8	22.5	25.1	31.2	35.2
Varones . . . . .	16.7	22.9	26.5	32.5	39.2
Peruanos (Ica)					
Varones . . . . .	21.7	25.8	30.0	35.4	45.3
Hembras . . . . .	21.2	27.5	30.7	38.8	46.0

\* Peso calculado en libras. Una libra = 453.5 gr.

*Capacidad vital*

Se denomina así la cantidad de aire que en una expiración máxima puede un sujeto expulsar de sus pulmones después de haber hecho previamente una inspiración también máxima. Se mide con el espirómetro, aparato del que existen diversos modelos, lo cual supone técnicas ligeramente distintas en cada caso.

La capacidad vital media en el adulto es —según Vandervael— de 4 300 c.c. en el sexo masculino y de 3 100 c.c. en el femenino. Sin embargo, dichos valores se ven influenciados grandemente por la estatura, calculándose que se incrementa en 50 c.c. en el hombre y 40 c.c. en la mujer, por cada cm. de aumento en la talla. Además varía también de acuerdo con la edad, el grupo étnico y los factores ambientales.

En cuanto al sexo, parece demostrado que, a igualdad de estatura, las mujeres tienen unos 800 c.c. menos que los hombres.

Hacia la pubertad —14 a 15 años—, el ritmo de crecimiento de la capacidad vital es más rápido.

Además de su importancia como factor fisiológico, de acuerdo con su valor absoluto, la capacidad vital se utiliza para la obtención de índices o valores relativos, que son signo de un buen o mal desarrollo somático infantil. La capacidad vital durante el periodo del crecimiento presenta la siguiente variación (cuadro 33):

CUADRO 33

CAPACIDAD VITAL EN FRANCESES, SIN DISTINCIÓN DE SEXO (BINET)

Años	c.c.
7 . . . . .	935
8 . . . . .	1 057
9 . . . . .	1 316
10 . . . . .	1 675
11 . . . . .	1 800
12 . . . . .	1 825
13 . . . . .	1 975

En el cuadro 34 se especifican datos de capacidad vital en grupos infantiles correspondientes a distintas nacionalidades. Damos en el cuadro 35 valores comparativos según el nivel social y económico, expresado en un caso por el tipo de escuela a que asisten niños alemanes, y en el otro según 4 áreas geográficas norteamericanas que lógicamente representan standards de vida distintos. La comparación corrobora lo que hemos dicho.

CUADRO 34  
CAPACIDAD VITAL EN VARIOS GRUPOS  
(en c.c.)

Grupos humanos	Años					
	7	9	11	13	15	17
Checoslovacos						
Varones . . . . .	1 289	1 594	1 809	2 293	2 371	3 064
Hembras . . . . .	1 054	1 414	1 618	2 038	2 410	2 532
Belgas						
Varones . . . . .	—	—	1 900	2 400	3 200	3 900
Hembras . . . . .	—	—	1 800	2 100	—	—
Italianos						
Varones . . . . .	—	1 541	1 975	2 079	3 125	3 810
Hembras . . . . .	1 133	1 176	1 770	2 064	2 375	2 762
Norteamericanos						
Varones . . . . .	1 290	1 715	1 991	2 458	3 145	3 776
Hembras . . . . .	1 228	1 513	1 799	2 349	2 702	2 943
Mexicanos, D. F.						
Varones . . . . .	1 200	1 400	2 000	2 350	—	—
Hembras . . . . .	1 100	1 300	1 750	2 300	—	—
Guatemaltecos						
Varones . . . . .	834	1 243	1 417	1 679	—	—
Hembras . . . . .	673	875	1 256	1 639	—	—
Peruanos de Lima						
Varones . . . . .	1 150	1 500	1 818	2 220	2 800	3 280
Hembras . . . . .	1 102	1 405	1 715	2 126	2 555	2 642
Peruanos de Ica						
Varones . . . . .	1 069	1 486	1 756	2 069	2 849	3 263
Hembras . . . . .	992	1 207	1 521	1 945	2 160	2 308
Chilenos						
Varones . . . . .	—	—	—	2 327	3 002	3 695

Es evidente que el encontrar una capacidad vital netamente inferior o superior a la media del grupo de que se trata, permite deducir consecuencias del mayor interés en cuanto al valor físico del individuo: un sujeto cuya capacidad vital es demasiado reducida puede ser considerado sin vacilación como poco robusto y resistente; en tanto que un valor igual o superior a la media es, en general, significativo de una buena resistencia física.

Se ha tratado de obtener la capacidad vital de manera indirecta.

CUADRO 35

CAPACIDAD VITAL Y NIVEL SOCIO-ECONÓMICO

(en c.c.)

Grupos humanos	Años					
	7	9	11	13	15	17
<b>Alemanes</b>						
<i>Varones:</i>						
Oberrealschüler . . .	—	—	2 370	2 910	3 960	4 550
Mittelschüler . . .	—	—	2 210	3 040	—	—
Volksschüler . . .	—	—	2 330	2 880	3 300	3 820
<i>Hembras:</i>						
Lyzeistinnen . . .	—	—	2 160	2 810	3 170	3 290
Mittelschülerinnen . . .	—	—	2 090	2 480	3 080	—
Volksschülerinnen . . .	—	—	2 120	2 590	—	—
<b>Norteamericanos</b>						
<i>Varones:</i>						
Noreste . . . . .	1 183	1 543	1 925	2 365	—	—
Centro-Norte . . . . .	1 236	1 579	1 955	2 403	—	—
Centro-Sur . . . . .	1 217	1 559	1 912	2 317	—	—
Oeste . . . . .	1 278	1 638	1 997	2 395	—	—
<i>Hembras:</i>						
Noreste . . . . .	1 076	1 405	1 785	2 289	—	—
Centro-Norte . . . . .	1 147	1 440	1 788	2 248	—	—
Centro-Sur . . . . .	1 120	1 431	1 763	2 232	—	—
Oeste . . . . .	1 200	1 504	1 832	2 267	—	—

Según Hewlett y Jackson (1922) puede calcularse en los jóvenes a base de la talla según la siguiente fórmula:

$$\text{cap. vit. (en c.c.)} = \text{estatura (en cm.)} \times 50 - 4\,400$$

Para H. F. West (1920), la capacidad vital se obtiene en función de la superficie del cuerpo:

$$\text{cap. vit. (en litros)} = \text{superficie corporal (en m}^2\text{)} \times 2.5$$

Se han propuesto otras fórmulas, por ejemplo las de Jansen, Knipping y Stomberger (1932); Lundsgaard y Van Slyke (1918); Piolti (1930), etcétera; pero todas más complicadas y hasta el momento no está comprobada su total correspondencia con el volumen obtenido directamente con el espirómetro, que es el que aconsejamos tomar, siempre que ello sea posible.

*Fuerza muscular*

Se trata de la determinación del esfuerzo máximo de que son capaces ciertos grupos musculares, medido con el dinamómetro, aparato basado en la deformación de resortes de acero con el esfuerzo muscular ejercido sobre una pieza metálica. Hay 3 tipos de dinamómetros, para determinar: *a*) la presión de la mano (músculos flexores de los dedos); *b*) la tracción horizontal de los brazos (músculos de la región escápulo-vertebral); *c*) la tracción vertical, o “fuerza renal” (músculos de la región dorso-lumbar). El primero es el más generalmente usado, y que permite mayor número de comparaciones.

Según Binet las cifras medias para niños varones, en cuanto a fuerza dinamométrica por presión sería (cuadro 36):

CUADRO 36  
FUERZA MUSCULAR (DINAMÓMETRO)

Años	Mano derecha kg.	Mano izquierda kg.
7	10.35	9.80
8	11.18	10.11
9	13.85	12.54
10	14.86	14.00
11	17.20	15.45
12	19.40	16.30
13	20.90	19.05

La media de fuerza dinamométrica por presión varía en los adultos de 42 a 50 kg. (hombres) y de 28 a 35 kg. (mujeres), es decir, que en éstas es casi la mitad que en aquéllos (según Quetelet, es de un 57%).

Como la fuerza dinamométrica por presión, afecta de manera exclusiva a los músculos flexores de los dedos, no está, necesaria ni directamente relacionada con la robustez del sujeto. De ahí que carezca de la importancia de otras medidas a que nos hemos referido, máxime si se tiene en cuenta que sólo se registra la fuerza de contracción instantánea de los músculos, sin separar lo que en realidad es energía muscular propiamente dicha y lo que representa el esfuerzo de la voluntad del sujeto.

*La estatura sentado*

Llamada también longitud del busto (aunque se incluye la cabeza) y altura tronco-cefálica. Corresponde a la distancia entre el vértex y el plano horizontal del asiento, tangente a los isquion.



Es un hecho de observación que la igualdad de la estatura total no corresponde a igualdad de los dos segmentos que la constituyen: busto y extremidades inferiores. Las diferencias al respecto se manifiestan no sólo en relación con el sexo y el grupo étnico de que se trate en cada caso, sino también y muy especialmente en función de la edad; es decir, que en los distintos periodos de crecimiento cambia la proporción entre los segmentos corporales. Por otra parte, también se observan variaciones esenciales según el tipo constitucional del individuo examinado.<sup>30</sup>

Antes de dar cifras sobre longitud del busto (cuadro 37), recordemos la observación o conclusión general obtenida por Godin: “la mayor parte del desarrollo de la estatura total del individuo antes de la

CUADRO 37  
ESTATURA SENTADO  
(en cm.)

Grupos humanos	Años					
	7	9	11	13	15	17
Eslovenos						
Varones . . . . .	63.5	67.3	69.4	72.7	—	—
Hembras . . . . .	62.9	66.0	69.8	74.3	—	—
Judíos rusos						
Varones . . . . .	62.6	66.4	69.3	73.5	78.4	84.8
Hembras . . . . .	62.0	66.0	69.9	75.9	80.7	82.4
Londinenses						
Varones . . . . .	65.2	69.1	72.6	74.2	—	—
Hembras . . . . .	65.2	68.4	72.0	76.1	—	—
Italianos						
Varones . . . . .	63.5	67.3	72.7	—	—	—
Hembras . . . . .	61.6	67.2	70.5	—	—	—
Ginebrinos						
Varones . . . . .	—	68.0	72.1	75.3	—	—
Hembras . . . . .	—	67.2	72.0	79.1	—	—
Belgas						
Varones . . . . .	—	—	72.0	77.0	—	—
Hembras . . . . .	—	—	74.0	78.0	—	—
Españoles (Barcelona)						
Varones . . . . .	62.9	67.1	69.6	73.5	—	—
Hembras . . . . .	63.1	66.4	70.8	76.4	—	—
Griegos						
Varones . . . . .	62.0	63.8	67.4	67.9	—	—
Hembras . . . . .	61.8	65.6	67.8	71.5	—	—
Japoneses de E. U.						
Varones . . . . .	64.3	68.2	72.3	77.7	83.9	86.6
Hembras . . . . .	63.9	67.3	72.4	78.3	81.5	—

<sup>30</sup> Véase la Biotipología, en capítulo vi.

CUADRO 37 (continuación)

Grupos humanos	Años					
	7	9	11	13	15	17
Negros de E. U.						
Varones . . . . .	63.6	67.2	71.5	74.8	80.5	83.6
Hembras . . . . .	62.8	68.1	72.0	78.8	80.9	81.1
Norteamericanos						
Varones . . . . .	69.2	73.5	76.8	82.3	88.2	91.5
Hembras . . . . .	65.8	70.3	74.9	81.3	84.8	85.8
Mexicanos, D. F.						
Varones . . . . .	63.0	67.0	71.0	75.0	83.0	—
Hembras . . . . .	63.0	68.0	72.0	80.0	—	—
Cubanos						
Varones . . . . .	63.5	67.5	69.8	72.8	—	—
Brasileños						
Varones . . . . .	62.4	66.9	69.8	73.1	79.7	—
Hembras . . . . .	61.9	65.4	70.0	74.8	78.0	—
Bolivianos (La Paz)						
Varones . . . . .	62.8	66.0	69.8	72.6	—	—
Bolivianos (Sucre)						
Varones . . . . .	63.2	67.3	71.1	74.9	—	—
Peruanos (Lima)						
Varones . . . . .	63.2	66.9	70.3	74.5	81.2	84.5
Hembras . . . . .	62.6	66.3	71.1	76.0	78.8	80.2
Peruanos (Ica)						
Varones . . . . .	63.2	67.7	70.9	74.3	80.9	84.8
Hembras . . . . .	62.9	67.1	70.5	76.6	79.5	80.8
Chinos de Chekiang						
Varones . . . . .	67.0	67.9	71.5	73.7	80.3	84.7
Hembras . . . . .	65.5	66.1	73.2	75.9	79.7	81.6

pubertad, corresponde a las extremidades inferiores, mientras que durante y después de la pubertad corresponden al busto.”

Evidentemente estas cifras absolutas de la talla sentado en algunos grupos juveniles, de los dos sexos, carecen de un significado claro y de interpretación inmediata; en realidad, lo interesante es establecer su relación con la estatura total, como veremos al tratar de los índices esquelético y córmico; y tipos constitucionales.

*Perímetro torácico*

Se mide con la cinta métrica metálica; hay diversas técnicas para obtenerlo, cada una de las cuales da resultados distintos no comparables.

a) *Perímetro torácico axilar*: tomado inmediatamente debajo de las axilas. Es un método que debe abandonarse en vista de su poca precisión, por carecer de puntos fijos de referencia y sujeto al error que implica el saliente lateral de los músculos gran pectoral y gran dorsal.

b) Perímetro torácico mamelonar; es el utilizado con más frecuencia; se toma al nivel areolar. Imposible de calcular en la mujer por la presencia de los senos. También carece de puntos de referencia precisos; y las tetillas se presentan en posición bastante variable de un sujeto a otro.

c) Perímetro torácico xifoideo, medido al nivel de la articulación xifo-esternal, fácilmente determinable por palpación; en la parte posterior la cinta métrica, sostenida horizontalmente, debe pasar bajo el ángulo inferior del omóplato. Este método no presenta los inconvenientes de indeterminación de los dos anteriores y, por tanto, es el que debe de preferencia emplearse como más exacto, aunque menos real en cuanto a su valor, pues éste es bajo.

Con cualquiera de esas técnicas se pueden medir 3 tipos de perímetro torácico; i) el estático o medio, tomado durante la respiración calmada, en el momento propicio entre la inspiración y la expiración; ii) perímetro torácico máximo, valorado en la inspiración total; y iii) perímetro torácico mínimo, después de la expiración forzada. Naturalmente el perímetro torácico medio puede también obtenerse calculando la media entre el máximo y el mínimo.

La experiencia prueba que, aun adoptando todas las precauciones, el perímetro torácico sólo expresa imperfectamente la amplitud circular de la caja torácica, dando únicamente idea aproximada del valor del campo pulmonar: el variable desarrollo muscular y de otras partes blandas subcutáneas, el momento respiratorio, la habilidad del antropólogo que toma la medida y la mayor o menor presión (difícilmente igualable en los distintos casos individuales) que se ejerza al apoyar la cinta métrica sobre el cuerpo, son otros tantos factores de error que resultan prácticamente inevitables.

A pesar de lo cual incluimos dicha medida porque ha sido calculada por la inmensa mayoría de antropólogos dedicados a estudios de crecimiento y, además, porque entra en la formación de distintos índices constitucionales de que hablaremos en momento oportuno.

Se dice que el perímetro torácico en un sujeto normal debe ser igual a la mitad de la talla total; pero en realidad pocas veces ocurre esto. En muchos casos se comprueba que el perímetro torácico medio es mayor que la  $\frac{1}{2}$  de la estatura en sujetos de talla pequeña o mediana; en cambio, es menor que la  $\frac{1}{2}$  de la estatura en individuos de gran talla. Tales diferencias, positivas o negativas, pueden alcanzar varios centímetros. No hay, por tanto, un claro paralelismo entre el incremento de la estatura y del perímetro torácico. La correlación perímetro torácico-talla, según Vandervael, es sólo de + 0.34.

Por el contrario, la correlación es más estrecha entre perímetro torácico y peso; el coeficiente de Pearson entre dichas medidas llega, en los mismos sujetos estudiados por Vandervael, a + 0.912.

Montessori dice que en el recién nacido el perímetro torácico excede en unos 10 cm. a la mitad de la talla; si el exceso no llega a 8 cm. indica una constitución débil; y si pasa de 10 cm. denota gran robustez. Tal diferencia desaparece posteriormente; a los 5 años se ha reducido a 4.5 cm. y a los 15 (pubertad) la estatura es exactamente el doble del perímetro torácico. Veremos esto con más detalle al tratar del Índice Vital de Brugh o de Goldstein.

Es fácil comprobar en el cuadro 38 algunas de las conclusiones asentadas en líneas anteriores; obsérvese además, cómo, en ciertas edades,

CUADRO 38  
PERÍMETRO TORÁCICO  
(en cm.)

Grupos humanos	Años					
	7	9	11	13	15	17
<b>Checoslovacos</b>						
Varones . . . . .	60.6	61.9	68.3	69.9	79.8	85.6
Hembras . . . . .	57.0	61.6	64.4	73.7	78.6	80.5
<b>Espanoles (Barcelona)</b>						
Varones . . . . .	60.0	62.0	64.3	68.9	—	—
Hembras . . . . .	58.0	61.2	65.2	69.3	—	—
<b>Judíos rusos</b>						
Varones . . . . .	57.0	61.2	63.9	67.7	73.4	79.5
Hembras . . . . .	56.2	59.7	62.2	69.8	75.4	77.6
<b>Norteamericanos</b>						
Varones . . . . .	60.9	65.6	69.9	76.7	83.2	86.8
Hembras . . . . .	56.1	59.5	64.2	69.4	72.2	72.3
<b>Japoneses de E. U.</b>						
Varones . . . . .	57.9	61.0	66.6	71.9	79.7	85.1
Hembras . . . . .	57.2	60.4	64.8	72.4	74.9	—
<b>Mexicanos, D. F.</b>						
Varones . . . . .	60.0	62.5	65.5	70.5	76.5	—
Hembras . . . . .	59.0	62.5	67.5	77.0	—	—
<b>Guatemaltecos</b>						
Varones . . . . .	58.3	61.0	63.1	66.2	—	—
Hembras . . . . .	57.8	60.7	68.0	72.0	—	—
<b>Ecuatorianos</b>						
Varones . . . . .	62.0	63.0	65.0	68.0	72.0	74.0
Hembras . . . . .	57.0	63.0	67.0	70.0	76.0	78.0
<b>Chilenos</b>						
Varones . . . . .	56.7	60.9	63.1	65.3	73.8	—
Hembras . . . . .	55.7	61.7	65.3	69.5	74.1	—
<b>Brasileños</b>						
Varones . . . . .	57.6	61.0	63.9	67.3	75.3	—
Hembras . . . . .	55.8	59.1	64.1	68.8	75.0	—
<b>Bolivianos</b>						
Varones . . . . .	56.2	59.4	62.1	67.2	—	—
Hembras . . . . .	54.0	58.1	61.9	64.7	—	—

CUADRO 38 (Continuación)

Grupos humanos	Años					
	7	9	11	13	15	17
Argentinos						
Varones . . . . .	59.0	63.0	67.0	70.0	—	—
Hembras . . . . .	57.0	60.5	62.5	68.0	—	—
Peruanos (Lima)						
Varones . . . . .	58.2	62.0	64.9	69.7	75.9	80.8
Hembras . . . . .	56.9	60.9	63.9	69.4	75.4	78.6
Peruanos (Huancayo)						
Varones . . . . .	60.4	65.4	68.8	72.4	79.5	85.8
Uruguayos						
Varones . . . . .	58.1	61.8	64.0	69.5	—	—
Hembras . . . . .	57.4	60.9	65.0	69.1	—	—

los valores del perímetro torácico son mayores —dentro de la misma serie— en ♀ que en ♂; lo cual está en relación y de acuerdo con el distinto ritmo de crecimiento general en ambos sexos. En fin, se evidencia que los varones de Huancayo (altiplano peruano) tienen un perímetro torácico mayor en todas las edades que los escolares de las regiones costeras; es que el factor altitud influye directamente en tal aumento, ya que posiblemente el enrarecimiento del oxígeno en la altura tiene que verse compensado por una mayor amplitud respiratoria y, en consecuencia, por una mayor capacidad pulmonar.

ALGUNAS MEDIDAS DE RELACIÓN O ÍNDICE

De manera general puede afirmarse que el análisis y comparación de los valores absolutos de las medidas somáticas del sujeto en crecimiento no son lo bastante explícitos para darnos clara idea de cuál pueda ser su conformación o tipología individual, ni la de la serie o grupo a que pertenece. Señalar, por ejemplo, que la estatura de un muchacho de 15 años es de 1.55 m. apenas tiene significado, si no relacionamos este dato con su peso, capacidad torácica, proporción entre los segmentos corporales, etcétera.

Vamos a tratar aquí sólo de aquellos índices o valores relativos más directamente conectados con el período de crecimiento.

*Índice de Quetelet (1836) o de Bouchard (1897)*

Es un índice de peso-estatura o de corpulencia, y tiene como fórmula:

$$\frac{\text{peso (gr.)}}{\text{estatura (cm.)}}$$

Se le denomina también *Peso del segmento antropométrico*, ya que representa el peso teórico de cada unidad de medida lineal. Se pensó que tal relación permitía apreciar el estado de nutrición del sujeto, estableciendo la siguiente escala:

540 = Individuo obeso	290 = Individuo extenuado
400 = Individuo normal	200 = Individuo en inanición
360 = Individuo delgado	

pero parece que dichos valores son poco exactos, y utilizables únicamente para sujetos con talla de 165 cm. Por otra parte, examinándola con criterio matemático, la relación establecida no es correcta, pues lo que se compara es una medida lineal con una medida ponderal. Como, sin embargo, muchos autores lo han calculado, damos algunos valores (cuadro 39) de este índice en diversos grupos. Adviértase que éstos son muy inferiores a lo normal, siguiendo el criterio de Bouchard; posiblemente ello se deba a que durante el crecimiento la relación peso-talla no es comparable a la observada en el adulto. No es razonable admitir que todas las series transcritas corresponden a individuos constitucionalmente en "inanición o extenuados".

CUADRO 39

ÍNDICE DE QUETELET O BOUCHARD (PESO-ESTATURA)

<i>Grupos humanos</i>	<i>Años</i>				
	7	9	11	13	15
Argentinos					
Varones . . . . .	188	204	233	256	303
Hembras . . . . .	184	206	227	272	307
Dominicanos					
Varones . . . . .	191	215	237	288	324
Hembras . . . . .	197	221	251	289	332
Cubanos					
Varones . . . . .	178	192	212	236	274
Hembras . . . . .	170	200	228	259	—
Norteamericanos					
Varones . . . . .	196	226	258	285	331
Hembras . . . . .	202	234	267	303	333
Peruanos (Lima)					
Varones . . . . .	183	201	220	253	291
Hembras . . . . .	175	199	225	261	305

*Índice ponderal de Livi (1898)*

Para subsanar estos defectos, algunos autores han tratado de expresar más concretamente la relación entre peso y talla. Así, tenemos el Índice ponderal de Livi, en el cual para uniformar los valores se extrae la raíz cúbica del peso, y se expresa en tres formas:

$$\frac{1\ 000 \sqrt[3]{\text{peso en gr.}}}{\text{estatura en cm.}} \quad \frac{100 \sqrt[3]{\text{peso en gr.}}}{\text{estatura en cm.}} \quad \frac{\sqrt[3]{\text{peso en gr.}} \times 100}{\text{estatura en cm.}}$$

Los valores de este Índice transcritos en el cuadro 40 muestran cómo dicho Índice va disminuyendo con la edad, es decir, a medida que aumenta la estatura; además, no se observa diferencia sexual apreciable en ninguna de las tres series.

CUADRO 40  
ÍNDICE PONDERAL DE LIVI

Grupos humanos	Años				
	7	9	11	13	15
Guatemaltecos					
Varones . . . . .	23.4	23.1	23.0	22.9	—
Hembras . . . . .	23.0	23.6	23.1	22.9	—
Italianos					
Varones . . . . .	24.4	23.5	22.8	23.4	—
Hembras . . . . .	24.1	23.5	23.3	23.5	—
Belgas					
Varones . . . . .	24.4	23.5	22.8	23.4	23.1
Hembras . . . . .	24.1	23.5	23.3	23.5	23.4

*Índice de corpulencia de Rohrer (1908)*

Es denominado también *Índice bórico* y trata —a la inversa que el anterior— de lograr idéntica finalidad elevando al cubo la estatura:

$$\frac{\text{peso (gr.)} \times 100}{\text{estatura}^3 \text{ (cm.)}}$$

Según Gocpfert (1929), el valor de este Índice durante la época del crecimiento es, como término medio, el siguiente (cuadro 41):

CUADRO 41

DICE DE CORPULENCIA DE ROHRER, POR EDAD Y SEXO

Años	Varones	Hembras
6	1.40	1.38
7	1.33	1.32
8	1.28	1.28
9	1.27	1.26
10	1.24	1.23
11	1.22	1.22
12	1.21	1.22
13	1.21	1.21
14	1.22	1.29

El cuadro 42 proporciona datos de este Índice en algunas series, observándose cómo sus valores en general disminuyen a medida que aumenta la edad (y, en consecuencia, la talla); igual que lo observado con el Índice ponderal de Livi. Ambos índices nos muestran, pues, que el peso relativo del cuerpo va siendo menor con el aumento de la talla; o, dicho de otro modo: que los sujetos (de uno y otro sexo) de pequeña estatura son proporcionalmente más pesados.

CUADRO 42

ÍNDICE DE CORPULENCIA DE ROHRER, EN GRUPOS DIVERSOS

Grupos humanos	Años				
	7	9	11	13	15
Alemanes					
Varones	1.32	1.23	1.19	1.15	—
Hembras	1.31	1.23	1.18	1.16	—
Belgas					
Varones	1.47	1.30	1.19	1.28	1.22
Hembras	1.40	1.30	1.27	1.30	1.20
Peruanos (Lima)					
Varones	1.40	1.31	1.26	1.27	1.23
Hembras	1.36	1.34	1.28	1.28	1.37
Melanesios					
Varones	1.30	1.40	1.45	1.09	1.10
Hembras	1.16	1.17	1.13	1.22	—



*Índice de equilibrio morfológico*

El médico mexicano F. Rosales estableció este índice en 1947,<sup>31</sup> y lo justifica afirmando que los índices más utilizados “son de poca confianza para el diagnóstico del estado de nutrición y de desarrollo físico del sujeto en edad escolar”. Por tal motivo propuso una nueva fórmula:

$$\text{Índice de equilibrio morfológico} = \frac{\text{peso real del sujeto} \times 100}{\text{peso teórico del sujeto}}$$

Ese peso teórico “fue obtenido por procedimientos de correlación y aplicando las ecuaciones de regresión a los datos de talla y peso que se obtuvieron en todos los casos explorados; significa el peso que equilibra morfológicamente a un sujeto de determinada talla”, refiriéndose siempre a sujetos en buen estado de salud y nutrición.

Con tal criterio se elaboró una Tabla de Pesos Teóricos para niños de 6 a 13 años, sin distinción de sexos, cuyas alturas van desde 99 a 160 cm. (cuadro 43).

CUADRO 43

CUADRO DE PESOS TEÓRICOS DE F. ROSALES

Talla en cm.	Peso teórico en kg.	Talla en cm.	Peso teórico en kg.	Talla en cm.	Peso teórico en kg.
99	13.310	120	22.760	141	33.680
100	13.760	121	23.210	142	34.380
101	14.210	122	23.660	143	35.080
102	14.660	123	24.110	144	35.780
103	15.110	124	24.560	145	36.480
104	15.560	125	25.010	146	37.180
105	16.010	126	25.460	147	37.880
106	16.460	127	25.910	148	38.580
107	16.910	128	26.360	149	39.280
108	17.360	129	26.810	150	39.980
109	17.810	130	27.260	151	40.680
110	18.210	131	27.710	152	41.380
111	18.710	132	28.160	153	42.080
112	19.160	133	28.610	154	42.780
113	19.610	134	29.045	155	43.480
114	20.060	135	29.480	156	44.180
115	20.510	136	30.180	157	44.880
116	20.960	137	30.880	158	45.580
117	21.410	138	31.580	159	46.280
118	21.860	139	32.280	160	46.980
119	22.310	140	32.980		

<sup>31</sup> Rosales, F. Nuevo índice de equilibrio morfológico e investigaciones biométricas en escolares mexicanos, *Revista del Instituto Nacional de Pedagogía*, México, vol. 1, n° 1, pp. 3-28, 1947; y vol. IV, n° 13-16, pp. 1-128. 1950.

Los resultados obtenidos permiten interpretar los valores de dicho Índice con arreglo a la siguiente clasificación.

Valor morfológico superior	= 120 y más
Valor morfológico óptimo	= 109 a 119
Valor morfológico medio	= 95 a 108
Valor morfológico inferior	= 84 a 94
Valor morfológico muy bajo	= 83 y menos

Parece que la comprobación de este Índice tuvo pleno éxito aplicándolo a 935 niños de las escuelas del Distrito Federal. Sin embargo, su utilización plantea algunos problemas; por ejemplo:

a) El Cuadro de Pesos Teóricos respecto a la talla, es *único*; es decir, que parece aplicarse indistintamente para ambos sexos, teniendo sólo en cuenta la estatura del sujeto. Ahora bien, tanto las leyes de crecimiento como las estadísticas mundiales al respecto muestran que en sexo distinto no corresponde el mismo peso a una estatura determinada. ¿Cómo se resuelve esta dificultad?

b) Consideramos que el mencionado Cuadro de Pesos Teóricos es un baremo utilizable de modo exclusivo para el Distrito Federal en México, y aún más específicamente para ciertos sectores de determinado nivel socio-económico. Es evidente que el “peso teórico”, con arreglo a edad y estatura determinados, varía de modo sensible si se investiga en distintos grupos sociales, y también si se trata de poblaciones étnicamente heterogéneas. Por tanto, no parece que el baremo de pesos teóricos de Rosales sea aplicable en su forma actual para otros grupos de niños, incluso de México.

c) Un Índice de equilibrio morfológico igual a 100 significa que el peso teórico y el peso real del sujeto son idénticos; parece, por tanto, que este caso debería interpretarse como el óptimo en cuanto a constitución del individuo, puesto que por definición el “peso teórico” representa el que el sujeto debería tener de acuerdo con su estatura, buen estado de salud y nutrición, etcétera. Ahora bien, Rosales señala en su escala que los índices superiores a 100 indican una constitución morfológica óptima y aun superior; es decir, que se valoriza como superior y óptimo un peso real mayor que el teórico; de ser correcta nuestra deducción, resulta que en muchos casos lo que se toma en cuenta en dichos calificativos es un aumento de tejido adiposo que, evidentemente, no sólo no beneficia sino que incluso puede perjudicar para un buen equilibrio morfológico.

En tanto sigan resolviéndose estos puntos, y para evitar posibles y serios errores de interpretación, creemos poco recomendable aplicar en forma generalizada el Índice de equilibrio morfológico.<sup>32</sup>

<sup>32</sup> Rosales presentó este Índice en el I Congrès International d'Anthropologie

*Tablas de peso-estatura. El método de la cuadrícula (grid) de Wetzel.  
El Auxograma*

¿Cuál debería ser mi estatura dados mi peso y edad? ¿Cuánto debería pesar, con mi edad y talla? He ahí dos preguntas muy frecuentes que hacemos respecto a nuestro estado físico. Las gentes se interesan por la relación existente entre su peso y estatura; ambas medidas son fáciles de obtener y sus cambios son visibles en relación con la edad y sexo.

Entre los índices que estamos presentando en este capítulo algunos resultan útiles, y otros son poco prácticos. En 1940 hizo Burns<sup>33</sup> una revisión crítica de los diversos índices de peso estatura concluyendo que “ninguno de ellos es válido como medida física correcta, aunque se hagan especificaciones en cuanto a raza, tipo constitucional, sexo y ocupación”. Y muchos especialistas en crecimiento comparten tal opinión.<sup>34</sup>

De ahí la idea de sustituirlos con tablas donde se precise la estatura-peso o el peso-para-cada-talla.

Las primeras tablas de peso-estatura fueron publicadas por T. D. Wood en 1910; siguieron otras muchas, por ejemplo las de W. R. P. Emerson y F. A. Manny (1920), C. R. Bardeen (1920), L. I. Dublin y J. C. Gebhart (1924), A. B. Fessard, J. Laufer y H. Laugier (1935), H. B. Prior (1936), K. Simmons and T. W. Todd (1938), G. M. Torant (1948), etcétera.

Krogman no se sintió muy optimista después del examen de estas tablas de estatura-peso-edad dado que existen excesivos elementos variables que es necesario igualar y controlar: edades cronológica y fisiológica, sexo, tipo constitucional, grupo étnico, nivel socio-económico, estados nutricional y de salud, etcétera.<sup>35</sup> L. M. Bayer y J. H. Gray en 1935 concibieron un método gráfico que expresaba el crecimiento infantil. En 1937 ideó Burgess dos diagramas para talla (uno para cada sexo) abarcando de 1 a 21 años. Más tarde, casi simultáneamente y con la misma finalidad, aparecen los trabajos de H. V. Meredith (1948), el método de la cuadrícula (Grid) formulado y desarrollado por Wetzel (1941-48) y el auxograma de Correnti (1948-53).

Wetzel ideó la “gráfica en cuadrícula” (Grid-Graph) a “modo de guía para mostrar el progreso individual desde la infancia a la madurez”, y su principio fundamental es que “un desarrollo sano prefiere

Differentielle (Royumont, Francia, septiembre de 1950) y fue criticado por Lambing, Baumann, Delmas, Mabilie y Joannon, que lo consideraron inaplicable (*Revue de Morpho-Physiologie Humaine*, nº 17, pp. 13-18. Paris, 1952).

<sup>33</sup> Burns, D. The assessment of physical fitness. *Rep. Brit. Ass. Adv. of Sc.*, no. 3, pp. 399-418. 1940.

<sup>34</sup> Krogman, 1950, pp. 46-50.

<sup>35</sup> Krogman, 1950, pp. 51-52 y 63-68. Mas amplia bibliografía sobre esta cuestión en Krogman, 1958.

desenvolverse a lo largo del cauce o canal de un determinado tipo corporal, con un programa u horario específico para cada sujeto, y con la conservación de la naturaleza física del mismo”.

La “cuadrícula” para evaluar la condición física, facilita la representación gráfica de la estatura y el peso *versus* la edad, y la subsecuente información acerca del progreso logrado por cada niño: nivel de desarrollo, grado de nutrición, status físico, relativo adelanto o retraso respecto a la edad, madurez, producción del calor básico, absorción calórica diaria, etcétera.

Esta formulación es posible gracias a 9 canales. Uno en el centro M (media); sobre M están los canales A1, A2, A3, A4; bajo la media e sitúan los otros cuatro B1, B2, B3, B4. Cada canal está destinado a un tipo físico determinado, e tabecido para cada sujeto de edad aproximada a los 6 años. Tales tipos se agrupan en la forma siguiente:

<i>Estado físico</i>	<i>Canal</i>
Obeso	A4
Fornido	A3 y A2
Bueno	A1, M, B1
Regular	B2
Menos que regular	B3
Malo	B4

Correnti (1948) publicó los resultados estadísticos de las medidas de talla y peso obtenidas en 4278 niños y niñas, entre los 5 y 13 años; sus variaciones y correlación son consideradas desde el punto de vista auxológico para cada edad con los valores de peso correlacionados con la estatura, y la denomina “auxograma talla-peso”.

Demuestra además la posibilidad de evaluar y seguir el crecimiento de los sujetos, y de los grupos, mediante el auxograma, cuya utilización es fácil para determinar el tipo somático, el estado de nutrición y la relación entre las edades cronológica y pondo-estatural.

Las recientemente (1949, p. 71) estableció Correnti un paralelo entre las nomenclaturas propuestas, para la evaluación auxológica, por Meredith, Wetzel y el propio autor, quien ya en 1948 había propuesto el nombre de Auxograma.

Imposible entrar aquí en una descripción detallada de ambos métodos gráfico que, realmente, tienen muchas semejanzas.<sup>36</sup>

<sup>36</sup> Wetzel, Jorman C. Instruction manual in the use of *The Grid* for evaluating physical fitness. A guide to individual progress from Infancy to Maturity. Published by TEA Service Inc. New York, 1941. 11 pp.

Correnti, Venerando. On the correlation between weight and height in human growth. Evaluation of the variations through use of the Auxogram. *Yearbook of Physical Anthropology*, vol. 5, pp. 259-79. New York, 1951. Versión inglesa del original italiano publicado en *Rivista di Antropologia*, tomo 36. Roma, 1948.



Krogman (1950, pp. 61-62) después de un amplio examen crítico llegó a la conclusión de que “las medidas de talla y peso son los mejores caracteres para medir el status de crecimiento y el análisis de su progreso”, y que para tales fines la “cuadrícula de Wetzel” (Wetzel Grid) era, por el momento, el mejor artificio disponible”.

*Índice esquelético de Manouvrier*

La proporción entre el tronco y el segmento inferior del cuerpo puede calcularse por diversos medios. Uno de los más utilizados es el llamado *Índice esquelético*, propuesto por Manouvrier<sup>37</sup> con arreglo a la siguiente fórmula:

$$\frac{(\text{estatura total} - \text{estatura sentado}) \times 100}{\text{estatura sentado}}$$

con arreglo a la cual estableció la clasificación (para ambos sexos) en:

Braquisquelos	hasta 84.9
Mesatisquelos	85.0 a 89.9
Macrosquelos	90.0 y más

El tipo macrosquelo puede definirse como individuo de piernas largas y busto corto; en tanto que el braquisquelo es, por el contrario, de piernas cortas y tronco largo.

Posteriormente, V. Giuffrida Ruggeri<sup>38</sup> estableció una nueva fórmula para determinar la misma proporción:

$$\frac{\text{estatura sentado} \times 100}{\text{estatura total}}$$

designándolo también como Índice esquelético, aunque con valores distintos.

Correnti, Venerando. Il metodo degli Auxogrammi. *Rivista di Antropologia*, tomo 37, pp. 46-89. Roma, 1949.

———. La teorica del metodo degli Auxogrammi. *Rivista di Antropologia*, tomo 40, pp. 73-108. Roma, 1953.

<sup>37</sup> Manouvrier, L. Étude sur les rapports anthropométriques en general et sur les principales proportions du corps. *Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, série 3, tome 2 (fasc. 3), pp. 98-135. 1902.

<sup>38</sup> Giuffrida-Ruggeri, V. Le proporzioni del busto nei due sessi e il canone di Fritsch. *Atti della Società Romana di Antropologia*, vol. 13, pp. 45-54. Roma, 1907.

———. Documenti sull'indice schelico. *Rivista di Antropologia*, vol. 20, pp. 1-23. Roma, 1916.

———. L'indice schelico nei due sessi. *Rivista di Antropologia*, vol. 21, pp. 111-128. Roma, 1917.

Para evitar la posible confusión propuso Vallois<sup>39</sup> en 1948 otra denominación que se ha generalizado:

*Índice córmico*

Que es, por tanto, sinónimo del Índice esquelético de Giuffrida-Ruggeri:

	<i>Varones</i>	<i>Mujeres</i>
Braquicórmicos (tronco corto)	hasta 51.0	hasta 52.0
Metriocórmicos (tronco medio)	51.1 a 53.0	52.1 a 54.0
Macrocórmicos (tronco largo)	53.1 y más	54.1 y más

Queda, pues, aclarado que braquicórmico y macrocórmico se corresponden morfológicamente con macrosquelo y braquisquelo, toda vez que a menor longitud del tronco corresponde mayor longitud del segmento inferior; y viceversa.

Todos los niños son braquisquelos al nacer. Después el crecimiento se realiza, como ya hemos visto, por el desarrollo alternativo de los dos principales segmentos: busto y piernas; y su relación sufre alteraciones (figura 26).

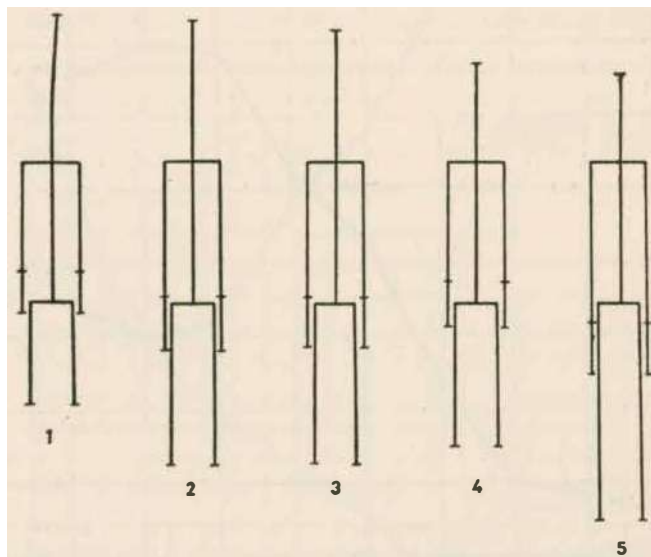


Fig. 26. Proporción de los segmentos corporales en: 1 = feto de 9 semanas y media; 2 = feto de 5 meses y medio; 3 = feto de 6 meses y medio; 4 = recién nacido; 5 = adulto (según Martin-Saller, 1959).

<sup>39</sup> Vallois, H. V. *Anthropometric Techniques*. *Current Anthropology*, vol. 6, p. 135. Chicago, 1965. (Original francés de 1948.)

CUADRO 44

PORCENTAJE DE MACROSQUELIA Y BRAQUISQUELIA, EN MUCHACHOS GINEBRINOS

	Años							
	8	9	10	11	12	13	14	15
Macrosquelos	4.3	2.4	5.2	17.5	15.3	37.3	34.7	22.2
Braquisquelos	91.3	75.8	53.9	41.2	35.1	17.1	16.6	33.3



Fig. 27. Porcentaje de macro- y braquisquelos, entre los y 15 años (según Pctre-Lazar).

Kaufmann, H. Indice skelique et indice cormique: classification et nomenclatures. *Bull. Soc. Suisse Anthropol. et Ethnol.*, pp. 61-66. 1954.

Petre-Lazar, en investigaciones efectuadas con muchachos ginebrinos de 8 a 15 años, comprobó que la macrosquelia se encuentra a los 8 años en un porcentaje ínfimo (4.3%); puede, pues, pensarse que es hacia esa edad cuando la macrosquelia hace su aparición (cuadro 44).

CUADRO 45

PORCENTAJE DE MESATISQUELIA EN MUCHACHOS GINEBRINOS

	Años							
	8	9	10	11	12	13	14	15
Mesatisquelos . . . . .	4.4	21.8	40.9	41.3	49.6	45.6	48.7	44.5

En la figura 27 puede seguirse la evolución de la macrosquelia y de la braquisquelia que transcribimos de Vandervael. Ambas curvas de frecuencia varían casi simétricamente, pero en sentido inverso.

Al mismo tiempo vemos, de acuerdo con los datos sobre mesatisquelia (cuadro 45), que los tipos macro y braquisquelicos a partir de los 10 años sólo abarcan algo más de la mitad del total de sujetos de cada edad, mientras que los mesatisquelos dominan casi en un 50%.

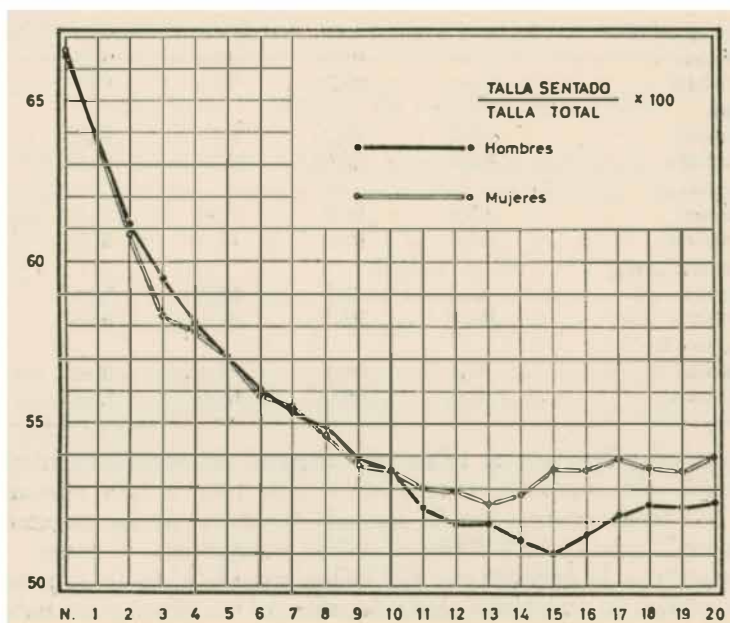


Fig. 28. Variaciones del índice Córnico, de acuerdo con el sexo, entre los 1 a 20 años (según Vandervael).



A los 13-14 años corresponde el mayor porcentaje de macrosquelos; pero a partir de los 15 años la braquisquelia empieza a recobrar el terreno perdido.

En la figura 28 puede observarse cómo el rápido crecimiento de las extremidades inferiores, que precede inmediatamente a la pubertad, es más precoz en las niñas que en los muchachos; además, a partir de este momento el tronco se mantiene, en el sexo femenino, relativamente más largo; es decir, que a igualdad de estatura total tienen miembros inferiores más cortos.

En los cuadros 46 y 47 figuran valores de los índices esquelico y córmico. Aunque no es posible comparar aquéllos con éstos, cabe sin embargo, apreciar cómo con la edad varía la proporción de los miembros inferiores respecto al busto, confirmando lo dicho anteriormente a este respecto.

CUADRO 46  
ÍNDICE ESQUELICO (MANOUVRIER)

Grupos humanos	Años				
	7	9	11	13	15
Ginebrinos					
Varones	—	85.9	90.6	94.1	—
Hembras	—	87.2	92.1	92.7	—
Griegos					
Varones	83.2	98.7	95.9	106.6	—
Hembras	90.9	92.3	97.9	87.6	—
Brasileños					
Varones	85.8	86.0	91.4	93.9	91.7
Hembras	84.9	88.6	91.5	92.5	92.0
Peruanos (Lima)					
Varones	81.2	85.3	88.3	89.6	89.1
Hembras	81.3	84.2	87.1	88.6	89.5
Peruanos (Ica)					
Varones	83.2	84.4	85.4	90.4	90.2
Hembras	81.8	84.0	88.0	87.8	87.9

Debe advertirse que al hablar de longitud del segmento inferior se trata del valor obtenido restando de la talla total la talla sentado; sin que ello tenga relación con la llamada “longitud de las extremidades inferiores”, que se toma desde el sínfisis o ileoespinal al suelo.

Respecto a la importancia del Índice esquelico desde el punto de vista escolar, lo trataremos detenidamente al referirnos a las aplicaciones educativas de la Antropología.<sup>40</sup>

<sup>40</sup> Ver capítulo x.

CUADRO 47  
ÍNDICE CÓRMICO (GIUFFRIDA-RUGGERI)

Grupos humanos	Años				
	7	9	11	13	15
Judíos rusos					
Varones . . . . .	55.3	53.9	52.4	51.9	51.0
Hembras . . . . .	55.5	53.7	53.0	52.5	53.6
Espanoles (Barcelona)					
Varones . . . . .	50.4	53.7	52.4	51.6	—
Hembras . . . . .	54.0	53.1	52.3	52.0	—
Norteamericanos					
Varones . . . . .	54.5	53.3	52.3	51.4	51.2
Hembras . . . . .	54.7	53.3	52.2	51.7	52.4
Negros de E. U.					
Varones . . . . .	52.9	51.4	50.7	49.7	50.0
Hembras . . . . .	52.0	51.9	51.0	51.3	51.2
Filipinos					
Varones . . . . .	54.5	54.6	53.9	52.9	52.6
Hembras . . . . .	54.0	54.2	52.7	53.2	53.9
Chinos de Chekiang					
Varones . . . . .	55.0	52.6	52.2	51.7	51.5
Hembras . . . . .	54.3	52.8	52.3	51.5	52.7

*Coefficiente de nutrición de von Pirquet o Pelidisi*

Esta última denominación tiene su origen en la definición latina abreviada: *pondus decies linearis division sedentia altitudo*. Tiene como fórmula:

$$\text{Pelidisi} = \frac{\sqrt[3]{\text{peso}} \times 10}{\text{estatura sentado}}$$

y como fundamento el principio general de que “la altura del tronco está, en toda la serie de los mamíferos, en una relación constante con el peso del cuerpo”.

De acuerdo con von Pirquet, los valores del Pelidisi se interpretan como

- Íenos de 95 = subnutrición
- De 95 a 100 = nutrición normal
- Mayor de 100 = sobrenutrición

Debe recordarse, sin embargo, lo repetido ya en varias oportunidades: estas escalas no siempre son válidas para todos los grupos, y hay ade-

más que tener en cuenta no sólo edad y sexo, sino también la constitución individual y el grupo étnico que se está estudiando.

En los valores del Pelidisi de escolares latinoamericanos que figuran en el cuadro 48 no parece observarse ninguna relación entre dicho índice y la edad; en efecto, el estado de nutrición del sujeto es independiente de los años, y más relacionado con las circunstancias socioeconómicas del sujeto o grupo examinado. Igual ocurre respecto al sexo.

CUADRO 48  
PELIDISI O ÍNDICE DE VON PIRQUET

Grupos humanos	Años				
	7	9	11	13	15
Brasileños					
Varones . . . . .	94.5	93.5	94.5	95.0	94.0
Hembras . . . . .	95.3	94.0	94.3	95.6	97.3
Bolivianos					
Hembras . . . . .	93.3	92.5	91.5	93.0	—
Peruanos (Lima)					
Varones . . . . .	95.0	94.5	94.1	95.7	94.7
Hembras . . . . .	93.0	94.0	94.1	94.7	97.5
Peruanos (Ica)					
Varones . . . . .	95.0	94.6	94.4	96.7	95.0
Hembras . . . . .	96.6	96.6	95.3	94.9	95.8

*Coefficiente pulmonar de Demeny*

Es el que establece la relación entre peso total y capacidad vital de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{capacidad vital (c.c.)}}{\text{peso (kg.)}}$$

la cual expresa la capacidad respiratoria del sujeto por unidad de peso. Una fuerte capacidad vital se considera buen signo de resistencia física y, en consecuencia, útil como indicación acerca de la constitución del individuo examinado, puesto que implica su mayor o menor capacidad de oxigenación, la cual está en relación directa con el probable rendimiento de trabajo.

En general, un elevado Coeficiente pulmonar de Demeny presupone mayor capacidad vital respecto a un determinado peso, o sea una mayor oxigenación de los tejidos y, por tanto, una mejor constitución física. Pero cuando el peso y la capacidad vital del individuo son *a la*

vez insuficientes, su relación podría hacernos creer en una robusticidad inexistente; lo mismo ocurre si se trata de un sujeto extremadamente delgado. Si se desea, pues, interpretar correctamente el Coeficiente pulmonar de Demeny, debe examinarse de manera conjunta con los datos absolutos de peso y capacidad vital de los sujetos examinados.

En el cuadro 49 se transcriben algunas de las pocas series a nuestra disposición respecto a este Índice; en términos generales hay un aumento de valores con la edad; a edades iguales corresponden índices más altos en las series de Huancayo y Puno que en las de Lima e Ica; es decir, que los individuos del altiplano presentan mayor coeficiente pulmonar que los de la costa, con lo cual se ratifica lo dicho al tratar de la capacidad vital en valores absolutos.

CUADRO 49  
COEFICIENTE PULMONAR DE DEMENY

Grupos humanos	Años				
	7	9	11	13	15
Peruanos (Lima)					
Varones . . . . .	54	60	62	62	63
Hembras . . . . .	55	57	57	57	56
Peruanos (Ica)					
Varones . . . . .	49	57	58	58	63
Hembras . . . . .	46	48	49	50	46
Peruanos (Huancayo)					
Varones . . . . .	60	69	70	73	72
Peruanos (Puno)					
Varones . . . . .	69	70	73	73	72
Checoslovacos					
Varones . . . . .	53	58	58	61	54

En fin, el Coeficiente pulmonar de Demeny es menor en hembras que en varones, siempre que las demás características sean iguales (edad, grupo social, grupo étnico, etcétera).

*Cociente vital de Spehl*

Establece la relación entre capacidad vital, peso y estatura, de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{capacidad vital (c.c.)} \times \text{peso (kg.)}}{\text{estatura (cm.)}}$$

Su interpretación para adultos sería:

Hasta 1000	constitución muy débil
De 1000 a 1100	constitución débil
De 1200 a 1400	constitución media
De 1500 a 1700	constitución robusta
De 1800 a 2000	constitución muy robusta

Las aplicaciones del Cociente de Spehl han proporcionado apreciaciones poco adecuadas en cuanto al valor físico de los sujetos examinados, toda vez que coloca en situación desventajosa a los individuos de estatura alta y en cambio favorece a los que tienen peso elevado.

Durante el periodo de crecimiento el Cociente vital de Spehl aumenta a partir de la edad en que resulta posible determinar la capacidad vital; en el cuadro 50 transcribimos algunas series.

CUADRO 50

COCIENTE VITAL DE SPEHL

<i>Grupos humanos</i>	<i>Años</i>				
	7	9	11	13	15
<b>Italianos</b>					
Varones . . . . .	171.4	313.5	459.5	579.0	986.6
Hembras . . . . .	197.7	235.0	389.7	570.7	734.2
<b>Franceses</b>					
Varones . . . . .	218.9	321.0	480.0	583.3	—
<b>Checoslovacos</b>					
Varones . . . . .	259.1	335.9	408.5	582.5	676.9
<b>Peruanos (Lima)</b>					
Varones . . . . .	212.2	302.4	399.1	562.5	815.8
Hembras . . . . .	194.0	281.1	385.4	555.3	780.1
<b>Peruanos (Ica)</b>					
Varones . . . . .	200.3	306.9	401.9	519.0	838.5
Hembras . . . . .	183.6	247.5	360.2	534.0	665.0
<b>Peruanos (Puno)</b>					
Varones . . . . .	253.0	342.2	434.9	604.6	939.4

La idea que rige la formulación del Cociente de Spehl es que a igualdad de talla, la robustez del sujeto es tanto mayor cuanto más grandes son el peso y la capacidad vital. Con frecuencia es cierta tal premisa,

pero —como dice Vandervael— “no es raro encontrar casos en que esta regla falla completamente. Todos conocen, por ejemplo, sujetos cuyo peso ha sido siempre inferior a la media del grupo considerado y cuya resistencia física es, sin embargo, notable; pero ello no es sorprendente si pensamos que los factores que condicionan la robustez son ante todo de orden funcional y no tienen forzosa correlación directa con las características morfológicas”.<sup>41</sup>

*Índice de von Brugsch*

Al tratar del perímetro torácico aludimos incidentalmente a que, en términos generales, su valor corresponde a la mitad de la talla total del sujeto, pero que existen ciertas variaciones por exceso o por defecto respecto a esta “regla general”. Precisamente el *Índice de von Brugsch* (1917), llamado también *Índice de Goldstein* (1884), trata de fijar nu-

CUADRO 51  
ÍNDICE DE VON BRUGSCH

Grupos humanos	Años				
	7	9	11	13	15
Belgas					
Varones . . . . .	51.1	49.9	49.2	49.0	49.1
Hembras . . . . .	49.5	47.9	47.0	46.6	47.1
Cecoslovacos					
Hembras . . . . .	47.7	47.3	47.2	48.5	49.8
Españoles					
Varones . . . . .	51.2	51.7	49.7	51.0	—
Hembras . . . . .	52.0	48.4	50.4	49.0	—
Norteamericanos (Chicago)					
Varones . . . . .	47.7	47.4	47.3	46.6	—
Hembras . . . . .	48.2	47.7	48.7	49.1	—
Peruanos (Lima)					
Varones . . . . .	50.7	50.3	49.1	49.2	49.5
Hembras . . . . .	50.2	49.6	48.5	48.4	50.5
Peruanos (Ica)					
Varones . . . . .	51.3	50.4	50.7	50.8	50.5
Hembras . . . . .	50.0	49.5	49.0	49.4	51.6
Peruanos (Huancayo)					
Varones . . . . .	54.2	55.6	54.5	54.1	54.7

<sup>41</sup> Vandervael, 1964, p. 138.

méricamente la proporción entre talla y perímetro torácico, con arreglo a la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{perímetro torácico} \times 100}{\text{estatura total}}$$

Su interpretación es la siguiente:

Tórax estrecho = hasta 51.0

Tórax mediano = 51.1 a 55.9

Tórax amplio = 56 y más

En el cuadro 51 se transcriben algunas series con el Índice de von Brugsch.

#### *Índice de robustez de Pignet*

Este Índice, modificado en su técnica por Mayet (1912), es igual a:

$$\text{estatura} - \text{peso} + \frac{\text{per. torácico máximo} + \text{per. torácico mínimo}}{2}$$

La tabla interpretativa de los valores que propuso Pignet para su Índice es como sigue:

Menor de 10 = constitución muy robusta;

De 11 a 15 = constitución robusta;

De 16 a 20 = constitución buena;

De 21 a 25 = constitución mediana;

De 26 a 30 = constitución mediocre;

De 31 a 35 = constitución débil;

Mayor de 35 = constitución muy débil.

Tabulación que, si bien probablemente sea exacta respecto a ciertos grupos europeos, dudamos mucho pueda aplicarse a otros pueblos; sería indispensable realizar numerosas investigaciones sobre este punto y establecer los baremos correspondientes al continente americano, cosa que ignoramos se haya hecho. Por otra parte, esa clasificación no es válida para el periodo de crecimiento, toda vez que la relación entre los elementos que integran el Índice no es la misma en los adultos que en los niños, en los cuales el Índice de Pignet varía de un año a otro, en relación con la evolución del tipo morfológico.

En el cuadro 52 puede observarse como regla general que el Índice más elevado corresponde al periodo que hemos denominado Gran Infancia.

CUADRO 52

DICE DE ROBUSTEZ DE PIGNET-MAYET

<i>Grupos humanos</i>	<i>Años</i>				
	7	9	11	13	15
<b>Espanoles (Barcelona)</b>					
Varones . . . . .	33.6	38.3	40.1	37.5	—
Hembras . . . . .	36.7	37.8	38.2	37.4	—
<b>Argentinos</b>					
Varones . . . . .	36.0	38.0	38.0	38.5	—
Hembras . . . . .	38.1	39.5	42.5	39.0	—
<b>Bolivianos</b>					
Hembras . . . . .	36.6	39.2	42.6	41.2	—
<b>Uruguayos</b>					
Varones . . . . .	36.7	38.4	40.2	37.7	—
Hembras . . . . .	37.4	39.2	29.4	36.2	—
<b>Brasileños</b>					
Varones . . . . .	37.7	39.4	41.3	40.9	35.5
Hembras . . . . .	36.7	39.1	41.2	39.2	30.6
<b>Peruanos (Lima)</b>					
Varones . . . . .	35.3	36.8	38.1	35.6	33.0
Hembras . . . . .	36.7	36.9	39.0	33.4	28.3
<b>Peruanos (Ica)</b>					
Varones . . . . .	34.6	36.1	34.7	34.2	30.8
Hembras . . . . .	35.9	37.4	36.8	33.9	26.3
<b>Peruanos (Huancayo)</b>					
Varones . . . . .	31.0	29.7	30.9	30.2	26.5