

## ALGUNOS ASPECTOS DE PROPORCIONALIDAD LINEAL DE UNA POBLACIÓN DEL ESTADO DE OAXACA

*Rosa Ma. Ramos Rodríguez*

Instituto de Investigaciones Antropológicas-UNAM

Un rasgo más de la variabilidad humana, en la que se basan algunos de los estudios tipológicos, de caracterización racial y de crecimiento físico, es la proporcionalidad corporal. En efecto, se sabe que al interior o entre grupos humanos se observan diferentes relaciones entre las dimensiones corporales. Por ejemplo, la población de tipo negroide es, en general, de extremidades superiores e inferiores muy largas, mientras que los grupos asiáticos presentan extremidades cortas (Eveleth y Tanner 1976, Barnicot 1977). A su vez, al interior de estos grupos se reconocen estructuras corporales (o proporcionalidad) distintas, especialmente tomadas en consideración por las escuelas biotipológicas italianas (Comas 1966).

Para abundar en el estudio de las relaciones que guardan los segmentos corporales se han generado diversos índices, con límites bien definidos, a través de los cuales se clasifican las poblaciones humanas. Lo cierto es que la mayoría de ellos se refieren a la porción cefálica, pero también los hay relativos a los segmentos y subsegmentos corporales; tal es el caso de los índices córmico, esquelético y de longitud relativa del miembro superior e inferior, entre otros (Martín y Saller 1957).

Usualmente las observaciones anteriores se realizan en poblaciones adultas, cuando realmente la *estructura* corporal —en general— se ha acabado de establecer al alcanzar la etapa adulta, y poca atención se concede a los cambios de proporcionalidad que presenta el niño a lo largo de su crecimiento. Sin pasar por alto trabajos de tanta trascendencia como los efectuados por Stratz, quien dedicó gran parte de sus estudios a este fenómeno (Tanner 1981), parecería que en la actualidad se presta menos interés a la búsqueda y al significado real del devenir de la proporcionalidad, ya que a menudo suele tomarse una serie de medidas corporales sin reflexionar sobre la utilidad de las mismas.

Habrá que precisar que el desarrollo es el proceso de adquirir secuencialmente las diversas funciones inherentes al ser; mientras que la función del

crecer es el proceso que se traduce en el cambio del tamaño y no el tamaño *per se*, que implica de necesidad un proceso de desarrollo. Así todo fenómeno de crecimiento está vinculado al momento biológico y al cronológico del sujeto, de tal suerte que los cambios que ocurran en su proporcionalidad corporal informan indirectamente del estadio de desarrollo en el que se encuentra (Tanner 1962).

El crecimiento es alométrico (Sinclair 1973, Huxley 1972), fenómeno claramente expresado en los gradientes de crecimiento. Ya desde la vida intrauterina se presenta un desarrollo más temprano de la porción cefálica, posteriormente del tronco y más tarde de las extremidades inferiores (Moor 1979); patrón que se conserva en la vida extrauterina (Tanner 1978).

**Tabla 1**  
Talla y segmentos superior e inferior de niños de Tlaxiaco, Oax.

<i>Edad</i>	<i>Talla</i>			<i>Segmento inferior</i>		<i>Segmento superior</i>	
	<i>n</i>	<i>m</i>	<i>ds</i>	<i>m</i>	<i>ds</i>	<i>m</i>	<i>ds</i>
6	29	111.19	5.06	52.56	3.81	56.45	2.67
7	48	114.73	6.07	54.99	4.05	58.18	2.00
8	48	119.42	6.50	57.46	4.34	60.20	2.68
9	62	123.01	4.71	61.74	4.20	61.97	2.67
10	75	128.58	6.31	65.29	3.88	63.41	2.71
11	68	132.87	7.07	69.50	4.89	66.22	3.14
12	87	137.22	6.05	71.87	4.89	67.81	3.56
13	78	143.53	7.23	73.10	4.45	69.54	3.34
14	57	148.78	8.90	75.45	3.71	72.15	3.05
15	52	154.27	7.82	75.29	3.91	72.29	3.28
16	37	156.65	7.32	74.79	3.63	72.20	2.24

En la etapa formativa de la vida se distinguen dos brotes de crecimiento: el primero se inicia con la concepción y acaba alrededor de los 5 o 6 años, y el segundo, desde esta edad hasta los 18 o 20 años, ya sea que se trate de mujeres o varones, respectivamente. Durante esta etapa las piernas habrán de quintuplicar su tamaño para alcanzar su dimensión adulta, y a partir del segundo brote de crecimiento es cuando ocurren los incrementos mayores (Marshall y Tanner 1974, Ramos R. 1986). Se observan entonces dos porciones corporales que modifican su relación notablemente: la superior constituida por la cabeza, cuello y tronco, y la inferior compuesta por las extremidades correspondientes.

Todo fenómeno de crecimiento y desarrollo físico está regido por un condicionante genético que conlleva ulteriores estímulos neuroendócrinos; sin embargo, la expresión del mismo estará supeditada a la relación entre el genoma y los estímulos —positivos o negativos— que el entorno físico y social le presente. Es así como cada célula, órgano, sistema y segmento corporal en realidad adquieren características propias, pero modificadas y modificables a través del tiempo. Se establece entonces un epigenotipo (Wadlington 1976; Ramos R. 1987).

En un trabajo previo se propuso aceptar al momento de intersección entre las curvas que describe el crecimiento acumulado del segmento superior y del inferior (o bien, el momento en el cual el valor de ambas dimensiones es igual) como un útil indicador somatométrico de edad biológica, que en propiedad debe señalarse no como tal, sino como estadio de desarrollo (Ramos R. 1991), ya que marca el tiempo preciso del cambio de dirección en el crecimiento de ambas porciones corporales, característico del segundo brote de crecimiento.

A fin de corroborar la utilidad que representa tal marcador biológico se planteó juzgar el crecimiento de un grupo de niños y adolescentes de la ciudad de Tlaxiaco, Oaxaca.

#### MATERIAL Y TÉCNICAS

La población de referencia fue la propuesta por Ramos G. (1975), de 1 a 18 años, y se utilizaron los valores promedio de talla y segmento inferior (st).

Por otra parte fueron medidos 722 niñas y 640 niños en edades comprendidas entre los 6 y 16 años, residentes en la ciudad de Tlaxiaco, Oaxaca. En ellos se obtuvo la talla de acuerdo con las normas internacionalmente aceptadas (Montagu 1960, Tanner *et al.* 1969, Cameron 1978).

**Tabla 2**  
Talla y segmentos superior e inferior de niñas de Tlaxiaco, Oax.

	<i>Edad</i>	<i>Talla</i>		<i>Segmento inferior</i>		<i>Segmento superior</i>		
		<i>n</i>	<i>m</i>	<i>ds</i>	<i>m</i>	<i>ds</i>	<i>m</i>	<i>ds</i>
	6	29	111.19	5.06	52.56	3.81	56.45	2.67
	7	48	114.73	6.07	54.99	4.05	58.18	2.00
	8	48	119.42	6.50	57.46	4.34	60.20	2.68
	9	62	123.01	4.71	61.74	4.20	61.97	2.67
	10	75	128.58	6.31	65.29	3.88	63.41	2.71
	11	68	132.87	7.07	69.50	4.89	66.22	3.14
	12	87	137.22	6.05	71.87	4.89	67.81	3.56
	13	78	143.53	7.23	73.10	4.45	69.54	3.34
	14	57	148.78	8.90	75.45	3.71	72.15	3.05
	15	52	154.27	7.82	75.29	3.91	72.29	3.28
	16	37	156.65	7.32	74.79	3.63	72.20	2.24

En ambos grupos se consideró por segmento inferior a la distancia entre el plano plantar y el punto sinfision, por diferencia entre talla total y segmento inferior (si) se obtuvo el valor correspondiente al segmento superior (ss).

#### RESULTADOS

En las figuras 1 y 2, para cada sexo, se presentan las curvas de crecimiento acumulado de la talla en relación con la edad cronológica, de la muestra de

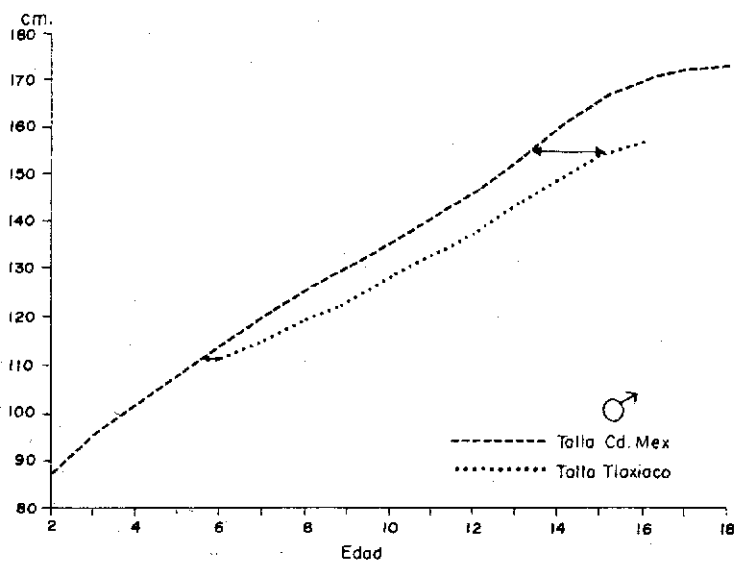


Figura 1. Crecimiento acumulado de la talla de varones residentes en la ciudad de México y en Tlaxiaco, Oaxaca, México.

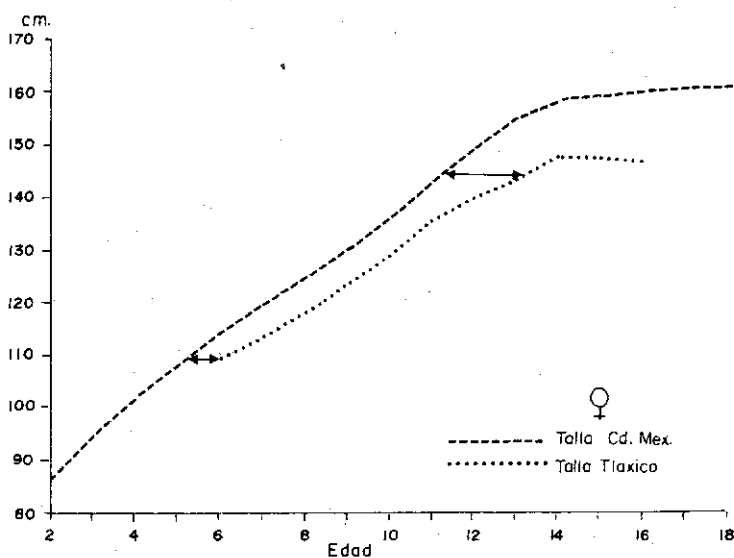


Figura 2. Crecimiento acumulado de la talla de mujeres residentes en la ciudad de México y en Tlaxiaco, Oaxaca, México.

Tlaxiaco y la empleada como referencia. En las figuras 3 y 4 se encuentran graficados, de acuerdo con su edad cronológica, los valores de los segmentos inferior y superior de ambos grupos, tanto de hombres como de mujeres.

#### COMENTARIOS

Anteriormente, se señaló la inconveniencia de emplear en estudios de crecimiento físico la talla sentada para valorar el tamaño de la porción superior del cuerpo, dado que esta última en realidad agrega la magnitud del espesor de los músculos y panículo adiposo de los glúteos (Ramos R. 1978), mismos que se desarrollarán más en la mujer, especialmente durante el segundo brote de crecimiento (Katchandourian 1977). Lógicamente ello contribuye a que se sobrevalore esta porción del cuerpo; como consecuencia, la porción inferior (T-T<sub>5</sub>)—la que supuestamente da el valor de las extremidades inferiores— resulta de menor dimensión de la que en realidad tiene. Por estos motivos consideramos conveniente que, para conocer la magnitud de los dos segmentos involucrados, se realice a través de la medición directa del segmento inferior (específicamente de la altura al sínfision) y se derive la dimensión del segmento superior como se indicó en párrafos anteriores.

A menudo, cuando se hacen estudios de tipo transversal, se juzga el crecimiento de la población "problema" contrastándola simplemente de acuerdo con la edad cronológica, con aquella considerada como referencia, por lo que se corre el riesgo de llegar a conclusiones poco precisas, y se asuma que las diferencias en el tamaño traducen un déficit en el crecimiento.

Sin embargo, una cuidadosa observación muestra que el menor tamaño alcanzado se debe básicamente al retraso en la función del crecer, consecuente con una disminución en la velocidad de crecimiento, que es producto del proceso de homeorresis (Ramos R. 1988) necesario para la supervivencia; una vez alcanzado el equilibrio homeorrético, se reanuda la función con incrementos propios a la masa previa; por lo tanto, el tamaño acumulado antes de finalizar la etapa formativa de la vida no puede considerarse como crecimiento deficiente, sino como un atraso en el mismo, es decir, se trata de un retraso en el desarrollo.

Comparar los grupos de acuerdo con su edad cronológica parece inevitable, ya que no se cuenta con un conocimiento adecuado del estadio biológico de cada individuo. Sin embargo, a nivel de grupos puede emplearse el momento en el cual se da el cambio de dirección del crecimiento de los

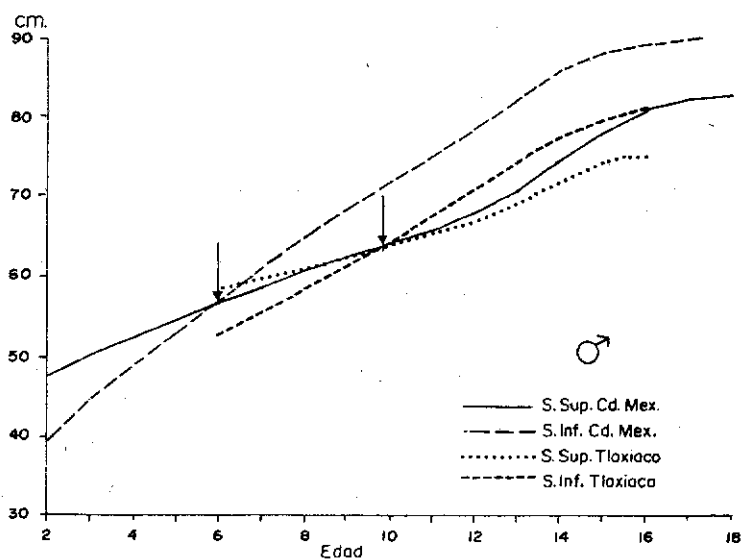


Figura 3. Crecimiento acumulado de los segmentos superior e inferior de varones residentes en la ciudad de México y en Tlaxiaco, Oaxaca, México.

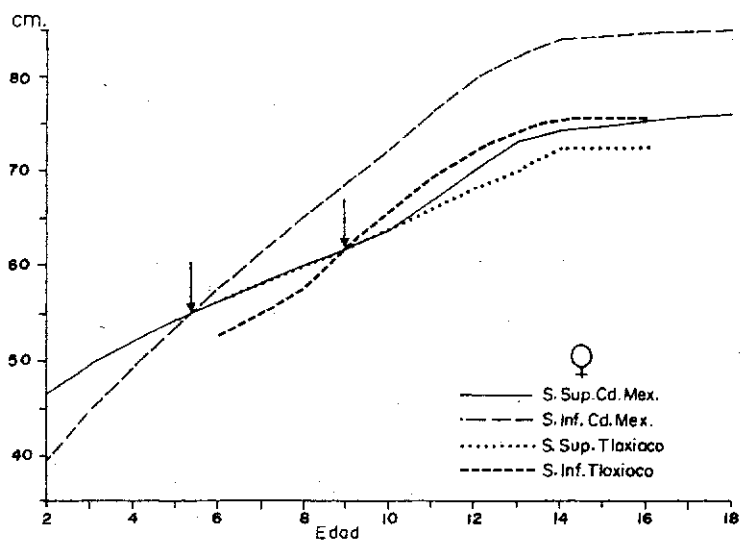


Figura 4. Crecimiento acumulado de los segmentos superior e inferior de mujeres residentes en la ciudad de México y en Tlaxiaco, Oaxaca, México.

segmentos superior e inferior, para determinar el inicio del estadio correspondiente al segundo brote de crecimiento. Si valoramos bajo este criterio a la población "problema", podremos interpretar—en circunstancias similares— su ulterior crecimiento.

Teniendo presentes las consideraciones anteriores, se juzgó el crecimiento de un grupo de individuos residentes en la ciudad de Tlaxiaco, Oaxaca, la cual, a pesar de llenar los requisitos convencionales para considerársele ciudad, no ofrecía condiciones del todo favorables para un adecuado crecimiento; como tampoco la situación socioeconómica de la familia a la que pertenecían (campesinos, maestros rurales ausentes del hogar durante toda la semana y comerciantes ambulantes, en su mayoría). Además, algunos menores estudiados vivían en los alrededores y no contaban con los servicios públicos básicos e indispensables.

En las figuras 1 y 2 se observa que existen diferencias en el tamaño de la talla alcanzado a las diversas edades entre ambos grupos; de hecho, mientras que a los 6 años en los varones se calculó un valor Z de -0.63, en relación con la población considerada como referencia, a los 16 años las diferencias resultaron ser en su valor Z de -1.87; en las mujeres los valores Z a las edades correspondientes fueron -1.06 y -1.81.

Asimismo, al iniciarse el segundo brote de crecimiento de la talla, tanto en hombres como en mujeres hay un retraso aproximado de un año en el estadio correspondiente (a los 6 años en la mujer y a los 7 en el varón). A los 13 años de edad en la mujer, y a los 15 en el hombre, este retardo es del orden de dos años.

Esta observación se corrobora por el análisis de las curvas de crecimiento acumulado de los segmentos superior e inferior (figura 3 y 4). Aquellas que corresponden a la población empleada como referencia cambian su dirección, en el caso de los varones a la edad de 6.1 años y en las mujeres a la edad de 5.5 años, mientras que en la población de Tlaxiaco el mismo fenómeno ocurre a los 9.9 años en los varones y a los 9.1 años en las mujeres, es decir, se tiene una diferencia de 3.8 años en ambos sexos.

Retomando el argumento ya expuesto líneas arriba, el cambio de proporciones es un fenómeno de desarrollo, por lo que las diferencias que se ilustran en las figuras 3 y 4 podrían interpretarse como un retraso en el mismo, cuestión que ocurre en otros fenómenos—también de desarrollo—cuando el organismo se ve forzado a hacer un ajuste homeorrético, pero mantiene la función de crecer (Ramos R. 1989). Lamentablemente, aun cuando el inicio del segundo brote de crecimiento se atrase, no es posible que



se alargue un tiempo equivalente al "tiempo perdido" y, a medida que se acerca al término de la etapa formativa de la vida, los estadios de maduración correspondientes se encuentran, cada uno, más cercano a la "edad cronológica" del sujeto.

El cierre epifisiario ocurre inminentemente —alrededor de los 18 años en las mujeres y 20 en los varones—, lo que trae como consecuencia que durante el segundo brote de crecimiento el "tiempo" para crecer se acorte; la "oportunidad" para acumular mayor tamaño se reduce y, por consiguiente, el individuo tendrá un déficit final de talla con alteraciones en su proporcionalidad corporal.

Enfocado así el problema, es decir, teniendo presente el estadio de desarrollo de la población estudiada, se comprende que, ante situaciones adversas, el crecimiento se ve afectado, *retrasando* primero su función de crecer, y *sólo* al final de la etapa formativa de la vida se aprecia el *déficit* en el tamaño.

En suma, este útil indicador biológico nos permite registrar el momento a partir del cual la población en su conjunto se encontraba en un estadio de desarrollo retrasado, comprendiendo así la dinámica y cinemática del crecimiento posterior.

#### ABSTRACT

In a previous work (Ramos R. 1991) it was proposed to accept the moment of intersection of the curves of accumulated growth from the inferior segments (height to sinfision) and superior (size-height to sinfision) as an useful indicator of development stage, since it marks precise time of changes in growth of both corporal portions, characteristic of the second growth stage. So it was proposed to employ this biological marker in order to judge growth from 1362 children and adolescents of both sexes, at Tlaxiaco, Oaxaca.

The total size of the males in the group of six years it had a z of value of -0.63 related to reference patrons and in 16 years group this punctuation was -1.87; values in respective groups of age in girls were -1.06 and -1.81, wich points out to great differences. It was also observed that although at six years delaying growth in size was very short, at 13 years in woman and 15 in male this retard was of two years.

This interpretation is corroborated upon comparing growing curves of superior and inferior segments, in which it was observed that changes in both happened at 9.9 years in males and 9.1 in women, in contrast with previous data of changes situated at 6.1 and 5.5 years respectively.

All this make important delay in growth and in development as an obligated consequence of homeorretic adjustment that delays the beginning of the second sprouts of growth and that it demonstrates that "lost time" in growing doesn't recover.

## REFERENCIAS

- BARNICOT, N.A.  
1977 "Biological Variation in Modern Population", *Human Biology. An introduction to Human Evolution, Variation, Growth, and Ecology*, Harrison G.A. y N.A. Barnicot (eds.), 2a. ed., Oxford, Oxford University Press.
- CAMERON  
1978 "The methods of auxological anthropometry", *Human Growth. Postnatal Growth*, Falkner F. y J.M Tanner (eds.). Nueva York, Plenum Press, 2: 35-90.
- COMAS, J.  
1966 *Manual de Antropología Física*, 2a. ed., México, UNAM, Instituto de Investigaciones Históricas, Sección de Antropología,
- EVELETH P.B., J.M. TANNER  
1976 *Worldwide Variation in Human Growth*, Cambridge, Cambridge University Press.
- HUXLEY, J.  
1972 *Problems of Relative Growth*, 2a ed., Nueva York, Dover Publications Inc.
- KATCHADOURIAN, H.  
1977 *The Biology of Adolescence*, San Francisco, W.H. Freeman and Co.
- MARSHAL, W.A. y J.M. TANNER  
1974 "Puberty", *Scientific Foundations of Paediatrics*, Davis J.A y J. Dobbing (eds.), Londres, William Heinemann Medical Books LTD: 124-151.
- MARTIN R. y K. SALLER.  
1957 *Lehrbuch der anthropologie*, Stuttgart, Alemania, Gustav Fischer Verlag.
- MONTAGU A.  
1960 *A Handbook of Anthropometry*, Springfield, Illinois, Charles C. Thomas.

MOORE K.L.

1979 *Embriología clínica*, México, Interamericana.

RAMOS GALVÁN, R.

1975 "Somatometría Pediátrica", *Archivos de Investigación Médica*, 6 (Supl. 1): 83-396.

RAMOS RODRÍGUEZ, R.M.

1978 "Índice cormico y relación segmento superior/segmento inferior, en un grupo de mujeres de 12 a 20 años de edad", *Cuadernos de Nutrición*, 3: 77-87.1986 *Crecimiento y proporcionalidad corporal en adolescentes mexicanas*, México, UNAM.1987 "Epigénesis como un determinante en el momento de la menarquia", *Anales de Antropología XXIV*: 401-412.1988 "Homeorresis en la menarquia", *Boletín Médico del Hospital Infantil de México*: 823-830.1991 Cambios en la proporcionalidad corporal como indicadores de edad biológica, *Boletín Médico del Hospital Infantil de México*, 48: 144-151.

SINCLAIR, D.

1973 *Human Growth after Birth*, Londres, Oxford University Press, 2a ed.:101-108.

TANNER, J.M.

1962 *Growth at Adolescence*, Oxford, Blackwell Scientific Publications.1978 *Foetus into Man. Physical Growth from Conception to Maturity*, Cambridge, Massachusetts, Harvard University Press.1981 *A History of Human Growth*, Cambridge, Cambridge University Press.

TANNER J.M., J.HIERNAX Y SH. JARMAN

1969 "Growth and Physique Studies. A1. Anthropometry". *Human Biology. A Guide to Field Methods*, Weiner J.S. y J.A. Lourie (eds.), Oxford, Blackwell Scientific Publications, IBP 9: 1-42.

WADDINGTON, CH.

1976 *Hacia una biología teórica*, Madrid, Alianza Editorial.