

ESTATURA, PESO Y CIRCUNFERENCIA DEL BRAZO EN UNA MUESTRA TRANSVERSAL DE NIÑOS ZAPOTECOS DE 6 A 14 AÑOS

Robert M. MALINA
Henry A. SELBY
Linda J. SWARTZ

Frecuentemente se toma el estado de crecimiento de los niños como un índice del estado de salud y nutrición de una comunidad en general. Es más, en años recientes se han realizado grandes esfuerzos para evaluar el crecimiento y nutrición de los niños, especialmente en vista de la prognosis generalmente pobre de los niños criados bajo condiciones nutricionales que están por debajo de la norma óptima. A este respecto, existe en la actualidad considerable interés en el uso de la circunferencia del brazo como índice del estado nutricional (Jelliffe, 1966; Jelliffe and Jelliffe, 1969; Robinow, 1968). Este trabajo informa acerca de los resultados de una investigación de varios parámetros de crecimiento y nutrición, tomados en una muestra transversal de los niños escolares de una comunidad zapoteca, del Valle de Oaxaca.

Ubicación del estudio

Fue realizado en una comunidad donde los habitantes, 1250 en total, hablan zapoteco, y la cual está aproximadamente a una hora de camino en automóvil al noreste de la ciudad de Oaxaca. La comunidad es una vieja fundación prehispánica que aparece en la lista de los repartimientos que fueron adjudicados al Marquesado de Cortés, y posiblemente fue fundada en el siglo XIII. Se trata de una comunidad en los confines de la frontera con la Mixteca, y la tradición indica que ha sido una comunidad homogénea durante varios siglos. Aun hoy en día, el matrimonio con personas fuera de la comunidad es extre-

madamente raro, de modo que para cualquier propósito práctico la hemos considerado endógama. Es una comunidad tradicionalmente típica de Mesoamérica, establecida como un núcleo donde los individuos se ganan la vida cultivando la tierra en pequeñas parcelas de su propiedad. La vida no les es fácil y su dieta alimenticia está lejos de ser adecuada. En épocas de hambre, la gente más pobre se alimenta de tortillas con sal, y en tiempos normales, añaden a su dieta carne (aun cuando sólo una vez por semana, o cosa así), frijoles, café, y una pequeña cantidad de frutas y verduras, lo que proporciona un régimen alimenticio bastante exiguo. Aunque los habitantes del pueblo producen queso, casi no lo consumen. Consumen muy poca leche, excepto en raras ocasiones los domingos, cuando la toman en forma de atole.

La estructura de la población no es diferente a la de la población rural de México en general. Los niños constituyen una parte considerable de la comunidad (aproximadamente 50% de los habitantes está integrado por menores de 15 años), y las personas de treinta a cuarenta años forman la minoría. Esto último se debe en gran parte a la migración de los hombres en ese grupo de edades. Las mujeres sobrepasan a los hombres en un grado sorprendente, lo que no puede ser explicado por el fenómeno de migración: hay un 18% más de muchachas que de varones en el grupo de hasta los 15 años. No existen estadísticas sobre fertilidad, suficientemente detalladas, para demostrar la aseveración de que el índice de mortalidad entre los infantes varones es suficientemente alto para explicar este hecho. Por tanto, debe suponerse que pudiera haber un error en la muestra, o sea que se debe explicar por variación aleatoria.

Así, parece lógico suponer que el pueblo es representativo de un modo de vida que tiene sus raíces en el pasado prehispánico, pero que tomó sus formas actuales en el siglo xvii sin haber variado mucho desde entonces. La comunidad es típica de los pueblos de Mesoamérica en aquellas regiones que no han sido afectadas mayormente por la modernización y el progreso, sino que retienen el sabor tradicional de la vida en la época de post-conquista (Selby, *en prensa*).

Métodos

La estatura, peso, circunferencia del brazo y pliegue cutáneo sobre el tríceps fueron evaluados en una muestra transversal de los niños del pueblo durante el verano de 1968. La muestra comprendió 331 niños (166 varones y 165 niñas) entre los 6 y los 14 años de edad, que estaban matriculados en la escuela de la comunidad cuando se realizó el estudio. Las edades de los niños fueron tomadas de las listas de matrícula y asistencia de los profesores.

Todas las mediciones se realizaron en la escuela del pueblo. La estatura se midió desde el piso hasta el punto más alto de la cabeza del sujeto, en postura erecta y sin zapatos. El peso se tomó redondeándolo a la media libra y convirtiéndolo a kilogramos. Los niños usaron su ropa ordinaria de verano, habiéndose quitado los adornos personales, accesorios y zapatos. En lugar de hacer correcciones para compensar las diferencias de peso en las prendas de vestir, se sustrajo para todas las edades una libra al peso obtenido en cada medición. La circunferencia del brazo se obtuvo con una cinta métrica metálica, aplicándola en tal forma que permitiera el contacto con la piel sin hacer presión sobre los tejidos subyacentes. Se usó el brazo izquierdo. La circunferencia se midió en el punto medio entre los procesos acromion y olécranon, con el brazo colgando en posición de relajamiento y la cinta aplicada en ángulos rectos en relación con el eje del brazo. El pliegue cutáneo sobre el tríceps se midió al mismo nivel que la circunferencia del brazo, en la parte posterior, con un calibrador de Lange. Las mediciones se aproximaron al medio milímetro.

Además, el pliegue cutáneo sobre el tríceps se usó para corregir la circunferencia del brazo en la siguiente forma:

$$C_2 = C_1 - \pi S_t,$$

donde

C_2 = circunferencia calculada para el músculo del brazo

C_1 = circunferencia del brazo

S_t = pliegue cutáneo sobre el tríceps

obteniendo así un cálculo de la circunferencia del músculo del brazo (Jelliffe and Jelliffe, 1969). Todas las mediciones fueron obtenidas por uno de los autores (R. M. Malina).

TABLA I

MEDIA (M) Y DESVIACIÓN STANDARD (S.D.) PARA PESO, TALLA, CIRCUNFERENCIA DEL BRAZO, PLEGUE CUTÁNEO EN EL TRÍCEPS Y CIRCUNFERENCIA MUSCULAR EN LA MITAD DEL BRAZO, POR SEXO Y EDAD

Grupos de edad	n	Peso (kg.)		Talla (cm.)		Circunferencia del brazo (cm.)		Pliegue cutáneo del tríceps (mm.)		Circunferencia muscular en mitad del brazo (cm.)		
		M	s.d.	M	s.d.	M	s.d.	M	s.d.	M	s.d.	
Varones	6	16.0	1.5	103.6	4.6	15.2	0.9	6.8	1.5	13.1	0.6	
	7	18.3	1.5	110.9	4.2	15.4	0.8	6.1	1.0	13.5	0.7	
	8	20.0	2.3	114.5	5.6	15.8	0.9	6.4	1.8	13.8	0.6	
	9	23.1	2.3	121.7	4.0	16.6	0.9	5.5	1.1	14.9	0.8	
	10	24.0	3.6	124.5	6.0	16.6	1.2	5.8	1.4	14.8	1.0	
	11	27.4	2.3	129.7	4.4	17.7	0.6	5.4	1.0	16.0	0.7	
	12	30.8	2.4	135.0	2.9	18.8	1.1	6.6	1.9	16.7	1.1	
	13	31.3	4.1	136.3	5.8	18.7	1.6	5.7	1.1	16.9	1.6	
	14	37.2	5.1	144.6	6.9	20.0	1.3	5.7	0.9	18.2	1.4	
	Mujeres	6	15.5	1.5	101.9	4.6	15.5	1.0	8.0	1.5	13.0	0.8
		7	18.3	1.8	110.8	4.0	16.0	1.0	7.4	1.2	13.6	0.8
		8	20.2	3.0	116.1	6.7	16.6	1.2	7.9	1.6	14.1	1.0
		9	23.3	2.1	121.3	4.7	17.4	1.1	8.7	1.8	14.6	0.8
		10	26.1	3.7	126.0	6.3	18.0	1.1	8.9	1.8	15.2	0.9
11		29.4	4.1	131.8	6.0	19.0	1.3	8.9	2.0	16.1	0.9	
12		32.6	4.5	138.6	6.6	19.0	1.4	9.7	2.4	15.9	1.1	
13		36.4	4.1	140.4	5.3	20.3	1.1	10.0	3.4	17.1	0.7	
14	39.2	4.0	142.4	4.3	21.7	1.4	11.3	3.3	18.1	0.7		

Resultados y discusión

En la tabla 1 se muestran las tendencias (medias y desviaciones standard) de acuerdo con la edad del niño, para peso, estatura, circunferencia del brazo, pliegue cutáneo sobre el tríceps y circunferencia del músculo del brazo. Las diferencias sexuales en estatura y peso son mínimas o inexistentes entre los 6 y los 9 años. En el grupo de 10 a 14 años, las niñas tienen un peso mayor y son más altas que los varones (con excepción de la muestra de estatura para el grupo de 14 años). Lo anterior ilustra la diferencia sexual comprobada en cuanto a peso y estatura en los años que preceden a la fase de crecimiento de la adolescencia. En las figuras 1 y 2 se muestran las comparaciones de peso y estatura de los niños zapotecos en

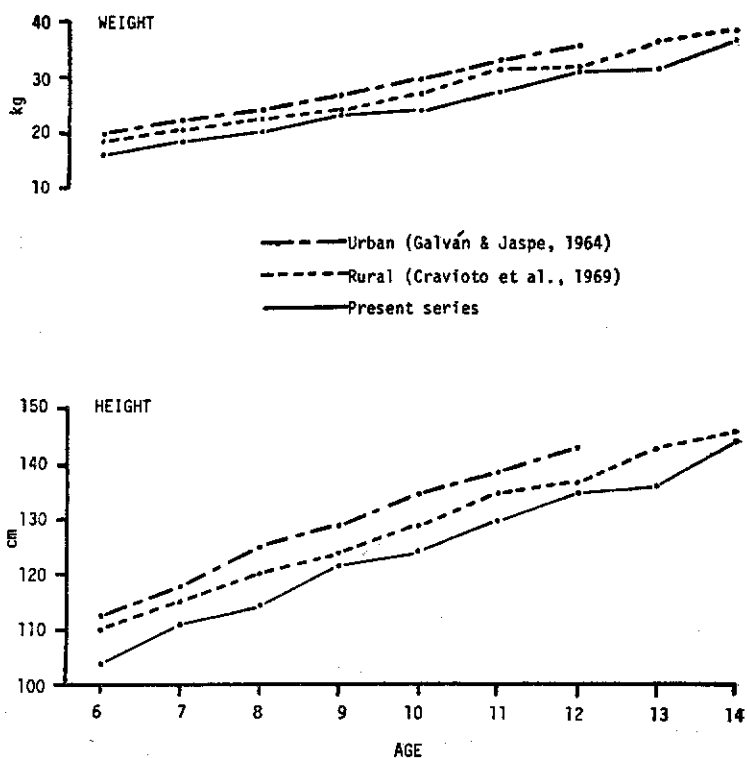


Fig. 1. Peso y talla en la muestra zapoteca, comparada con las muestras urbana y rural de México. Niños.

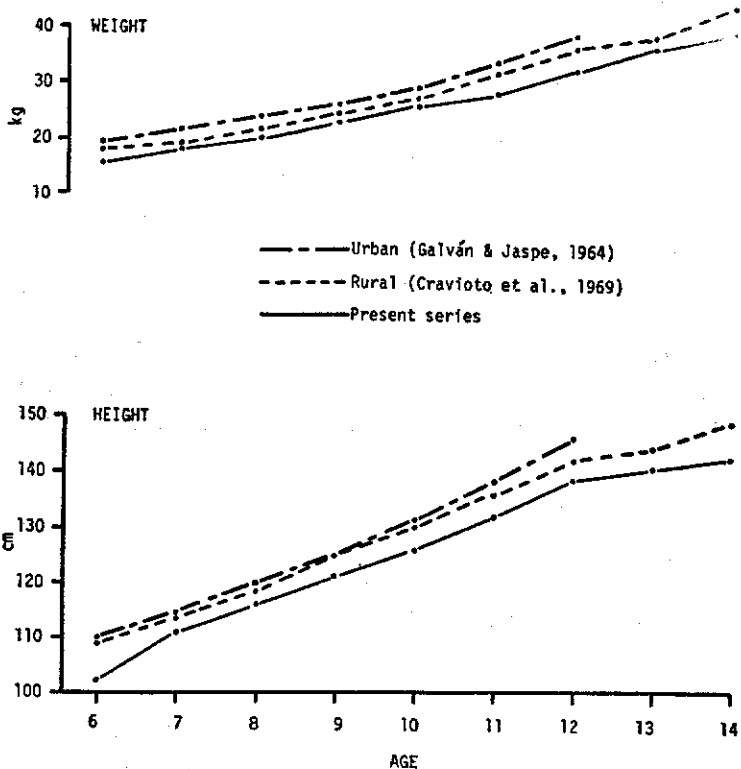


Fig. 2. Peso y talla en la muestra zapoteca, comparada con las muestras urbana y rural de México. Niñas.

relación con los de la ciudad de México (Galván and Jaspe, 1964) y los de una comunidad rural en el suroeste de México (Cravioto *et al.*, 1969). Los niños objeto del presente estudio fueron sistemáticamente más bajos y de menor peso que los de las dos muestras comparativas de México.

La circunferencia del brazo y el pliegue cutáneo sobre el tríceps son invariablemente mayores en las niñas dentro de las edades estudiadas. Sin embargo, cuando se corrige la circunferencia por medio del pliegue cutáneo desaparece la diferencia sexual; por lo tanto aunque la circunferencia del brazo en las niñas es mayor que en los varones, ello se debe principalmente a un depósito mayor de grasa subcutánea. Esto se evidencia

cuando se analiza de manera relativa, es decir considerando la circunferencia muscular calculada como un porcentaje de la circunferencia del brazo (tabla 2). Es aparente que los varones tienen un mayor desarrollo muscular relativo, hecho que constituye una diferencia bien comprobada entre los sexos (Malina, 1969). Tal diferencia es pequeña en las edades estudiadas, pero aumenta al acercarse a la adolescencia. No existen muestras comparativas en México para la circunferencia del brazo y pliegue cutáneo sobre el tríceps.

TABLA 2

DIFERENCIAS SEXUALES EN LA MUSCULARIDAD RELATIVA DEL BRAZO (%)

<i>Grupos de edad</i>	<i>Varones (%)</i>	<i>Hembras (%)</i>	<i>Diferencia V—H (%)</i>
6	86.2	83.9	2.3
7	87.7	85.0	2.7
8	87.3	84.9	2.4
9	89.8	83.9	5.9
10	89.2	84.4	4.8
11	90.4	84.7	5.7
12	88.8	83.7	5.1
13	90.4	84.2	6.2
14	91.0	83.4	7.6

Como se indicó antes, la circunferencia del brazo, la circunferencia del brazo ya corregida, y el pliegue cutáneo sobre el tríceps se han usado en varias formas como índices del estado nutricional en investigaciones de campo. Por tanto, los valores obtenidos de estas mediciones fueron considerados en relación con "approximate general standards of reference" presentados por Jelliffe (1966) en su monografía, *The Assessment of the nutritional status of the Community* (Evaluación del estado nutricional de la Comunidad).

En la circunferencia del brazo (figuras 3 y 4), las niñas zapotecas están siempre en o cerca del 90% del valor normal de

Jelliffe, en tanto que los varones se sitúan entre 80 y 90% de dicho valor en todas las edades del grupo estudiado. En cuanto al pliegue cutáneo sobre el tríceps (figura 5), las niñas zapotecas llegan al 80% entre los 6 y 8 años, entre 80 y 90% entre los 9 y 11 años y de 90% del valor standard entre los 12 y 13 años. A los 14 años, las niñas alcanzan el valor recomendado. Por lo

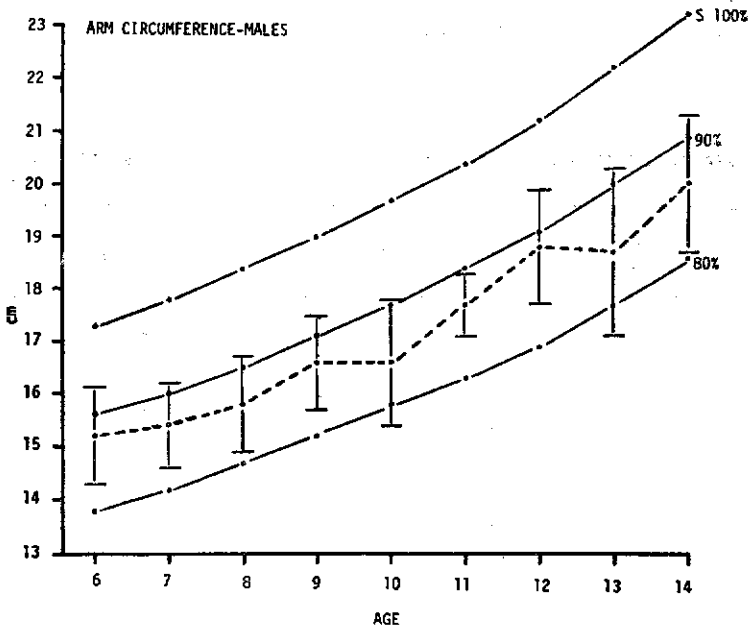


Fig. 3. Circunferencia del brazo en la muestra zapoteca (media \pm desviación standard), comparada con los patrones recomendados (Jelliffe, 1966). Niños.

tanto los valores promedio de grosor del pliegue cutáneo tricripital en las niñas comienza con un 80% del valor normal de Jelliffe en las primeras edades del grupo en estudio y gradualmente se aproxima al nivel normal al aumentar la edad. Nótese, sin embargo, el amplio campo de variación en las medias de los valores del pliegue cutáneo, como característica normal de esta medida. Por otra parte el grosor del pliegue cutáneo en los varones zapotecos fluctúa entre un 60 y 80% del valor recomen-

dato, teniendo mucho menos tejido graso que las niñas de la misma edad.

Las diferencias sexuales en cuanto a grosor del pliegue cutáneo del tríceps son más evidentes cuando se corrige la circunferencia del brazo con esta medida (figura 6). La circunferencia calculada para el músculo del brazo muestra en ambos sexos

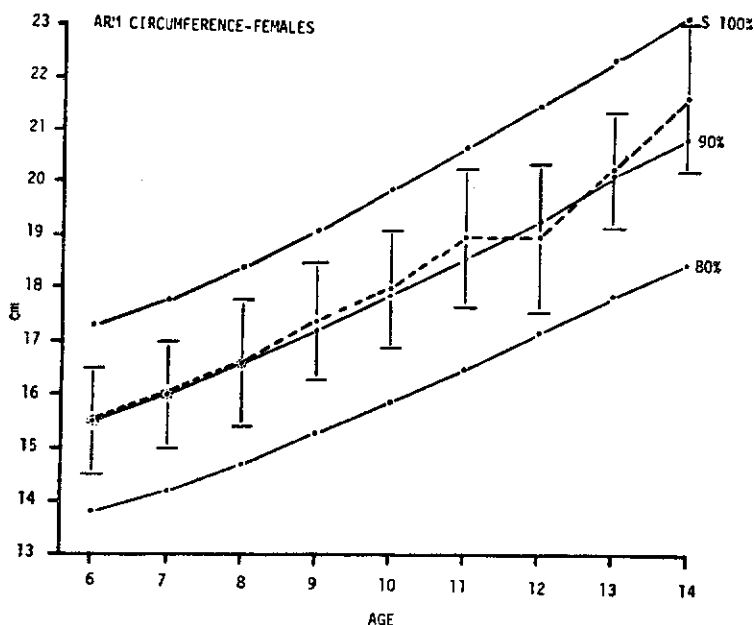


Fig. 4. Circunferencia del brazo en la muestra zapoteca (media \pm desviación standard), comparada con los patrones recomendados (Jelliffe, 1966). Niñas.

un valor que se aproxima al 90%. En las hembras tiende ligeramente a 90% o algo mayor, mientras que en los varones está un poco debajo o alcanza apenas el 90%.

Comparando la información obtenida en este estudio con la existente sobre niños norteamericanos negros y blancos (Malina, s.f.; *en prensa*) se observa que los niños zapotecos son más pequeños en todas las dimensiones. Sin embargo, cuando se considera la composición relativa del brazo, los niños zapotecos tienen relativamente más musculatura. En otras palabras,

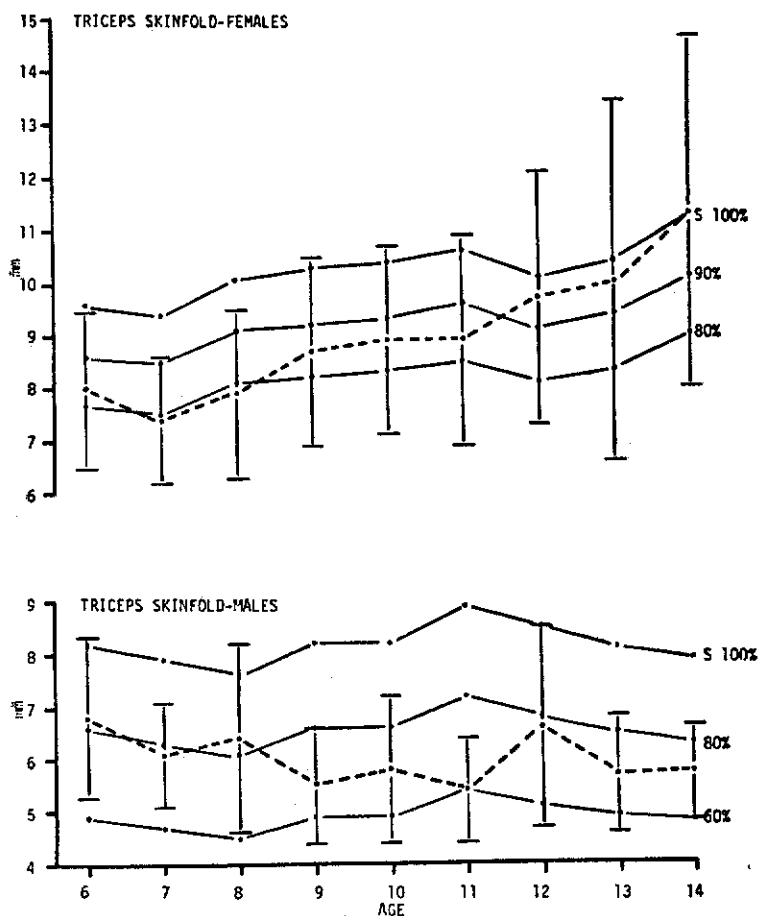


Fig. 5. Pliegues cutáneos sobre el tríceps en las muestras zapotecas (media \pm desviación standard), comparados con los patrones recomendados (Jelliffe, 1966). Niños y niñas.

aunque los niños zapotecos son menores en cuanto a dimensiones absolutas del brazo, su tamaño menor es debido en gran parte a la carencia de tejido graso subcutáneo, con el resultado de que el brazo tiene relativamente mayor cantidad de tejido no graso, o sea más tejido muscular. Es posible que la dieta y los patrones de actividad física tengan una implicación en estas observaciones.

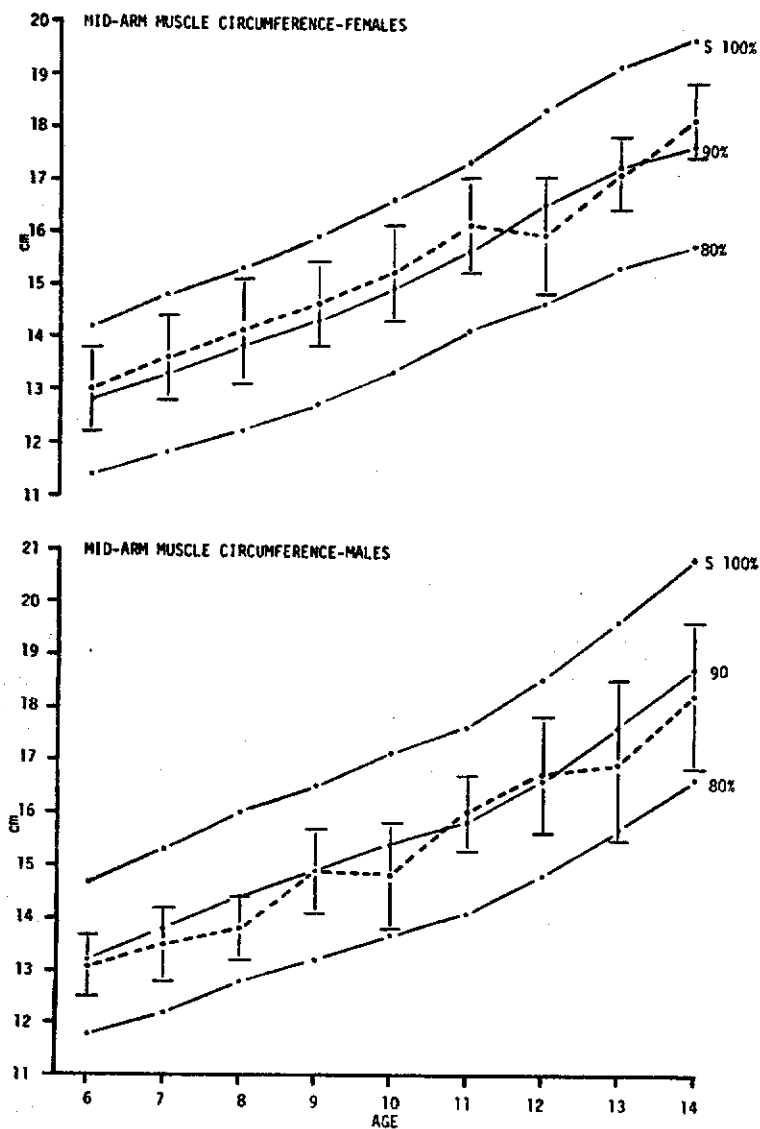


Fig. 6. Circunferencia muscular calculada a la mitad del brazo en la muestra zapoteca (media \pm desviación standard), comparada con los patrones recomendados (Jelliffe, 1966). Niños y niñas.

SUMMARY

The weight, height, arm circumferences and triceps skinfold of 331 children, 6 to 14 years of age, from a Zapotec speaking community in the Oaxaca Valley were measured in the summer of 1968. In addition, the arm circumferences were corrected for the thickness of the triceps skinfold to provide an estimate of the mid-arm muscle circumference. Although the cross-sectional growth curves are qualitatively similar to available data from Mexico and to recommended standards, the children surveyed are consistently smaller and lighter. For the arm circumference and estimated mid-arm muscle circumference, the Zapotec children approximate 90% of the recommended standards, the girls approximating the standard values more so than boys. For the triceps skinfold, Zapotec boys have markedly less fat than the standards, while girls initially have less subcutaneous fat than the standard, but gradually approximate the standard with increasing age (at least over the age range studied).

BIBLIOGRAFÍA

- CRAVIOTO, J., H. G. BIRCH, E. DE LICARDIE, L. ROSALES and L. VEGA
 1969 The ecology of growth and development in a Mexican preindustrial community. Report 1: method and findings from birth to one month of age. *Monographs of the Society for Research in Child Development* 34 (5), pp. 76.
- GALVÁN, R. R. y H. L. JASPE
 1964 Somatometría en tres mil niños de la clase media de la ciudad de México. (b) Estudio del crecimiento físico de un grupo de niños considerados normales, en relación a los promedios norteamericanos. *Boletín Médico del Hospital Infantil de México*, 21 (Suplemento núm. 1): 65-78.
- JELLIFFE, D. B.
 1966 *The Assessment of the Nutritional Status of the Community*. World Health Organization. Monograph núm. 53, Geneva.
- JELLIFFE, E. F. P. and D. B. JELLIFFE, editors
 1969 The arm circumference as a public health index of protein-calorie malnutrition of early childhood. *Journal of Tropical Pediatrics* (Monograph 8): 177-260.

MALINA, R. M.

1969 Quantification of fat, muscle and bone in man. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 65: 9-38.

MALINA, R. M.

s.f. Weight, height and limb circumferences in American Negro and white children: longitudinal observations over a one year period. *Journal of Tropical Pediatrics* (accepted for publication).

MALINA, R. M.

in press Skinfolds in American Negro and white children. *Journal of the American Dietetic Association*.

ROBINOW, M.

1968 Field measurement of growth and development. In *Malnutrition, Learning and Behavior*, N. S. Scrimshaw and J. E. Gordon, editors, pp. 409-424. Cambridge, Massachusetts, MIT Press.

SELBY, H. A.

in press *Not Every Man Is Humble*. Chicago, Aldine Publishing Company.

Department of Anthropology
University of Texas. Austin