

## CAMBIOS EN LA COMPOSICION CORPORAL EN NIÑOS DE TRES GRUPOS INDIGENAS DE MEXICO: EVALUACION SOMATOMETRICA

Rosa Ma. Ramos Rodríguez\*  
Carlos Serrano S.\*

### Introducción

Los cambios orgánicos que caracterizan el proceso ontogénico del ser humano reflejan de manera ostensible la interacción del patrimonio heredado y las fuerzas del entorno físico y social, cuyo resultado puede apreciarse tanto en el fenotipo del individuo como en el del grupo. El crecimiento físico permite así comprender las condiciones del devenir biológico de un grupo humano, en el marco del proceso histórico en el que se encuentra inscrito.

Sobre esa base, el presente trabajo se refiere a los cambios fenotípicos observados durante el segundo brote de crecimiento (de los 6 a los 18 años) en tres grupos indígenas de México (fig. 1): 1).—Nahuas de Cuentepec, Mor., que habitan en el Altiplano Central del país (Ramos Rodríguez, 1981). 2).—Mayas de Quintana Roo, en la Península de Yucatán (Villa-Rojas, 1945; Serrano, 1981) y 3).—Tojolabales, asentados en la zona limítrofe entre los Altos de Chiapas y la selva lacandona. (Aréchiga, 1979; Serrano y Aréchiga, 1980; Serrano, 1981).

Tales pueblos indígenas, geográficamente distantes y sujetos a diferentes condiciones ecológicas comparten sin embargo una serie de elementos comunes. En primer lugar y aún cuando respondan a distintas filiaciones lingüísticas, participan de una herencia biológica común, ya que todos pertenecen al gran

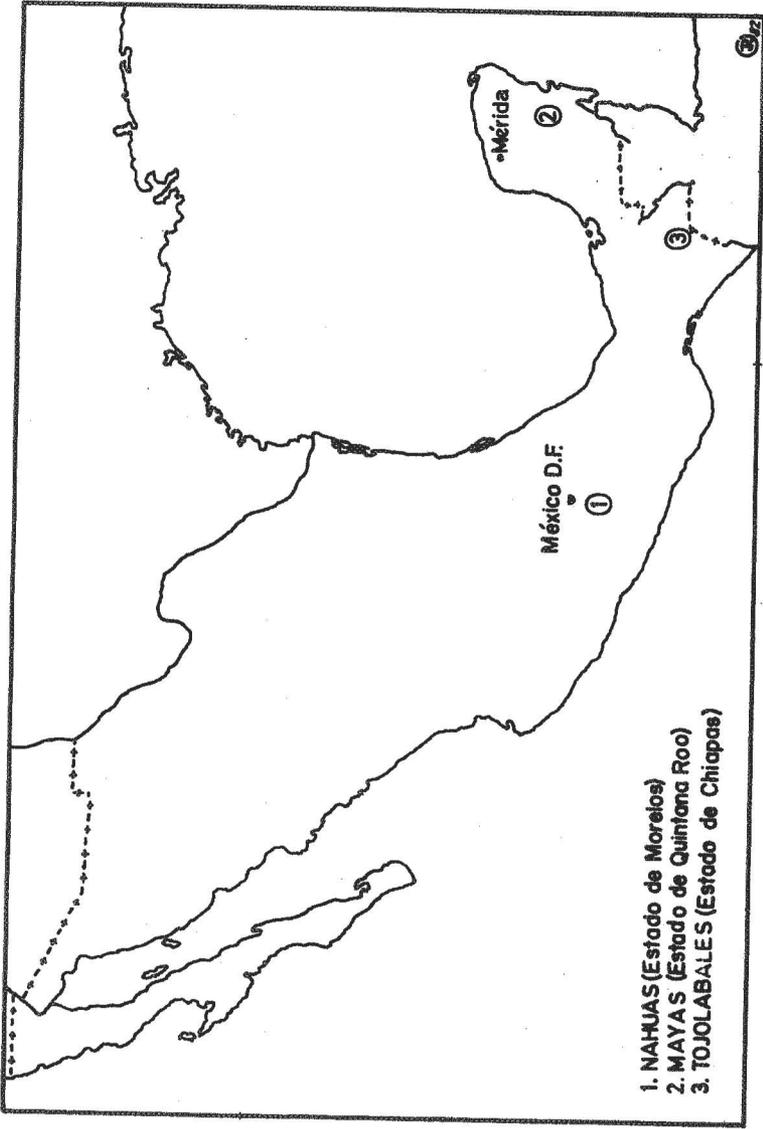


Fig. 1: Localización geográfica de las comunidades estudiadas.

conjunto de poblaciones amerindias. Por otra parte, si bien es cierto que en su desarrollo histórico han generado pautas socioculturales específicas, todos ellos representan dentro de la sociedad global, un sector secularmente explotado y marginado del avance tecnológico y económico del país.

Para nuestros propósitos es importante subrayar el común denominador de la vida actual de estos pueblos: comunidades pequeñas, endógamas, relativamente aisladas; con cultivos de temporal y economía predominante de autoconsumo; faltas de servicios básicos y con elevadas tasas de analfabetismo. Su patrón dietario corresponde, según la clasificación del Instituto Nacional de la Nutrición (Zubirán, *et al*, 1963), al de las poblaciones marginadas, basado en el consumo de nixtamal y de frijol en diversas proporciones, complementando con algunas hortalizas y frutas y sólo excepcionalmente —casi siempre con motivo de diversas celebraciones o acontecimientos especiales— con algunos productos de origen animal (Bourges, 1980). Se da por descontado que estos factores inciden en sus precarias condiciones de salud y nutrición, alta mortalidad infantil y corta esperanza de vida (Ramos Rodríguez y Dalta-buit, 1982).

Teniendo en cuenta condiciones ambientales tan poco propicias, vale la pena recordar que cuando los individuos se encuentran sometidos a tales circunstancias, son capaces de sobrevivir en la medida en que su potencial genético los capacite para poner en juego ajustes metabólicos a muy distinto nivel. Por ello, la respuesta frente a una misma agresión varía de un individuo a otro, de un sexo al otro, y entre distintos grupos humanos; sin embargo la dirección o tendencia de tales ajustes, siempre es la misma: disminución de la masa corporal hasta cierto nivel, bien sea a través de una silueta endomórfica, o bien de otra, ectomórfica.

En México se han realizado diversos estudios con el propósito específico de evaluar el estado de nutrición en población urbana y, en áreas rurales (Div. Nut. INN, 1976; Ramos, G.R. 1976; Chávez y Martínez, 1979), a pesar de ello, la información lograda es insuficiente. En el presente trabajo, se presta atención específica al sector de la población rural caracterizado por un alto substrato genético indígena y condiciones de vida notoriamente desfavorables. Nuestro objetivo principal es el análisis de las variaciones fenotípicas durante el proceso ontogénico, tratando de apreciar en él, las consecuencias de los

posibles mecanismos de ajuste adaptativo en su masa corporal, ante situaciones ambientales capaces de generar un mal estado de nutrición; para plantearlo, se tuvo en cuenta que el crecimiento normal sólo se logra con un buen estado de nutrición, entendiendo a este último como un proceso actual y dinámico, resultante final del trabajo bioquímico realizado por las células y gracias al cual incorporan nutrimentos y realizan sus funciones; la composición corporal refleja por ello, el estado de nutrición.

### Material y método

El material somatométrico que se analiza en este estudio de tipo "transversal", fue obtenido entre 1976 y 1979: el de los nahuas, por Ramos Rodríguez en estudios realizados en 1979; el de los mayas de Q. Roo por Serrano, durante la temporada 1974-1977; el de los tojolabales, por Serrano y Aréchiga en la temporada 1976-1978. En su conjunto, las tres muestras suman 1118 sujetos, hombres y mujeres, con edades comprendidas entre los 6 y los 16 años.

Las medidas fueron tomadas de acuerdo a técnicas internacionalmente aceptadas (Weiner y Lourie, 1969). Se empleó una báscula clínica Detecto (para el grupo nahua) y Secco (para mayas y tojolabales); cinta métrica metálica y calibradores de pliegue cutáneo Harpenden.

Las fórmulas utilizadas fueron:

Area total del brazo (A.T.B.)

$$A.T.B. = (\text{Perímetro del brazo en cm}/6.2832)^2 \times 3.1416$$

Area muscular del brazo (A.M.B.)

$$A.M.B. = [(\text{Perímetro del brazo en cm.}) - (\text{Pliegue cutáneo tricipital en cm.} \times 3.1416)]^2 \div 12.5664$$

Area grasa del brazo (A.G.B.)

$$A.G.B. = ATB - AMB$$

De cada una de esas variables, agrupadas convenientemente de acuerdo a la edad, se establecieron los valores del promedio aritmético y la desviación media cuadrática para estudiarlas como "crecimiento acumulado" (Wetzel, 1934) e ilustrarlo en gráficas de distancia, contrastándolo con los patrones de referencia disponibles para la población mexicana.

Se consideró además, de utilidad, conocer las variaciones

somatométricas a través de "incrementos teóricos anuales" (pseudoincrementos), para estudiar la cinemática del crecimiento logrado, en gráficas de "velocidad". Como las nuestras no eran muy grandes para cada grupo de edad, se establecieron las regresiones que más se ajustaban a las magnitudes somatométricas de los componentes de la muestra; se obtuvieron así curvas "suavizadas" que permitieron establecer valores teóricos para cada edad y a partir de ellos, calcular los incrementos teóricos anuales. Estos valores de las curvas teóricas se emplearon también para calcular la puntuación "z" de las distintas magnitudes estudiadas.

### Resultados y comentarios

Peso y talla tuvieron magnitudes muy inferiores a las de los patrones de referencia, tanto en varones como en mujeres, siendo estas diferencias significativas a todas las edades (figs. 2 y 3).

De acuerdo a la puntuación "z", el deterioro de talla fue mayor que el del peso; sin embargo, este último mostró tendencia a verse más afectado a medida que los grupos tenían mayor edad. (cuadros 1 a 3); la excepción sería el grupo de varones de Q. Roo, en que el peso tuvo puntuaciones más bajas durante los años escolares, que en los puberales. El mayor deterioro de la talla no fue sin embargo, una conducta exactamente uniforme en los tres grupos estudiados. En los varones de Cuentepec, Mor. la talla estuvo más afectada que el peso hasta los 12 años y en las mujeres se observó lo propio hasta los 11 años; posteriormente a esas edades, la situación fue la opuesta. En los grupos estudiados en Quintana Roo, de uno y otro sexo, el deterioro de la talla fue mayor que el del peso a todas las edades; lo mismo ocurrió entre los tojolabales, si se exceptúan los varones de 12 a 14 años, lapso durante el cual el peso se vió más afectado que la talla.

El crecimiento es función de nutrición y teniendo presente los antecedentes históricos de los grupos examinados parece obvio que la información anterior señala en ese sentido, un precario estado previo. Pero el crecimiento alcanzado sólo señala masa acumulada y por lo tanto no es suficientemente ilustrativo ni aún considerado en el contexto anterior; por ejemplo, si el peso es medida que refleja el crecimiento en masa es lógico esperar que a medida que la talla se afecte, el

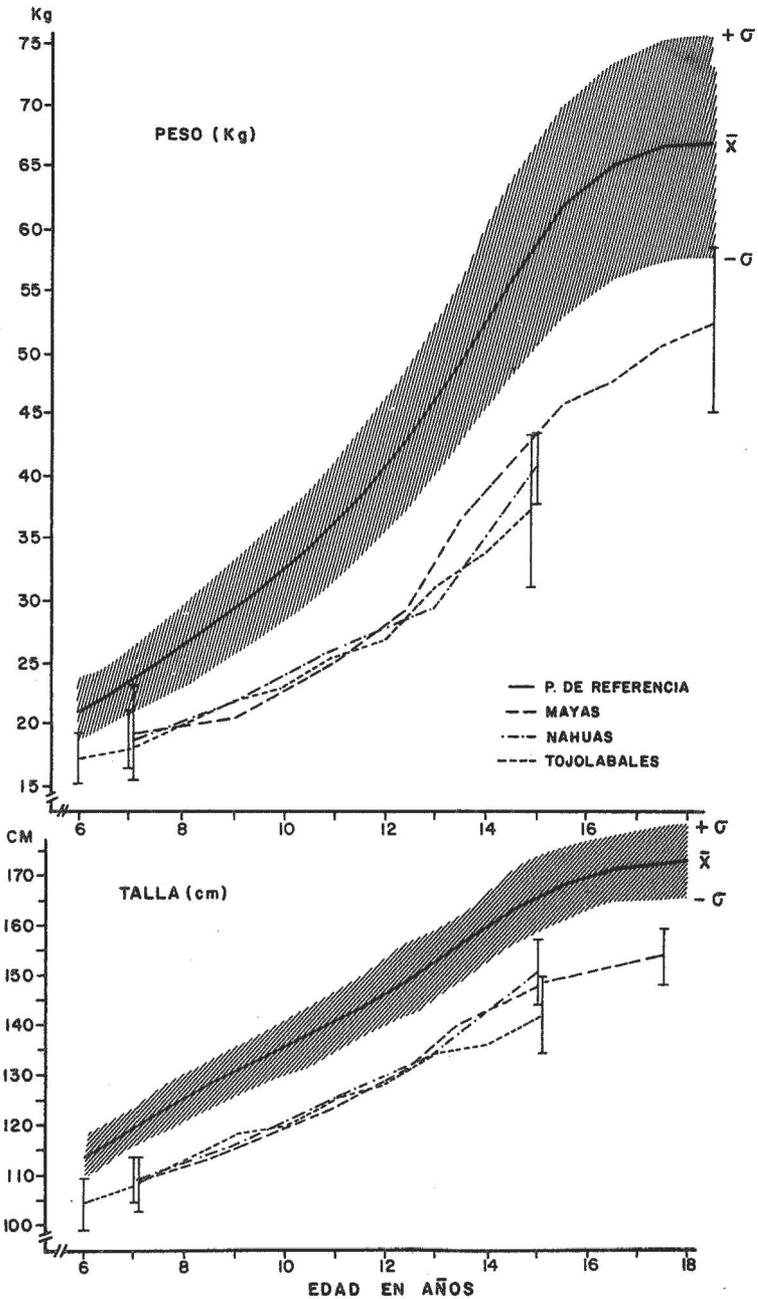


Fig. 2: Peso y talla en varones.

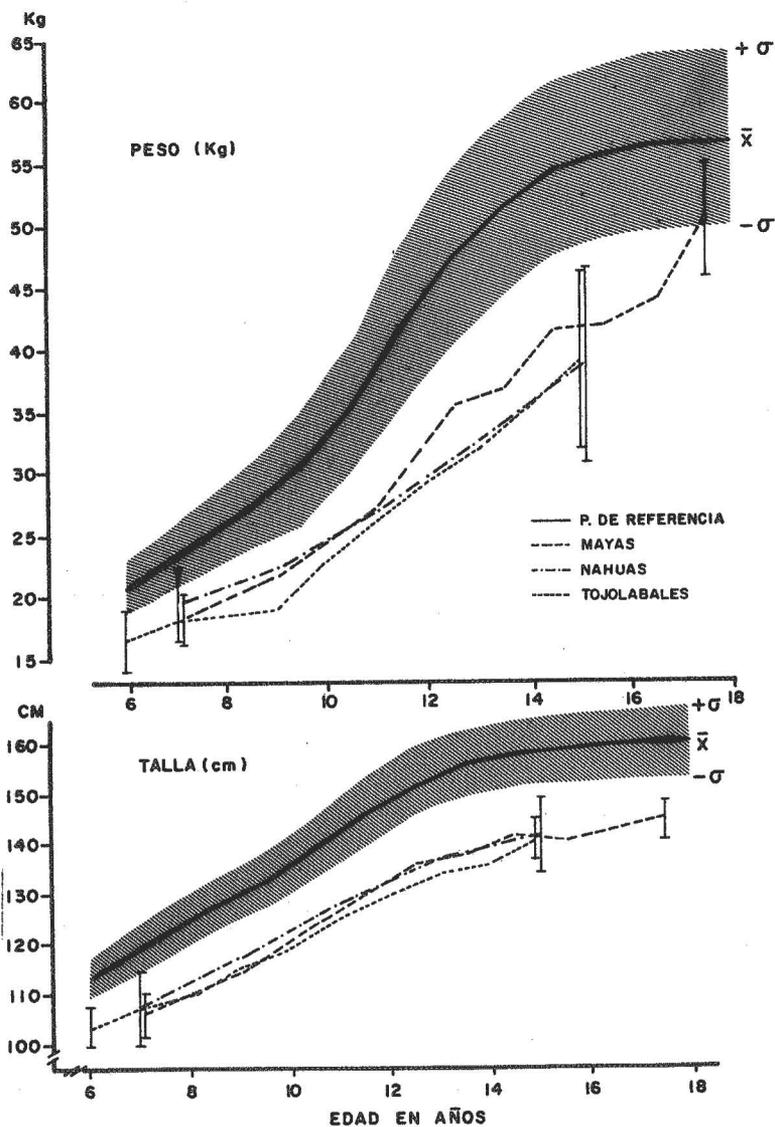


Fig. 3: *Peso y talla en mujeres.*

peso se alejará de la "normalidad" sin que necesariamente ello refleje la magnitud del deterioro nutricional.

A fin de aclarar ese último punto y las hipótesis antes expresadas se estudió la talla como medida de crecimiento lineal y las áreas muscular y grasa del brazo se eligieron para formar juicio de la composición corporal. Como es sabido, Jelliffe da gran importancia a dichas áreas y al perímetro del brazo como indicadores —a través de la composición corporal— del estado de nutrición en lactantes y preescolares (Jelliffe y Welbourn, 1963; Jelliffe y Jelliffe, 1969), pero aún cuando no existen muchos estudios en otros grupos de edad, en nuestro país, se les ha empleado con éxito en grupos mayores de 11 años (Ramos Rodríguez, 1978).

Las puntuaciones "z" de estas áreas fueron ilustrativas: después de la talla que era la más afectada, siguió el área grasa que, por otra parte, tuvo variaciones diacrónicas en su magnitud; en lo general era más defectuosa en las edades intermedias (figs. 4 y 6).

De manera específica, tanto en las mujeres nahuas como en las tojolabales fue significativamente inferior a lo normal hasta los 16 años. En las mayas ocurrió un fenómeno similar hasta los 13.5 años, pero a partir de esa edad, el área alcanza valores de normalidad e incluso hay tendencia a acumular un exceso de grasa. En contraste, en los varones, el área grasa se vió menos afectada que en las mujeres.

El área muscular fue la mejor conservada de todas las variables estudiadas; en las mujeres de los tres grupos se mantuvo dentro de los límites de  $M \pm 1$  D.S. de los patrones de referencia. En los varones, sólo en el grupo maya (de Quintana Roo) se conservó dentro de esos límites; en los nahuas y en los tojolabales, la puntuación "z" se mantuvo mayormente entre -1.0 y -2.0 D.S. de lo considerado normal (cuadros 1 a 3). Obsérvese en las figs. 6 y 7 que en los tres grupos las mujeres antes de 8 años y los varones de 12 años el área muscular se aleje de la normalidad para iniciar después una nueva "tendencia" hacia la normalidad que aparentemente sólo alcanzan los del grupo maya.

A juzgar por esas conductas podría pensarse que las mujeres conservan músculo, gracias a que crecen "sin prisa pero sin pausa" a expensas de la grasa que no acumulan, mientras que los varones, al verse muy afectada su talla por incrementos muy reducidos, logran retener grasa.

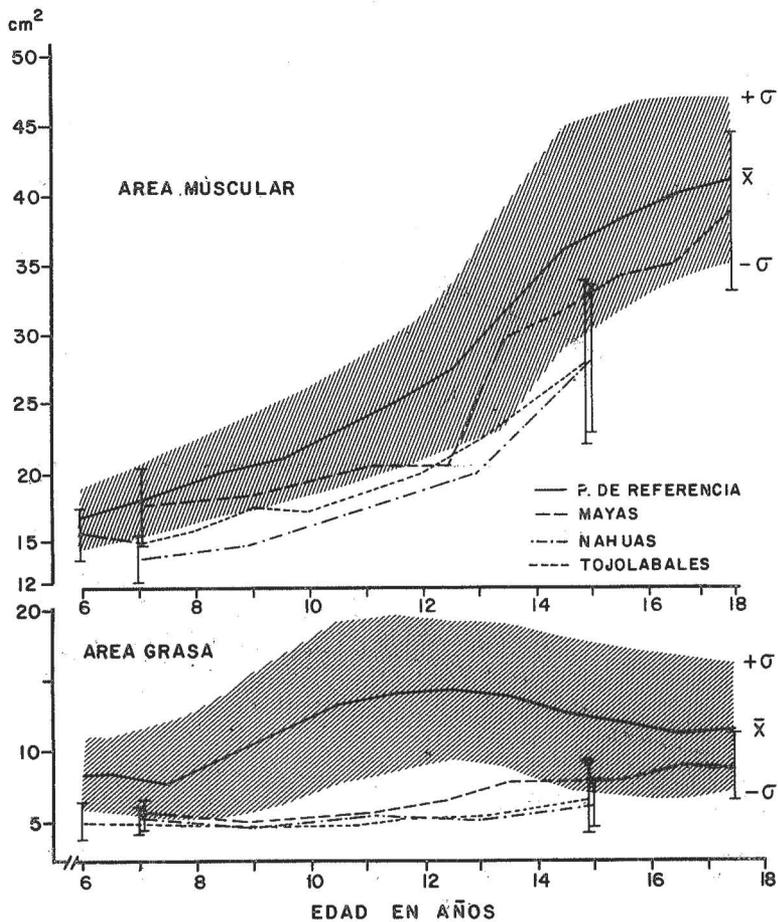


Fig. 4: Puntuaciones "z" de talla y áreas muscular y grasa del brazo en varones.

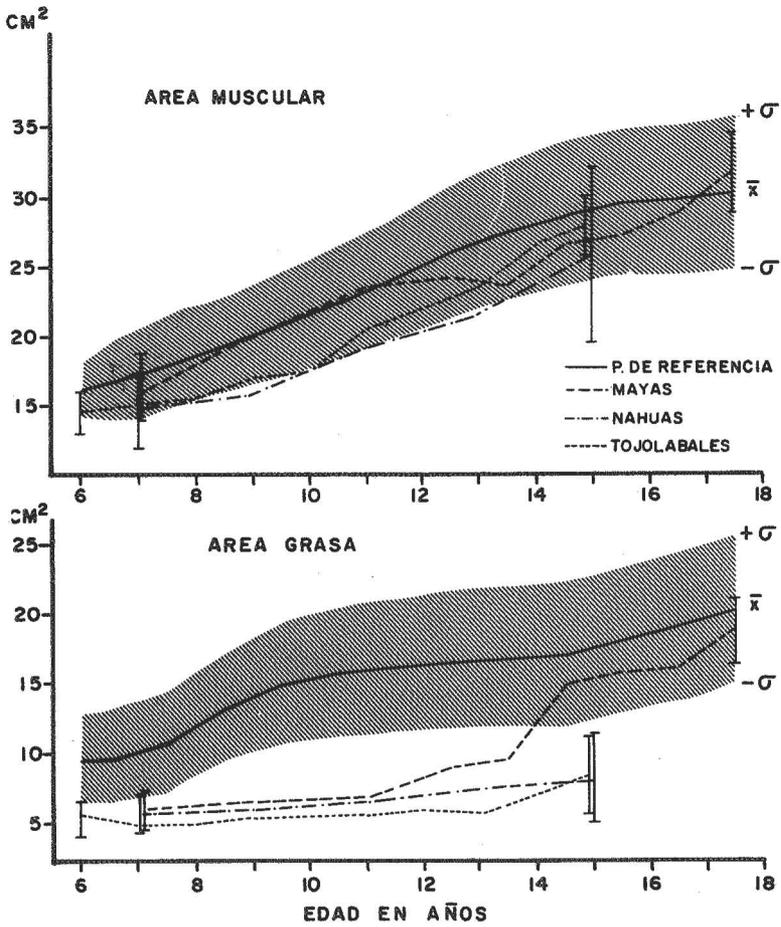


Fig. 5: Puntuaciones "z" de talla y áreas muscular y grasa del brazo en mujeres.

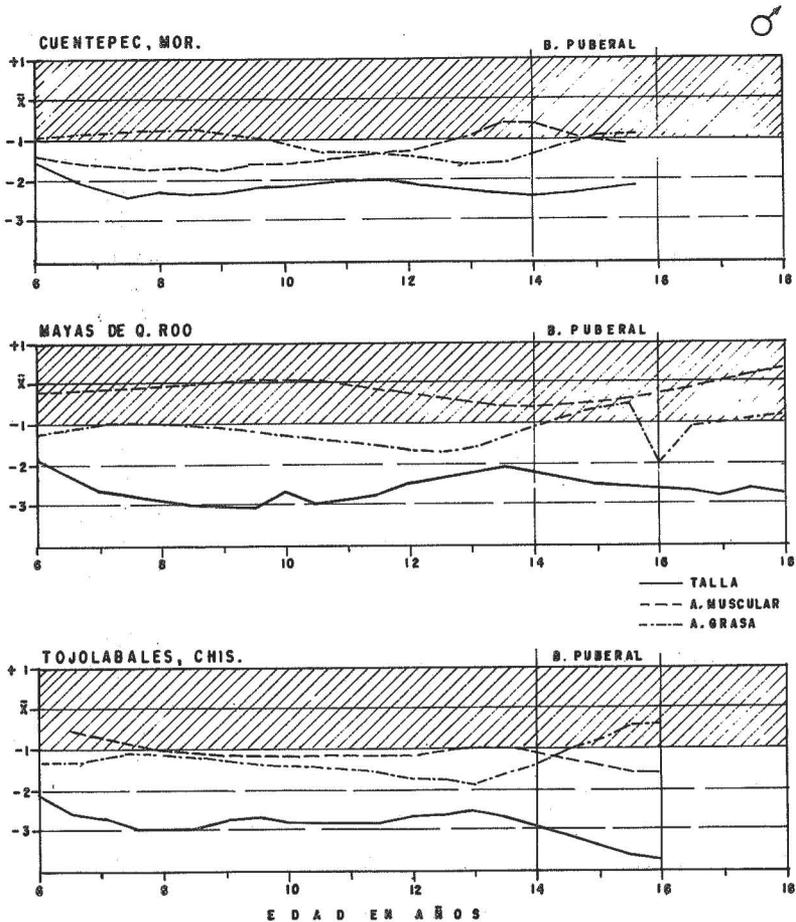


Fig. 6: Area muscular y grasa del brazo en varones.

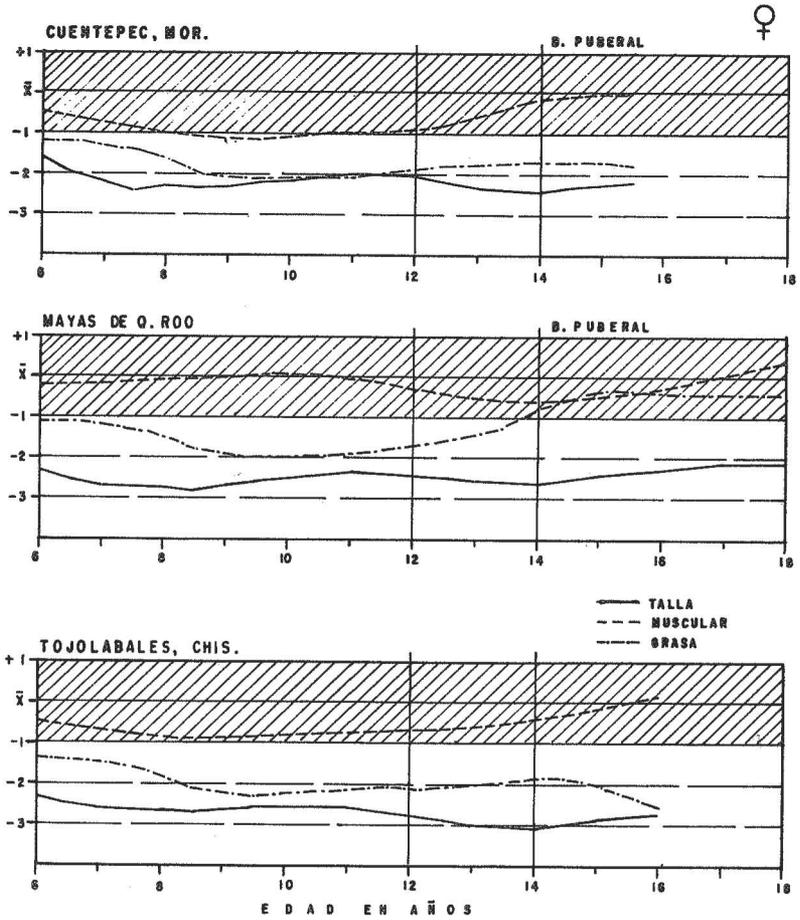


Fig. 7: Área muscular y grasa del brazo en mujeres.

Para obtener una información más amplia del fenómeno se requiere estudiar el crecimiento "actual" (Wetzel, 1934) a través de los incrementos, lo que es aún más necesario cuando se tiene en cuenta que por razones genéticas y ambientales, no todos los órganos, tejidos o segmentos del cuerpo aumentan en sus magnitudes en forma sincrónica y que en determinados momentos unos resultan más ecorresistentes que otros, ocasionando cambios que se aprecian mejor por las variaciones en los incrementos.

En la imposibilidad práctica de realizar un estudio longitudinal hemos estudiado los "pseudo incrementos" (incrementos de los valores teóricos calculados) de muestras transversales. Los resultados indican una gran disarmonía en relación a los que pueden considerarse patrones de referencia: tanto la talla como las áreas muscular y grasa del brazo se ven afectadas ya desde el momento en que debe iniciarse el aumento de los incrementos que caracteriza al segundo brote de crecimiento, también cuando debía establecerse la desceleración del mismo (figs. 8 y 9).

En los varones de referencia (Ramos G., 1981) talla y área muscular del brazo muestra un aumento en sus incrementos que se inicia después de los 10 años, alcanza su acmé a los 14 y termina su desaceleración a los 18 años. Por el contrario, el área grasa aumenta notablemente sus incrementos de los 6 a los 10 años, para después disminuirlos hasta ser nulos a los doce años y mostrar más adelante valores negativos, que son máximos a los 14 años; a los 18 años ya son, nuevamente, nulos. Estos cambios están relacionados a modificaciones hormonales propias del sexo masculino, que originan el brusco crecimiento para el cual se utiliza energía no sólo exógena —derivada del alimento— sino también endógena, proveniente del acúmulo grasoso. Esos fenómenos normales se vieron alterados en los tres grupos estudiados, siendo los nahuas los menos afectados y los tojolabales los que presentaban mayor daño (figs. 7 y 8).

En los nahuas, de Cuentepec, Mor., prácticamente no hubo incrementos en la magnitud del área grasa, especialmente antes de los once años, lapso en que el acúmulo de grasa debió ser mayor; pero —lo que es muy importante—, antes de los 6 años se encontraban *en balance negativo*. Sólo tardíamente —de los 10 a los 15 años— se observó un aumento de grasa, siempre de extrema pobreza. Talla y área muscular han iniciado sus

incrementos a edades anteriores a los seis años pero su magnitud es muy reducida en esos primeros años; a partir de los 9.5 años los incrementos aumentan y por breve lapso llegan a ser mayores que los de referencia. Aunque este hecho pudiera verse como un esfuerzo —neuroendócrino— por “aprovechar la última oportunidad” de crecer, las ganancias absolutas entre los 6 y los 16 años son menores de lo normal y las medidas finales son inferiores (figs. 3 y 5).

En los mayas estudiados en Quintana Roo, ocurren fenómenos semejantes a los arriba descritos en el caso de los nahuas pero la magnitud de los incrementos fue significativamente menor que en los primeros; y como en ellos, si el crecimiento acumulado a los seis años era ya precario y no se registraron incrementos acentuados durante el segundo brote de crecimiento, que fue además muy breve, es obvio que la talla final resultará muy afectada, pero al verse limitado el crecimiento en talla dió oportunidad a un acúmulo graso, propiciado además por una dieta desequilibrada por exceso relativo de carbohidratos.

En los tojolabales estas distorsiones alcanzan una magnitud dramática; puede decirse que el brote puberal de crecimiento se inició en ellos a los 11 años y que en los cuatro años previos el crecimiento en talla fue muy insuficiente. Este insuficiente progreso se logró concomitantemente a la destrucción de pániculo graso entre los 7.5 y los 9.5 años. Después de incrementos positivos muy precarios hay una nueva desaceleración, pero una vez que la talla disminuye su velocidad de crecimiento se observa nuevo acúmulo de grasa.

En el crecimiento normal de las mujeres, la talla tiene un brote de crecimiento —precedido por otro, de grasa— entre los 9 y los 14 años, con mayores magnitudes a los 11 años; el área muscular aumenta suavemente en sus incrementos de los 6 a los 12 años, los que después disminuyen de manera no interrumpida. Por su parte, la grasa tiene dos brotes: el primero —de los 6 a los 10 años— es prepuberal; el segundo es postpuberal y ocurre entre los 14 y los 18 años. Como se ve, este segundo acúmulo de grasa se observa cuando la talla ha cesado prácticamente, de crecer.

La conducta de las tres variables somatométricas en los tres grupos de mujeres aquí estudiadas fue semejante en lo general, aun cuando hubo ciertos aspectos que las distinguen. La somatometría de las niñas nahuas y la de las mayas estudiadas en

Quintana Roo son más parecidas entre sí y difieren de la de las tojolabales que fue el grupo más deteriorado; pero los incrementos relativos de talla en las mujeres fueron más uniformes que en el caso de los varones y por otra parte, las del área muscular tuvieron tendencia a aumentar después de los 13 años y aún a llegar a ser superiores a las del grupo de referencia (cuadros 9 y 10).

Como en el caso de los niños, entre las mujeres no se observó el acúmulo de grasa que normalmente debe presentarse entre los seis y los doce años —con acmé a los ocho— el cual parece ser esencial para lograr un adecuado brote puberal de talla (Okada, *et al.*, 1979). En nahuas y mayas se observó en cambio un cierto aumento de los precarios incrementos del área de grasa, entre los diez y catorce años —en nahuas y tojolabales— que fue seguido en estas últimas de “balance negativo” después de los catorce años.

En contraste, el acúmulo de grasa de las mayas de Quintana Roo fue acentuado de los 10 a los 18 años, con acmé a los catorce.

Tan notable y poco armónica como la conducta del área de grasa resultó la del área muscular que sufrió marcado aumento de los incrementos: en las nahuas, de los 6 a los 14 años, para luego disminuir; en las mayas de los 12 a los 16 años; en las tojolabales, ininterrumpidamente de los seis a los quince años.

A través de esta conducta los *varones* tuvieron tendencia a perder relativamente más talla, más músculo y menos grasa que las mujeres; en contraste éstas perdieron menos talla, menos músculo y más grasa; por lo tanto, el dimorfismo sexual se vio disminuido.

Como los incrementos son función de la masa previamente alcanzada, todos estos hallazgos pueden verse como consecuencia —por lo menos parcial— de estados anteriores de desnutrición. En efecto, la desnutrición que aquí se analiza, primaria y colectiva, es una herencia social y no biológica y se inicia frecuentemente desde la vida intrauterina; además, en los primeros años postnatales es muy intensa y con frecuencia brusca (aguda o sub-aguda). Si el sujeto sobrevive a las agresiones que origina una escasa e inapropiada alimentación en la post-lactancia, y a las múltiples infecciones de los primeros seis años de la vida postnatal, llega al segundo brote de crecimiento con una reducida masa corporal que será determinante de la magnitud de sus futuros incrementos.

No obstante, la influencia epigenética que rige los fenómenos del crecimiento (Jacob y Monod, 1961) hará inevitable que a través de estímulos neuroendócrinos, aparezca el brote puberal del crecimiento, aun cuando sea breve y precario, como parece demostrarlo el presente estudio, el que, por otra parte, muestra evidencias de que a los hechos anteriores se agrega desnutrición "actual" —más acentuada en los tojolabales— que distorsiona aún más el crecimiento y con ello el fenotipo resultante. No de otra forma pueden interpretarse la ausencia de aceleración oportuna en los incrementos del área grasa del brazo, lo que ilustra la importancia de un adecuado aporte energético, antes que proteico, en la dieta de los escolares.

Estos resultados sólo permiten formular conclusiones tentativas ya que se basan en el estudio de lo que hemos llamado "pseudo incrementos" calculados a partir de muestras transversales; sin embargo adquieren valor en la medida en que las conductas se repiten en los tres grupos estudiados y en cada sexo y en la medida también de la dificultad —en verdad insuperable— de realizar estudios longitudinales en estos grupos étnicos.

De hecho, el simple planteamiento de un estudio longitudinal es inadmisibile por diversas razones; la primera de ellas, deontológica. Ningún antropólogo físico estaría dispuesto a presenciar durante doce años, sin intervenir, cómo se deterioran en su ser biopsicosocial, estos grupos humanos. Pero además, en el lapso de esos 12 años (de los 6 a los 18 años), estas comunidades —cada una de ellas con muy pocos miembros— casi necesariamente han de "desaparecer", bien sea por deterioro físico y muerte de sus componentes o por migración de los mismos.

Lo anterior, es obvio, no supone que sea la desnutrición la que va a desaparecer.

Otra posible objeción sería el hecho de que siendo estudios transversales, se realizaron con muestras poco numerosas; quien la formule olvida probablemente que las poblaciones del campo mexicano, especialmente las comunidades indígenas más aisladas, son con frecuencia de menos de 500 habitantes en total. En contraposición a estas limitaciones está el hecho —ya señalado— de que los resultados se repiten en grados variables pero *siempre* con la misma tendencia y la misma secuencia en sus eventos. Ello demuestra que el fenómeno es

real y corrobora la afirmación de que la desnutrición acorta la vida y distorsiona sus etapas, reduciendo durante el segundo brote de crecimiento, el dimorfismo sexual.

La realidad fenotípica está descrita. Resta por investigar en grupos que ofrezcan condiciones semejantes, los mecanismos fisiológicos, hormonales o metabólicos que la determinan, pues si bien existen estudios cuyos resultados coinciden con la cronología de los hallazgos aquí analizados (Parra, 1982) restan muchos aspectos que investigar.

CUADRO 1

PUNTUACION Z DE DIVERSAS VARIABLES SOMATOMETRICAS ESTUDIADAS  
EN NIÑOS NAHUAS DE CUENTEPEC, MOR.

Edad en años	Sexo masculino				Sexo femenino			
	Areas del brazo				Areas del brazo			
	Talla	Peso	Muscular	Grasa	Talla	Peso	Muscular	Grasa
6	-1.74	-1.62	-1.33	-0.96	-1.53	-1.19	-0.51	-1.25
6.5	-2.16	-1.63	-1.49	-0.89	-1.91	-1.38	-0.62	-1.22
7	-2.46	-1.84	-1.58	-0.80	-2.16	-1.53	-0.76	-1.28
7.5	-2.72	-1.90	-1.64	-0.81	-2.40	-1.66	-0.85	-1.40
8	-2.86	-1.93	-1.68	-0.82	-2.26	-1.70	-0.98	-1.61
8.5	-2.96	-1.98	-1.67	-0.84	-2.29	-1.72	-1.04	-1.94
9	-2.95	-2.04	-1.69	-0.94	-2.29	-1.82	-1.10	-2.03
9.5	-2.92	-2.02	-1.64	-1.04	-2.18	-1.77	-1.15	-2.07
10	-2.82	-2.03	-1.59	-1.38	-2.16	-1.78	-1.04	-2.03
10.5	-2.72	-2.05	-1.52	-1.27	-2.10	-1.83	-1.01	-2.04
11	-2.61	-2.03	-1.46	-1.34	-2.00	-1.93	-1.01	-2.05
11.5	-2.37	-2.00	-1.41	-1.41	-2.03	-2.04	-2.96	-1.94
12	-2.15	-1.97	-1.30	-1.55	-2.08	-2.13	-0.92	-1.91
12.5	-1.92	-2.03	-1.19	-1.59	-2.19	-2.28	-0.81	-1.82
13	-1.38	-2.09	-0.97	-1.58	-2.28	-2.37	-0.61	-1.76
13.5	-1.00	-2.10	-0.53	-1.35	-2.34	-2.37	-0.35	-1.73
14	-1.03	-2.16	-0.61	-1.13	-2.38	-2.49	-0.19	-1.70
14.5	-1.16	-2.23	-0.82	-0.96	-2.29	-2.43	-0.12	-1.67
15.0	-1.43	-2.25	-0.96	-0.89	-2.22	-2.32	-0.08	-1.69



CUADRO 3

PUNTUACION Z DE DIVERSAS VARIABLES SOMATOMETRICAS ESTUDIADAS  
EN NIÑOS TOJOLABALES DE CHIAPAS

Edad en años	Sexo masculino						Sexo femenino					
	Areas del brazo			Areas del brazo			Areas del brazo			Areas del brazo		
	Talla	Peso	Muscular	Grasa	Talla	Peso	Muscular	Grasa	Talla	Peso	Muscular	Grasa
6	-2.09	-2.18	-0.54	-1.35	-2.27	-2.28	-0.48	-1.40				
6.5	-2.52	-2.26	-0.73	-1.18	-2.52	-2.38	-0.55	-1.41				
7	-2.70	-2.29	-0.90	-1.04	-2.57	-2.44	-0.68	-1.48				
7.5	-2.94	-2.33	-1.00	-1.01	-2.63	-2.43	-0.74	-1.60				
8	-2.93	-2.34	-1.07	-1.03	-2.64	-2.39	-0.83	-1.82				
8.5	-2.88	-2.33	-1.06	-1.09	-2.71	-2.42	-0.87	-2.12				
9	-2.81	-2.34	-1.10	-1.19	-2.64	-2.46	-0.90	-2.23				
9.5	-2.69	-2.32	-1.10	-1.29	-2.60	-2.42	-0.85	-2.28				
10	-2.77	-2.34	-1.16	-1.43	-2.62	-2.34	-0.81	-2.23				
10.5	-2.79	-2.36	-1.14	-1.44	-2.62	-2.34	-0.79	-2.23				
11	-2.81	-2.45	-1.19	-1.49	-2.61	-2.37	-0.76	-2.20				
11.5	-2.79	-2.51	-1.19	-1.54	-2.66	-2.38	-0.74	-2.20				
12	-2.64	-2.59	-1.12	-1.71	-2.72	-2.42	-0.68	-2.12				
12.5	-2.60	-2.63	-1.05	-1.76	-2.89	-2.42	-0.65	-2.15				
13	-2.55	-2.75	-0.99	-1.84	-3.02	-2.53	-0.65	-2.06				
13.5	-2.69	-2.84	-0.99	-1.64	-3.04	-2.64	-0.62	-2.06				
14	-2.88	-2.81	-1.11	-1.43	-3.04	-2.72	-0.51	-1.99				
14.5	-3.10	-2.82	-1.32	-1.05	-3.04	-2.82	-0.41	-1.91				
15	-3.42	-2.89	-1.44	-0.78	-2.97	-2.73	-0.29	-1.92				
15.5	-3.55	-2.87	-1.58	-0.43	-2.81	-2.55	-0.15	-2.03				
16	-3.77	-2.88	-1.60	-0.39	-2.74	-2.41	+0.04	-2.29				

## REFERENCIAS

- ARECHIGA, V., J. (1979). *Algunos aspectos de la antropología física de los tojolabales*. Tesis recepcional, Escuela Nacional de Antropología, México.
- BOURGES, R., H. (1980). Diseño y producción de alimentos para la protección de la madre y el niño. *Cuadernos de Nutrición* 5: 203-220.
- CHAVEZ, A. y C. MARTINEZ. (1979). *Nutrición y desarrollo infantil*. Ed. Interamericana. México.
- DIVISION DE NUTRICION, INN (1976). *Encuestas nutricionales en México. Estudios de 1963-1974*. Pub. L-21. Div. de Nutr. INN. México.
- JACOB, F. y J. MONOD (1961). Genetic regulatory mechanisms in the synthesis of proteins. *J. Molec. Biol.* 3: 318-359.
- JELLIFFEE, D.F. y H.F. WELBOURN (1963).—Clinical signs of mild-moderate protein-calorie malnutrition of early childhood. En: *Symposia of the Swedish Nutrition Foundation. I.—Mild-moderate forms of protein-calorie malnutrition*. Almqvist & Wiksells, Uppsala, pp. 12-31.
- JELLIFFE, E.F.P. y D.B. JELLIFFE (1969).—The arm circumference as a public health index of protein-calorie malnutrition of early childhood. *J. Trop. Ped.* 15: 176.
- OKADA, Y., K. WATANABE, T. TAKENCHI, T. ONISH, K. TONAKA, M. TSUJI, S. MORIMOTO y Y. KUMAHARA. (1979). Comparison of food intake and height increments in normal and constitutionally short children and in children with growth hormone deficiency. *Endocrinol.* (Japón) 26: 133.
- PARRA, C.A., R. RAMOS GALVAN C. CERVANTES, M. SANCHEZ y M.A. GALVEZ DE LA VEGA (1982).—Plasma and gonadotrophins profile in relation to body composition in underprivileged boys. *Acta Endocrinologica* 99: 326-333.
- RAMOS GALVAN, R. (1976). Consecuencias de la desnutrición crónica en los grupos humanos. *Gaceta med. Méx.* 111: 297-316.
- (1982). Dimorfismo sexual en la composición corporal. Un análisis somatométrico. En: Villanueva, M. y C. Serrano (Compils.). *Estudio de Antropología Física*, Juan Comas. UNAM. México, pp. 433-460.

RAMOS RODRIGUEZ, R.M. (1978). *Crecimiento físico, composición corporal y proporcionalidad en un grupo de mujeres de 12 a 20 años de edad*. Tesis recep. ENAH. México.

\_\_\_\_\_ (1981). Composición corporal en niños de Cuentepec, Mor. *Bol. méd. Hosp. infant.* México. 38: 425.

RAMOS RODRIGUEZ, R.M. DALTABUIT (1982). La pirámide de población y la composición familiar en Cuentepec, Mor. En: Villanueva, M. y C. Serrano (Compils.) *Estudios de Antropología Biológica. (Primer Coloquio de Antropología Física. Juan Comas)*. UNAM. México, pp. 503-523.

SERRANO, C. y J. ARECHIGA. Antropometría de escolares en un grupo indígena mayense (tojolabales) de Chiapas, México (1980). *Cuadernos de Nutrición (Méx.)* 5: 141-152.

SERRANO, S.C. (1981). Estudio bioantropológico del grupo. Consideraciones preliminares. En: Ruz, MH (ed). *Los legítimos hombres. Aproximación antropológica a los tojolabales* I:89-98, UNAM, México.

VILLA ROJAS, A. (1945) *The maya East Central Quintana Roo*. Carnegie Institution of Washington, Washington, D.C.

WEINER, J.S. y J.A. LOWREY (1981). *Human biology. A guide to fields methods*. Int. Biol. Programme. Blackwell Scient. Pub. Oxford.

WETZEL, N.C. (1934). On the motion of growth. XVI.—Clinical aspects of human growth and metabolism with special reference to infancy and preschool life *J. Pediatrics*. 4: 465.

ZUBIRAN, S. y A. CHAVEZ (1963). Algunos datos sobre la situación nutricional de México. *Bol. Of. Sanit Pan.* 54: 101.