

LA DISTRIBUCIÓN DE TEJIDO MUSCULAR Y ADIPOSO EN EL BRAZO DE MAZAHUAS Y OTOMÍES DEL NOROESTE DEL ESTADO DE MÉXICO

Roberto Jiménez Ovando y Zaid Lagunas Rodríguez

Dirección de Antropología Física, INAH

INTRODUCCIÓN

En la investigación somatológica que se ha llevado a cabo en las poblaciones mazahua y otomí del noroeste del Estado de México, sólo se habían tratado algunos aspectos sobre proporcionalidad corporal y genéticos, cuyos análisis se han dado a conocer en otros trabajos.

La presente investigación estudia la distribución de los tejidos muscular y adiposo, aspectos fundamentales para conocer la composición corporal de los individuos de un grupo humano en particular.

En esta ocasión sólo se investiga la proporción que ambos tejidos presentan en el brazo de hombres y mujeres mazahuas y otomíes; este análisis aunque sencillo, nos permite conocer la distribución del tejido muscular y grasa en función del dimorfismo sexual intragrupal y de su variabilidad entre las dos etnias.

Las variables somatológicas que se utilizan son: perímetro del brazo relajado y panículo adiposo del tríceps, que se obtuvieron en diferentes temporadas de trabajo durante los años de 1978 a 1987.

LAS MUESTRAS ESTUDIADAS

La muestra de población mazahua está constituida por 499 hombres y 374 mujeres; la otomí se compone de 484 individuos del sexo masculino y 440 del femenino, en edades que van de 6 a más de 21 años.

La población mazahua se estudió en las escuelas primarias de San Juan Xalpa, El Carmen Ocoatepec, San Francisco Solo, San Joaquín Lamillas, en las escuelas secundaria y normal de San Felipe del Progreso, todas ellas en el municipio de este último nombre; así como en las escuelas primarias de Santiago Oxtempan y Santa Rosa de Lima, pueblos ubicados en el municipio de El Oro, y en la Escuela Normal de Atlacomulco. La muestra para la población otomí se obtuvo en el municipio de Acambay, en las escuelas primarias de Pueblo Nuevo, La Soledad, Boctó, Tixmadejé, Dongú y Saxni, en la escuela Secundaria No. 10 de Acambay y en la escuela Preparatoria de Tixmadejé (figura 1).

MÉTODOS Y TÉCNICA

Las medidas empleadas fueron obtenidas en el brazo izquierdo de los individuos de la manera siguiente:

El perímetro del brazo relajado se obtuvo utilizando una cinta métrica metálica, aplicada horizontalmente en la parte media del brazo estando éste en posición colgante y relajado. La cinta métrica se ajustó alrededor del brazo sin formar surco.

El panículo adiposo del tríceps fue obtenido mediante la utilización del calibrador de Harpenden, aplicándolo al pliegue cutáneo que se levanta a propósito, en forma vertical, en la parte posterior del brazo, a la misma altura donde se obtuvo el perímetro.

La primera medida se tomó en milímetros y la segunda en décimas de milímetro.

Con estas dos variables somatológicas se calcularon: el área total del brazo (A_b), el área muscular del brazo (A_{mb}) y el área de grasa del mismo (A_{gb}), donde utilizamos las fórmulas de Gurney y Jelliffe (1973, citado por Ramos Rodríguez 1986: 54), que otros investigadores han empleado para sus estudios sobre el mismo tema y que son las siguientes:

$$A_b = \left(\frac{P_b}{2\pi} \right)^2 \pi$$

$$A_{mb} = \frac{(P_b - P_{at} \pi)^2}{4\pi}$$

$$A_{gb} = \frac{Pat \times Pb}{2} - \frac{\pi Pat^2}{4}$$

donde

Pb = perímetro del brazo relajado

Pat = panículo adiposo del tríceps

El cálculo de estas variables estadísticas se realizó en el área de cómputo con que cuenta la Dirección de Antropología Física, con la asesoría profesional del pasante de A. F. José Manuel Arias, a quien damos las gracias por su valiosa ayuda.

RESULTADOS

Los valores medios (\bar{x}) obtenidos, así como la desviación estándar (s) y el coeficiente de variabilidad (c.v.), para cada uno de los parámetros considerados, en hombres y mujeres mazahuas y otomíes de 6 a más de 21 años, se proporcionan en las tablas 1 a 6.

Primeramente haremos algunos comentarios relacionados con los datos obtenidos, tomando como punto de partida las curvas de distribución asentadas en las gráficas 1 a 3; para después discutir las posibles diferencias encontradas, tanto sexuales como grupales, en función de la puntuación Z^* , que permite comparaciones de las variables, en términos de sus desviaciones estándares o, expresado de otra manera, mide la desviación de la media en unidades de desviación estándar. También es llamada variable estandarizada y es una dimensión cuantitativa independiente de la unidad usada (Montemayor 1973: 40, Spiegel 1961: 76).

* $Z = \frac{X - X_1}{S_1}$, donde X es la media aritmética de cualesquiera de las variables consideradas de la serie por comparar y X_1 es la media aritmética de las variables consideradas de la serie a partir de la cual se hace la comparación, y S_1 su desviación estándar.

DIFERENCIACIÓN SEXUAL

Área total del brazo (gráfica 1). En mazahuas, de los 6 a los 11 años la diferencia sexual es mínima, pero a partir de los 12 años es la mujer la que presenta un área mayor del brazo, que se hace bastante notable hasta los 18 años, para decrecer a los 19 de manera drástica, y a los 20 vuelve a incrementarse. En la edad adulta los varones tienden a presentar una área total mayor, es decir, hay una situación inversa a lo acontecido en los años anteriores.

En los otomíes, de los 6 a los 11 años, no se presenta un dimorfismo sexual significativo; en cambio, de los 12 a los 17 años es la mujer la que presenta mayores valores que el hombre, y a partir de los 18 años el sexo femenino muestra una tendencia a presentar menores valores, quedando por debajo del masculino.

Área muscular (gráfica 1). En mazahuas, de los 6 a los 16 años la diferencia entre ambos sexos es mínima; sin embargo, a los 13 años hay un ligero aumento a favor de las mujeres. A partir de los 17 años la diferencia sexual es notable, presentando los varones valores mayores. Esta misma situación se da entre los otomíes.

Área grasa (gráfica 1). En mazahuas, la diferencia sexual es poco marcada hasta los 12 años; pero a partir de los 13 las mujeres presentan un área grasa significativamente mayor hasta los 20 años; a los 21 el tejido adiposo en mujeres tiende a disminuir.

En hombres y mujeres otomíes la distribución del área grasa es similar a la de los mazahuas, aunque esta diferencia entre los sexos es ligeramente menor.

DIFERENCIACIÓN ÉTNICA

Hombres (gráfica 2)

Área total. De los 6 a los 14 años la diferencia entre los varones de ambos grupos es nula, excepto a los 15 años, cuando se observa un incremento a favor de los mazahuas, pero a partir de los 16 años en adelante esta diferencia vuelve a reducirse.

Área muscular. El comportamiento de esta variable es idéntico a lo observado en el área total del brazo.

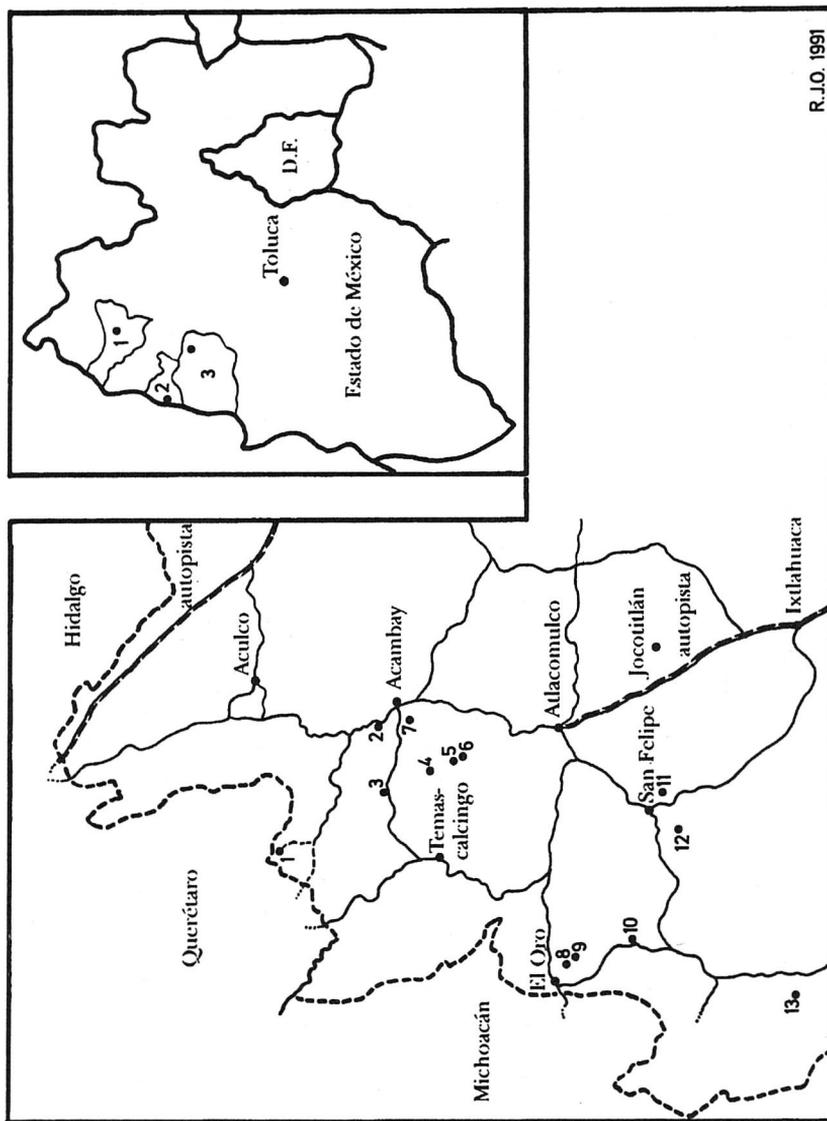


Figura 1. Localización de los lugares estudiados.

Tabla 1
Área total del brazo en individuos del grupo mazabua
(cm²)

Edad	Hombres					Mujeres						
	n	\bar{x}	s	C.V.	n	\bar{x}	s	C.V.	n	\bar{x}	s	C.V.
6	24	18.16 ± 0.33	1.61 ± 0.23	8.91	19	18.27 ± 0.62	2.72 ± 0.44	14.89				
7	28	18.67 ± 0.35	1.87 ± 0.25	10.01	25	20.87 ± 0.35	1.76 ± 0.25	8.43				
8	26	20.14 ± 0.57	2.91 ± 0.40	14.45	17	20.26 ± 0.55	2.27 ± 0.39	11.20				
9	27	20.41 ± 0.46	2.41 ± 0.33	11.81	24	24.25 ± 0.65	3.21 ± 0.46	13.24				
10	29	22.65 ± 0.51	2.74 ± 0.36	12.10	24	25.09 ± 0.63	3.10 ± 0.45	12.35				
11	36	24.00 ± 0.54	3.24 ± 0.38	13.51	25	25.23 ± 0.63	3.17 ± 0.45	12.56				
12	46	26.12 ± 0.39	2.67 ± 0.28	10.22	29	29.55 ± 0.86	4.62 ± 0.61	15.63				
13	52	27.66 ± 0.50	3.58 ± 0.35	12.94	24	34.52 ± 1.23	6.05 ± 0.87	17.53				
14	34	30.49 ± 0.80	4.64 ± 0.56	15.22	24	36.43 ± 1.16	5.66 ± 0.82	15.54				
15	25	37.79 ± 1.35	6.75 ± 0.95	17.86	22	43.48 ± 1.17	5.49 ± 0.83	12.63				
16	26	40.66 ± 1.21	6.18 ± 0.86	15.19	23	49.16 ± 1.76	8.43 ± 1.24	17.15				
17	28	45.23 ± 1.14	6.02 ± 0.80	13.31	23	50.07 ± 1.52	7.29 ± 1.07	14.56				
18	21	47.77 ± 1.63	7.49 ± 1.15	15.68	22	52.78 ± 1.08	5.08 ± 0.77	9.62				
19	22	48.90 ± 0.98	4.62 ± 0.70	9.45	19	48.71 ± 1.52	6.62 ± 1.07	13.59				
20	14	49.98 ± 1.41	5.29 ± 1.00	10.58	12	56.06 ± 2.33	8.08 ± 1.65	14.41				
+21	61	54.47 ± 1.08	8.42 ± 0.76	15.46	42	50.24 ± 1.37	8.89 ± 0.97	17.69				

Tabla 2
Área muscular del brazo en individuos del grupo mazabua (cm²)

Edad	Hombres					Mujeres						
	n	\bar{x}	s	c.v.	n	\bar{x}	s	c.v.	n	\bar{x}	s	c.v.
6	24	13.33 ± 0.46	1.03 ± 0.15	7.71	19	13.00 ± 0.44	1.91 ± 0.31	14.69				
7	28	13.84 ± 0.26	1.38 ± 0.18	9.98	25	14.81 ± 0.34	1.72 ± 0.24	11.61				
8	26	15.32 ± 0.46	2.34 ± 0.32	15.27	17	14.66 ± 0.39	1.63 ± 0.28	11.12				
9	27	15.84 ± 0.38	2.00 ± 0.27	12.63	24	18.01 ± 0.56	2.76 ± 0.40	15.32				
10	29	17.73 ± 0.44	2.41 ± 0.31	13.60	24	18.86 ± 0.60	2.92 ± 0.42	15.48				
11	36	19.10 ± 0.40	2.42 ± 0.28	12.67	25	19.20 ± 0.49	2.46 ± 0.35	12.81				
12	46	20.75 ± 0.31	2.12 ± 0.22	10.22	29	22.55 ± 0.69	3.72 ± 0.49	16.50				
13	52	22.20 ± 0.43	3.10 ± 0.30	13.96	24	26.04 ± 0.90	4.41 ± 0.64	16.93				
14	34	24.61 ± 0.68	3.98 ± 0.48	16.17	24	27.31 ± 0.67	3.27 ± 0.47	11.97				
15	25	31.64 ± 1.23	6.17 ± 0.87	19.50	22	31.16 ± 0.76	3.57 ± 0.54	11.46				
16	26	34.00 ± 1.09	5.57 ± 0.77	16.38	23	34.73 ± 1.21	5.82 ± 0.86	16.76				
17	28	37.62 ± 0.95	5.01 ± 0.67	13.32	23	33.78 ± 1.17	5.59 ± 0.82	16.55				
18	21	40.17 ± 1.33	6.12 ± 0.94	15.23	22	35.90 ± 0.80	3.75 ± 0.56	10.44				
19	22	41.00 ± 0.91	4.27 ± 0.64	10.41	19	32.25 ± 1.18	5.16 ± 0.84	16.00				
20	14	42.79 ± 1.23	4.60 ± 0.87	10.75	12	35.86 ± 1.53	5.30 ± 1.08	14.78				
+21	61	46.17 ± 0.90	7.04 ± 0.64	15.25	42	38.02 ± 0.98	6.35 ± 0.69	16.70				

Tabla 3
Area grasa del brazo en individuos del grupo mazabua
(cm²)

Edad	Hombres					Mujeres						
	n	\bar{x}	s	C.V.	n	\bar{x}	s	C.V.	n	\bar{x}	s	C.V.
6	24	4.83 ± 0.16	0.77 ± 0.11	15.94	19	5.27 ± 0.40	1.75 ± 0.28	33.21				
7	28	4.83 ± 0.23	1.20 ± 0.16	24.85	25	6.06 ± 0.42	2.11 ± 0.30	34.82				
8	26	4.82 ± 0.19	0.99 ± 0.14	20.54	17	5.60 ± 0.47	1.92 ± 0.33	34.28				
9	27	4.57 ± 0.18	0.93 ± 0.13	20.35	24	6.24 ± 0.30	1.50 ± 0.22	24.04				
10	29	4.92 ± 0.27	1.47 ± 0.19	29.88	24	6.23 ± 0.23	1.11 ± 0.16	17.82				
11	36	4.90 ± 0.19	1.13 ± 0.13	23.06	25	6.03 ± 0.27	1.36 ± 0.19	22.55				
12	46	5.37 ± 0.19	1.29 ± 0.13	24.02	29	7.00 ± 0.31	1.69 ± 0.22	24.14				
13	52	5.47 ± 0.19	1.41 ± 0.14	25.78	24	8.48 ± 0.44	2.17 ± 0.31	25.59				
14	34	5.88 ± 0.21	1.25 ± 0.15	21.26	24	9.12 ± 0.62	3.05 ± 0.44	33.44				
15	25	6.15 ± 0.25	1.27 ± 0.18	20.65	22	12.32 ± 0.74	3.47 ± 0.52	28.16				
16	26	6.66 ± 0.25	1.29 ± 0.18	19.37	23	14.43 ± 0.78	3.74 ± 0.55	25.92				
17	28	7.61 ± 0.43	2.29 ± 0.30	30.09	23	16.28 ± 0.60	2.87 ± 0.42	17.63				
18	21	7.60 ± 0.42	1.93 ± 0.30	25.39	22	16.88 ± 0.94	4.43 ± 0.67	26.24				
19	22	7.90 ± 0.41	1.91 ± 0.29	24.18	19	16.46 ± 0.99	4.31 ± 0.70	26.18				
20	14	7.19 ± 0.48	1.81 ± 0.34	25.17	12	20.20 ± 1.62	5.61 ± 1.15	27.77				
+21	61	8.30 ± 0.31	2.39 ± 0.22	28.79	42	12.22 ± 0.65	4.22 ± 0.46	34.53				

Tabla 4
Área total del brazo en individuos del grupo otomi
(cm²)

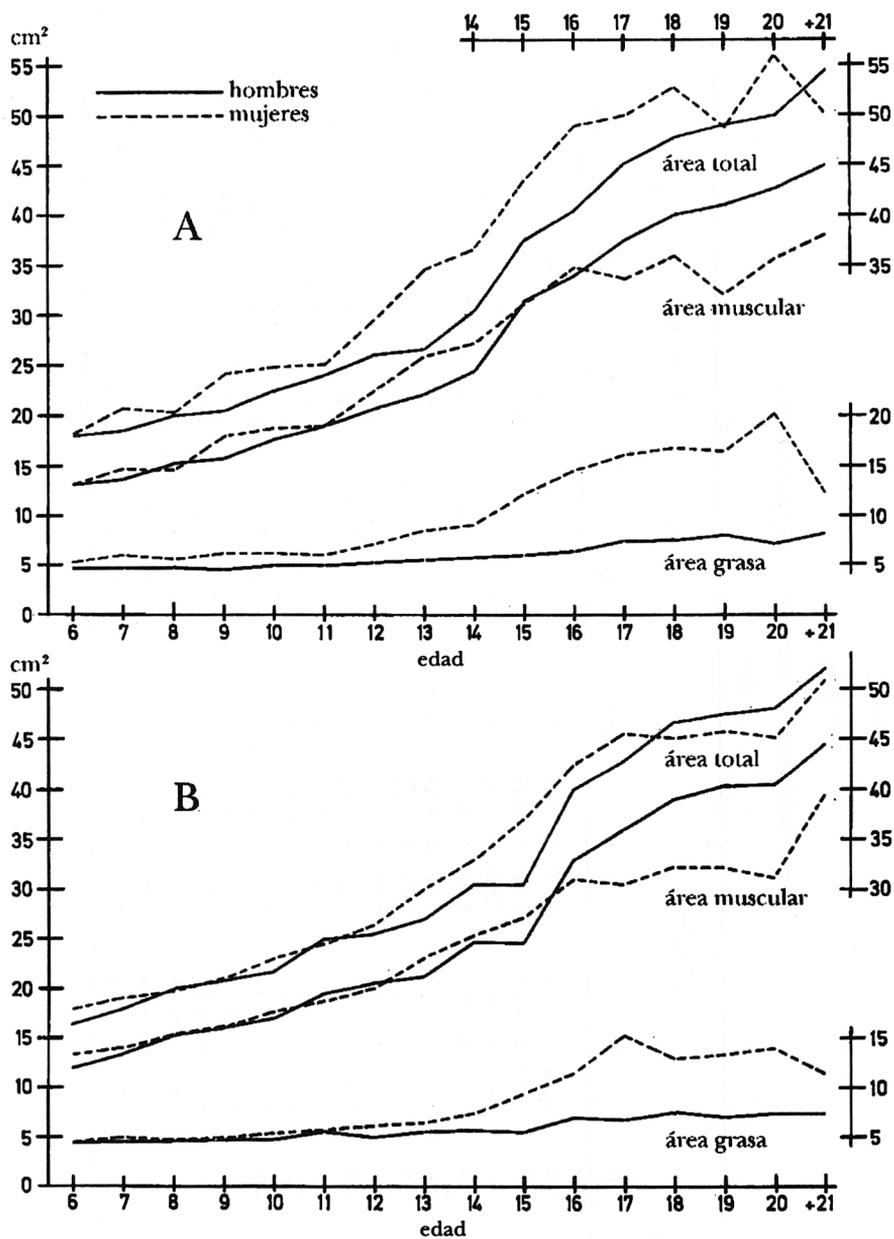
Edad	Hombres					Mujeres						
	n	\bar{x}	s	C.V.	n	\bar{x}	s	C.V.	n	\bar{x}	s	C.V.
6	24	16.50 ± 0.38	1.85 ± 0.27	11.21	17	17.91 ± 0.53	2.19 ± 0.37	12.23				
7	23	17.90 ± 0.43	2.08 ± 0.31	11.62	21	18.91 ± 0.34	1.54 ± 0.24	8.14				
8	26	20.01 ± 0.45	2.29 ± 0.32	11.44	26	19.78 ± 0.39	1.98 ± 0.27	10.01				
9	34	20.83 ± 0.35	2.07 ± 0.25	9.94	36	21.06 ± 0.43	2.61 ± 0.31	12.39				
10	32	21.86 ± 0.49	2.76 ± 0.34	12.62	51	23.20 ± 0.37	2.67 ± 0.26	11.51				
11	53	25.18 ± 0.35	2.55 ± 0.25	10.12	43	24.66 ± 0.43	2.81 ± 0.30	11.39				
12	53	25.52 ± 0.51	3.70 ± 0.36	14.50	59	26.39 ± 0.45	3.48 ± 0.32	13.19				
13	49	26.89 ± 0.51	3.60 ± 0.36	13.39	47	29.94 ± 0.59	4.06 ± 0.42	13.56				
14	30	30.59 ± 0.81	4.45 ± 0.57	14.55	29	33.01 ± 1.07	5.74 ± 0.75	17.39				
15	26	30.46 ± 0.90	4.61 ± 0.64	15.13	23	36.98 ± 1.37	6.57 ± 0.97	17.77				
16	26	39.91 ± 1.42	7.27 ± 1.01	18.21	23	42.58 ± 1.13	5.41 ± 0.80	12.70				
17	24	42.73 ± 1.55	7.59 ± 1.09	17.76	15	45.67 ± 1.16	4.51 ± 0.82	9.87				
18	29	46.48 ± 1.11	5.95 ± 0.78	12.80	18	45.20 ± 1.09	4.64 ± 0.77	10.26				
19	25	47.55 ± 1.24	6.18 ± 0.87	13.00	10	45.88 ± 1.57	4.96 ± 1.11	10.81				
20	17	48.15 ± 1.44	5.95 ± 1.02	12.36	7	45.23 ± 2.23	5.90 ± 1.58	13.04				
+21	13	52.06 ± 2.30	8.29 ± 1.63	15.92	15	50.92 ± 2.56	9.91 ± 1.81	19.46				

Tabla 5
Área muscular del brazo en individuos del grupo otomí
(cm²)

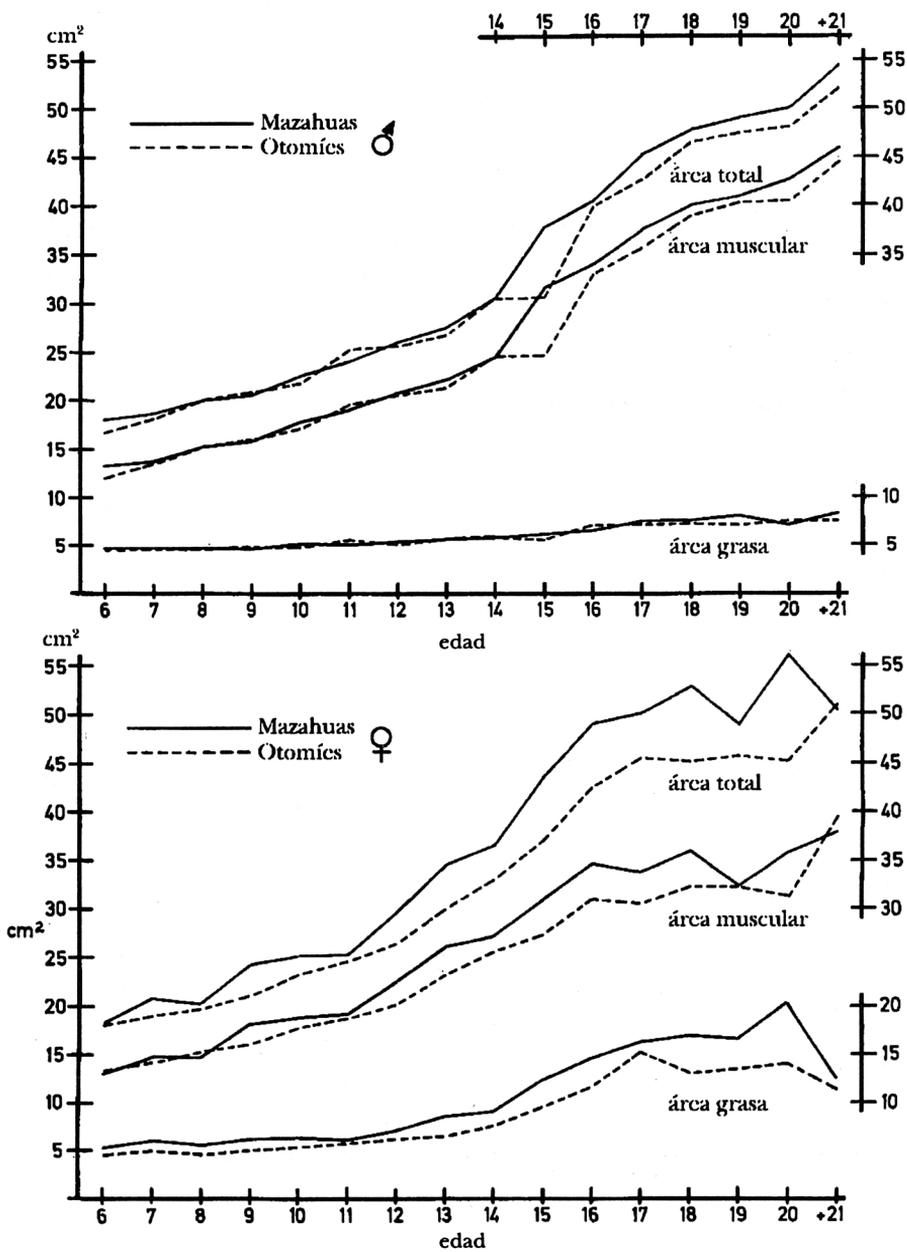
Edad	Hombres					Mujeres						
	n	\bar{x}	s	C.V.	n	\bar{x}	s	C.V.	n	\bar{x}	s	C.V.
6	24	11.92 ± 0.34	1.66 ± 0.24	13.93	17	13.36 ± 0.42	1.73 ± 0.30	12.95				
7	23	13.40 ± 0.33	1.59 ± 0.23	11.86	21	14.00 ± 0.30	1.37 ± 0.21	9.78				
8	26	15.37 ± 0.36	1.86 ± 0.26	12.10	26	15.22 ± 0.36	1.85 ± 0.26	12.15				
9	34	16.10 ± 0.24	1.42 ± 0.17	8.82	36	15.93 ± 0.36	2.16 ± 0.25	13.56				
10	32	17.03 ± 0.40	2.26 ± 0.28	13.27	51	17.79 ± 0.27	1.96 ± 0.19	11.02				
11	53	19.58 ± 0.29	2.10 ± 0.20	10.72	43	18.80 ± 0.34	2.23 ± 0.24	11.86				
12	53	20.51 ± 0.43	3.10 ± 0.30	15.11	59	20.18 ± 0.34	2.66 ± 0.24	13.18				
13	49	21.25 ± 0.42	2.93 ± 0.29	13.79	47	23.38 ± 0.45	3.12 ± 0.32	13.34				
14	30	24.86 ± 0.76	4.15 ± 0.54	16.69	29	25.48 ± 0.81	4.36 ± 0.57	17.11				
15	26	24.81 ± 0.82	4.38 ± 0.61	17.65	23	27.30 ± 1.02	4.90 ± 0.72	17.95				
16	26	32.98 ± 1.18	6.02 ± 0.83	18.25	23	31.00 ± 0.90	4.32 ± 0.64	13.93				
17	24	35.89 ± 1.34	6.59 ± 0.95	18.36	15	30.41 ± 0.90	3.47 ± 0.63	11.41				
18	29	39.06 ± 0.98	5.31 ± 0.70	13.59	18	32.22 ± 0.65	2.76 ± 0.46	8.57				
19	25	40.39 ± 1.07	5.34 ± 0.75	13.22	10	32.24 ± 0.81	2.58 ± 0.58	8.00				
20	17	40.62 ± 1.30	5.34 ± 0.92	13.15	7	31.28 ± 1.63	4.31 ± 1.15	13.78				
+21	13	44.54 ± 1.84	6.66 ± 1.31	14.95	15	39.52 ± 1.99	7.72 ± 1.41	19.53				

Tabla 6
 Área grasa del brazo en individuos del grupo otomi
 (cm²)

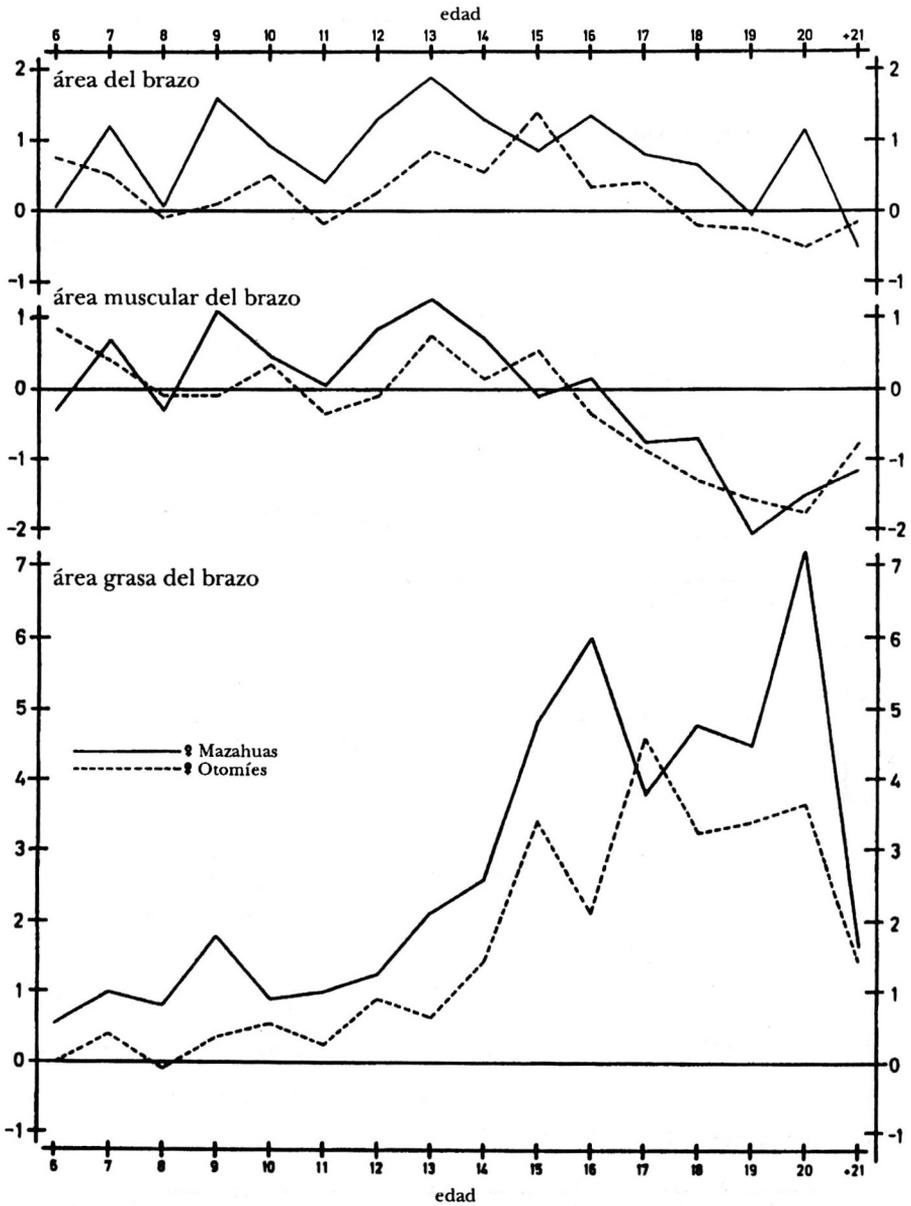
Edad	Hombres					Mujeres						
	n	\bar{x}	s	c.v.	n	\bar{x}	s	c.v.	n	\bar{x}	s	c.v.
6	24	4.58 ± 0.16	0.78 ± 0.11	17.03	17	4.56 ± 0.28	1.17 ± 0.20	25.66				
7	23	4.49 ± 0.22	1.06 ± 0.15	23.61	21	4.91 ± 0.20	0.93 ± 0.14	18.94				
8	26	4.65 ± 0.18	0.90 ± 0.12	19.35	26	4.56 ± 0.18	0.91 ± 0.12	19.96				
9	34	4.73 ± 0.18	1.07 ± 0.13	22.62	36	5.12 ± 0.20	1.20 ± 0.14	23.44				
10	32	4.83 ± 0.18	1.02 ± 0.13	21.12	51	5.41 ± 0.17	1.19 ± 0.12	22.00				
11	53	5.60 ± 0.15	1.11 ± 0.11	19.82	43	5.86 ± 0.23	1.52 ± 0.16	25.94				
12	53	5.01 ± 0.18	1.35 ± 0.13	26.95	59	6.21 ± 0.21	1.65 ± 0.15	26.57				
13	49	5.64 ± 0.20	1.43 ± 0.14	25.35	47	6.56 ± 0.29	1.97 ± 0.20	30.03				
14	30	5.73 ± 0.23	1.26 ± 0.16	21.99	29	7.53 ± 0.41	2.20 ± 0.29	29.22				
15	26	5.65 ± 0.23	1.19 ± 0.16	21.06	23	9.68 ± 0.52	2.52 ± 0.37	26.03				
16	26	6.93 ± 0.43	2.17 ± 0.30	31.31	23	11.58 ± 0.54	2.60 ± 0.38	22.45				
17	24	6.83 ± 0.38	1.84 ± 0.27	26.94	15	15.26 ± 0.76	2.93 ± 0.53	19.20				
18	29	7.42 ± 0.32	1.71 ± 0.22	23.01	18	12.97 ± 0.68	2.90 ± 0.48	22.36				
19	25	7.16 ± 0.38	1.90 ± 0.27	26.54	10	13.64 ± 1.45	4.60 ± 1.03	33.72				
20	17	7.52 ± 0.43	1.76 ± 0.30	23.40	7	13.95 ± 1.16	3.07 ± 0.82	22.01				
+21	13	7.52 ± 0.73	2.64 ± 0.52	35.11	15	11.40 ± 1.13	4.40 ± 0.80	38.60				



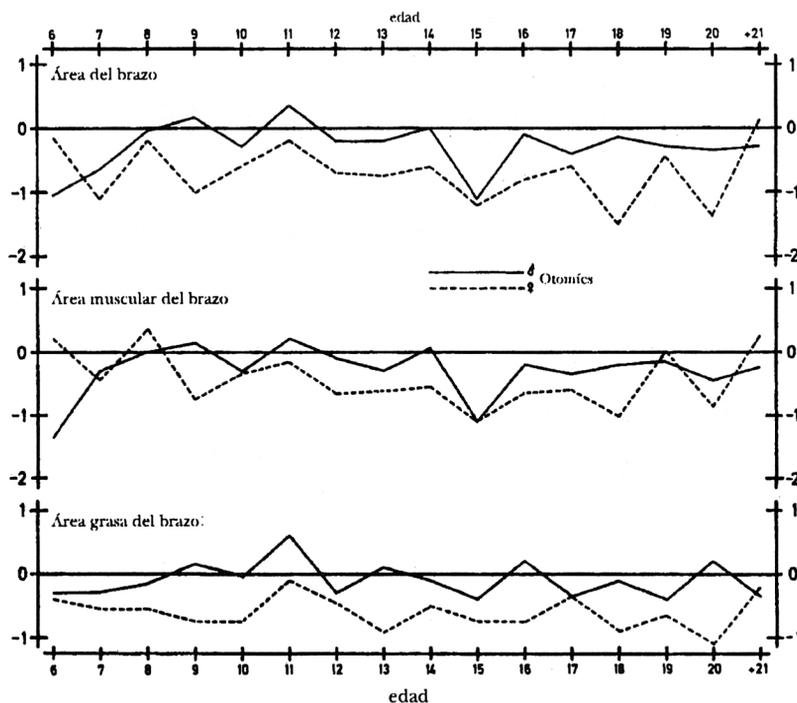
Gráfica 1. Diferenciación sexual. A. mazahuas, B. otomíes.



Gráfica 2. Diferenciación étnica.



Gráfica 3. Valores de la puntuación Z para mostrar el dimorfismo sexual.



Gráfica 4. Valores de la puntuación Z, para evaluar las diferencias étnicas entre mazahuas y otomíes.

Área grasa. No hubo diferencia alguna entre mazahuas y otomíes.

Mujeres (gráfica 2)

Área total. De los 6 a los 11 años las diferencias entre las mujeres mazahuas y otomíes son escasas, pero a partir de los 12 años las mazahuas manifiestan un área mayor hasta los 20 años. Sin embargo, en las mayores de 21 años esta área tiende a igualarse.

Área muscular. La diferencia entre las mujeres de los 6 a los 11 años es poco marcada; en cambio, de los 12 a 18 y 20 años las mazahuas presentan mayor desarrollo muscular, pero a los 19 y en mayores de 21 años los valores se igualan.

Área grasa. Para este dato se podría decir que no hay diferencias entre las mujeres mazahuas y otomíes, sobre todo de los 6 a los 17

años, aunque de los 18 a los 20 se aprecia un área grasa ligeramente más abundante en las mazahuas; en las mayores de 21 los valores se asemejan.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Con el objetivo de evaluar las diferencias sexuales encontradas intragrupos y las pocas diferencias entre los grupos estudiados se aplicó la prueba de la puntuación Z , cuyos resultados se presentan en la tabla 7 y se muestran gráficamente en las gráficas 3 y 4. Al respecto, debemos aclarar que en la gráfica 3 las muestras de referencia (punto 0) son las masculinas y en la gráfica 4 las muestras de referencia son los hombres y mujeres mazahuas. Además, se consideran significativos los valores que se sitúan por arriba de una sigma.

Las diferencias sexuales al interior de cada grupo quedan evidenciadas, pero éstas se manifiestan en mayor o menor grado según la variable de que se trata (gráfica 3). Así, en cuanto al área total del brazo, las mujeres presentan mayores valores que los hombres a todas las edades, excepto a los 19 y mayores de 21 años. Tales diferencias en mazahuas son significativas a los 7, 9, 12 a 14, 16 y 20 años. En otomíes esta diferencia sólo es significativa a los 15, pues a partir de los 16 años los valores tienden a decrecer, a tal grado que de los 18 a más de 21 años se sitúan por abajo de los valores de los hombres.

En cuanto al área muscular, las mujeres tienden a presentar valores ligeramente superiores a los hombres; esto es más marcado en las mazahuas en las edades de 9 a 13, y a partir de aquí los valores de las mujeres en ambos grupos decaen, situándose por abajo de los varones hasta niveles de una o dos sigmas en las edades de 19, 20 y mayores de 21 años.

En lo que toca al área grasa, las mujeres presentan en general valores mayores a todas las edades, haciéndose esta diferencia más marcada a partir de los 12 años en las mazahuas y de los 14 en las otomíes.

Las oscilaciones que se aprecian en las curvas de las gráficas 3 y 4 no deben interpretarse como una pérdida o ganancia de músculo o grasa, sino simplemente como el reflejo de un cambio en la

proporción de estos componentes, pues se ha visto que los descensos del perímetro muscular relativo coinciden con un aumento de los pliegues cutáneos (Faulhaber 1987: 358).

En virtud de lo anterior, podemos decir que, si bien las mujeres de ambos grupos presentan en general un área total del brazo mayor que los varones (gráfica 3), se debe fundamentalmente a que tienen mayor cantidad de tejido graso; situación que se aprecia mejor al observar la magnitud absoluta de las áreas muscular y grasa, donde se muestra que la cantidad de músculo desciende significativamente a partir de los 13 años, descenso que corresponde a un aumento importante del tejido graso a partir de esta edad en las mujeres, sucediendo lo contrario en los hombres.

Lo que hemos encontrado en nuestros grupos de referencia al mayor depósito de tejido graso subcutáneo en las mujeres de distintas edades, es un hecho comprobado en diferentes grupos humanos; aunque tal diferencia es pequeña en edades preadolescentes, pero aumenta al acercarse a esta etapa y continúa en ascenso hasta la edad adulta (Malina *et al.* 1972, Jelliffe 1968, Ramos Galván 1982).

La diferencia en cuanto a la cantidad de tejido graso y muscular entre hombres y mujeres mazahuas ya había sido comprobada en uno de los grupos aquí analizados, mediante el índice músculo-grasa ideado por uno de los autores del presente trabajo (Jiménez Ovando 1986: 411), quien realizó un análisis del perímetro del brazo relajado en relación con el perímetro muscular del brazo, tomando el valor medio de cada medida para cada grupo de edad y sexo, expresado en forma de índice; en donde, el perímetro muscular del brazo multiplicado por 100 se divide entre el perímetro del brazo relajado, y al resultado de esta operación se le resta al valor de 100, que se toma como constante de referencia. Este índice se expresa de la siguiente manera:

$$\text{índice músculo - grasa} = 100 - (\text{pmb} \times 100/\text{pbr})$$

donde

pmb = perímetro muscular del brazo

pbr = perímetro del brazo relajado

Al parecer, esta diferencia en la distribución de los tejidos muscular y adiposo entre hombres y mujeres que se marca desde los

13 años, es concomitante al inicio de la adolescencia en nuestros grupos, etapa de la vida en la que "...las diferencias morfológicas y funcionales entre los sexos femenino y masculino, aunque presente en las edades inferiores, experimentan gran aceleración en su desarrollo, para llegar a la divergencia sexual que caracteriza a los adultos" (Faulhaber *op. cit.*: 347 - 384).

En relación con las posibles diferencias entre los grupos estudiados, lo único que podemos decir es que, aunque hombres y mujeres mazahuas presentan valores ligeramente más altos que los hombres y mujeres otomíes (gráfica 2), hemos visto que tales diferencias no son significativas, lo que podría explicarse por el hecho de que ambos grupos viven en una situación económica y ambiente similares.

BIBLIOGRAFÍA

FAULHABER, JOHANNA

1987 "La relación músculo-grasa en las extremidades durante la adolescencia". *Anales de Antropología* 24: 347-384. IIA, UNAM, México.

GURNEY, M Y D. JELLIFFE

1973 "Arm anthropometry in nutritional assessment nomogram for rapid calculation of muscle and fat areas". *American Journal of Clinical Nutrition* 26: 912-915.

JIMÉNEZ OVANDO, ROBERTO

1986 "Análisis de algunas variables antropométricas de población infantil y juvenil mazahua del Estado de México". *Memoria del Primer Encuentro sobre la Cultura de la Región Mazahua*. pp. 404-447. INAH, UAEM, INI, Centro Cultural Mazahua, Toluca, México.

MALINA, ROBERT M., HENRY A. SELBY Y LINDA J. SWARTZ

1972 "Estatura, peso y circunferencia del brazo en una muestra transversal de niños zapotecos de 6 a 14 años". *Anales de Antropología* 9: 143-155. IIH, UNAM, México.

MONTEMAYOR GARCÍA, FELIPE

1973 *Fórmulas de estadística para investigadores*. Colección Científica 5, vol. 1, INAH, SEP, México.

RAMOS GALVÁN, RAFAEL

- 1982 "Dimorfismo sexual en la composición corporal. Un análisis somatométrico". *Estudios de Antropología Biológica*, 1: 433-460, Serie Antropológica 51, IIA, UNAM, México.

RAMOS RODRÍGUEZ, ROSA MARÍA

- 1986 *Crecimiento y proporcionalidad corporal en adolescentes mexicanas*. Serie Antropológica 49, IIA, UNAM, México.

SPIEGEL, MURRAY P.

- 1961 *Theory and problems of statistic*. Schaum Publishing Co., Nueva York.