

ANTROPOLOGIA FISICA



CARACTERISTICAS SOMATOFISIOLOGICAS DE UN GRUPO ZAPOTECA DE LA SIERRA DE JUAREZ, OAXACA.

Ada D'aloja

La población de idioma zapoteco ocupa un amplio territorio del estado de Oaxaca: el Valle de Oaxaca, las serranías que lo circundan y una amplia región del Istmo de Tehuantepec.

Sus características somáticas fueron estudiadas por Frederick Starr (1902), Stella M. Leche (1936) y José Gómez Robleda (1949). Este último aporta también en su estudio características fisiológicas. A causa del amplio territorio ocupado por la población de idioma zapoteco, los autores mencionados escogieron para sus investigaciones diferentes localidades: Starr obtuvo datos en Mitla y Tehuantepec; Leche observó individuos de varios lugares que se encontraban en el mercado de la ciudad de Oaxaca y Gómez Robleda estudió individuos tanto de la llanura como de la sierra.

En 1954, gracias al interés del señor J. Sierra, dueño entonces de la mina Natividad, situada en el municipio homónimo de la Sierra de Ixtlán, pude realizar un estudio antropológico entre trabajadores de aquella. Del total de personas que allí trabajaban (aproximadamente unos 400 individuos) se observaron 208 cuyo lugar de origen era de pueblos de idioma predominantemente zapoteco, pertenecientes a los exdistritos de Ixtlán y Villa Alta.

En este grupo se tomaron medidas tanto somáticas como fisiológicas a modo de obtener un posible y real conocimiento antropológico de un exponente de la población de origen lingüístico zapoteca.

Datos antropométricos

Las medidas somatométricas fueron tomadas siguiendo el Acuerdo Internacional adoptado en las Convenciones de Móna-

co y Ginebra, con excepción de aquellas en las que se expone la técnica seguida en cada caso.

1. Cabeza

- a) Diámetro antero-posterior (glabella-opistocráneo)
- b) Diámetro transverso (eurion-eurion)
- c) Diámetro frontal mínimo (stenion-stenion)
- d) Diámetro bicigomático (zygion-zygion)
- e) Diámetro bigoniano (gonion-gonion)
- f) Altura fisionómica (crinion-gnation)
- g) Altura morfológica de la cara (nasion-gnation)
- h) Altura de la frente (crinion-nasion)
- i) Altura de la nariz (nasion-subnasal)
- j) Anchura de la nariz (alar-alar)

2. Tronco y miembros

- a) Diámetro biacromial (acromion-acromion)
- b) Diámetro transverso del tórax (a nivel de la articulación del esternón y la IV costilla)
- c) Diámetro antero-posterior del tórax (a nivel de la articulación del esternón y la IV costilla)
- d) Altura del tórax (yúgulo-xifoide)
- e) Perímetro torácico en reposo (a nivel de la articulación del esternón y la IV costilla)
- f) Diámetro bicrestailiaco (ilion-ilion)
- g) Longitud anterior del tronco (yúgulo-púbico)
- h) Longitud del miembro superior derecho (acromion-radial)
- i) Longitud del miembro inferior derecho (púbico-maleolo tibial)

3. Cuerpo

- a) Estatura
- b) Estatura sentado

c) Peso

Análisis de los datos somatométricos

A continuación se presentan los resultados anotando la media y el error estándar en su caso.

1. Cabeza

a) *Diámetro antero-posterior*. Los zapotecas muestran una longitud promedio de 188.70 ± 0.45 mm, por lo que, según la clasificación de Lebzelter-Saller (Martin 1957) se catalogan como de *cabeza larga*; el 73.56% de los individuos mostraron esta característica. La serie no presentó sesgo significativo ($g_1 = +0.06$).

b) *Diámetro transverso de la cabeza*. Se observó un promedio de 148.90 ± 0.34 mm que indica *anchura mediana* según Lebzelter-Saller. En la serie no hubo asimetría significativa ($g_1 = +0.21$).

c) *Diámetro frontal mínimo*. Tuvo como promedio $105.85 + 0.27$ mm, expresado en el grupo *frente ancha*. La serie no tiene sesgo significativo ($g_1 = -0.23$).

d) *Diámetro bicigomático*. A esta dimensión que contribuye a dar una apreciación inmediata de la cara, se le clasificó como *diámetro mediano* (140.93 ± 0.32 mm). La serie no demostró asimetría significativa ($g_1 = +0.23$).

e) *Diámetro bigoniano*. Se calculó una media de 105.75 ± 0.43 mm, prácticamente el mismo promedio presentado por el diámetro frontal mínimo (105.85 mm), lo que junto con el diámetro bicigomático nos da idea de la conformación de la cara en los individuos de esta población. La seriación tuvo un sesgo positivo y significativo ($g_1 = +0.34$ significativo a $P < 0.05$).

f) *Altura fisionómica*. Se obtuvo como promedio 182.75 ± 0.59 mm. Esta medida, que es poco considerada por la dificultad que representa la localización exacta del punto *crinion* dada la calvicie de algunos individuos, pudo medirse en este grupo ya que la ubicación del mismo fue muy clara. No hubo asimetría significativa en la seriación ($g_1 = +0.26$).

g) *Altura morfológica de la cara*. El promedio en esta dimensión fue de 118.30 ± 0.45 mm, clasificándose como una *altura mediana* (Lebzelter-Saller). La serie no tuvo asimetría significativa ($g_1 = +0.05$).

h) *Altura de la frente*. Se calculó a partir de la diferencia entre la altura fisionómica y la altura morfológica de la cara, y se obtuvo como promedio $64.222 + 0.54$ mm, y una asimetría no significativa ($g_1 = +0.05$).

i) *Altura de la nariz*. Los resultados fueron de 52.63 ± 0.25 mm, un poco más de la cuarta parte de la altura fisionómica. La serie no presenta asimetría significativa ($g_1 = +0.29$).

j) *Anchura de la nariz*. Como la medida anterior, ésta puede presentar diferencia entre los datos de los diversos autores causadas porque los puntos de referencia no están situados sobre puntos óseos. En este estudio se tuvo una anchura de $39.05 + 0.23$ mm, no encontrándose asimetría significativa ($g_1 = -0.15$).

En el cuadro 1 se presentan los resultados obtenidos por diferentes autores en población zapoteca, en donde se observa que los datos de Gómez Robleda son un tanto diferentes, probablemente por el hecho de que pertenecen a otras localidades zapotecas. Los datos de Leche y Gómez Robleda indican, de acuerdo con el diámetro antero-posterior, una *cabeza mediana*, a diferencia de los derivados del presente trabajo que la clasifican como *cabeza larga*. En el cuadro 2 se aprecia el comportamiento de algunas medidas cráneo-faciales en poblaciones afines.

Indices de la cabeza

a) *Índice cefálico*. Es la relación porcentual entre el diámetro transversal y el diámetro anteroposterior de la cabeza. Según la clasificación de Martin y Saller el índice calculado (79.01 ± 0.26) señala *mesocefalia*, de tal manera que un poco más de la mitad de los individuos observados cayeron dentro de esta clasificación (cuadro 5). No hay asimetría significativa en la serie ($g_1 = -0.13$).

b) *Índice fronto-parietal*. Se refiere a la relación porcentual entre el diámetro frontal mínimo y el diámetro transversal de la cabeza. Este índice demostró que en promedio (70.94 ± 0.22) el grupo tenía una *frente mediana* en relación con la anchura de la

cabeza, según la clasificación usual. La serie no tuvo asimetría significativa ($g_1=0.09$).

c) *Índice cefálico-facial*. Se obtiene por la relación porcentual entre el diámetro bicigomático y el diámetro transverso de la cabeza. El promedio obtenido en este índice (94.50 ± 0.21) indica *macropsidia*, es decir, un predominio de la anchura de la cara en comparación con la anchura de la cabeza; de tal manera que el 69.23% del grupo presentó esta característica (cuadro 5). Se encontró en la serie asimetría significativa $g_1=-0.46$ a $P<0.01$ es decir, algo de tendencia hacia la *mesopsidia*.

d) *Índice facial morfológico*. Resulta de la relación porcentual entre la altura nasion-gnation y el diámetro bicigomático. Según este índice los zapotecos de la Sierra de Ixtlán resultan *euriprosopos* (83.73 ± 0.34), o sea de cara relativamente ancha en el 50% del grupo (cuadro 5), lo que confirma la forma de anchura facial que ya se observa en el índice céfalo-facial. No se encontró asimetría significativa en la serie ($g_1=-0.03$).

e) *Índice yugo-mandibular*. Este índice establecido entre la relación porcentual del diámetro bigoniano y el diámetro bicigomático, resultó con un promedio de 73.23 ± 0.29 , lo que indica una mandíbula media y confirma la característica del predominio de la anchura bicigomática. Sin embargo debe observarse que en el grupo 43.48% presenta una mandíbula angosta (cuadro 5). No se encontró asimetría significativa ($g_1=+0.05$).

f) *Índice nasal*. Relación porcentual entre la anchura de la nariz y la altura de la misma. El grupo resultó mesorrino (74.85 ± 0.54) en un 67% de la población (cuadro 5). La serie no tiene asimetría significativa ($g_1=+0.01$).

En el cuadro 3 se aprecia que a diferencia de los resultados reportados en este trabajo, los demás autores indican *braquicefalia*. También se observa *europrosopia* en este trabajo y en el de Starr, en tanto que Leche señala *mesoprosopia* y Gómez R. *leptoprosopia*. La *mesorrinia* es característica de todas las poblaciones estudiadas.

Si comparamos los índices de la cabeza con otras poblaciones afines (cuadro 4), se observa que tanto en chinantecos como en mixtecos predomina la *braquicefalia*, a diferencia de la población zapoteca que es *mesocéfala*. Todos los grupos indican *europrosopia* y en cuanto al índice nasal *mesorrinia*.

2. Tronco y miembros (cuadro 6)

a) *Diámetro biacromial*. El promedio obtenido en esta población fue de 40.06 ± 0.14 cm, con un máximo de 49 cm y un mínimo de 34 cm. Los datos de otros autores dan medidas inferiores: Starr en Mitla (35.2) cm; Leche (36.1) cm; Gómez R. (37.55) cm).

El sesgo de la serie es asimétrico con $g_1 = +0.42$ significativo a $P < 0.001$ puesto que en ella se observó una fuerte acumulación de frecuencias correspondientes al promedio de 40 cm, es decir, 64% del grupo tiene esta anchura de hombros.

En comparación, entre poblaciones afines, los chinantecos presentan un promedio menor ya que Starr reporta 35.3 cm y d'Aloja 37.6 cm; y los mixtecos, según Starr y Leche tienen en promedio 35.3 cm y 35.2 cm aproximadamente.

b) *Diámetro transverso del tórax*. Se obtuvo un promedio de 31.50 ± 0.14 cm. No hay datos comparativos. La serie no muestra asimetría significativa ($g_1 = +0.15$).

c) *Diámetro antero-posterior del tórax*. Se obtuvo un promedio de 19.46 ± 0.11 cm, que resulta igual al mínimo encontrado en adultos varones (19 cm) según Vandervael (1964). La diferencia entre la anchura y la profundidad del tórax (12.04 cm) es el mínimo aceptado para que el tórax no resulte aplastado o deforme. No hay datos comparativos y la serie fue asimétrica de modo significativo ($g_1 = +0.28$).

d) *Altura del tórax*. Se obtuvo de la diferencia entre la altura del punto yugular y del xifoide, obteniendo una media de 15.80 ± 0.10 . El único dato para comparación es el de Gómez R. que señala 16.92 cm como promedio. La asimetría de la serie presenta un valor de $g_1 = -0.24$ siendo no significativa.

e) *Perímetro torácico en reposo*. Resultó en una medida promedio de 89.10 ± 0.28 cm. Entre los chinantecos este perímetro fue tomado siguiendo la misma técnica (d'Aloja) y dio un promedio de 86.40 cm, siendo menor que en los zapotecas. La serie no presentó asimetría significativa ($g_1 = +0.11$).

f) *Diámetro bicrestalíaco*. Se obtuvo como promedio 26.51 ± 0.10 . No hay datos para comparar con poblaciones afines. Vandervael da un promedio de 28 cm para varones. La asimetría de la serie no fue significativa ($g_1 = +0.17$).

g) *Longitud anterior del tronco*. Esta disminución se obtiene de la diferencia entre la altura del punto yugular y la altura del punto púbico; se calculó una media de 47.54 ± 0.17 cm. La serie fue simétrica ($g_1 = +0.02$)

h) *Longitud del miembro superior derecho*. Se obtuvo una media de 53.37 ± 0.20 cm, con sesgo no significativo ($g_1 = 0.22$).

i) *Longitud del miembro inferior derecho*. Resultó en una media de 72.18 ± 0.20 cm, con asimetría no significativa ($g_1 = +0.19$).

Indices del tronco

a) *Índice del tórax*. Expresa la relación porcentual entre el diámetro anteroposterior del tórax y el diámetro transversal. Se obtuvo una media de 62.20 ± 0.41 con asimetría de la serie significativa a $P < 0.01$ ($g_1 = +48$). Se considera que en el individuo adulto el índice está entre 66 y 74 (Vandervael 1964), sin embargo, pueden encontrarse valores menores a 66 y mayores a 75 sin que pueda hablarse de deformación torácica.

b) *Índice vital*. Relación porcentual entre el perímetro del tórax y la estatura, por lo que señala la conformación de la parte superior del tronco en relación con la estatura. En este grupo el perímetro fue de 56.44 ± 0.18 , e indicó un *perímetro amplio* en relación con la talla, donde 51.44% de los individuos tenían esta característica. En la distribución de la serie no se encontró asimetría significativa ($g_1 = +0.21$). Starr en Mitla y Leche obtuvieron, respectivamente, valores de 52.3 y 53.02, (*perímetro mediano*). En los chinantecos fue en promedio de 55.32 (d'Aloja), también mediano en relación con la talla.

c) *Índice de Brugsch*. Este índice se obtiene de la relación porcentual entre el diámetro biacromial y la estatura, y trata de dar una idea de la conformación de la cintura escapular en comparación con la medida de la estatura. Se obtuvo un promedio de 25.32 ± 0.07 , donde el 99.52% de los individuos presentaban hombros anchos en relación con su talla. El único dato comparativo es el de Gómez R. cuya media es de 24.06 que indica también hombros relativamente anchos. La serie presenta fuerte asimetría positiva ($g_1 = +2.50$) significativa a $P < 0.001$, a causa de la tendencia en la serie, de individuos con hombros anchos en relación con la estatura.

d) *Índice acromio-iliaco*. Se obtiene por la relación porcentual entre el diámetro biacromial y el-diámetro bicrestailfaco. En promedio se tuvo un valor de 66.02 ± 0.24 que indica un predominio de la cintura escapular sobre la cintura pélvica, característica masculina llamada conformación *trapezoidal*; ésta se presentó en el 85% del grupo. No existen datos para establecer la comparación con zapotecas o con pueblos afines. La asimetría no fue significativa ($g_1 = +0.17$).

e) *Altura yugo-púbica x 100/ estatura*. Esta relación dio un promedio de 30.07 ± 0.10 indicando, en este grupo, que más de la tercera parte de la longitud del cuerpo esta representada por el tronco. No hay datos comparativos de este índice que tuvo una distribución serial con asimetría no significativa ($g_1 = -0.20$).

f) *Altura yugo púbica x 100/ longitud miembro inferior*. De esta relación se obtuvo una media de 65.67 ± 0.32 , expresando el predominio del tronco al considerar los dos segmentos, sin incluir la cabeza y el cuello. En este grupo, de la longitud entre el punto yugular y el maleolo tibial, en promedio, dos terceras partes pertenecen al tronco. La distribución serial no tiene asimetría significativa ($g_1 = +0.04$).

3. Cuerpo

a) *Estatura*. La talla en este grupo resultó con una media que los clasifica como de *estatura pequeña* (157.65 ± 0.38 cm). La clasificación porcentual en este grupo según la clasificación de Martin-Saller es la siguiente:

Talla muy grande	1.80 - 1.99	0.00%
Talla grande	1.70 - 1.79	0.96%
Talla media	1.60 - 1.69	35.58%
Talla pequeña	1.50 - 1.59	57.69%
Talla muy pequeña	menos -1.49	<u>5.77%</u>
		100.00%

Observamos que en la clasificación hay una tercera parte de estatura entre 160 y 169 cm, o sea, de características medianas, y solamente dos individuos (0.96%) que presentan tallas grandes. La estatura es un todo anatómicamente complejo donde cada

parte incluye diferentes dimensiones, y éstas varían entre los individuos. La serie no demostró asimetría significativa ($g_1 = +0.02$).

b) *Estatura sentado*. Esta medida da, indirectamente, una idea del desarrollo menor o mayor de los miembros inferiores y una aproximación de la longitud de la columna vertebral. El promedio obtenido fue de 84.85 ± 0.21 cm sin que la asimetría fuera significativa ($g_1 = 0.10$).

c) *Peso*. La media del peso estuvo relacionada con la estatura ($\bar{X} = 56.95 \pm 0.44$ kg) ya que según Olivier (1960), el peso está en relación con la talla del siguiente modo:

Talla (cm) x - 164	Peso (kg) = talla - 100
“ “ 165 a 174	“ ” = talla - 105
“ “ 175 a x	“ ” = talla - 110

En los zapotecas según autor mencionado la talla de 157.65 cm correspondería a 57.65 kg. Según la fórmula anterior, la diferencia entre el dato teórico y el observado de 0.70 kg, tiene como resultado que la población estudiada está en equilibrio entre el peso y la estatura.

La relación entre la talla y el peso proporciona una idea del tamaño general, pero el peso es una mejor medida del tamaño puesto que depende también de sus medidas horizontales (Harrison *et. al.* 1964). (Observamos que en este grupo tanto los diámetros biacromial como transverso del tórax son anchos). La serie no presentó asimetría significativa ($g_1 = +0.14$).

En los cuadros 7 y 8 se presentan los resultados obtenidos para la estatura, la estatura sentado y el peso comparándolos con otras muestras de población zapoteca y otros grupos afines.

Indices relativos al cuerpo (cuadro 6)

a) *Superficie corporal*. Esta medida que según Shreider (1960), es de 2 m² en el varón, resultó en el grupo actual con una media de 1.57 ± 0.01 m² y una distribución serial asimétrica ($g_1 = \pm 0.33$ significativa a $P < 0.05$). Como se vio, el grupo es de estatura entre mediana y pequeña, y esto corresponde a la diferencia con el promedio de Shreider que se refiere, probablemente, a individuos con otra talla y peso.

La superficie corporal del grupo se obtuvo por medio de nomograma según fórmula de Du Bois y Du Bois.

b) *Índice de Quetelet*. La relación peso entre talla al cuadrado ha demostrado que puede caracterizar la corpulencia (obesidad) de los individuos tanto de alta como de pequeña estatura.

El índice calculado en el grupo resultó con promedio de 2.30 ± 0.02 que indica una *constitución mediana* según la clasificación de Davenport (Martin-Saller 1957). Un 70% de los individuos tuvieron esta categoría y un 23% eran *delgados* según la misma clasificación. La serie fue asimétrica ($g_1 = +1.07$ significativa a $P < 0.001$).

c) *Peso x 100/ superficie corporal*. Este índice elaborado por Shreider (1950) indica, según su autor, la influencia de la latitud sobre el individuo. El peso predomina en las latitudes nórdicas, y el índice disminuye en las latitudes más cercanas al Ecuador. En el primer caso el índice tiene un valor mayor de 38, en tanto que los valores menores señalan una adaptación a temperaturas ambiente más altas.

El promedio obtenido para el grupo fue de 36.30 ± 0.13 y Shreider indicó para los habitantes de México un índice de 35. El grupo en cuestión habita una zona montañosa con alturas de 2000 a 3000 m, lo que reduce la influencia de la latitud.

La serie no presenta una asimetría significativa ($g_1 = +0.22$).

d) *Índice esquelético*. Se refiere a la relación porcentual entre la estatura sentada y la talla. La medida obtenida fue de 53.87 ± 0.09 indicativa de *microesquelia* que resultó en el 76% de los individuos, sin asimetría significativa en la serie ($g_1 = -0.27$). Este índice ha sido muy utilizado por los autores para definir las proporciones de las piernas respecto al resto del cuerpo. Starr en Mitla obtuvo 52.32 y Leche 35, que indica en ambos casos *microesquelia*. En los chinantecos, Starr encuentra también esta característica (53.9), pero, entre los mixtecos lo calculó en 52.2, mientras que Romero y Leche lo reportan en 52.23 y 52.73, en los tres estudios se considera como *mesoesquelia*.

Los zapotecos de la Sierra de Juárez resultan de piernas relativamente cortas y, en efecto, parece que los habitantes de la montaña tienen, en general, piernas más cortas que los de la llanura, en igualdad de estatura.

La población estudiada, de ocupación minera, tenía edades entre los 18 y los 60 años, con predominio de adultos jóvenes o sea:

Adultos jóvenes (de los 18 a 40 años de edad) $n = 158$ (76%).

Adultos mayores (de los 40 a los 60 años) $n = 50$ (24%).

Con el pasar de los años hay modificaciones en el peso y en la estatura, debido tanto al medio ambiente físico como al socioeconómico (cuadro 9).

No se encontraron en los dos grupos de edades diferencias significativas en el peso y en la talla, pero la diferencia fue significativa para el índice de Quetelet, que demuestra la mayor sensibilidad del índice aunque el valor obtenido en los adultos mayores no indica obesidad.

Datos fisiológicos

- | | |
|------------------------------|---------------------------------|
| a) Temperatura axilar | h) Capacidad vital |
| b) Temperatura bucal | i) Índice de Hirtz |
| c) Frec. del pulso en reposo | j) Tensión arterial sistólica |
| d) Reflejo óculo-cardíaco | k) Tensión arterial diastólica |
| e) Reflejo clinooortostático | l) Tensión arterial diferencial |
| f) Eupnea | m) Dinamometría |
| g) Tiempo de apnea | |

Análisis de datos fisiológicos

a) *Temperatura axilar.* Se obtuvo una media de $36.7^{\circ}\text{C} \pm 0.03$. En los zapotecas Gómez R. obtuvo un promedio de 36.30. Es obvio que se trata de temperaturas normales. Sin embargo, la asimetría positiva observada ($g_1 = +0.50$ significativa a $P < 0.01$) puede considerarse como una tendencia a mayor temperatura.

b) *Temperatura bucal.* El promedio fue de 37.01 ± 0.02 . Parece algo elevada en relación con la temperatura axilar, pero a diferencia de la anterior, el sesgo de la serie presenta una asimetría negativa ($g_1 = -0.42$ significativa a $P < 0.01$) que puede indicar una tendencia a menor temperatura. No existen datos para comparación.

c) *Frecuencia del pulso en reposo.* Esta medida tomada en clinostatismo dio un promedio de 65.60 ± 0.68 pulsaciones que indican una ligera bradisfigmia. El latido del pulso es el mismo que el latido del corazón y está entre 70 y 80 pulsaciones en

estado de reposo. En los zapotecos de la sierra, Gómez R. obtuvo un promedio de 67.81 pulsaciones que él considera como leve bradicardia.

La asimetría de la serie resultó significativa ($g_1 = +0.47$ a $P < 0.01$) lo que indica una tendencia al aumento de las pulsaciones.

d) *Reflejo óculo-cardíaco*. Después de la compresión ocular, la frecuencia del pulso disminuyó del promedio de 65.60 a un promedio de 57.60 pulsaciones, es decir, una disminución de ocho latidos, lo que indica un reflejo normal. Esta prueba se utiliza para la exploración del tono del parasimpático por el estímulo de la compresión de los globos oculares que determinan una disminución de la frecuencia del pulso de cinco a diez pulsaciones si es normal. Gómez R. en individuos de la sierra encontró una disminución menor (-4.46), o sea tendencia a simpaticotonía.

e) *Reflejo clinoestatismo-ortostatismo*. La frecuencia del pulso en ortostatismo, 3 minutos después del cambio de la posición de reposo a la ortostática, resultó en un aumento de las pulsaciones desde el promedio de 65.60 al de 74.50, o sea 8.90 latidos más, que indica una reacción normal. La aceleración en el cambio de posición deriva de la excitación ortostática del simpático y del desplazamiento visceral. Gómez R. encontró una ligera simpaticotonía, obteniendo en los zapotecos de la sierra una diferencia mayor (+13.25).

f) *Eupnea*. La frecuencia de la respiración en reposo proporcionó una media de 21.30 ± 0.26 durante 60 segundos. Según promedios calculados por Quetelet, la frecuencia de la respiración en varones adultos es de 16 respiraciones por minuto. Varias son las causas que actúan sobre la frecuencia de la respiración, entre ellas el ejercicio muscular. En este grupo de personas que desarrollan diariamente actividades físicas con esfuerzos considerables por su actividad minera, la frecuencia respiratoria demuestra *tuqipnea*. La serie obtenida tiene un sesgo positivo ($g_1 = +0.060$ significativo a $P < 0.001$) que muestra tendencia a la aceleración de la respiración en el grupo.

Gómez R. encontró un promedio de 23.16 respiraciones en un minuto en individuos de la sierra, lo que indica también *tuqipnea*.

g) *Tiempo de apnea* o paro temporal de la respiración. La media obtenida fue de 36.10 ± 1.01 segundos. Normalmente un adulto puede detener la respiración en un tiempo que va de 30 a 50 segundos, así que la apnea de este grupo se considera como normal, aunque el sesgo de la serie indica una tendencia a mayor detención de la respiración, siendo $g_1 = +1.42$ significativa a $P < 0.001$).

Gómez R. obtuvo un promedio de 28.35 segundos ligeramente deficiente respecto al grupo aquí estudiado.

b) *Capacidad vital*. Esta prueba que consiste en la suma del volumen se reserva de aire en inspiración, del volumen residual y del volumen de reserva de aire en espiración, fue tomada con un espirómetro de agua, obteniendo un promedio de 3.81 ± 0.04 litros. Normalmente la capacidad oscila entre 3 y 5 litros. No hubo asimetría significativa en la serie ($g_1 = -0.08$). En contraste Gómez R. reporta como promedio 2.94 litros.

i) *Índice de Hirtz*. Este índice proporciona la diferencia entre el perímetro torácico en máxima inspiración y el perímetro en máxima espiración. Es un índice de la elasticidad de la pared costal que varía, en general, entre 5 y 10 cm. En esta población, el promedio fue de 6.14 ± 0.10 cm y se sitúa hacia lo mínimo del intervalo normal. Se obtuvo asimetría significativa ($g_1 = +0.50$ significativo a $P < 0.01$), o tendencia a un aumento del índice.

Por su parte Gómez R. obtuvo una media mayor, siendo ésta de 7.83 cm.

j) *Tensión arterial sistólica*. Como todas las demás medidas fisiológicas fue tomada en la mañana a distancia de 2 a 3 horas del desayuno. Esta medida no es un factor constante, ya que aun en individuos sanos muestra cambios periódicos, pero éstos no van más allá de los límites normales. En el grupo, el promedio de la presión sistólica fue de 120 ± 1.06 mm Hg considerado normal. Sin embargo, el sesgo de la serie demostró una asimetría positiva ($g_1 = +0.66$ significativa a $P < 0.001$), o sea una tendencia hacia el aumento de la tensión sistólica en el grupo que, por varias razones (no haberse presentado a la hora indicada, estar cansado, etcétera) no pudo ser tomada en todo el grupo, y sólo se consideró en 183 individuos. Gómez R. encontró tensión sistólica normal en individuos de la Sierra, indicando una media de 17 mm Hg.

k) *Tensión arterial diastólica*. Se obtuvo un promedio de 73.70 ± 0.84 mm Hg y la serie no demostró asimetría significativa

($g_1 = +0.13$). Gómez R. reportó en su estudio un valor de 72.90 mm Hg.

l) *Tensión arterial diferencial*. La diferencia entre las tensiones máxima y mínima dio un valor de 49.60 ± 0.81 mm Hg. Esta media no fue calculada de la diferencia de los dos promedios, sino de las medias de las diferencias de cada término de las dos series. Se considera que en adultos la diferencia es de 40 mm Hg, y en este grupo fue mayor por ser la tensión distólica inferior al promedio general que se considera de 80 mm Hg. No se encontró asimetría significativa ($g_1 = +0.34$).

m) *Dinamometría*. Para esta prueba se utilizó el dinamómetro Collin, tomando cinco presiones sucesivas para cada mano. En la mano derecha se obtuvo una media de 33.70 ± 0.41 kg, y en la mano izquierda una media de 34 ± 0.41 kg. La igualdad entre ambos valores deriva del tipo de trabajo que realiza este grupo, el cual constantemente, hace esfuerzos con ambas manos. No hubo asimetría significativa tanto en la mano derecha ($g_1 = -0.06$), como en la izquierda ($g_1 = -0.17$).

Comparación según grupo de edades. Como se notó antes, el grupo estuvo constituido en un 76% por adultos jóvenes y en un 24% por adultos mayores. Se trata, por lo tanto de observar si existen diferencias significativas entre los dos grupos de edad, para los datos fisiológicos.

Al observar las características diferenciales entre los dos grupos de edad (cuadro 10), vemos que los individuos adultos mayores muestran, en el reflejo óculo-cardíaco, normalidad en tanto que los adultos jóvenes presentan una leve tendencia a la parasimpaticotonía. Lo mismo se observa para el reflejo ortostático.

Las pruebas respiratorias demuestran diferencias significativas en los dos grupos de edad: el tiempo de apnea, la capacidad vital, y el índice de Hirtz, disminuyen en las edades mayores. Se observa también que la fuerza dinamométrica de ambas manos disminuye de modo significativo en el adulto mayor.

Estas diferencias de algunos caracteres fisiológicos entre los dos grupos de edad se deben, en parte, al cambio natural del organismo por el avance de la edad, pero, en el grupo observado, la modificación de algunas de las características fisiológicas, podría también derivarse de su ocupación, es decir del trabajo minero desde un tiempo probablemente más largo que en el grupo juvenil.

Variabilidad de los caracteres

Los promedios obtenidos en los caracteres somáticos y fisiológicos y en los índices relativos, dan una medida de la tendencia central junto con la moda y la mediana. Sin embargo, estos promedios indican el centro de la distribución, pero no son suficientes para apreciar los datos y su distribución en relación con las medidas centrales. Es necesario, por lo tanto, considerar también la medida de la variabilidad o parámetro de dispersión de los datos.

Cada carácter tiene su propio índice de variabilidad derivado de varios factores: algunos accidentales (como errores de medición) y otros fundamentales que derivan de la propiedad específica de los caracteres de variar mucho o poco.

Se utiliza la variabilidad relativa de Parsons o sea la variabilidad absoluta puesta en relación con el promedio (coeficiente de variabilidad). En las gráficas 1 y 2 se observa una jerarquía de la variabilidad de los caracteres somáticos y de los índices relativos.

La estatura es la que presenta la menor variabilidad con un coeficiente de 3.36 ± 0.17 , en tanto que el peso, 10.71 ± 0.54 muestra la mayor variabilidad entre todas las medidas tomadas en el grupo ya que es un carácter que depende más del medio ambiente. Se observa también la poca variabilidad de las medidas de la cabeza y en general, las compuestas tienen una variabilidad menor que cada una de las medidas que las componen, como, por ejemplo, la poca variabilidad de la talla en comparación con las partes que la forman.

En la gráfica 2, relativa a la variabilidad de los índices somáticos, se observa que el índice nasal es el más variable, como lo son también las medias que forman el índice.

En la gráfica 3, relativa a las medidas fisiológicas, se observa que el coeficiente de variabilidad fue de 39.06 ± 1.95 lo que denota la gran variabilidad del tiempo de apnea.

Correlación

Se ha tratado de encontrar si hay dependencia estadística entre caracteres mensurables, o sea definir su grado de asocia-

ción por medio del coeficiente de correlación, la regresión lineal y el error estándar de estimación.

Se aprecia en el cuadro 11 la alta correlación que existe entre los miembros inferiores y la estatura, lo que implica la importancia de las piernas en definir la altura total del individuo. La talla pequeña en la mayoría de los individuos del grupo en cuestión, está así definida por la *microesquelia*.

Se observa buena correlación, pero menor que la anterior, entre el tronco y la talla, lo que muestra una menor contribución de la altura yúgulo-púbica a la estatura.

La correlación tronco-peso indica la importancia de la estructura del tronco para determinar el peso del individuo.

Al analizar las dos correlaciones instituidas entre peso-perímetro torácico y talla-perímetro torácico, vemos como el peso contribuye más en definir el perímetro torácico.

La correlación entre el índice de Hirtz y la capacidad vital es pobre, debido probablemente a la poca elasticidad de los pulmones en este grupo, cuya ocupación principal es el trabajo minero. En cambio, el tiempo de apnea demuestra una obvia y regular correlación con la capacidad vital.

La media de la fuerza de presión de las dos manos puesta en relación con la edad, resulta en una correlación negativa, es decir, corresponde al hecho notorio de la pérdida de fuerza con la edad. Sin embargo, notamos que la correlación no es alta (-0.28), por el hecho de que, como se dijo antes, en el grupo el 76% estaba constituido por adultos jóvenes.

El peso y la talla tienen un buen índice de correlación con la fuerza dinamométrica; respectivamente, $r = 0.51$ y $r = 0.48$. Es un poco mayor en el peso, lo que corresponde, a datos observados por varios autores, especialmente tratándose de deportistas.

Conclusiones

Del análisis somato-fisiológico de un grupo de personas de ocupación minera, habitantes de pueblos de habla zapoteca de dos ex-districtos de la Sierra de Juárez, Oax., han derivado las siguientes observaciones:

1) El grupo quedó clasificado como mesocéfalo a diferencia de otros autores que indican braquicefalia en otras regiones

habitadas por hablantes zapotecas. Es posible que la mesocefalia sea una característica del grupo de la Sierra de Juárez a diferencia con grupos de otras localidades.

2) La anchura de la cara es la característica del grupo por el desarrollo del diámetro bicigomático la comparación con la anchura de la cabeza (macropsidia), y con la anchura de la mandíbula. Es de notar que también la frente es ancha.

3) El índice nasal resultó mesorrino como en los demás grupos zapotecas.

4) Otra característica de este grupo es el desarrollo en anchura de la parte superior del tronco. Los hombros son muy anchos y el tórax es relativamente ancho en comparación a su diámetro antero-posterior. Esto resulta más evidente a causa de su pequeña estatura.

5) No se encuentra anomalía entre el peso y la talla puesto que ambas medidas están en equilibrio. Por el índice de Quetelet (P/T^2), el grupo es de constitución mediana normal.

6) El hecho de que el grupo vive en una región montañosa hace que el índice de Schreider sea mayor en ellos ($I = 36$) que el indicado por este autor para México ($I = 35$).

7) La talla pequeña, en la mayoría de los individuos, está definida por la microesquelia, confirmada por la relación entre la altura del tronco y la longitud de los miembros inferiores en la cual resultó que $2/3$ pertenecen al tronco.

8) El grupo, subdividido en adultos jóvenes y adultos mayores, demostró diferencia estadística solamente por el índice de Quetelet, entre los caracteres somáticos, a causa del peso un poco mayor entre los adultos mayores.

9) El grupo resultó normal en cuanto a sus características fisiológicas: la respuesta a reflejos para exploración del tono del parasimpático fue normal, así como el tiempo de apnea y la capacidad vital. Sin embargo, se observó una leve bradicardia y taquipnea.

10) La tensión arterial diferencial fue mayor de lo que se considera como normal, debido al hecho de que el promedio de la tensión diastólica fué menor de lo que se considera normal en individuos adultos.

11) En los resultados de la observación de los promedios obtenidos para los caracteres fisiológicos entre los dos grupos de edades, aparecieron diferencias estadísticas significativas en los dos reflejos para el tono del parasimpático. Aunque ambos

grupos de edad resultaron normales, se nota una leve tendencia hacia simpaticotonía en adultos mayores. También se demostró diferencia estadística significativa para tiempo de apnea, capacidad vital, índice de Hirtz, y fuerza dinamométrica de ambas manos, con promedios mayores en adultos jóvenes.

12) Por medio de gráficas observamos una jerarquía del coeficiente de variabilidad, tanto de caracteres somáticos e índices relativos, como de parámetros fisiológicos, notando la mayor variabilidad del peso entre los datos somáticos, y del tiempo de apnea entre los fisiológicos.

13) Como se observó al principio, la investigación somato-fisiológica fué hecha en 1954, en un grupo de 208 personas que se consideran de origen zapoteca por ser habitantes de municipios incluidos en los ex-distritos de Ixtlán y Villa Alta de la Sierra de Juárez, ambos con población hablante del idioma zapoteco. Sin embargo, por datos históricos, se sabe que hubo infiltración de población española durante la época colonial, inglesa y posiblemente alemana en el siglo pasado y principios de éste, a causa de la riqueza minera de la región, lo que pudo haber causado una formación mestiza. Mendizabal afirmaba "que en los reales de minas no solo se amalgamaron metales, sino que en ellos se mezclaron las razas".

14) Considero que sería interesante un estudio antropológico actual, en la misma población, para observar los cambios que podrían existir después de una generación, porque en una visita a la localidad, en 1987, pude observar mejoría en las condiciones socioeconómicas y culturales de la población a causa, entre otros factores, del progreso en las comunicaciones con la capital del Estado.

RESUMEN

La investigación somato-fisiológica fué desarrollada en 1954, en un grupo de idioma zapoteco, de ocupación minera, de los distritos de Ixtlán y Villa Alta de la Sierra de Juárez, Oax.

Las observaciones antropométricas fueron comparadas con las de otros autores que en períodos anteriores estudiaron zapotecas de otras regiones del Estado de Oaxaca, encontrando diferencia en el índice cefálico.

Sus características fisiológicas resultaron normales, con excepción de una aceleración de la respiración.

El grupo subdividido en adultos jóvenes y adultos mayores, mostró diferencia estadística significativa en algunas características fisiológicas, como tiempo de apnea, capacidad vital, y fuerza dinamométrica, con promedios mayores en adultos jóvenes.

ABSTRACT

Somatic-physiological research was developed in 1954 in a Zapotec-speaking group of miners of Sierra de Juárez, Oaxaca (districts of Ixtlán y Villa Alta).

The anthropometric observations were compared to those of other authors who have made studies of Zapotecs in other regions of Oaxaca. Difference in the cephalic index was found.

Their physiological characteristics were normal with the exception of an acceleration of breath which was greater than normal, probably due to the type of activity they perform.

Adults 18 to 40 years old and adults 40 to 60, showed a significant statistic difference in some physiological characteristics like time of apnea and vital capacity, with greater averages in young adults.

BIBLIOGRAFIA

- BEAN, Robert B.
1922 "The sitting height" *American Journal of Physical Anthropology*
5: 349-390.
- D'ALOJA, Ada
1950 "Exploración del sistema de regulación autónoma" *Memoria del Congreso Científico Mexicano* Vol. XII.
- D'ALOJA, Ada
1989 "Función pulmonar en mineros de la Sierra de Juárez, Oax." *Estudios de Antropología Biológica* UNAM-INAH: 305-328.
- FAULHABER, Johanna
1970 "Anthropometry of living Indians" *Handbook of Middle American Indians*, Vol. 9 University of Texas Press, Austin.
- GOBIERNO DEL ESTADO DE OAXACA
1982 *Almanaque de Oaxaca*.

GOMEZ ROBLEDA, José

1949 "Estudio biotipológico" *Los Zapotecos* Instituto de Investigaciones Sociales-UNAM.

HARRISON, G.A. et al.

1970 *Human Biology* Oxford University Press.

INSTITUTO PANAMERICANO DE GEOGRAFIA E HISTORIA

1961 *El Mestizaje en la Historia de Ibero-America*, México, D.F.

LAMPHEAR, Donald E, et al.

1976 "Muscular strength and body size" *Human Biology* Vol. 48: 1, 147-160.

LECHE, Stella M.

1936 "Dermatoglyphics and functional lateral dominance in Mexican Indians. Anthropometry of the zapotecas and mixtecas", *Middle American Research Series* - Publ. no. 7

MARTIN-K. Saller

1957 *Lehrbuch der Anthropologie* - Vol. I - Gustav Fisher - Verlag Stuttgart

ROMERO, Javier

1946 *La población indígena de Tilantongo, Oaxaca* Tesis -(Inédita) - México.

SCHREIDER, E.

1950 "Geographical distribution of the body weight/body surface ratio" *Nature*, London 165, 286.

1960

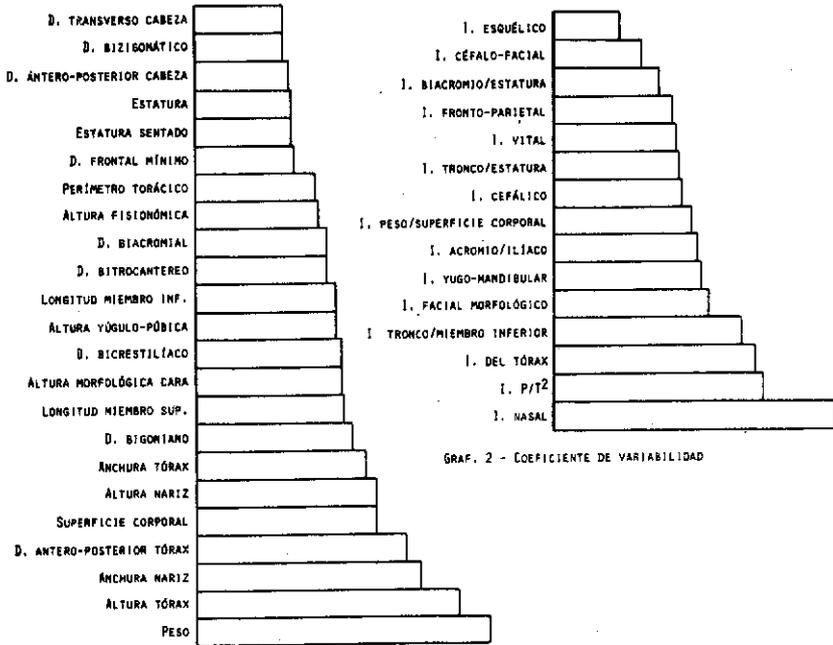
La Biométrie Presses Universitaires de France, Paris.

STARR, Frederick

1902 "The physical characters of the Indians of southern Mexico" *Decennial Publications* University of Chicago.

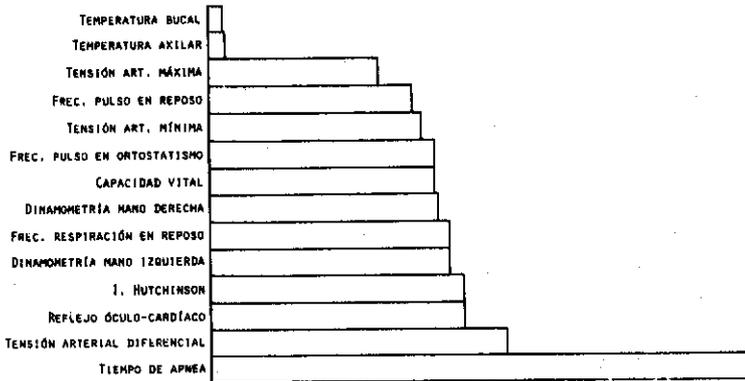
VANDERVAEL, F.

1964 *Biométrie Humaine* Masson et Cie., Editeurs, Paris.



GRAF. 2 - COEFICIENTE DE VARIABILIDAD

GRAF. 1 - COEFICIENTE DE VARIABILIDAD



GRAF. 3 - COEFICIENTE DE VARIABILIDAD

Cuadro 1. Cuadro comparativo. Antropometría de la cabeza

Variables (mm)	D'Aloja (n=208)		Starr (n=100)		Leche (n=50)		Gómez R. (n=236)	
	X	Es	X	Es	X	Es	X	Es
D. anteroposterior	188.70 ± 0.45	-	185.30	-	183.30 ± 0.6	-	179.00	-
D. Transverso	148.90 ± 0.84	-	148.70	-	148.90 ± 0.4	-	149.50	-
D. Frontal mínimo	105.85 ± 0.27	-	-	-	-	-	-	-
D. bicigomático	140.93 ± 0.32	-	141.00	-	-	-	136.00	-
D. bigoniano	105.75 ± 0.43	-	-	-	99.99 ± 0.6	-	107.70	-
Alt. fisiónómica	182.75 ± 0.59	-	177.60	-	-	-	-	-
Alt. morfológica	118.30 ± 0.45	-	113.50	-	116.90 ± 0.5	-	130.20	-
Alt. frente	64.82 ± 0.54	-	-	-	-	-	-	-
Alt. nariz	52.63 ± 0.25	-	49.30	-	51.20 ± 0.3	-	-	-
Anchura nariz	39.05 ± 0.23	-	40.30	-	39.90 ± 0.2	-	-	-

Starr (1902); Leche (1936); Gómez R. (1949).

Cuadro 2. Cuadro comparativo entre poblaciones afines. Antropometría de la cabeza

Variables (mm)	Zapotecos D'Aloja (n=208)		Chinantecos* D'Aloja (n=45)		Chinantecos Starr (n=100)		Mixtecos Starr (n=100)		Mixtecos Leche (n=78)		Mixtecos Starr (n=155)	
	X	Es	X	Es	X	Es	X	Es	X	Es	X	Es
D. anteroposterior	188.70	±0.45	178.50		181.40		182.40		182.20	±0.41	182.70	±0.29
D. transverso	148.90	±0.34	152.70		151.90		149.40		150.30	±0.44	149.50	±0.23
D. bizigomático	140.93	±0.32	142.80		145.00		142.50		139.40	±0.51	141.90	±0.26
D. bigoniano	105.75	±0.43	103.60		-		-		100.20	±0.50	101.30	±0.28
Alt. morfológica	118.30	±0.45	117.80		115.60		113.50		-		116.50	±0.23
Alt. nariz	52.63	±0.25	51.80		50.40		49.90		50.70	±0.27	50.00	±0.21
Anch. nariz	39.05	±0.23	38.80		39.90		40.60		39.20	±0.33	39.10	±0.15

* inédito; Starr (1902); Leche (1936); Romero (1946)

Cuadro 3. Cuadro comparativo. Indices de la cabeza

Indices	D'aloja (n=208)		Starr (n=100)		Leche (n=50)		Gomez R. (n=236)	
	X	Es	X	Es	X	Es	X	Es
I. cefálico	79.91	± 0.26	81.00		81.14	± 0.32	84.67	
I. facial morfológico	83.73	± 0.34	80.80		84.56	± 0.44	89.51	
I. nasal	74.85	± 0.54	81.90		79.28	± 0.71	-	

Cuadro 4. Cuadro comparativo entre poblaciones afines. Indices de la cabeza

Indices	Zapotecos D'aloja (n=208)		Chinantecos* D'aloja (n=45)		Chinantecos Starr (n=100)		Mixtecos Starr (n=100)		Mixtecos Leche (n=7)		Mixtecos* 8) Romero (n=155)	
	X	Es	X	X	X	X	X	X	X	Es	X	Es
I. cefálico	79.01	± 0.26	85.61		83.70		81.90		82.01	± 0.31	81.91	± 0.15
I. cefalofacial	94.50	± 0.21	93.53		-		-		-		95.21	± 0.17
I. facial morfológico	83.73	± 0.34	82.59		82.20		80.00		83.96	± 0.39	82.31	± 0.21
I. yugomandibular	75.23	± 0.29	72.62		-		-		-		71.42	± 0.21
I. nasal	74.85	± 0.54	75.39		79.60		83.10		77.64	± 0.67	78.41	± 0.39

* inédito; Starr (1902); Leche (1936); Romero (1946).

Cuadro 5. Porcentaje de los índices de la cabeza entre los zapotecas

	Clasificación	%
I. cefálico	Dolicocéfalicos	X - 75.9 29.33
	Mesocéfalicos	76 - 80.9 51.44
	Braquicefalicos	81 - X 29.23
I. frontoparietal	Frente estrecha	X - 68.9 24.52
	Frente mediana	69 - 70.9 27.40
	Frente ancha	71 - X 48.00
I. céfalofacial	Micropsidos	X - 89.9 8.17
	Mesopsidos	90 - 92.9 22.60
	Macropsidos	93 - X 69.23
I. facial morfológico	Euriprosopos	X - 83.9 50.00
	Mesoprosopos	84 - 87.9 29.81
	Leptoprosopos	88 - X 20.19
I. yugomandibular	Mandibula antgosta	X - 74.9 43.48
	Mandibula mediana	75 - 79.9 47.83
	Mandibula ancha	80 - X 8.69
I. nasal	Leptorrinos	X - 69.9 20.67
	Mesorrinos	70 - 84.99 66.83
	Platirrinos	85 - X 12.50

Cuadro 6. Antropometría e índices de tronco y miembros superiores e inferiores

Variables (cm)	X 0.14		Indíces		X Es	
	X	Es	X	Es	X	Es
D. biacromial	40.06 ± 0.14		I. del tórax	62.20 ± 0.41		
D. transverso tórax	31.50 ± 0.14		I. vital	56.44 ± 0.18		
D. ant-post tórax	19.46 ± 0.11		I. de Brugsch	25.32 ± 0.07		
Alt. tórax	15.80 ± 0.10		I. acomio-iliaco	66.02 ± 0.24		
Perimitro torácico	89.10 ± 0.28		Alt. ant. tronco/talla	30.07 ± 0.10		
D. Bricrestiliaco	26.51 ± 0.10		Alt. ant. tronco/1 m. inf.	65.67 ± 0.32		
Long. anterior tronco	47.54 ± 0.17					
Long. miembro superior	53.37 ± 0.20					
Long. miembro inferior	72.18 ± 0.26					

Cuadro 7. Cuadro comparativo. Antropometría de cuerpo

Variables	D'Aloja (n=208)		Starr (n=100)		Leche (n=50)		Gómez R. (n=286)	
	X	Es	X	Es	X	Es	X	Es
Estatura (cm)	157.65 ± 0.38		158.60		155.40 ± 4.6		156.00	
Estatura sentado (cm)	84.85 ± 0.21		83.00		82.20 ± 2.7		-	
Peso (kg)	56.95 ± 0.44		-		-		-	

Cuadro 8. Cuadro comparativo entre poblaciones afines.
Antropometría del cuerpo.

Variables	Zapotecos (n=208)		Chinamecos* D'Aloja (n=45)		Chinatecos Starr (n=100)		Mixtecos Starr (n=100)		Mixteco Leche (n=78)		Mixtecos* Romero (n=155)	
	X	Es	X		X		X		X	Es	X	Es
Estatura (cm)	157.65 ± 0.38		157.60		157.60		156.10		154.20 ± 3.80		155.70 ± 2.70	
Estatura sentado (cm)	84.85 ± 0.21		84.10		84.70		81.50		81.50 ± 2.60		82.40 ± 3.00	
Peso (kg)	56.95 ± 0.44		52.83						50.70 ± 0.36		54.00 ± 0.25	

Cuadro 9. Cuadro comparativo entre grupos de edades

Variables	Edad en años				Z
	18 - 40	40 - 60	X	Es	
Peso (kg)	56.95 ± 0.49	57.50 ± 1.14			0.44 n.s.
Talla (cm)	157.90 ± 0.45	157.00 ± 0.78			1.00 n.s.
I. Quetelet	2.28 ± 0.02	2.36 ± 0.04			2.00 sig. p < 0.05

Cuadro 10. Cuadro comparativo entre grupos de edades

Variables	Edad en años				z
	18 - 40	40 - 60	X	Es	
Temperatura axilar	36.14 ± 0.04	36.03 ± 0.07			1.38 n.s
Temperatura bucal	37.02 ± 0.02	36.98 ± 0.04			0.80 n.s
Frec. pulso en reposo (60")	65.05 ± 0.76	67.50 ± 1.46			1.49 n.s
Reflejo oculocardíaco	- 8.90	- 5.40			3.25 *
Reflejo clino-ortostatismo	+ 8.45	+ 10.60			2.10 *
Frec. respiración en reposo (60")	20.42 ± 0.30	21.42 ± 0.48			1.43 n.s
Tiempo de apnea (seg.)	37.50 ± 1.04	31.50 ± 1.56			3.03 **
Capacidad vital (litros)	3.90 ± 0.05	3.55 ± 0.08			3.89 **
I. de Hirts (cm)	6.42 ± 0.12	5.74 ± 0.14			3.24 **
Tensión arterial sistólica (mm Hg)	119.90 ± 1.19	120.30 ± 2.58			0.14 n.s
Tensión arterial diastólica (mm Hg)	72.90 ± 0.94	75.90 ± 2.00			1.36 n.s
Tensión arterial diferencial (mm Hg)	50.10 ± 0.93	48.30 ± 1.87			0.86 n.s
Media dinamométrica mano der. (kg)	34.50 ± 0.46	31.20 ± 0.86			3.40 **
Media dinamométrica mano izq. (kg)	34.95 ± 0.52	31.10 ± 0.76			4.18 **

* significativo a P < 0.05

** significativo a P < 0.001

Cuadro 11. Cuadro de correlaciones. Medidas antropométricas y fisiológicas

Correlaciones	r	Es	Regresión Lineal Y'	Error estándar de estimación Syx
Long. miembro inferior (x) - talla (Y)	+0.75 ± 0.03		78.27 + 1.10X	3.57
Alt. yugulo-pública (x) - talla (Y)	+0.42 ± 0.06		111.62 + 0.96X	4.88
Alt. yugulo-pública (x) - peso (Y)	+0.46 ± 0.06		0.29 + 1.18X	4.88
Peso (x) -perimetro torácico (Y)	+0.44 ± 0.06		61.48 + 0.46X	10.08
Talla (x) -perimetro torácico (Y)	+0.38 ± 0.06		44.76 + 0.26X	3.69
I. Hirtz (x) -capacidad vital (Y)	+0.18 ± 0.07		3.36 + 0.08X	0.60
Tiempo apnea (x) -capacidad vital (Y)	+0.47 ± 0.06		2.76 + 0.03X	0.54
Edad (x) - media dinam. ambas manos (Y)	-0.28 ± 0.07		38.42 - 0.15X	5.38
Peso (x) -media dinam. ambas manos (Y)	+0.51 ± 0.05		5.75 + 0.46X	4.81
Talla (x) -media dinam. ambas manos (Y)	+0.48 ± 0.05		-45.29 + 0.50X	4.90

Anexo 1. Constantes estadísticas de los datos somáticos

Datos somáticos	XEs	DsEs	CVEs	Mha	Mo.	gI
CABEZA (mm.)						
D. ántero-posterior	188.700.45	6.35.032	3.360.17	189.17	190.11	+0.06 n.s.
D. transverso	148.900.34	4.750.24	3.190.16	149.39	150.37	+0.21 n.s.
D. frontal mínimo	105.850.27	3.810.19	3.600.18	106.59	108.07	-0.23 n.s.
D. bigonómico	140.930.32	4.560.23	3.240.16	141.32	142.10	+0.23 n.s.
D. bigoniano	105.750.43	6.000.30	5.670.28	106.02	106.56	+0.34 *
Altura fisionómica	182.750.59	8.250.41	4.510.22	183.02	183.56	+0.26 n.s.
Altura morfológica cara	118.300.45	6.300.32	5.320.27	118.89	120.07	+0.05 n.s.
Altura de la frente (cm)	6.600.05	0.750.04	11.360.57	6.47	6.21	+0.05 n.s.
Altura de la nariz	52.630.25	3.480.17	6.610.33	53.21	54.37	-0.29 n.s.
Anchura de la nariz	39.050.23	3.210.16	8.220.41	39.41	40.13	-0.15 n.s.
TRONCO Y MIEMBROS (cm)						
D. biacromial	40.060.14	1.920.10	4.790.24	40.52	41.44	+0.42 **
D. transverso del tórax	31.500.14	1.960.10	6.220.31	31.94	32.82	+0.15 n.s.
D. ántero-posterior tórax	19.460.11	1.500.08	7.710.38	19.87	20.69	+0.28 n.s.
Altura del tórax	15.800.10	1.520.08	9.620.48	16.31	17.33	-0.24 n.s.
Perímetro torácico	89.100.28	3.960.20	4.440.22	89.53	90.39	+0.11 n.s.
D. bicrestilíaco	26.510.10	1.390.07	5.240.26	26.98	27.92	+0.17 n.s.
Longitud anterior tronco	47.540.17	2.440.12	5.130.26	47.92	48.68	+0.02 n.s.
Longitud miembro sup. derecho	53.370.20	2.880.14	5.400.27	54.28	56.10	+0.22 n.s.
Longitud miembro inf. derecho	72.180.26	3.690.18	5.110.26	72.60	73.44	+0.19 n.s.

Anexo I. Constantes estadísticas de los datos somáticos

Datos somáticos	XEs	DSEs	CVEs	Mna	Mo.	g1
CUERPO (cm)						
Estatura	157.650.38	5.300.26	3.360.17	158.16	159.18	-0.03 n.s.
Estatura sentado	84.850.21	3.000.15	3.540.18	85.40	86.50	-0.10 n.s.
Peso	56.950.44	6.100.30	10.710.54	57.34	58.12	+0.14 n.s.

* significativo a $P < 0.05$

** significativo a $P < 0.001$

Anexo 2. Constantes estadísticas de los índices somáticos

Índices somáticos	X	Es	Ds	Es	Cv	Es	Mna	Mo	g1
I. cc/falico	79.01 ± 0.26	3.68	0.18	4.59	0.23	79.67	80.99	-0.13	n.s.
I. fronto-pariental	70.94 ± 02.7	3.02	0.15	4.26	0.21	71.52	72.68	-0.09	n.s.
I. cc/falo-facial	94.50 ± 0.21 ^f	3.00	0.15	3.17	0.16	95.09	96.27	-0.46	*
I. facial morfotológico	83.93 ± 0.34	4.71	0.24	5.61	0.28	84.39	89.31	-0.03	n.s.
I. yugo-mandibular	75.23 ± 0.29	4.02	0.29	5.34	0.24	76.02	77.60	+0.05	n.s.
I. nasal	74.85 ± 0.54	7.60	03.98	10.15	0.51	72.21	75.93	+0.01	n.s.
I. del tórax	62.20 ± 0.41	5.80	0.29	4.32	0.47	62.53	63.19	+0.48	*
I. vital	56.44 ± 0.18	2.48	0.12	4.89	0.22	56.71	57.35	+0.21	n.s.
I. de brugsch	25.32 ± 0.07	0.95	0.05	3.75	0.19	25.91	27.09	+2.50	**
I. acromio-iliaco	66.02 ± 0.24	3.42	0.17	5.18	0.26	66.40	67.16	+0.17	n.s.
I. tronco/estatura	90.07 ± 0.10	1.36	0.07	4.52	0.23	30.58	31.60	-0.20	n.s.
I. tronco/miembro inf.	65.67 ± 0.32	4.50	0.22	6.85	0.34	66.19	67.23	+0.04	n.s.
I. p/T	2.30 ± 0.02	1.82	0.09	9.56	0.418	2.30	2.30	+1.07	**
Superficie corporal	1.57 ± 0.007	0.10	0.005	6.62	0.33	1.57	1.56	+0.33	***
I. p/SC	36.30 ± 0.13	0.22	0.01	4.94	0.25	36.77	37.71	+0.22	n.s.
I. esquelico	53.87 ± 0.09	1.27	0.06	2.36	0.12	54.45	55.61	-0.27	n.s.

* Significativo a P < 0.01

** Significativo a P < 0.001

*** Significativo a P < 0.05

Anexo 3. Constantes estadísticas de los datos fisiológicos

Datos fisiológicos	X	EP	DS	EP	CV	EP	Mna	Mo	gl
Temperatura axilar	36 ^o 07 ± 0.03		0.47 ± 0.02		1.30 ± 0.60		36 ^o 19	36 ^o 13	+0.50 *
temperatura bucal	37 ^o 01 ± 0.02		0.29 ± 0.01		0.78 ± 0.04		37 ^o 05	37 ^o 13	-0.42 **
frac. pulso en reposo (60 ^o)	265.60 ± 0.68		9.45 ± 0.47		14.40 ± 0.72		64.80	64.20	+0.47 *
Reflejo óculo-cardíaco (60 ^o)	57.60 ± 0.73		10.25 ± 0.51		17.80 ± 0.89		58.04	58.92	+0.45 *
Reflejo climostatismo-ortostatismo (60 ^o)	74.50 ± 0.84		11.85 ± 0.59		15.91 ± 0.80		74.38	74.14	+0.39 **
Eupnea (60 ^o)	21.30 ± 0.26		3.58 ± 0.18		16.81 ± 0.84		21.08	20.64	+0.60 ***
Tiempo de apnea (segundos)	36.10 ± 1.01		14.10 ± 0.70		39.06 ± 1.95		34.81	32.23	+1.42 ***
Capacidad Vital (litros)	3.81 ± 0.04		16.01 ± 0.80		16.01 ± 0.80		3.92	4.14	-0.08 n.s.
l. de Hirtz (cm)	6.14 ± 0.10		22.31 ± 0.07		22.31 ± 1.12		6.08	5.96	+0.50 *
Tensión arterial sistólica (mm. Hg)	120.00 ± 1.06		13.80 ± 0.73		11.50 ± 0.60		118.36	115.08	+0.66 ***
Tensión arterial diastólica (mm. Hg)	75.30 ± 0.84		10.90 ± 0.57		14.79 ± 0.78		74.11	74.93	+0.13 n.s.
Tensión arterial diferencial (mm. Hg)	49.60 ± 0.81		10.50 ± 0.55		21.17 ± 1.11		49.18	48.34	+0.34 n.s.
Dinamometría mano der. (kg)	33.70 ± 0.41		5.80 ± 0.29		16.25 ± 0.81		34.11	34.93	-0.06 n.s.
Dinamometría mano izq. (kg)	34.00 ± 0.41		5.75 ± 0.29		16.91 ± 0.84		34.40	35.20	-0.17 n.s.

* Significativo P<0.01

** Significativo P<0.05

*** Significativo P<0.001