

Estado nutricional y medidas antropométricas en escolares Zapotecas y no Zapotecas de Oaxaca, México

Nutritional status and anthropometric measurements in Zapotec and non-Zapoteca schoolchildren from Oaxaca, Mexico

Jorge Fernando LUNA HERNÁNDEZ¹, María del Pilar RAMÍREZ DÍAZ¹, Araceli Alejandra SOTO NOVIA², Gabriel HERNÁNDEZ RAMÍREZ¹

1 Unidad de Ciencias Biológicas y de la Salud. Universidad del Istmo. Campus Juchitán, Oaxaca, México.

2 Servicio de Nutrición Clínica. Hospital General Ajusco Medio. Ciudad de México, México.

Recibido: 3/diciembre/2023. Aceptado: 15/enero/2024.

RESUMEN

Introducción: Los grupos indígenas se enfrentan a la discriminación y exclusión, lo que genera inequidades en el ámbito de la salud. Además, son nutricionalmente vulnerables, lo que afecta su potencial de crecimiento y desarrollo en comparación con población no indígena.

Objetivo: comparar el estado nutricional y medidas antropométricas entre escolares zapotecas y no zapotecas de una región de Oaxaca, México.

Material y métodos: estudio descriptivo trasversal en una muestra de 477 escolares de 8 a 11 años de un municipio de Oaxaca. Se dividió a la población en zapoteco (Zap+) y no zapoteco (Zap-). Se midió el peso, talla, circunferencia de cintura, de brazo y el pliegue tricipital. Se calcularon indicadores antropométricos y del componente graso y muscular del brazo. Se realizó un análisis comparativo del estado nutricional y composición corporal entre Zap+ y Zap- utilizando chi cuadrada y prueba exacta de Fisher. Se consideró un valor $p < 0.05$ como significativo.

Resultados: El 51,5% de escolares fue Zap+ y se reportó una alta prevalencia de sobrepeso y obesidad de 33,7%. Las niñas Zap+ presentaron mayor prevalencia de talla baja ($p=0,032$) y los niños Zap+ presentaron menor %

área grasa de brazo ($p=0,004$). Entre niños y niñas Zap-, los niños presentaron bajo peso ($p=0,040$) y musculatura reducida ($p=0,003$), mientras que las niñas presentaron mayor grasa arriba del promedio ($p < 0,001$). Los niños Zap- presentaron mayor prevalencia de talla baja en comparación con los Zap+ ($p=0,022$). Se observó que las niñas Zap+ de 11 años presentaron una menor musculatura ($p=0,001$) y mayor riesgo cardiovascular ($p=0,032$) en comparación con las Zap-.

Conclusiones: Se observaron cambios seculares positivos en niños Zap+ reflejados en una mayor talla que los niños Zap-, y una tendencia al aumento del IMC y riesgo cardiovascular en las niñas Zap+ lo cual, podría ser reflejo de una transición nutricional.

PALABRAS CLAVE

Pueblos indígenas, composición corporal, desarrollo infantil, salud del niño.

ABSTRACT

Introduction: Indigenous groups face discrimination and exclusion, which generates inequities in the field of health. In addition, they are nutritionally vulnerable, which affects their growth and development potential compared to the non-indigenous population.

Objective: to compare the nutritional status and anthropometric measurements between Zapotec and non-Zapotec schoolchildren from a region of Oaxaca, Mexico.

Correspondencia:
María del Pilar Ramírez Díaz
pilar.ramirezdz@gmail.com

Material and methods: cross-sectional descriptive study in a sample of 477 schoolchildren aged 8 to 11 from a municipality in Oaxaca. The population was divided into Zapotec (Zap+) and non-Zapotec (Zap-). Weight, height, waist circumference, arm circumference and triceps fold were measured. Anthropometric indicators and the fatty and muscular component of the arm were calculated. A comparative analysis of nutritional status and body composition was performed between Zap+ and Zap- using chi square and Fisher's exact test. A p value <0.05 was considered significant.

Results: 51.5% of schoolchildren were Zap+ and a high prevalence of overweight and obesity of 33.7% was reported. Zap+ girls had a higher prevalence of wasting ($p=0.032$) and Zap+ boys had a lower % arm fat area (0.004). Among Zap- boys and girls, boys had low weight ($p=0.040$) and reduced musculature ($p=0.003$), while girls had a higher proportion of fat above average ($p<0.001$). Zap- children had a higher prevalence of stunting compared to Zap+ children ($p=0.022$). It was observed that 11-year-old Zap+ girls had less muscle ($p=0.001$) and a higher cardiovascular risk ($p=0.032$) compared to Zap- girls.

Conclusions: Positive secular changes were observed in Zap+ boys, reflected in greater height than Zap- boys, and a trend in increasing BMI and cardiovascular risk in Zap+ girls, which could reflect a possible nutritional transition.

KEY WORDS

Indigenous population, body composition, child development, child health

ABREVIATURAS

%AGB: porcentaje del área grasa del brazo

AB: área del brazo.

AGB: área grasa del brazo.

AMB: área muscular del brazo.

CB: Circunferencia de brazo.

CC: circunferencia de cintura.

ICT: índice cintura-talla.

IMC/E: índice de masa corporal para la edad.

OB: obesidad.

OMS: Organización Mundial de la Salud.

OPS: Organización Panamericana de la Salud.

PT: pliegue tricéptico.

RCV+: riesgo cardiovascular.

SP: sobrepeso.

T/E: talla para la edad.

Zap-: escolar no zapoteca.

Zap+: escolar zapoteca.

INTRODUCCIÓN

La polaridad de la malnutrición por deficiencias y su coexistencia con el sobrepeso (SP) y obesidad (OB), sigue siendo un problema de salud pública debido a su magnitud en México¹. Aunque las cifras de desnutrición han disminuido, la prevalencia de desnutrición crónica en niños indígenas sigue siendo elevada alcanzando el 24,5%². Además, la prevalencia de SP y OB en niños escolares ha alcanzado cifras históricas por arriba del 31,4%³, permeando en grupos vulnerables como las poblaciones indígenas.

De acuerdo con la Organización Panamericana de la Salud (OPS), los grupos indígenas se enfrentan a la discriminación y a la exclusión, lo que genera inequidades en el ámbito de la salud⁴. En este sentido, la alimentación y nutrición son un pilar fundamental para tener una vida saludable y productiva, sin embargo, está bien establecido que los pueblos indígenas son nutricionalmente vulnerables, siendo las niñas y mujeres las más perjudicadas⁵, lo que afecta seriamente la salud, así como su potencial de crecimiento y desarrollo en comparación con los no indígenas⁶. Históricamente, los problemas nutricionales como la desnutrición crónica han sido más prevalentes en niños indígenas⁷, sin embargo, la transición alimentaria y nutricional, ha modificado los hábitos y las costumbres alimentarias en comunidades indígenas de México con tradiciones alimentarias arraigadas⁸, propiciando el abandono de los patrones de alimentación tradicionales como se ha observado en indígenas de Oaxaca⁹, y reflejando la adaptación de estos grupos a un entorno social cada vez más urbano y globalizado. Desde esta premisa, el 43% de la población del Estado de Oaxaca es indígena, principalmente zapotecas, siendo el estado con mayor proporción de México, lo que posiciona a su población en un alto grado de vulnerabilidad en las condiciones de salud y nutrición¹⁰. En este sentido, en 2018 se reportó una alta prevalencia de malnutrición en niños oaxaqueños; el 24,9% de escolares reportaron una baja talla moderada-grave, el 12,3% presentó bajo peso y poco más del 32% de escolares reportó SP y OB, lo cual refleja una polarización del estado nutricional¹¹; sin embargo, estas cifras son de población infantil general sin estratificación por indigenismo. En respuesta a la falta de datos comparativos, el objetivo de este estudio fue comparar el estado nutricional y medidas antropométricas por sexo e indigenismo de escolares de una región de Oaxaca. La hipótesis es que una mayor proporción de escolares indígenas, especialmente las niñas, se encuentran afectadas por desnutrición, en comparación con la población no indígena tomando en cuenta lo reportado en otros estudios en México y América Latina^{2,3,12}, mientras que los escolares no indígenas presenten mayor prevalencia de malnutrición por exceso de peso.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño de estudio

Estudio descriptivo trasversal en una muestra representativa de escolares de 8 a 11 años de tres escuelas del municipio de San Blas Atempa, perteneciente a la región del Istmo de Tehuantepec, Oaxaca, México.

Contexto

El Istmo de Tehuantepec, es una de las ocho regiones que estructuran al Estado de Oaxaca. A su vez, esta región se subdivide en 41 municipios incluido San Blas Atempa. Este municipio se caracteriza por un alto grado de marginación, hasta un 66% de la población se encuentra en situación de pobreza y poco más del 95 % se considera población indígena¹⁰ (Figura 1).

Participantes

Se incluyeron aquellos niños con autorización por parte del tutor a través del consentimiento informado, que hayan otorgado su asentimiento informado y que no tuvieran limitaciones físicas que dificultaran la toma de medidas antropométricas. Para identificar a los escolares zapotecas (Zap+) de los no zapotecas (Zap-) se consideraron dos criterios; idioma y autopercepción del niño como zapoteca (a pesar de no hablar

zapoteco)¹³. Se eliminaron aquellos registros incompletos. El muestreo fue en tres etapas, cada etapa correspondiente a una de las tres escuelas principales pertenecientes al municipio, en las cuales se llevó a cabo un muestreo aleatorio simple, en un periodo de octubre a diciembre de 2019.

Cálculo de muestra

Se tomó en cuenta un universo de 905 niños en el rango de edad que cumplían con los criterios de inclusión. Para el cálculo de la muestra se utilizó la prevalencia de talla baja para la edad de Oaxaca estimada en 30,4% de acuerdo al Registro Nacional de Peso y Talla 2017-2018¹⁰, dando una muestra mínima de 387 individuos.

Obtención de la información

Se estandarizó a un grupo de universitarios con base en las directrices para población pediátrica de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Cada medida se tomó por duplicado y el análisis se realizó con el valor promedio de cada medida.

Medidas antropométricas

Para medir el peso se utilizó una báscula Tanita modelo BC-585F, pesando al niño con el mínimo de ropa. La medición de

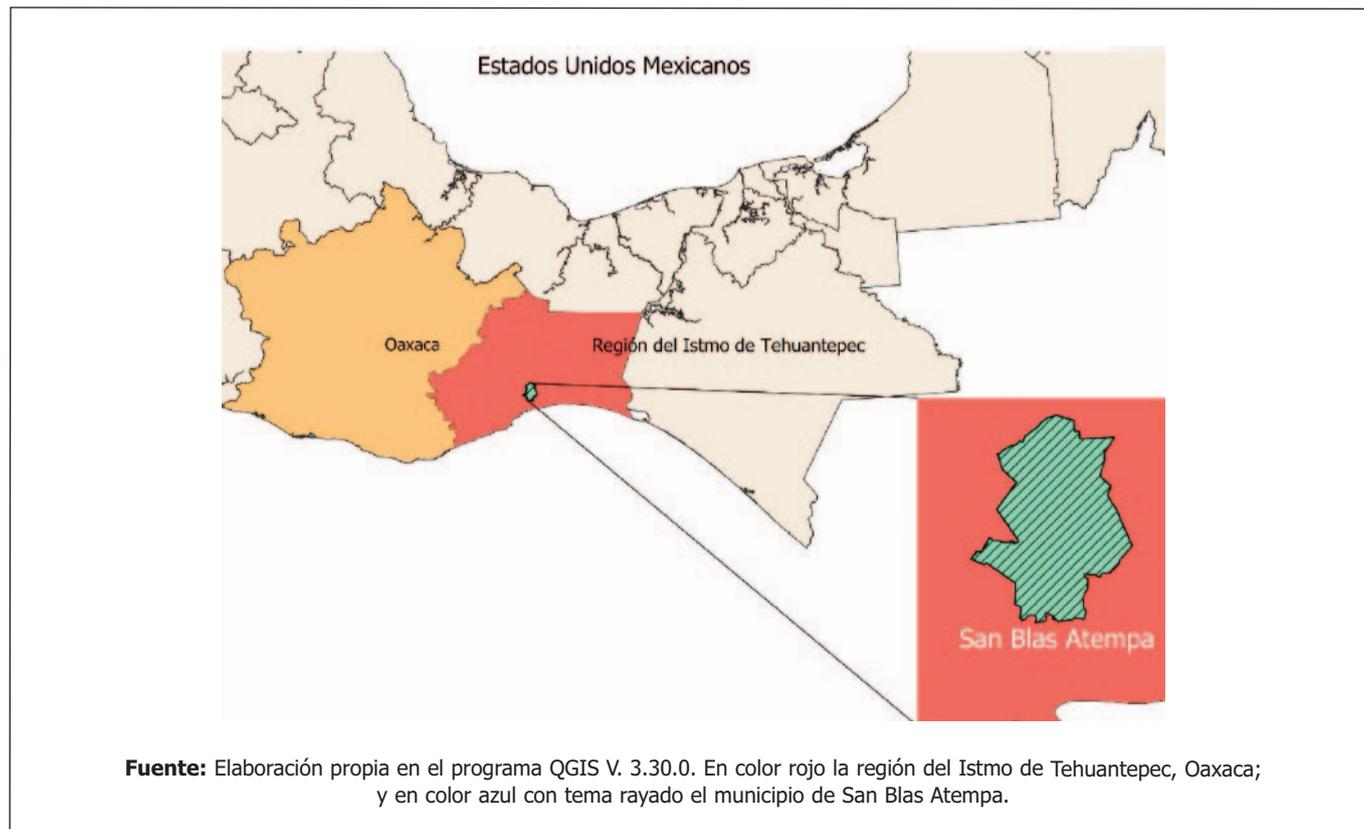


Figura 1. Ubicación de la región de estudio

la talla se llevó a cabo con un estadímetro portátil SECA modelo 213, se colocó al niño de pie, descalzo, y con la cabeza orientada en el plano de Frankfurt. La circunferencia de cintura (CC) se midió con una cinta marca SECA, colocando al niño de pie, con los brazos cruzados y se midió la circunferencia de cintura en el punto medio entre la parte superior de la cresta ilíaca y la última costilla. Cuando no fue posible ubicar estos puntos, se consideró la circunferencia en la parte más prominente del abdomen. Para la circunferencia de brazo (CB), se midió la distancia entre el acromion y olecranon marcando el punto medio usándolo como referencia para la medición de la CB del brazo derecho del niño. Este punto sirvió de referencia para obtener el pliegue tricipital (PT) a través de un pliómetro Harpenden de 80 mm. La medición se realizó en el mismo lado de la CB, sosteniendo el pliegue con la mano izquierda a un centímetro del sitio del pliegue y la punta del pliómetro a un centímetro perpendicular al eje longitudinal del pliegue.

Cálculo de indicadores

Para describir el estado nutricional se utilizó el índice de masa corporal para la edad (IMC/E) y la talla para la edad (T/E), los cuales se determinaron a través del puntaje z y se clasificaron de acuerdo con las referencias de la OMS¹⁴ en el paquete estadístico STATA V.14. La CC se clasificó como riesgo cardiovascular (RCV+) por arriba del percentil 90, mientras que el índice cintura-talla (ICT) se clasificó como RCV+ por arriba de 0,5¹⁵. Los indicadores de composición corporal se calcularon con las fórmulas estipuladas por Jelliffe et al.¹⁶ y se clasificaron de acuerdo a lo estipulado por Frisancho¹⁷ (Tabla 1).

Análisis de datos

Se llevó a cabo en el paquete estadístico SPSS V.27. Las medidas antropométricas e índices se analizaron como variables cualitativas de acuerdo con sus clasificaciones, y se presentaron como frecuencias absolutas y proporciones. El análisis comparativo se hizo por sexo, indigenismo y edad, variables que tienen impacto en el estado nutricional. Para las diferencias proporcionales entre Zap+ y Zap- por sexo y grupos de edad se utilizó la

prueba de chi cuadrada y prueba exacta de Fisher. Se consideró un valor $p < 0,05$ como significativo.

Aspectos éticos

Se consideraron los principios básicos de la declaración de Helsinki. Además, se realizó con base al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud considerándose una investigación de bajo riesgo, y se solicitó el consentimiento y asentimiento informado del sujeto. Se contó con la autorización de las instituciones educativas y de la regidora de salud del municipio, así como de un comité de ética interno y autoridades de la universidad.

Tabla 1. Cálculo y clasificación de indicadores antropométricos

Indicador	Fórmula	Clasificación
IMC/E	$IMC = \frac{Peso}{Talla^2 m}$	-2 a -3 DE= "bajo peso" -1 a 1 DE= "peso normal" +2 a +3 DE= "sobrepeso" >+3DE= "Obesidad"
Talla/E	N/A	-2 DE= "talla baja" -1 a +2 DE= "talla normal" +3 DE= "talla alta"
ICT	$ICT = \frac{CC\ cm}{Talla\ cm}$	>0.5 riesgo cardiometabólico
CC	N/A	> per 90 riesgo cardiometabólico
AB	$AB\ cm^2 = \frac{CB\ cm^2}{4\pi}$	N/A
AMB	$AMB\ cm^2 = \frac{(PB_{cm})^2 - (PT_{cm} - \pi)^2}{4\pi}$	Musculatura reducida Musculatura debajo del promedio Musculatura promedio Musculatura arriba del promedio Musculatura predominante
AGB	$AGB\ cm^2 = AB\ cm^2 - AMB\ cm^2$	Musculatura predominante Grasa debajo del promedio Grasa promedio Grasa arriba del promedio Exceso de grasa
%AGB	$\%AGB = \frac{AGB}{AB} \times 100$	Musculatura predominante Grasa debajo del promedio Grasa promedio Grasa arriba del promedio Exceso de grasa

IMC/E: índice de masa corporal para la edad; Talla/E: talla para la edad; ICT: índice cintura-talla; AB: Área del brazo; AMB: área muscular del brazo; AGB: área grasa del brazo; %AGB: porcentaje del área grasa del brazo; PB: perímetro de brazo; PT: pliegue tricipital; Per: percentil; N/A: no aplica.

RESULTADOS

En total se incluyeron 477 escolares de los cuales el 50,7% fueron niñas y el resto niños, mientras que el 51,5% del total de la muestra fue identificado como indígena zapoteca. En cuanto al análisis general de la población de estudio, se pudo observar una prevalencia de bajo peso de 5,0%, de SP de 22,0% y de OB de 11,7% (SP+OB=31,7%), y de talla baja para la edad de 9,9%.

En el análisis por sexo, los niños de la muestra general presentaron una mayor AMB y presentaron menor %AGB en comparación con las niñas ($p=0,016$ y $<0,001$ respectivamente) (datos no mostrados). Al comparar niños y niñas por indigenismo,

se logró observar que las niñas Zap+ presentaron mayor prevalencia de talla baja ($p=0,032$) y los niños Zap+ presentaron menor %AGB ($p=0,004$). Por otro lado, entre niños y niñas Zap-, los niños presentaron mayor prevalencia de bajo peso ($p=0,040$) y musculatura reducida ($p=0,003$), mientras que las niñas presentaron mayor proporción de GAP ($p=<0,001$) (Tabla 2).

Al analizar las medidas e índices antropométricos segmentado por sexo e indigenismo, se observó que los niños Zap- presentaron mayor prevalencia de talla baja en comparación con los Zap+ ($p=0,022$). Esta diferencia se mantuvo en el grupo de 11 años ($p=0,007$). Por otro lado, considerando el ICT, los Zap+ de 8 años presentaron mayor prevalencia de RCV+ ($p=0,030$). (Tabla 3)

Tabla 2. Comparación del estado nutricional e índices antropométricos entre niños y niñas por indigenismo

	Total	Zap+			p	Zap-		p
		Niños	Niñas	Niños		Niñas		
		n=477	n=128	n=114		n=107	n=128	
n(%)	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)			
Talla/edad								
Talla baja	47(9,9)	6(4,7)	14(12,3)	0,032	14(13,1)	13(10,2)	0,483	
IMC/Edad								
Bajo peso	24(5,0)	5(3,9)	5(4,4)	0,917	11(10,3) _a	3(2,3) _b	0,040 ^b	
Normal	292(61,2)	80(62,5)	71(62,3)		63(58,9)	78(60,9)		
Sobrepeso	105(22,0)	27(21,1)	21(18,4)		26(24,3)	31(24,2)		
Obesidad	56(11,7)	16(12,5)	17(14,9)		7(6,5)	16(12,5)		
AMB								
MR	55(11,5)	14(10,9)	14(12,3)	0,097	21(19,6) _a	6(4,7) _b	0,003	
MDP	59(12,4)	18(14,1)	7(6,1)		18(16,8)	16(12,5)		
MP	264(55,3)	71(55,5)	69(60,5)		51(47,7)	73(57,0)		
MAP	40(8,4)	13(10,2)	6(5,3)		7(6,5)	14(10,9)		
MPr	59(12,4)	12(9,4)	18(15,8)		10(9,3)	19(14,8)		
AGB								
MPr	3(0,6)	0(0,0)	0(0,0)	0,276	3(2,8)	0(0,0)	0,018	
GDP	14(2,9)	5(3,9)	1(0,9)		7(6,5) _a	1(0,8) _b		
GP	209(43,8)	59(46,1)	46(40,4)		50(46,7)	24(42,2)		
GAP	97(20,3)	27(21,1)	25(21,9)		16(15,0)	29(22,7)		
EG	154(32,3)	37(28,9)	42(36,8)		31(29,0)	44(34,4)		

Zap+: niño/a zapoteca; Zap-: niño/a no zapoteca; AMB: área muscular del brazo: MR: musculatura reducida; MDP: Musculatura debajo del promedio; MP: musculatura promedio; MAP: musculatura arriba del promedio; MPr: musculatura predominante; AGB: área grasa del brazo; GDP: grasa debajo del promedio; GP: grasa promedio; GAP: grasa arriba del promedio; EG: exceso de grasa; RCV: riesgo cardiovascular; ^achi cuadrada; ^bprueba exacta de Fisher. Subíndices diferentes indican las diferencias significativas. Se ha omitido la comparación general por sexo.

Tabla 2 continuación. Comparación del estado nutricional e índices antropométricos entre niños y niñas por indigenismo

	Total	Zap+			p	Zap-		p
		Niños	Niñas	Niños		Niñas		
		n=477	n=128	n=114		n=107	n=128	
n(%)	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)				
%AGB								
MPr	20(4,2)	7(5,5)	2(1,8)	0,004 ^b	11(10,3) _a	0(0,0) _b	0,001	
GDP	37(7,8)	16(12,5) _a	2(1,8) _b		11(10,3)	8(6,3)		
GP	315(66,0)	81(63,3)	82(71,9)		67(62,6)	85(66,4)		
GAP	58(12,2)	15(11,7)	12(10,5)		9(8,4) _a	22(17,2) _b		
EG	47(9,9)	9(7,0)	16(14,0)		9(8,4)	13(10,2)		
ICT >0.5								
RCV+	197(41,3)	55(43,0)	52(45,6)	0,679	40(37,4)	50(39,1)	0,792	

Zap+: niño/a zapoteca; Zap-: niño/a no zapoteca; AGB: área muscular del brazo; MR: musculatura reducida; MDP: Musculatura debajo del promedio; MP: musculatura promedio; MAP: musculatura arriba del promedio; MPr: musculatura predominante; AGB: área grasa del brazo; GDP: grasa debajo del promedio; GP: grasa promedio; GAP: grasa arriba del promedio; EG: exceso de grasa; RCV: riesgo cardiovascular; ^achi cuadrada; ^bprueba exacta de Fisher. Subíndices diferentes indican las diferencias significativas. Se ha omitido la comparación general por sexo.

Tabla 3. Comparación del estado nutricional entre niños zapotecas y no zapotecas por edad

	8 años			9 años			10 años			11 años		
	n=17	n=28	p ^a	n=26	n=23	p ^a	n=41	n=37	p ^a	n=44	n=19	p ^a
	Zap+	Zap-		Zap+	Zap -		Zap +	Zap -		Zap +	Zap-	
n(%)	n(%)	n(%)		n(%)	n(%)		n(%)	n(%)		n(%)		
Talla/edad												
Talla baja	1(5,9)	2(7,1)	0,869	4(15,4)	6(26,1)	0,354	1(2,4)	3(8,1)	0,257	0(0,0)	3(15,8)	0,007 ^b
IMC/Edad												
Bajo peso	0(0,0)	4(14,3)	0,248	2(7,7)	3(13,0)	0,303	1(2,4)	2(5,4)	0,537	2(4,5)	2(10,5)	0,150
Normal	9(52,9)	17(60,7)		13(50,0)	14(60,9)		27(65,9)	20(54,1)		31(70,5)	12(63,2)	
Sobrepeso	5(29,4)	4(14,3)		5(19,2)	5(21,7)		12(29,3)	12(32,4)		5(11,4)	5(26,3)	
Obesidad	3(17,6)	3(10,7)		6(23,1)	1(4,3)		1(2,4)	3(8,1)		6(13,6)	0(0,0)	
ICT >0.5												
RCV+	9(52,9) _a	6(21,4) _b	0,030	13(50,0)	8(34,8)	0,283	18(43,9)	20(54,1)	0,370	15(34,1)	6(31,6)	0,846

Zap+: niño/a zapoteca; Zap-: niño/a no zapoteca; RCV+: riesgo cardiovascular; ^achi cuadrada; ^bprueba exacta de Fisher. Subíndices diferentes indican las diferencias significativas. La tabla solo muestra los datos más significativos por lo cual se han omitido algunas características antropométricas y de composición corporal.

En cuanto a las niñas, se observó que en general, las niñas Zap+ presentaron una menor musculatura en comparación con las Zap- (p=0,049) (datos no mostrados). Al segmentar por edad, se mostró que las niñas Zap+ de 11 años presentaron una polaridad en la musculatura, ya que presentaron una menor musculatura (p=0,001), y a su vez, presentaron musculatura predominante (p=0,001) en comparación con las Zap-. Asimismo, de acuerdo con el ICT las niñas Zap+ de 11 años presentaron mayor RCV+ (p=0,032) (Tabla 4).

DISCUSIÓN

En el presente estudio, la prevalencia de SP+OB encontrada fue del 33,7%, siendo muy similar a lo reportado a nivel nacional³ y estatal¹¹, mientras que la prevalencia de bajo

peso y la baja talla fue inferior a lo reportado a nivel estatal; (5,0% vs 12,3% y 9,9% vs 24,9% respectivamente)¹¹. Por otro lado, los niños presentaron mayor prevalencia de bajo peso y SP, mientras que las niñas mostraron mayor prevalencia de OB, aunque no se observaron diferencias significativas, los resultados son congruentes con las tendencias observadas a nivel nacional, en donde se observa un aumento de la prevalencia de OB en mujeres de zonas urbanas y rurales¹⁸.

Al analizar el estado nutricional y las medidas antropométricas en el grupo Zap+, las niñas Zap+ presentaron mayor prevalencia de talla baja en comparación con los niños, lo cual no se observó en el grupo Zap-. En este sentido, se ha reportado que las poblaciones indígenas son afectadas de manera desproporcionada por el hambre y la desnutrición,

Tabla 4. Comparación del estado nutricional entre niñas zapotecas y no zapotecas por edad

	8 años			9 años			10 años			11 años		
	n=25	n=24	p ^a	n=38	n=33	p ^a	n=26	n=24	p ^a	n=25	n=37	p ^a
	Zap+	Zap-		Zap+	Zap -		Zap +	Zap -		Zap +	Zap-	
	n(%)	n(%)		n(%)	n(%)		n(%)	n(%)		n(%)	n(%)	
Talla/edad												
Talla baja	3(12,0)	5(14,7)	0,764 ^b	5(13,2)	5(15,2)	0,810	4(15,4)	1(4,2)	0,187 ^b	2(8,0)	2(5,4)	0,683 ^b
IMC/Edad												
Bajo peso	0(0,0)	2(5,9)	0,673	2(5,3)	0(0,0)	0,363	0(0,0)	1(4,2)	0,214	3(12,0)	0(0,0)	0,074
Normal	16(64,0)	21(61,8)		26(68,4)	22(66,7)		18(69,2)	11(45,8)		11(44,0)	24(64,9)	
Sobrepeso	4(16,0)	5(14,7)		5(13,2)	8(24,2)		5(19,2)	10(41,7)		7(28,0)	8(21,6)	
Obesidad	5(20,0)	6(17,6)		5(13,2)	3(9,1)		3(11,5)	2(8,3)		4(16,0)	5(13,5)	
AMB												
MR	1(4,0)	2(5,9)	0,995	7(18,4)	3(9,1)	0,258	1(3,8)	1(4,2)	0,090	5(20,0) _a	0(0,0) _b	0,001 ^b
MDP	2(8,0)	3(8,8)		3(7,9)	5(15,2)		1(3,8)	2(8,3)		1(4,0)	6(16,2)	
MP	17(68,0)	23(67,6)		22(57,9)	14(42,4)		19(73,1)	11(45,8)		11(44,0)	25(67,6)	
MAP	2(8,0)	2(5,9)		3(7,9)	4(12,1)		0(0,0)	4(16,7)		1(4,0)	4(10,8)	
MPr	3(12,0)	2(5,9)		3(7,9)	7(21,2)		5(19,2)	6(25,0)		7(28,0) _a	2(5,4) _b	
ICT >0.5												
RCV+	13(52,0)	13(38,2)	0,293	11(28,9)	11(33,3)	0,690	13(50,0)	14(58,3)	0,555	15(60,0)	12(32,4)	0,032

Zap+: niño/a zapoteca; Zap-: niño/a no zapoteca; AMB: área muscular del brazo: MR: musculatura reducida; MDP: Musculatura debajo del promedio; MP: musculatura promedio; MAP: musculatura arriba del promedio; MPr: musculatura predominante; AGB: área grasa del brazo; GDP: grasa debajo del promedio; GP: grasa promedio; GAP: grasa arriba del promedio; EG: exceso de grasa; RCV+: riesgo cardiovascular; ^achi cuadrada; ^bprueba exacta de Fisher. Subíndices diferentes indican las diferencias significativas. La tabla solo muestra los datos más significativos por lo cual se han omitido algunas características antropométricas y de composición corporal.

siendo las mujeres y las niñas las más perjudicadas⁵. Una de las posibles explicaciones radica en factores culturales, por ejemplo, en un estudio en poblaciones indígenas de Chiapas, algunas familias afirmaron que "los hombres comen más porque trabajan más"¹⁹, y es posible que esta perspectiva se mantenga sobre los hijos varones, pero no sobre las niñas, lo que conllevaría a un mayor consumo de nutrimentos por parte de los niños de comunidades indígenas favoreciendo su potencial de crecimiento. Por otro lado, en el grupo Zap-, las niñas presentaron una menor AMB y %AGB por arriba del promedio en comparación con los niños Zap-, mientras que los niños Zap- presentaron mayor prevalencia de bajo peso. En este sentido, la menor talla en niñas Zap+, y el mayor %AGB en las Zap- pueden conllevar al desarrollo de complicaciones a largo plazo como SP, OB y otras afectaciones metabólicas²⁰, esto también se ve reflejado en las niñas Zap+ de 11 años, las cuales de acuerdo con el ICT presentaron mayor RCV, por lo cual se vuelve fundamental abordar los problemas nutricionales con perspectiva de género.

Aunado a lo anterior, los niños Zap+ en promedio fueron más altos que los niños Zap-. La mayor talla observada en los niños Zap+ contrasta con lo observado en otras investigaciones, ya que el déficit de crecimiento es un problema que afecta a gran parte de la población indígena infantil de América Latina^{6,12}. Como se sabe, el deterioro del crecimiento puede deberse a muchos trastornos sistémicos, como algunas enfermedades endocrinas, nutricionales, gastrointestinales, cardíacas, pulmonares y renales²¹. Cuando estas condiciones se resuelven, la velocidad de crecimiento frecuentemente no solo vuelve a la normalidad, sino que puede superar la tasa normal para la edad en un proceso denominado crecimiento de recuperación²¹, y por lo tanto, las diferencias observadas entre la talla de niños Zap+ y Zap- podría estar relacionada a un posible proceso de desnutrición crónica previa en los niños Zap+ y una posterior recuperación acelerada superando a los niños Zap-, lo cual también se reportó en otro estudio en niños indígenas amazónicos²². Además, el aumento de talla en niños zapotecas obedece a las tendencias de ganancia de talla observadas en indígenas de Oaxaca⁸, por ejemplo, en un estudio se reportó una mayor talla y peso en los niños zapotecas de 6 a 11 años en el año 2007 en comparación con los de la década de 1970, lo que refleja cambios seculares positivos²³. Resultados similares se observaron en niños Tarahumara del mismo rango de edad²⁴, lo que podría significar una mejora en las condiciones de salud y nutrición en los últimos 40 años.

En muchos países en desarrollo, las condiciones de vida están mejorando rápidamente, y los niños que antes padecían desnutrición crónica ahora tienen acceso a una mejor nutrición, sin embargo, la rehabilitación nutricional puede estar asociada con algunas otras complicaciones. Por ejemplo, los niños que viven en condiciones que representan una transición de situaciones de bajos ingresos a situaciones de mayo-

res ingresos pueden estar en riesgo de desarrollar obesidad y otras enfermedades crónicas²⁵. Además, el ingreso y nivel socioeconómico pueden ser factores externos que pueden incidir en el crecimiento de la población indígena, ya que se ha reportado que aquellos niños indígenas que viven en zonas de extrema pobreza presentaban retraso en el crecimiento, mientras que aquellos indígenas de zonas de baja pobreza, tenían un crecimiento similar al de los niños no indígenas²⁶. En otro estudio realizado en niños indígenas de Oaxaca, se observó que los niños que se encontraban en un nivel mayor de marginación (hogares con mayor analfabetismo, sin agua potable, sin servicio eléctrico, con piso de tierra y menores ingresos económicos) eran más pequeños y más delgados en comparación con aquellos que se encontraban en un menor nivel de marginación²⁷. Algo similar se observó en estudiantes indígenas Wixaritari en Jalisco, donde al comparar su estado nutricional con estudiantes mestizos, presentaron una menor talla²⁸, y con lo reportado en población escolar rural de Argentina, en donde la población rural y con mayor rezago socioeconómico presentó menor talla y peso²⁹. Asimismo, la urbanización puede tener un impacto significativo en el desarrollo de los escolares, ya que, Benítez et al, reportaron que los Tarahumaras urbanos presentaron mayor IMC, peso y CC en comparación con los rurales³⁰, y en este sentido, los resultados en el presente estudio sobre el mayor IMC, talla y %AGB de los escolares zapotecas podrían obedecer al proceso de urbanización del municipio, ya que cuenta con más de 18,000 habitantes. Además de la transición económica y la urbanización, la transición nutricional en México y América Latina²⁵ se caracteriza por el abandono de patrones de alimentación tradicionales y mayor consumo de alimentos procesados y ultraprocesados, que a través de un proceso de transculturación alimentaria puede incrementar el riesgo para el desarrollo de enfermedades crónicas, lo cual podría explicar la alta prevalencia de SP +OB en niños y niñas Zap+, tal como se ha observado en población indígena Maya³¹, en indígenas de la etnia Cora de Nayarit³² y en comunidades rurales de Puebla³³.

De acuerdo con Popkin, cada fase de la transición alimentaria y nutricional se caracteriza por patrones específicos de dieta, actividad física, tamaño y composición del cuerpo, y que obedecen también a cambios en los sistemas alimentarios a nivel mundial que facilitan el consumo de alimentos ultra procesados, menos nutritivos pero a menor precio¹², desde esta premisa las diferencias graduales de la talla, IMC y composición corporal entre Zap+ y Zap- de 11 años indicarían que la población indígena está adoptando estilos de vida occidentalizados, y por lo tanto vislumbra la situación de la transición nutricional y epidemiológica de este grupo poblacional. Por ello, es necesario fomentar el consumo de alimentos tradicionales y combatir la permeabilidad de los alimentos ultra procesados en las dietas indígenas y rurales para favorecer un mejor estado de salud, esto se ha observado en otro estudio en otra población rural de Oaxaca, en donde los niños

escolares conservan una alimentación más tradicional, no consumen tanto refresco ni comida chatarra, y su estado nutricional, en cuanto a talla y peso no mostraron diferencias con las referencias mundiales, considerándose dentro de los parámetros normales³⁴.

Algunas limitantes de este estudio recaen en la imposibilidad de recolectar datos socioeconómicos, consumo alimentario ni actividad física, siendo factores importantes que influyen en la composición corporal y el estado nutricional. Por otro lado, la fortaleza de esta investigación es ser pionera dentro de la región con una muestra representativa, y derivado de la similitud entre las poblaciones indígenas de América Latina, puede servir como base para futuras investigaciones nacionales y regionales.

CONCLUSIONES

Se observaron diferencias seculares positivas en los niños zapotecas reflejados en una mayor talla en comparación con los niños no zapotecas, además de una tendencia hacia el aumento del índice de masa corporal y riesgo cardiovascular en las niñas zapotecas, lo cual podría ser reflejo de una transición nutricional, aumentando la vulnerabilidad hacia las enfermedades crónicas no transmisibles. Es necesario priorizar estrategias de nutrición y alimentación saludable en este grupo poblacional ya que los problemas nutricionales que no se resuelvan en este periodo, tendrán repercusiones en la vida adulta. Además, es importante promover la preservación de patrones alimentarios tradicionales y sostenibles, los cuales han demostrado tener beneficios a la salud en otras poblaciones rurales de Oaxaca y disminuir el impacto en el medio ambiente. Finalmente, es necesario implementar políticas públicas que regulen y monitoricen la disponibilidad de productos procesados y ultra procesados dentro de las poblaciones originarias del país.

AGRADECIMIENTOS

A la regidora de salud y a las instituciones educativas de San Blas Atempa, que permitieron la realización del estudio.

REFERENCIAS

- Oviedo-Solís CI, Monterrubio-Flores EA, Cediell G, Denova-Gutiérrez E, Barquera S. Trend of Ultraprocessed Product Intake Is Associated with the Double Burden of Malnutrition in Mexican Children and Adolescents. *Nutrients*. 2022;14(20):4347. <https://doi.org/10.3390/nu14204347>.
- Cuevas-Nasu L, Geona-Pineda E, Rodríguez- Ramírez S, Morales-Ruan M. del C, González-Castell L, García-Feregrino R. et al. Stunting in children population in localities under 100 000 inhabitants in Mexico. *Salud publica Mex*. 2019; 61(6):833-840. <https://doi.org/10.21149/10642>
- Shamah-Levy T, Campos-Nonato I, Cuevas-Nasu Hernández-Barrera L, Morales-Ruán MC, Rivera-Dommarco J, Barquera S. Overweight and obesity in Mexican vulnerable population. Results of Ensanut 100k. *Salud Publica Mex*. 2019; 61:852-865, <https://doi.org/10.21149/10585>
- Panamerican Health Organization [internet]. Garantizar que los pueblos indígenas tengan acceso a los servicios de salud todavía es una tarea pendiente en las Américas. <https://www.paho.org/es/noticias/7-8-2015-garantizar-que-pueblos-indigenas-tengan-acceso-servicios-salud-todavia-es-tarea>
- Lemke S, Delormier T. Indigenous People's food systems, nutrition, and gender: Conceptual and methodological considerations. *Matern Child Nutr*. 2017;13 (Suppl 3): e12499. <https://doi.org/10.1111/mcn.12499>.
- Anderson I, Robson B, Connolly M, Al-Yaman F, Bjertness E, King A, et al. Indigenous and tribal people's health (The Lancet-Lowitja Institute Global Collaboration): a population study. *Lancet*. 2016;388 (10040):131-57. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)00345-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)00345-7)
- Browne J, Lock M, Walker T, Egan M, Backholer K. Effects of food policy actions on Indigenous Peoples' nutrition-related outcomes: a systematic review. *BMJ Glob Health*. 2020;5(8):e002442. <https://doi.org/10.1136/bmjgh-2020-002442>.
- Malina RM, Peña Reyes ME, Little BB. Epidemiologic transition in an isolated indigenous community in the Valley of Oaxaca, Mexico. *Am J Phys Anthropol*. 2008; 137(1):69-81. <https://doi.org/10.1002/ajpa.20847>.
- Ramos Rodríguez RM, Sandoval Mendoza K. Estado nutricional en la marginación y la pobreza de adultos triquis del estado de Oaxaca, México. *Rev Panam Salud Pública*. 2007;22(4):260-7
- Secretaría de Bienestar. Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social 2022, Oaxaca: (Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/697340/20_124_OAX_San_Blas_Atema.pdf)
- Ávila M. Registro Nacional de peso y talla 2017-2018: Oaxaca (Disponible en: https://public.tableau.com/app/profile/marco.antonio.avila.arcos/viz/RNPT_2017/INICIO?tabs=no)
- Popkin BM, Corvalan C, Grummer-Strawn LM. Dynamics of the double burden of malnutrition and the changing nutrition reality. *Lancet*. 2020;395(10217):65-74. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)32497-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)32497-3).
- Montenegro RA, Stephens C. Indigenous health in Latin America and the Caribbean. *The Lancet*. 2006; 367: 1859-1869. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(06\)68808-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(06)68808-9)
- World Health Organization. Training Course on Child Growth Assessment. (Available: <https://www.who.int/toolkits/child-growth-standards>)
- Maffei C, Banzato C, Talamini G. Waist to height ratio, a useful index to identify high metabolic risk in overweight children. *J. Pediatr*, 2008; 152: 207-213.
- Jelliffe EFP, Jelliffe DB. The arm circumference as a public health index of protein-calorie malnutrition of early childhood. *J. Trop Pediatr*.1969.32:1527-1530

17. Anthropometric standards for the assessment of growth and nutritional status. Ann Arbor, Michigan: University of Michigan Press, 1990
18. Shamah-Levy T, Cuevas-Nasu L, Gaona-Pineda EB, Gómez-Acosta LM, Morales-Ruán MC, Hernández-Ávila M, Rivera-Dommarco JA. Overweight and obesity in children and adolescents, 2016 Halfway National Health and Nutrition Survey update. *Salud Publica Mex.* 2018. 60:244-253, <https://doi.org/10.21149/8815>
19. Cortez-Gómez RG. Desigualdade no acesso a alimentos de mulheres e crianças zoques do México. *Revista Eletrônica De Comunicação, Informação & Inovação Em Saúde.* 2019. 13;(4): 768-83. <https://doi.org/10.29397/reciis.v13i4.1893>.
20. Safari O, Ejtahed HS, Namazi N, Heshmat R, Arjmand R, Karbalahi Saleh S. et al. Association of short stature and obesity with cardio-metabolic risk factors in Iranian children and adolescents: the CASPIAN-V study. *J Diabetes Metab Disord.* 2021.17;20(2):1137-1144.<https://doi.org/10.1007/s40200-021-00831-1>
21. Finkelstein GP, Lui JC, Baron J. Catch-up growth: cellular and molecular mechanisms. *World Rev Nutr Diet.* 2013; 106:100-4.
22. Godoy R, Nyberg C, Eisenberg DT, Magvanjav O, Shinnar E, Leonard WR, Gravlee C, et al.; Bolivian TAPS Study Team. Short but catching up: statural growth among native Amazonian Bolivian children. *Am J Hum Biol.* 2010;22(3):336-47. <https://doi.org/10.1002/ajhb.20996>.
23. Malina RM, Peña Reyes ME, Chavez GB y Little BB. Secular change in height and weight of indigenous school children in Oaxaca, Mexico, between the 1970s and 2007. *Ann Hum Biol.* 2011; 38(6): 691-701, <https://doi.org/10.3109/03014460.2011.608379>.
24. Peña Reyes ME, Cárdenas Barahona EE, Lamadrid PS, Del Olmo Calzada M, Malina RM. Growth status of indigenous school children 6-14 years in the Tarahumara Sierra, Northern Mexico, in 1990 and 2007. *Ann Hum Biol.* 2009;36(6):756-69. <https://doi.org/10.3109/03014460903154064>
25. Ablard JD. Framing the Latin American nutrition transition in a historical perspective, 1850 to the present. *Hist Cienc Saude Manguinhos.* 2021 Jan-Mar;28(1):233-253. doi: 10.1590/S0104-59702021000100012. Erratum in: *Hist Cienc Saude Manguinhos.* 2021;28(2):621. <https://doi.org/10.1590/S0104-59702021000100012>
26. Bustos P, Weitzman M, Amigo H. Crecimiento en talla de niños indígenas y no indígenas chilenos. *ALAN.* 2004;54(2): 190-195.
27. Reyes ME, Chavez GB, Little BB y Malina RM. Community well-being and growth status of indigenous school children in rural Oaxaca, southern Mexico. *Econ Hum Biol.* 2010; 8(2): 177-187. <https://doi.org/10.1016/j.ehb.2010.05.009>.
28. Núñez González AC, García Álvarez LE, Zermeño García N, Aguilar Herver G, Medina Vázquez VA, Madera Herrera MJ. Comparación del estado nutricional de estudiantes universitarios wixaritari y mestizos: indicadores antropométricos y vulnerabilidad social. *Nutr. clín. diet. hosp.* 2023;43(3):20-29. <https://doi.org/10.12873/433nunez>
29. Salazar Burgos RJ, Marrodán, MD. Estudio antropométrico y condiciones de vida en escolares rurales del departamento Río Chico, provincia de Tucumán, Argentina. *Nutr. clín. diet. hosp.* 2022; 42(4):86-98. <https://doi.org/10.12873/424salazar>
30. Benítez-Hernández Z, Hernández-Torres P, Cabañas MD, De la Torre-Díaz M, López-Ejena N, Marrodán MD, et al. Composición corporal, estado nutricional y alimentación en escolares Tarahumaras urbanos y rurales de Chihuahua, México. *Nutr Clin. y Diet.*2014; 34 (2): 71-79. <https://doi.org/10.12873/342benitezhernandez>.
31. Pérez-Izquierdo O, Cárdenas-García S, Aranda-González I, Perera-Ríos J, Castillo MDRB. Frequent consumption of industrialized food and its perception among overweight and obese indigenous Mayan adolescents. *Cien Saude Colet.* 2020;25(11):4423-4438. <https://doi.org/10.1590/1413-812320202511.35112018>.
32. Flores-Orozco EI, Pérez-Rodríguez PM, Flores-Mendoza EA, Flores-Ramos JM, Rovira-Lastra B, Martínez-Gomis J. Nutritional status and masticatory function of the indigenous compared with non-indigenous people of Nayarit, Mexico. *Arch Oral Biol.* 2020; 115:104731. <https://doi.org/10.1016/j.archoralbio.2020.104731>.
33. Meneses Alvarez ME, González-Ibáñez L, Solorio-Sánchez J, González-Bonilla A, Martínez-Carrera D, Macías-López A, Torre-Villalvazo I. Evaluación del estado nutricional y calidad de la dieta en dos comunidades rurales, Puebla, México. *Nutr. clín. diet. hosp.* 2021; 41(4):30-38. <https://doi.org/10.12873/414meneses>
34. Mena Espino X, Tavera Cortés ME, Jiménez García M, Sandoval Gómez RJ, Luis Sánchez ED. Análisis del costo económico generado por los problemas nutricionales en una comunidad indígena: Caso de estudio en niños de Tepelmeme, Oaxaca, México. *Nutr. clín. diet. hosp.* 2021; 41(3):123-129. <https://doi.org/10.12873/413mena>