

# Predictores antropométricos asociados a hiperglucemia en mujeres adultas zapotecas del Istmo de Tehuantepec, Oaxaca: un estudio transversal

Jorge Fernando Luna Hernández<sup>1</sup>, Juanelly Marín Velázquez<sup>2</sup>, María del Pilar Ramírez- Díaz<sup>1</sup>, Olaf Montes de Oca Juárez<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Licenciatura en Nutrición de la Universidad del Istmo (UNISTMO), Oaxaca, México; <sup>2</sup> Licenciatura en Enfermería de la Universidad del Istmo (UNISTMO), Oaxaca, México; <sup>3</sup> Licenciatura en Nutrición de la Universidad de la Sierra, Sur (UNSI), Oaxaca, México.

## Resumen

**Fundamentos:** Las disparidades sociales en México han afectado a los grupos indígenas dejándolos en estado de vulnerabilidad ante las enfermedades crónicas, reflejando la necesidad de herramientas para un diagnóstico precoz de hiperglucemia. El objetivo de este estudio fue evaluar la capacidad predictiva de mediciones antropométricas para identificar hiperglucemia en mujeres adultas zapotecas.

**Métodos:** Estudio transversal analítico realizado en 130 mujeres zapotecas. Se efectuaron pruebas estadísticas como, t de student, U-mann-whitney y  $X^2$  para variables sociodemográficas, antropométricas y clínicas. Se obtuvieron puntos de corte del IMC, CC y el ICT utilizando curvas ROC y se obtuvieron razones de prevalencia (RP) mediante regresión de Poisson con varianza robusta para su asociación con hiperglucemia. Un valor  $p < 0.05$  se consideró estadísticamente significativo.

**Resultados:** Se encontró una elevada proporción conjunta de sobrepeso y obesidad de 90,6% e hiperglucemia (prediabetes y diabetes) de 43,1%. La CC y el ICT se asociaron significativamente (RP=1,75; IC: 1,14-2,69) y (RP=1,75; IC: 1,12-2,75) aumentando 75% la probabilidad de hiperglucemia con puntos de corte de 97.5cm y 0.65 respectivamente.

**Conclusiones:** La CC y el ICT son buenos predictores de hiperglucemia en la población estudiada, además de tener la bondad de ser herramientas accesibles que se adaptan a las necesidades de grupos vulnerables.

**Palabras clave:** Hiperglucemia; Sobrepeso; Obesidad; Índices antropométricos; Indígena.

## Anthropometric predictors associated with hyperglycemia in adult Zapotec women from the Isthmus of Tehuantepec, Oaxaca: a cross-sectional study

### Summary

**Background:** Social disparities in Mexico have affected indigenous groups leaving them in a state of vulnerability to chronic diseases, reflecting the need for tools for early diagnosis. The objective of this study was to evaluate the predictive capacity of anthropometric measurements to identify hyperglycemia in adult Zapotec women.

**Methods:** Cross-sectional analytical study conducted in 130 Zapotec women. Statistical tests such as Student's t, Mann-Whitney U and  $X^2$  were performed for sociodemographic, anthropometric and clinical variables. Cut-off points for BMI, CC and CTI were obtained using ROC curves and prevalence ratios (PR) were obtained by Poisson regression with robust variance for their association with hyperglycemia. A p-value  $< 0,05$  was considered statistically significant.

**Results:** We found a high combined proportion of overweight and obesity of 90,6% and hyperglycemia (prediabetes and diabetes) of 43,1%. CC and CTI were significantly associated (PR=1,75; CI:1,14-2,69) and (PR=1,75; CI: 1,12-2,75) increasing 75% the probability of hyperglycemia with cut-off points of 97,5 cm and 0,65 respectively.

**Conclusions:** CC and ICT are good predictors of hyperglycemia in the population studied, in addition to having the goodness of being accessible tools that adapt to the needs of vulnerable groups.

**Key words:** Hyperglycemia; Overweight; Obesity; Anthropometric Indices; Indigenous.

## Introducción

Las alteraciones en el metabolismo de la glucosa, mejor conocidas como disglucemias son variaciones en los niveles normales de glucosa en sangre, ya sea por un exceso o deficiencia, contribuyendo al desarrollo de diversas complicaciones. En el caso de la hiperglucemia esta es la principal condición que determina prediabetes o Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2). En 2017, se estimó que 462 millones de personas se vieron afectadas por DM2, lo que representa el 6,2% de la población mundial, con una tasa de prevalencia de 6.059 casos por 100.000 habitantes, así como más de 1 millones de muertes por año debido a esta causa, en América se estimó una prevalencia de 7.060 casos por cada 100.000 habitantes<sup>1</sup>. Mientras que en México la DM2 representa la segunda causa de muerte y la primera causa de primera causa de pérdidas en salud por enfermedad con sus respectivas repercusiones económicas para el sistema de salud. De acuerdo con la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT), en el 2018 el porcentaje de población de 20 años y más con diagnóstico de DM2 fue de 10,3%, siendo las mujeres las más afectadas en comparación a los hombres (11,4 % vs 9.1%)<sup>2</sup>. Es importante mencionar que el estado de hiperglucemia puede pasar desapercibido hasta desarrollar DM2, aunado a esto se ha reportado que alrededor del 30% de la población diabética desconoce su diagnóstico<sup>3</sup>. El control de esta enfermedad resulta difícil, dada su multicausalidad, no obstante, la mayoría de los factores que han explicado el rápido aumento de la prevalencia han sido de tipo modificables como factores dietéticos, estilo de vida, ambientales y psicosociales<sup>1</sup>. Por otro lado, en México, las disparidades socioeconómicas han generado brechas en muchos sentidos, entre los que destacan las inequidades en

salud principalmente en grupos indígenas. Geográficamente en la región sur del país las tasas de pobreza son más altas, viven en zonas rurales y tienen menor acceso a los servicios médicos; dando como resultado altas tasas de mortalidad infantil, muerte materna, desnutrición y enfermedades crónicas degenerativas<sup>4</sup>. En este sentido Oaxaca es el estado con mayor indigenismo en el país, alrededor del 31% hablan alguna lengua indígena; también ocupa uno de los primeros lugares con mayor pobreza ya que el 69% de la población tiene ingresos inferiores a la línea de pobreza por ingresos y el 37,4% se encuentra por debajo de la pobreza extrema; en cuanto al acceso a los servicios de salud aproximadamente el 16,3% de la población carece de estos servicios<sup>5,6</sup>. Dada la relevancia del problema antes mencionado es importante identificar estrategias que permitan realizar diagnósticos tempranos en poblaciones vulnerables, actualmente se ha evidenciado la utilidad de mediciones antropométricas como una alternativa eficaz y de bajo costo para identificar alteraciones en el metabolismo de la glucosa como el índice de Masa Corporal (IMC), circunferencia de cintura (CC) e índice cintura-talla (ICT)<sup>7,8</sup>. La identificación precoz de estos trastornos permitirá llevar a cabo acciones efectivas de prevención y tratamiento de complicaciones asociadas a la DM2. Por lo tanto, este estudio tiene como objetivo evaluar la capacidad predictiva de mediciones e índices antropométricos y su asociación con hiperglucemia en mujeres adultas zapotecas.

## Material y métodos

### Diseño del estudio

Estudio transversal analítico realizado en 130 mujeres zapotecas originarias de la comunidad de Santa María Xadani municipio ubicado en la Región del Istmo de

Tehuantepec, Oaxaca, México. Los datos fueron recolectados en el Centro de Salud Rural de la comunidad durante el mes de febrero del año 2019.

Se incluyeron mujeres mayores de 18 años adscritas al programa IMSS bienestar, con ayuno de ocho a 10 horas, que aceptaran y firmaran el consentimiento informado. Por otro lado, se excluyeron mujeres embarazadas o con alguna discapacidad motriz, y se eliminaron encuestas que no tuvieran el 90 % de la información.

Previo a la recolección de la información se presentó el protocolo de investigación a las autoridades correspondientes del centro de salud, se puntualizó de manera verbal los objetivos de la investigación, la justificación y el uso de los resultados; así como los aspectos éticos de la investigación basados en la declaración de Helsinki.

#### **Recolección de datos**

Fue llevada a cabo por estudiantes de la Licenciatura en Enfermería, los cuales, previamente fueron informados acerca del proyecto y capacitados para homogenizar las mediciones, considerando las técnicas y procedimientos estandarizados para cada medición, es importante mencionar que los equipos utilizados fueron debidamente calibrados previo al estudio.

Se recabó información general como edad, escolaridad, ocupación, estado civil, idioma, consumo de alcohol, tabaco y ejercicio físico; además de mediciones antropométricas como talla, peso, IMC, CC, ICT. Asimismo, se midió la presión arterial y glucosa en ayuno capilar.

#### **Variables y mediciones**

Para la clasificación de indigenismo se consideraron tres criterios, idioma, vivir en un hogar indígena y persona que se auto perciba

indígena, pero que no habla una lengua indígena<sup>9</sup>. El peso se midió mediante una báscula digital (modelo Omron hbf-514c), en condiciones de ayuno y con ropa ligera. La estatura se determinó con un estadímetro manual (modelo Seca 213), las participantes se encontraban de pie, sin calzado, con los hombros relajados y acorde al plano de Frankfort para una medición adecuada. La CC se calculó tomando en cuenta el punto más alto de la cresta ilíaca y el margen inferior de la última costilla palpable al final de la espiración normal. Cuando no se pudieron ubicar los puntos antes mencionados, la circunferencia se tomó en la parte más pronunciada del abdomen, mediante una cinta métrica profesional (modelo Seca 201). El IMC se estimó como la relación entre el peso y el cuadrado de la altura ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) y se clasificó de acuerdo con los estándares de la Organización Mundial de la Salud (OMS) agrupando en: normopeso, sobrepeso (SP) y obesidad (OB). Por otro lado, el ICT se determinó por el cociente entre la circunferencia de cintura y la talla ambas en  $\text{cm}^2$ .

Para la toma de glucosa capilar se solicitó previamente un ayuno de ocho a 10 horas y se determinó mediante un medidor de glucemia (modelo Accu-Chek), para establecer los criterios diagnósticos de glucosa se tomaron en cuenta los criterios emitidos por la Sociedad Americana de Diabetes (ADA) 2021, clasificando glucosa normal ( $<100 \text{ mg}/\text{dl}$ ), prediabetes ( $100\text{-}125 \text{ mg}/\text{dl}$ ) y diabetes ( $126 \text{ mg}/\text{dl}$ )<sup>10</sup>.

La presión arterial se categorizó en sistólica y diastólica de acuerdo con lo dictado por la Sociedad Internacional de Hipertensión (ISH), la presión sistólica se clasificó en normal ( $<130 \text{ mmHg}$ ), normal alta ( $130\text{-}139 \text{ mmHg}$ ), hipertensión grado 1 ( $140\text{-}159 \text{ mmHg}$ ), hipertensión grado 2 ( $\geq 160 \text{ mmHg}$ ). Mientras que la presión diastólica se catalogó como

normal (<85 mmHg), normal alto (85-89 mmHg), hipertensión grado 1 (90-99 mmHg), hipertensión grado 2 ( $\geq 100$  mmHg)<sup>11</sup>.

### Procesamiento y análisis de la información

Los datos fueron analizados en el paquete estadístico SPSS versión 27. Las participantes se dividieron en cuatro grupos de edad para su análisis descriptivo, las variables categóricas se representaron mediante frecuencias y porcentajes, mientras que las variables continuas fueron expuestas en medias y desviaciones estándar. Para el análisis bivariado se dividió a las participantes en dos grupos de edad (<35 años y  $\geq 35$  años), esto tomando en cuenta los hallazgos de un estudio en latinoamericanos sobre prediabetes<sup>12</sup>, y se compararon las variables de interés a través de las pruebas estadísticas, t de student, U de mann-whitney y  $\chi^2$ , dependiendo la naturaleza y distribución de las variables. Un valor  $p < 0,05$  se consideró estadísticamente significativo.

A través del análisis de la curva ROC, se obtuvo el área bajo la curva (ABC) para conocer los puntos de corte de las medidas antropométricas (CC, IMC, ICT) como predictores de hiperglucemia ( $\geq 100$  mg/dl). Además, se determinaron los valores de sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo; así como el índice de validez, mediante el paquete estadístico EPIDAT versión 3.1.

Finalmente, se determinó la Razón de prevalencia (RP) y sus intervalos de Confianza (IC) del 95%, para la presencia de hiperglucemia mediante regresión de Poisson con varianza robusta con ajustes realizados para cada variable antropométrica por grupo de edad, escolaridad y ejercicio físico.

## Resultados

La población de estudio estuvo conformada por 130 mujeres zapotecas, de las cuales, el 96,2% hablaba español y zapoteco, mientras que el 3,8% únicamente dominaba el zapoteco. Dentro de las características sociodemográficas la escolaridad predominante fue la primaria incompleta con el 36,9%, seguido del 22,3% que no contaba con estudios y el 20% con primaria completa. En cuanto al estado civil la mayoría de las mujeres eran casadas con un 84,6%. Su principal ocupación fue ama de casa con el 70,5% y el 28,7% se dedicaba al comercio (Tabla 1).

Con respecto a las características antropométricas y clínicas se observa que la media de peso fue de 74,0 kg, con una proporción de sobrepeso y obesidad de 24,4% y 66,2%, respectivamente. En cuanto a la presión arterial sistólica el 3,8% se encontraba en hipertensión, mientras la presión diastólica sumó un 13,1% en hipertensión. Por otro lado, la categoría de prediabetes y diabetes en conjunto estuvo representada por el 43,1%.

Por lo que se refiere a la actividad física el 46,9% de las mujeres refirieron realizar ejercicio físico (Tabla 2). Es relevante mencionar que los valores de las medidas antropométricas (peso, CC, ICT e IMC) y la presión arterial (sistólica y diastólica) se fueron acrecentando con respecto a la edad de las mujeres de estudio. En cuanto al análisis bivariado se encontraron diferencias estadísticamente significativas por grupo de edad en las variables antropométricas de IMC ( $p < 0,009$ ) e ICT ( $< 0,022$ ), además también se encontró diferencia en las cifras de presión arterial sistólica ( $p < 0,001$ ) y diastólica ( $p > 0,016$ ) (Tabla 3).

**Tabla 1.** Características sociodemográficas de la población de estudio.

EDAD	Total n=130(%)	19-30 n=30(%)	31-40 n=57(%)	41-50 n=25(%)	>50 n=18(%)
<b>Escolaridad</b>					
Sin estudios	29(22,3)	3(10,0)	5(8,8)	10(40,0)	11(61,1)
Primaria incompleta	48(36,9)	7(23,3)	27(47,4)	9(18,8)	5(27,8)
Primaria completa	26(20,0)	6(20,0)	15(26,3)	3(12,0)	2(11,1)
Secundaria incompleta	8(6,2)	6(20)	2(3,5)	0(0,0)	0(0,0)
Secundaria completa	13(10,0)	5(16,7)	5(8,8)	3(12,0)	0(0,0)
Preparatoria incompleta	1(0,8)	0(0,0)	1(1,8)	0(0,0)	0(0,0)
Preparatoria completa	4(3,1)	2(6,7)	2(3,5)	0(0,0)	0(0,0)
Licenciatura incompleta	1(0,8)	1(3,3)	0(0,0)	0(0,0)	0(0,0)
<b>Estado Civil</b>					
Soltera	9(6,9)	3(10,0)	5(8,8)	0(0,0)	1(5,6)
Casada	110(84,6)	25(83,3)	48(84,2)	24(96,0)	13(72,2)
Viuda	3(2,3)	0(0,0)	0(0,0)	0(0,0)	3(16,7)
Divorciada	6(4,6)	2(6,7)	3(5,3)	0(0,0)	1(5,6)
Unión libre	1(0,8)	0(0,0)	1(1,8)	0(0,0)	0(0,0)
No especificado	1(0,8)	0(0,0)	0(0,0)	1(1,8)	0(0,0)
<b>Ocupación</b>					
Ama de casa	91(70,5)	22(73,3)	43(76,8)	15(60,0)	11(70,5)
Comerciante	37(28,7)	8(26,7)	12(21,4)	10(40,0)	7(38,9)
Campesina	1(0,8)	0(0,0)	1(1,8)	0(0,0)	0(0,0)

**Tabla 2.** Características antropométricas y clínicas de la población de estudio.

GRUPO DE EDAD	Total n=130	19-30 n=30	31-40 n=57	41-50 n=25	>50 n=18
Peso± DE	74,19±14,27	71,03 ±17,20	73,46± 13,00	75,64± 11,47	79,74±15,57
Talla± DE	1,50±0,57	1,51± 0,6	1,51 + 0,48	1,47 + 0,68	1,47 + 0,47
CC + DE	98,80±13,08	95,94±14,74	97,67±11,41	101±14,36	103±14,44
IMC ± DE	32,98±6,1	30,89±6,43	32,13±5,60	34,66±4,93	36,82±6,7
ICT ± DE	0,65±0,08	0,63±0,09	0,64±0,07	0,68±0,09	0,70±0,07
<b>Clasificación del IMC</b>					
Normopeso (%)	11(8,5)	7(23,3)	3(5,3)	1(4,0)	0(0,0)
Sobrepeso (%)	33(24,4)	6(20,0)	22(38,6)	3(12,0)	2(11,1)
Obesidad (%)	86(66,2)	17(56,7)	32(56,1)	21(84,0)	16(88,9)
<b>Presión Arterial</b>					
PAS ± DE	113,10±13,56	107,00±9,87	111,40±10,76	115,80±12,04	124,88±20,22
Normal (%)	112(86,2)	29(96,7)	50(87,7)	22(88,0)	11(61,1)
Normal alta (%)	13(10,0)	1(3,3)	7(12,3)	2(8,0)	3(16,7)
Hipertensión grado I (%)	2(1,5)	0(0,0)	0(0,0)	0(0,0)	2(11,1)
Hipertensión grado II (%)	2(2,3)	0(0,0)	0(0,0)	1(4,0)	2(11,1)
PAD ± DE	73,67±10,89	70,0±8,30	72,63±11,38	76,76±9,87	78,83±12,21
Normal (%)	113(86,9)	29(96,7)	49(86,0)	22(88,0)	13(72,2)
Normal alta (%)	0(0,0)	0(0,0)	0(0,0)	0(0,0)	0(0,0)
Hipertensión grado I (%)	14(10,8)	1(3,3)	8(14,0)	2(8,0)	3(16,7)
Hipertensión grado II (%)	3(2,3)	0(0,0)	0(0,0)	1(4,0)	2(11,1)
<b>Glucemia</b>					
Glucosa en ayuno ± DE	101,25±26,13	95,73±14,11	104,77±33,30	97,32±15,57	104,77±26,73
Normal (%)	74(56,9)	19(63,3)	32(56,1)	14(56,0)	9(50,0)
Prediabetes (%)	46(35,4)	10(21,7)	19(41,3)	10(21,7)	7(38,9)
Diabetes (%)	10(7,7)	1(3,3)	6(10,5)	1(4,0)	2(11,1)
<b>Consumo de tabaco</b>					
Si (%)	1(0,8)	0(0,0)	1(100)	1(100)	1(100)
No (%)	129(99,2)	30(100%)	56(98,2)	25(100)	18(100)
<b>Consumo de alcohol</b>					
Si (%)	23(17,7)	4(13,3)	11(19,3)	5(20,0)	3(16,7)
No (%)	107(82,3)	26(86,7)	46(80,7)	20(80,0)	15(83,3)
<b>Ejercicio Físico</b>					
Si (%)	61(46,9)	16(53,3)	25(43,9)	9(36,0)	11(61,1)
No (%)	69(53,1)	14(46,7)	32(56,1)	16(64,0)	7(38,9)

CC; Circunferencia de cintura, IMC; índice de masa corporal, ICT; índice cintura-talla, PAS: presión arterial sistólica, PAD; presión arterial diastólica.

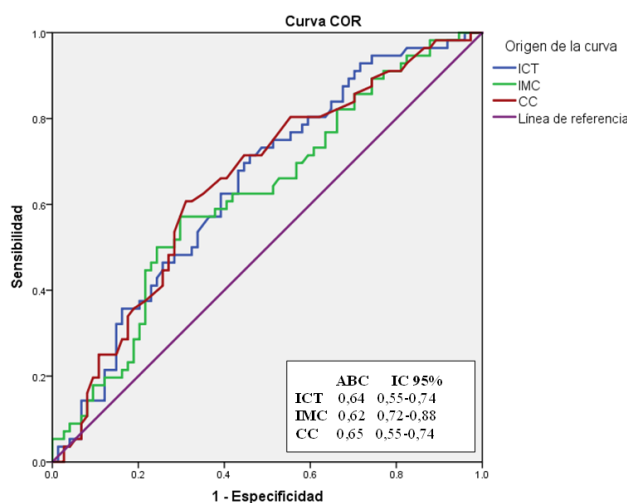
**Tabla 3.** Análisis bivariado de las características clínicas por grupo de edad.

GRUPO DE EDAD	Total n=130	<35 n=65	≥35 n=65	p
Peso± DE	74,19±14,27	72,44±14,46	75,93±13,97	0,164 <sup>a</sup>
Talla± DE	1,50±0,57	1,51±0,05	1,48±0,05	0,011 <sup>a</sup>
CC ± DE	98,80±13,08	97,03±12,59	100,57±13,42	0,123 <sup>a</sup>
IMC ± DE	32,98±6,1	31,59±5,69	34,38±6,23	0,009 <sup>a</sup>
ICT ± DE	0,65±0,08	0,64±0,08	0,67±0,09	0,022 <sup>a</sup>
<b>Presión Arterial</b>				
PAS ± DE	113,10±13,56	108,76±10,38	117,43±14,98	0,001 <sup>b</sup>
PAD ± DE	73,67±10,89	70,92±10,56	76,43±10,59	0,016 <sup>b</sup>
<b>Glucemia</b>				
Glucosa en ayuno ± DE	101,25±26,13	97,98±20,06	104,52±30,85	0,282 <sup>b</sup>
<b>Consumo de alcohol</b>				
Si (%)	23(17,7)	10(15,4)	13(20,0)	
No (%)	107(82,3)	55(84,6)	52(80,0)	0,491 <sup>c</sup>
<b>Ejercicio Físico</b>				
Si (%)	61(46,9)	33(50,8)	28(43,1)	
No (%)	69(53,1)	32(49,2)	37(56,9)	0,380 <sup>c</sup>

<sup>a</sup> t de student ; <sup>b</sup>U de mann-whitney; <sup>c</sup>Chi cuadrada; PAS: presión arterial sistólica; PAD: presión arterial diastólica.

Por otro lado, la figura 1 muestra las curvas ROC de las mediciones antropométricas del ICT, IMC y CC, para predecir hiperglucemia. El ABC más grande fue la CC [0,65 (IC 95% 0,55-0,74)], seguido del ICT [0,64 (IC 95% 0,55-0,74)] y la menor estuvo representada por el IMC [0,62 (IC 95% 0,72-0,88)]. En la tabla 4 se logra apreciar el punto de corte para cada variable antropométrica, así como su

capacidad predictiva (sensibilidad y especificidad). El punto de corte para el IMC fue de 31,5 kg, para la CC fue de 97,5 cm y para el ICT correspondió a 0,65. Para las tres mediciones se calculó una sensibilidad mayor al 60%, mientras que para la especificidad fue mayor al 50%, por lo tanto, dichas predicciones representan un test predictivo regular



**Figura 1.** Curva ROC de indicadores antropométricos (IMC, CC, ICT) como predictores de hiperglucemia.

**Tabla 4.** Puntos de corte de mediciones antropométricas y capacidad predictiva de hiperglucemia.

Variable	ABC <sup>a</sup>	P	IC95%	Punto corte	S <sup>b</sup>	E <sup>c</sup>	VPP <sup>d</sup>	VPN <sup>e</sup>	IV <sup>f</sup>
IMC <sup>g</sup>	0,62	0,017	0,72-0,88	31,5kg/m <sup>2</sup>	62,50	51,35	49,30	64,41	56,15
CC <sup>h</sup>	0,65	0,003	0,55-0,74	97,5cm	66,07	59,46	55,22	69,84	62,31
ICT <sup>i</sup>	0,64	0,004	0,55-0,74	0,65	69,64	55,41	54,17	70,69	61,54

<sup>a</sup> área bajo la curva; <sup>b</sup> sensibilidad; <sup>c</sup> especificidad; <sup>d</sup> valor predictivo positivo; <sup>e</sup> valor predictivo negativo; <sup>f</sup> índice de validez; <sup>g</sup> índice de masa corporal; <sup>h</sup> circunferencia de cintura; <sup>i</sup> índice cintura-talla.

En la tabla 5 se muestra la asociación cruda y ajustada entre parámetros antropométricos y la presencia de hiperglucemia. Los indicadores ajustados asociados significativamente fueron el CC e ICT. Por lo

tanto, la presencia de circunferencia de cintura por encima de 97,5 cm tienen mayor probabilidad de desarrollar hiperglucemia, de igual manera para aquellos que tienen cifras mayores a 0,65 de ICT.

**Tabla 5.** Estimación de la asociación de los puntos de corte obtenidos de las variables antropométricas con hiperglucemia.

Variable	Total	HG <sup>a</sup>	Normal	Estimación cruda			Estimación ajustada <sup>d</sup>		
				RP	IC 95%	P	RP	IC	P
<b>Edad</b>									
≥35 años	72(55,4)	34(60,7)	38(51,4)	1,25	0,83-1,88	0,423	-	-	-
<35 años	58(44,6)	22(39,3)	36(48,6)		1				
<b>Ejercicio Físico</b>									
Si	61(46,9)	24(42,9)	37(50,0)	1,33	0,66-2,68	0,543	-	-	-
No	69(53,1)	32(57,1)	37(50,0)		1				
<b>Escolaridad</b>									
Menor Esc	103(79,2)	51(91,5)	52(70,3)	2,66	1,17-6,07	0,035	-	-	-
Mayor Esc	27(20,8)	5(8,9)	22(23,7)		1				
<b>IMC<sup>b</sup></b>									
≥31,5 kg/m <sup>2</sup>	71(54,6)	35(62,5)	36(48,6)	1,39	0,92-2,10	0,238	1,34	0,87-2,06	0,306
<31,5 kg/m <sup>2</sup>	59(45,4)	21(37,5)	38(51,4)		1			1	
<b>CC<sup>c</sup></b>									
≥97,5 cm	67(51,5)	37(66,1)	19(33,9)	1,82	1,18-2,80	0,032	1,75	1,14-2,69	0,042
<97,5 cm	63(48,5)	30(40,5)	44(59,5)		1			1	
<b>ICT</b>									
≥0,65	72(55,4)	39(69,6)	33(44,6)	1,84	1,17-2,89	0,034	1,75	1,12-2,75	0,049
<0,65	58(44,6)	17(30,4)	41(55,4)		1			1	

<sup>a</sup> Hiperglucemia; <sup>b</sup> índice de masa corporal; <sup>c</sup> circunferencia de cintura; <sup>d</sup> razón de prevalencia ajustada para cada variable antropométrica por grupo de edad, escolaridad y ejercicio físico. 1: categoría de referencia.

## Discusión

Este estudio tuvo como resultados principales, prevalencias elevadas de obesidad, hipertensión e hiperglucemia. Al comparar a la población por rango de edad se encontraron diferencias significativas en el IMC, ICT y tensión arterial, con valores más elevados para las mujeres de mayor edad. El indicador más sensible para predecir hiperglucemia fue la CC, seguido del ICT y el IMC. Al asociar y ajustar cada medición la CC

e ICT se asociaron significativamente a la presencia de hiperglucemia.

El porcentaje conjunto de SP y OB encontrado en nuestra población de estudio fue mayor al 90%, cifra por encima de lo reportado a nivel nacional en la ENSANUT 2018<sup>2</sup>. En este sentido otras investigaciones soportan las cifras encontradas, ya que, han evidenciado proporciones de SP y OB elevadas en distintas etnias indígenas concentradas en la parte sur del país<sup>13,14</sup>. Una

de las razones más conocidas que podrían explicar las altas prevalencias es la presencia de desnutrición crónica que trae consigo una talla baja, característica propia de la población indígena. Estudios han demostrado una prevalencia de talla baja para la edad de 69,8% en indígenas del sur del país<sup>15</sup>. En este sentido, se ha establecido que la baja estatura en adultos se debe al detrimento del crecimiento temprano causado por una nutrición deficiente e infecciones recurrentes<sup>16</sup> y se ha asociado con mayor mortalidad<sup>17</sup>. Además, se ha reportado que un adulto de baja estatura con SP y OB tendrá un mayor riesgo de padecer enfermedades crónicas, siendo las mujeres de bajos ingresos y de países en desarrollo en plena transición nutricional las que corren un riesgo especial como consecuencia del aumento de peso atribuido al disminuido gasto energético, el trabajo en casa y las dietas densas en energía<sup>18</sup>, características que se logran observar actualmente en algunas poblaciones indígenas<sup>19</sup>.

En otro estudio Florêncio et al. reportaron que las mujeres con talla baja y presencia de SP y OB tenían una mayor prevalencia de resistencia a la insulina en comparación con las mujeres con estatura promedio<sup>20</sup>, lo que supondría que nuestra población de estudio tiene un riesgo mayor de presentar este tipo de alteraciones metabólicas, más aún las mujeres mayores de 35 años ya que su media de estatura fue menor (1,48 m) en comparación con las menores de 35 años. Sin embargo, existen otros factores inmersos de índole social asociados a las altas prevalencias de SP y OB en mujeres, un estudio reciente realizado en América Latina dio a conocer de manera general mayores cifras de prevalencia de SP y OB en mujeres con menor nivel educativo<sup>21</sup>, característica presente en esta investigación, ya que, más de la mitad de nuestra población estudiada

no tenía estudios o tenía primaria incompleta.

En cuanto a la presencia de diabetes en la población estudiada fue de 7,7% cifra por debajo a lo reportado a nivel nacional (11,4%) y en Oaxaca (10,3%)<sup>2</sup>. Sin embargo, un reciente estudio determinó las prevalencias de diabetes en doce etnias distintas, en el cual, se encontró una prevalencia de 8,7% en población zapoteca<sup>22</sup>, cifra que se asemeja más a lo encontrado en este estudio en el mismo grupo étnico, además, se demostró que ser mujer y la presencia de obesidad fueron algunos de los factores asociados al desarrollo de diabetes, lo que confiere a nuestra investigación especial importancia debido al tipo de población estudiada y la alta prevalencia de exceso de peso. Aunado a esto la cifra general de hiperglucemia ( $\geq 100$  mg/dl) en este estudio fue del 43,1%. Sin embargo, es importante destacar que únicamente se realizó una toma de muestra, por lo cual, los resultados habrá que tomarlos con cautela, no obstante, y a pesar de estas reservas, se esperaría que, sin una intervención adecuada, gran parte de estas mujeres evolucione al desarrollo de diabetes y en aquellas cuya glucemia capilar fue mayor a 126 mg/dl se confirme su diagnóstico.

El riesgo de hiperglucemia en la población indígena puede explicarse desde la vulnerabilidad y la urbanización del país, dichas situaciones hacen que los patrones de consumo cambien, y adopten un estilo occidental, además de que el ingreso económico no permite el acceso a una amplia variedad de productos principalmente frutas, verduras, granos enteros y cárnicos<sup>23</sup>. También se ha descrito que la población indígena en México presenta características genéticas que incrementan significativamente el riesgo a presentar diabetes. Se ha explicado que estas sociedades han sufrido un proceso evolutivo



que les hace desarrollar un genotipo ahorrador, de modo que en tiempos de crisis se permita limitar el uso de energía y por otro lado, en abasto alimentario, se pueda almacenar. Sin embargo, bajo las condiciones de vida actual, el efecto ahorrador se ve reflejado en el incremento de peso y grasa corporal, esta última vinculada con la alteración metabólica que predispone a diabetes y a otras enfermedades crónicas no transmisibles<sup>24</sup>. Aunque existen pocas investigaciones en población indígena, la situación puede transpolar a la de los migrantes que residen en Estados Unidos de América, donde adoptan estilos de vida y hábitos que no son convencionales a su lugar de origen y en encuestas de salud el porcentaje de latinos presentando diabetes, obesidad e hipertensión es elevado<sup>25,26</sup>.

Dada la importancia de establecer herramientas accesibles para la detección temprana de factores de riesgo metabólicos en grupos vulnerables, diversas investigaciones, han abordado la capacidad predictiva de medidas e indicadores antropométricos para determinar alteraciones metabólicas, en una revisión sistemática y metaanálisis se determinó que los valores más bajos del ABC para IMC, CC e ICT y su poder predictivo para determinar alteraciones en la glucosa y diabetes en mujeres adultas fueron de 0,688, 0,720 y 0,728<sup>27</sup> respectivamente, ligeramente superiores a los encontrados en esta investigación; siendo el IMC el de menor capacidad predictiva. Resultados que concuerdan con el análisis realizado en este estudio, ya que, el IMC fue el de menor ABC, además, de que no se encontró asociación entre el IMC y la hiperglucemia (RP=1,34; IC 0,87-2,06) utilizando el punto de corte calculado.

Con respecto al ICT, en una revisión sistemática se reportó una media en cuanto

al punto de corte de 0,53 en mujeres<sup>28</sup> para la detección de alteraciones en la glucosa, siendo superior el de esta investigación, lo cual podría explicarse por dos aspectos; 1) la mayoría de los estudios sobre el tema han sido realizados en población aparentemente sana, con bajas prevalencias de SP y OB; 2) la baja estatura característica de este tipo de poblaciones, lo que conlleva a un punto de corte más elevado. Esto se confirma por otro estudio realizado en Teherán<sup>29</sup> cuyo objetivo fue similar al nuestro en población con SP y OB, donde se determinó que el punto de corte del ICT para determinar hiperglucemia en mujeres fue de 0,67 con ABC de 0,674, similar a lo encontrado en esta investigación. La influencia de la estatura baja en el ICT de mujeres con SP y OB se ve reafirmada en otra investigación realizada en Brasil<sup>30</sup> llevada a cabo en mujeres con SP y OB y con baja estatura de barrios marginados en donde se determinó una media del ICT de 0,63.

En cuanto a la CC mostró mayor poder predictivo en nuestra muestra, acorde a otra investigación realizada en población femenina<sup>29</sup> con SP y OB en el cual, se obtuvo un ABC de 0,672 similar a nuestros resultados; sin embargo, con un punto de corte de 106,5 cm, por arriba del obtenido en este estudio. A pesar de esto, nuestro punto de corte para CC mostró asociación positiva con la hiperglucemia, y por lo tanto aquellas mujeres por arriba de 97,5 cm de CC tendrían 75% mayor probabilidad de presentar alteraciones en la glucosa. Esto supondría que en población en donde predomina el SP y OB se requieren puntos de corte específicos para determinar hiperglucemia, así como, otros factores de riesgo metabólicos dependiendo de las características geográficas, ambientales, raza, indigenismo entre otras.

En este mismo sentido, la mayoría de los estudios han determinado una correlación positiva entre hiperglucemia con edad y CC, mayor al de otros factores evaluados como el género, hábito tabáquico o el mismo antecedente heredo familiar, situación que comparte el presente estudio al determinar que el CC y el ICT son mejores predictores de hiperglucemia. Fisiológicamente, se explica por el papel que cumple la obesidad, principalmente visceral, en la alteración de células adiposas y su acción en la resistencia a la insulina<sup>31</sup>.

Este estudio es pionero en evaluar la capacidad de las mediciones antropométricas en la identificación de hiperglucemia en mujeres adultas zapotecas. En la búsqueda de información se determinó que es necesaria mayor investigación que evalúe el impacto que ha tenido la occidentalización sobre las poblaciones más desprotegidas. Dentro de las desventajas de este estudio, está el número limitado de mujeres evaluadas, teniendo en cuenta que el trabajo con población indígena se complica por la resistencia para participar en los estudios, además de la medición de algunos parámetros bioquímicos como la doble determinación de la glucosa, lípidos séricos, resistencia a la insulina, que por falta de recurso no fueron evaluados. Sin embargo, se constató que tanto la CC como el ICT son mejores predictores de hiperglucemia utilizando los puntos de corte obtenidos en la población estudiada, además de ser herramientas prácticas y de bajo coste que se adaptan a cualquier tipo de población con una sensibilidad y especificidad aceptable, por lo cual se recomienda su aplicación, más aún en países donde las prevalencias de sobrepeso, obesidad y diabetes son elevadas como en el caso de México.

## Agradecimientos

Agradecemos a los miembros del centro de salud de la Clínica IMSS Bienestar de Santa María Xadani por facilitar el desarrollo del estudio, así como a los alumnos de la Licenciatura en Enfermería de la Universidad del Istmo campus Juchitán por el apoyo y participación en el mismo.

## Referencias

1. Khan MAB, Hashim MJ, King JK, Govender RD, Mustafa H, Al Kaabi J. Epidemiology of Type 2 Diabetes - Global Burden of Disease and Forecasted Trends. *J Epidemiol Glob Health*. 2020; 10:107-111.
2. Instituto Nacional de Salud Pública. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018. [accedido 2021 junio 02]. Disponible en: URL: [https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/doctos/informes/ensanut\\_2018\\_presentacion\\_resultados.pdf](https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/doctos/informes/ensanut_2018_presentacion_resultados.pdf)
3. Basto A, Barrientos T, Rojas R, Aguilar CA, López N, De la Cruz V, et al. Prevalencia de diabetes y descontrol glucémico en México: Resultados de la Ensanut 2016. 2020; 62: 50-59.
4. Organization for Economic Cooperation and Development. Measuring well-being in Mexican states. [accedido 2021 junio 02]. Disponible en: URL: <https://www.oecd.org/cfe/regionaldevelopment/Mexican-States-Highlights-Spanish.pdf>
5. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Cuéntame INEGI. [accedido 2021 junio 02]. Disponible en: URL: <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/oax/poblacion/diversidad.aspx?tema=me&e=20>
6. Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. Pobreza 2018 Oaxaca. [accedido 2021 junio 02]. Disponible en: URL: [https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/Oaxaca/Paginas/Pobreza\\_2018.aspx](https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/Oaxaca/Paginas/Pobreza_2018.aspx)
7. Ganguly SS, Sarkar K, Al-Adawi S, Al-Mahrezi AA. Screening for dysglycaemia using anthropometric indices in an adult population in oman. *EMHJ*. 2018; 24: 254-261.

8. Kahn HS, Bullard KM. Beyond Body Mass Index: Advantages of Abdominal Measurements for Recognizing Cardiometabolic Disorders. *Am J Med.* 2015; 129: 74-81.
9. Montenegro RA., Stephens C. Indigenous health in Latin America and the Caribbean. *The Lancet.* 2006; 367: 1859-1869.
10. American Diabetes Association. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes—2021. *Diabetes Care.* 2021; 44: S15-S33.
11. Unger T, Borghi C, Charchar F, Khan NA, Poulter NR, Prabhakaran D, Ramirez A, et al. 2020 International Society of Hypertension Global Hypertension Practice Guidelines. *Hypertension.* 2020; 75:1334–1357.
12. Avilés ML, Pérez CM, Schneiderman N, Savage PJ, Kaplan RC, Teng Y, Suárez E. L, et al. Detecting prediabetes among Hispanics/Latinos from diverse heritage groups: Does the test matter? Findings from the Hispanic Community Health Study/Study of Latinos. *Prev Med.* 2017; 95: 110–118.
13. Herrera EV, García EA, Méndez E, López JJ, Valenzuela OL. Sobrepeso y obesidad en indígenas nahuas de Ixtaczoquitlán, Veracruz, México. *Rev Peru Med Exp Salud Publica.* 2012; 49: 345-349.
14. Arroyo P, Fernández V, Loría A, Pardío J, Laviada H, Vargas-Ancona L, et al. Obesity, body morphology, and blood pressure in urban and rural population groups of Yucatan. *Salud Publica Mex* 2007; 49: 274-285.
15. Chávez MC, Madrigal FH, Villa AR, Guarneros SN. Alta prevalencia de desnutrición en la población infantil indígena mexicana. Encuesta Nacional de Nutrición 1999. *Rev Esp Salud Publica.* 2003; 77: 245-255.
16. Shrimpton R, Victora CG, de Onis M, Lima RC, Blössner M, Clugston G. Worldwide timing of growth faltering: implications for nutritional interventions. *Pediatrics.* 2001; 107: 1-7.
17. Wormser D, Di Angelantonio E, Kaptoge S, Wood A, Gao P, Sun Q, et al. The Emerging Risk Factors Collaboration. Adult height and the risk of cause-specific death and vascular morbidity in 1 million people: individual participant meta-analysis. *Int J Epidemiol.* 2012;41:1419–1433.
18. Kanter R., Caballero B. Global gender disparities in obesity: A review. . *Adv. Nutr.* 2012; 3: 491–498.
19. Ramos RM., Sandoval K. Estado nutricional en la marginación y la pobreza de adultos triquis del estado de Oaxaca, México. *Rev Panam Salud Publica.* 2007;22:260-267.
20. Florêncio TT, Ferreira HS, Cavalcante JC, Stux GR, Sawaya AL. Short stature, abdominal obesity, insulin resistance and alterations in lipid profile in very low-income women living in Maceiã, north-eastern Brazil. *Eur J Prev Cardiol.* 2007; 14: 346-834.
21. Batis C, Mazariegos M, Martorell R, Gil A, Rivera JA. Malnutrition in all its forms by wealth, education and ethnicity in Latin America: Who are more affected?. *Public Health Nutr.* 2020; 23: 1-12.
22. Buichia FG, Dórame NA, Miranda PE, Castro AA, Esparza J. Prevalence and factors associated with type 2 diabetes mellitus in the indigenous population of Mexico: systematic review. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2020; 58 :317-327.
23. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo – PNUD. Informe sobre Desarrollo Humano de los Pueblos Indígenas en México - El reto de la desigualdad de oportunidades [accedido 2021 mayo 06]. Disponible en: [http://hdr.undp.org/sites/default/files/mexico\\_nhdr\\_2010.pdf](http://hdr.undp.org/sites/default/files/mexico_nhdr_2010.pdf)
24. García EG, Leal E, Peralta V, Durán J. Meza JP. Genetic Epidemiology of Type 2 Diabetes in Mexican Mestizos. *Biomed Res Int.* 2017; 2017: 1-10.
25. León-Pérez G. Internal migration and the health of Indigenous Mexicans: A longitudinal study. *SSM Popul. Health.* 2019; 8: 1-9.
26. Montesi L, Caletti MT, Marchesini G. Diabetes in migrants and ethnic minorities in a changing World. *World J Diabetes.* 2016; 7: 34-44.
27. Ashwell, M, Gunn P, Gibson S. Waist-to-height ratio is a better screening tool than waist circumference and BMI for adult cardiometabolic risk factors: systematic review and meta-analysis. *Obesity Reviews,* 2012; 13: 275–286.
28. Browning LM, Hsieh SD, Ashwell M. A systematic review of waist-to-height ratio as

a screening tool for the prediction of cardiovascular disease and diabetes: 0.5 could be a suitable global boundary value. *Nutr Res Rev* 2010; 23: 247–269.

29. Abolhasani M, Maghbouli N, Sazgara F, Karbalai Saleh S, Tahmasebi M, Ashraf H. Evaluation of Several Anthropometric and Metabolic Indices as Correlates of Hyperglycemia in Overweight/Obese Adults. *Diabetes Metab Syndr Obes.* 2020; 13: 2327–2336.

30. Bueno NB, Florêncio TT, Cavalcante FA, Lins IL, Clemente AG, Sawaya AL. Higher central fat and poor self-body image in short-stature overweight/obese women living in Brazilian shantytowns. *PeerJ.* 2016; 2016: 1–13.

31. Tchernof A, Després JP. Pathophysiology of human visceral obesity: An update. *Physiol Rev.* 2013; 93: 359–404.

