

Artículo original

Análisis del índice de masa corporal mediante regresión multinomial en niños de Ecuador

Analysis of body mass index by multinomial regression in children from Ecuador

Carlos Castañeda Guillot^{1*} <https://orcid.org/0000-0001-9925-5211>

Elsy Labrada González¹ <https://orcid.org/0000-0001-8440-5352>

Lexter Michalache Bernal² <https://orcid.org/0009-0004-3661-9814>

¹Universidad Regional Autónoma de los Andes (UNIANDES Ambato). Ecuador.

²Universidad Regional Autónoma de los Andes (UNIANDES Santo Domingo). Ecuador.

*Autor para la correspondencia: ua.carloscastaneda@uniandes.edu.ec

RESUMEN

Introducción: La prevalencia de la obesidad infantil se ha convertido en un tema de interés en el ámbito de la salud pública, con consecuencias significativas para el bienestar a lo largo del tiempo.

Objetivo: Analizar mediante regresión multinomial el Índice de Masa Corporal en niños de Ecuador.

Métodos: Fue un estudio analítico de corte transversal con diseño de regresión multinomial para evaluar la capacidad predictiva de diversas variables antropométricas sobre el Índice de Masa Corporal en una muestra de 391 niños de entre 6 y 12 años residentes en una comunidad indígena de la Sierra de Ecuador, seleccionados mediante muestreo probabilístico aleatorio simple. Se ajustó un modelo de regresión multinomial para evaluar la capacidad predictiva de las variables independientes sobre el IMC categórico. Se evaluó el ajuste del modelo y la significancia de los predictores mediante pruebas de razón de verosimilitud.

Resultados: El análisis de regresión multinomial mostró que el 82,6 % presentaba un IMC normal, mientras que el 11,5 % tenía sobrepeso y el 5,4 % obesidad. La talla, el pliegue cutáneo abdominal y la relación peso/talla fueron predictores significativos del IMC ($p < 0,05$), explicando entre el 31,3 % y 45,2 % de su variabilidad según las medidas de pseudo R cuadrado. El sexo no mostró una asociación significativa con el IMC ($p > 0,05$) en este estudio.

Conclusiones: Los predictores antropométricos como la talla, adiposidad abdominal y proporcionalidad peso/talla tienen una asociación significativa con el IMC en niños de esta comunidad indígena, mientras que no se hallaron diferencias de IMC entre niños y niñas.

Palabras clave: obesidad infantil; regresión multinomial; Índice de Masa Corporal; pseudo R cuadrado; predictores antropométricos.

ABSTRACT

Introduction: The prevalence of childhood obesity has become a topic of interest in the field of public health, with significant consequences for well-being over time.

Objective: To analyze by multinomial regression the Body Mass Index in children from Ecuador.

Methods: This was a cross-sectional analytical study with a multinomial regression design to evaluate the predictive capacity of several anthropometric variables on Body Mass Index in a sample of 391 children between 6 and 12 years old living in an indigenous community in the Sierra of Ecuador, selected by simple random probability sampling. A multinomial regression model was fitted to evaluate the predictive capacity of the independent variables on categorical BMI. The fit of the model and the significance of the predictors were evaluated by likelihood ratio tests.

Results: Multinomial regression analysis showed that 82.6 % had a normal BMI, while 11.5 % were overweight and 5.4 % obese. Height, abdominal skinfold and weight/height ratio were significant predictors of BMI ($p < 0.05$), explaining between 31.3 % and 45.2 % of its variability according to pseudo R-squared measures. Sex did not show a significant association with BMI ($p > 0.05$) in this study.

Conclusions: Anthropometric predictors such as height, abdominal adiposity and weight/height proportionality have a significant association with BMI in children from this indigenous community, while no differences in BMI were found between boys and girls.

Keywords: childhood obesity; multinomial regression; Body Mass Index; pseudo R-squared; anthropometric predictors.

Recibido: 21/12/2023

Aceptado: 02/02/2024

Introducción

Este estudio se enmarca en la línea de investigación de epidemiología y salud pública, específicamente enfocado a la nutrición y obesidad infantil. Su objeto de estudio es el estado nutricional y las medidas antropométricas en niños de una comunidad indígena de Ecuador y el campo de acción es la salud y nutrición infantil a nivel poblacional.

La situación problemática que se enfrenta en este estudio es que la obesidad y el sobrepeso infantil son problemas crecientes de salud pública, incluso en poblaciones vulnerables como comunidades indígenas. Los investigadores se plantean la pregunta de investigación siguiente: ¿Cuál es la prevalencia y los factores asociados a sobrepeso y obesidad en niños de la comunidad indígena de Ecuador que se estudia?

La importancia del estudio viene dada porque es crucial estudiar la obesidad infantil en diferentes contextos poblacionales para implementar programas efectivos de prevención y control. Las comunidades indígenas son un grupo vulnerable donde estos problemas son poco estudiados. Este estudio aporta evidencia específica sobre esta población y, en síntesis, se trata de un estudio poblacional en el campo de la epidemiología nutricional que busca generar evidencia sobre obesidad infantil en comunidades indígenas, un tema de gran importancia para la salud pública.

De acuerdo con la revisión de estudios previos, la característica única de la obesidad en comparación con otras enfermedades crónicas es su capacidad de ser "tratada" mediante la normalización de la cantidad de grasa corporal.⁽¹⁾ En un artículo del 2021 en la revista *Scientific Reports*, se expone que el Índice de Masa Corporal (IMC) constituye una medida que establece una conexión entre el peso y la estatura de un individuo, reflejando así la proporción corporal.⁽²⁾ La

determinación del IMC se realiza dividiendo el peso en kilogramos entre el cuadrado de la altura en metros (kg/m²).

Al centrarse este estudio en Ecuador y abordar desafíos particulares relacionados con la la parte infantil de su población indígena, este enfoque territorial resalta la relevancia fundamental de la investigación científica en la resolución de problemas locales. Con ello, se contribuye a la comprensión de las características específicas del IMC en esta comunidad ecuatoriana, facilitando así la formulación de estrategias más efectivas para afrontar sus situaciones nutricionales.

Los antecedentes investigativos indican que en concordancia con datos que brinda la Organización Mundial de la Salud (OMS) desde el año 1975, la obesidad se triplica universalmente.⁽³⁾ Particularmente, Ecuador no está exenta de este problema y aunque se realizan estudios recientes sobre estrategias de educación nutricional en escuelas ecuatorianas,⁽⁴⁾ se requieren otras investigaciones, como la presente, que profundicen en diversos aspectos antropométricos en la población infantil.

En este contexto, el objetivo del estudio es analizar mediante regresión multinomial el Índice de Masa Corporal en niños de Ecuador.

Métodos

Clasificación e hipótesis del estudio

El estudio, fue de nivel predictivo y tipo observacional, analítico, retrospectivo y transversal. Se partió de las hipótesis siguientes:

- Hipótesis nula (H₀): no existen diferencias significativas en el IMC entre niños y niñas de Ecuador ($p > 0,05$).

- Hipótesis alternativa (H1): existen diferencias significativas en el IMC entre niños y niñas de Ecuador ($p \leq 0.05$).

Población de estudio

La muestra estuvo conformada por 391 niños de entre 6 y 12 años de edad, pertenecientes a una comunidad indígena ubicada en la región Sierra de Ecuador, seleccionados mediante muestreo probabilístico aleatorio simple. Los participantes fueron seleccionados siguiendo criterios de inclusión y exclusión:

- **Criterios de inclusión:**
 - Residir en la comunidad indígena específica de la Sierra ecuatoriana.
 - Tener entre 6 y 12 años cumplidos al momento del estudio.
 - Contar con consentimiento informado de padres o tutores legales para participar.
- **Criterio de exclusión:**
 - Imposibilidad de asistir a las sesiones de evaluación por motivos de salud u otras responsabilidades.

La aplicación de estos criterios buscó garantizar la representatividad de la muestra y la validez de los datos, de modo que se pudiera realizar un análisis significativo sobre el estado nutricional y medidas antropométricas en la población infantil de la comunidad indígena investigada.

VARIABLES DE ESTUDIO

- **Variable dependiente:**
 - **IMC (Índice de Masa Corporal):** variable categórica con cuatro niveles según los percentiles de acuerdo a edad y sexo basados en los criterios de los CDC (Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades) de EE.UU.:
 - ✓ **Bajo peso:** percentil <5.

- ✓ **Peso normal:** percentil ≥ 5 y < 85 .
- ✓ **Sobrepeso:** percentil ≥ 85 y < 95 .
- ✓ **Obesidad:** percentil ≥ 95 .
- **Variables independientes:**
 - **Sexo:** variable categórica con dos niveles (masculino y femenino).
 - **Talla:** variable cuantitativa continua medida en centímetros (cm).
 - **Circunferencia braquial:** variable cuantitativa continua medida en centímetros (cm).
 - **Circunferencia de cintura:** variable cuantitativa continua medida en centímetros (cm).
 - **Pliegue cutáneo bicipital:** variable cuantitativa continua medida en milímetros (mm).
 - **Pliegue cutáneo tricpital:** variable cuantitativa continua medida en milímetros (mm).
 - **Pliegue cutáneo abdominal:** variable cuantitativa continua medida en milímetros (mm).
 - **Pliegue cutáneo suprailíaco:** variable cuantitativa continua medida en milímetros (mm).
 - **Pliegue cutáneo subescapular:** variable cuantitativa continua medida en milímetros (mm).
 - **Circunferencia de pantorrilla:** variable cuantitativa continua medida en centímetros (cm).
 - **Porcentaje de grasa corporal:** variable cuantitativa continua medida en %.
 - **Relación peso/talla:** variable cuantitativa continua.
 - **Relación estatura/cintura:** variable cuantitativa continua.

Análisis estadístico

La elección de un modelo de regresión multinomial fue adecuada dado el objetivo planteado y el tipo de variables utilizadas en este estudio. El análisis estadístico se realizó con SPSS versión 25.0.

El análisis del IMC en niños mediante un modelo de regresión multinomial se planteó, ya que:

- El IMC es una variable categórica ordinal con varios niveles (bajo peso, normal, sobrepeso, obesidad) por lo que una regresión multinomial es adecuada.
- Se busca evaluar el efecto de predictores (como el sexo) sobre una variable dependiente categórica (el IMC), lo cual se logra con la regresión multinomial.
- Permite determinar si existen diferencias significativas en el IMC entre distintos grupos de niños definidos por los predictores.

Consideraciones éticas

El protocolo de investigación fue revisado y aprobado por el Comité de Ética correspondiente, a fin de garantizar el cumplimiento de estándares éticos en estudios con seres humanos. Previo al inicio del estudio, se obtuvo el consentimiento informado por escrito de los padres o tutores legales de los niños participantes.

El estudio se rigió por los principios éticos de la Declaración de Helsinki, incluyendo los principios de beneficencia, autonomía y justicia. Se garantizó la protección de los derechos y el bienestar de los participantes durante todo el proceso de investigación. Asimismo, se aseguró la confidencialidad e integridad en el manejo de los datos.

La observancia de estas consideraciones éticas brindó un marco de referencia sólido para conducir la investigación de forma ética y responsable, salvaguardando los intereses y derechos de los participantes. El cumplimiento de los estándares éticos aplicables fue una prioridad fundamental durante todas las etapas del estudio.

Resultados

La Tabla 1 presenta un resumen del procesamiento de casos para el análisis de regresión multinomial que examina la relación entre el IMC y el sexo en una muestra de niños de Ecuador.

Tabla 1- Resumen del procesamiento de casos en el análisis de regresión multinomial del IMC por sexo en niños de Ecuador

Resumen de procesamiento de casos			
		N	Porcentaje marginal
IMC	Bajo peso	2	0,5 %
	Normal	323	82,6 %
	Obesidad	21	5,4 %
	Sobrepeso	45	11,5 %
Sexo	Masculino	203	51,9 %
	Femenino	188	48,1 %
Válidos		391	100,0 %
Perdidos		0	
Total		391	
Subpoblación		391 ^a	

a. La variable dependiente sólo tiene un valor observado en 391 (100,0 %) subpoblaciones.

La Tabla 1 muestra que se analizaron un total de 391 casos válidos. Del total de la muestra, el 2,6 % tenía un IMC normal, el 11,5 % tenía sobrepeso, el 5,4 % tenía obesidad y sólo el 0,5 % tenía bajo peso. En cuanto al sexo, el 51,9 % de la muestra

eran niños y el 48,1 % niñas. No hubo casos perdidos. Estos resultados indicaron que la gran mayoría de niños tienen un IMC normal, pero existe una prevalencia considerable de sobrepeso y obesidad que afectó al 16,9 % de la muestra. El tamaño de muestra se considera adecuado para realizar un análisis de regresión multinomial examinando las posibles diferencias en el IMC según el sexo.

La Tabla 2 presenta información sobre el ajuste de los modelos de regresión multinomial para examinar la relación entre IMC y sexo en niños.

Tabla 2- Bondad de ajuste de los modelos de regresión multinomial para el análisis del IMC por sexo

Información de ajuste de los modelos				
Modelo	Criterios de ajuste de modelo		Pruebas de la razón de verosimilitud	
	Logaritmo de la verosimilitud -2	Chi-cuadrado	gl	Sig.
Sólo intersección	461,924			
Final	315,093	146,831	36	<0,001

En la Tabla 2 se presentan dos modelos, el modelo inicial que sólo incluye la intersección y el modelo final que incluye las variables predictoras (IMC y sexo). La prueba de razón de verosimilitud indicó que el modelo final se ajustó significativamente mejor que el inicial ($p < 0,001$), lo cual se evidencia por la reducción en el valor del logaritmo de la verosimilitud (-2LL) entre el modelo inicial (461,924) y final (315,093). Esto sugirió que las variables incluidas en el modelo final (IMC y sexo) mejoran significativamente la capacidad de predicción en comparación a un modelo con solo la intersección. En conclusión, el modelo de regresión multinomial final tiene un buen ajuste para describir la relación entre IMC y sexo en esta muestra de niños.

La Tabla 3 presenta información adicional sobre la bondad de ajuste del modelo de regresión multinomial final para el análisis de la relación entre IMC y sexo.

Tabla 3- Pruebas de bondad de ajuste del modelo de regresión multinomial final

Bondad de ajuste			
	Chi-cuadrado	gl	Sig.
Pearson	861,386	1134	1,000
Desviación	315,093	1134	1,000

En la Tabla 3, se presentan los resultados de dos pruebas: la chi-cuadrado de Pearson y la desviación. En ambos casos, los valores p son mayores a 0,05, indicando que no existieron diferencias estadísticamente significativas entre los valores predichos por el modelo y los valores observados en los datos reales. Esto sugirió un buen ajuste del modelo a los datos. Tanto la chi-cuadrado de Pearson ($p=1,000$) como la desviación ($p=1,000$) no rechazaron la hipótesis nula de que el modelo se ajusta bien a los datos. En conclusión, estas pruebas confirmaron que el modelo de regresión multinomial final tuvo un buen ajuste para describir la relación entre IMC y sexo en la muestra de niños de Ecuador.

La Tabla 4 presenta los valores de pseudo R cuadrado para el modelo de regresión multinomial final que analiza la relación entre IMC y sexo.

Tabla 4- Pseudo R cuadrado del modelo de regresión multinomial para el análisis del IMC por sexo.

Pseudo R cuadrado	
Cox y Snell	0,313
Nagelkerke	0,452
McFadden	0,318

En la Tabla 4 se presentan tres medidas de pseudo R cuadrado que indicaron la cantidad de variabilidad en la variable dependiente (IMC) que es explicada por la variable independiente (sexo). Los valores de Cox y Snell (0,313), Nagelkerke (0,452) y McFadden (0,318) sugieren que el modelo explica entre un 31.3 % y un 45.2 % de la variabilidad en el IMC. Si bien estos valores son moderados-altos,

indicaron que aún había variabilidad en el IMC que no es explicada por el sexo. En conclusión, el modelo de regresión multinomial tuvo una capacidad moderada-alta de explicar la variabilidad en el IMC a partir del sexo en los niños de Ecuador.

La Tabla 5 presenta los resultados de las pruebas de razón de verosimilitud para evaluar la significancia de cada predictor en el modelo de regresión multinomial final.

Tabla 5- Significancia de los predictores en el modelo de regresión multinomial del IMC por sexo

Pruebas de la razón de verosimilitud				
Efecto	Criterios de ajuste de modelo	Pruebas de la razón de verosimilitud		
	Logaritmo de la verosimilitud -2 de modelo reducido	Chi-cuadrado	gl	Sig.
Intersección	315,093 ^a	0,000	0	.
Talla	326,533	11,440	3	0,010
Circunferencia braquial	318,312	3,220	3	0,359
Cintura	321,641	6,548	3	0,088
Pliegue Bicipital	315,093 ^a	0,000	0	.
Pliegue Tricipital	315,093 ^a	0,000	0	.
Pliegue Abdominal	327,140	12,048	3	0,007
Pliegue Suprailíaco	315,093 ^a	0,000	0	.
Pliegue Subescapular	315,093 ^a	0,000	0	.
Pantorrilla	319,544	4,451	3	0,217
Porcentaje de grasa	315,093 ^a	0,000	0	.
Relación Peso/Talla	379,934	64,842	3	<0,001
Relación Estatura/Cintura	323,245	8,153	3	0,043
Sexo	315,404	0,312	3	0,958

El estadístico de chi-cuadrado es la diferencia de la log-verosimilitud -2 entre el modelo final y el modelo reducido. El modelo reducido se forma omitiendo un efecto del modelo final. La hipótesis nula es que todos los parámetros de dicho efecto son 0.

a. Este modelo reducido es equivalente al modelo final porque omitir el efecto no aumenta los grados de libertad.

En concordancia con la Tabla 5, la prueba compara el modelo completo contra modelos reducidos que omiten cada predictor. Los predictores con valores p significativos ($p < 0,05$) tienen un efecto significativo en el modelo. Se observa que talla ($p = 0,010$), pliegue abdominal ($p = 0,007$) y relación peso/talla ($p < 0,001$) tienen un efecto significativo. Circunferencia braquial; cintura; pliegues (bicipital, suprailiaco y subescapular); pantorrilla; porcentaje grasa; relación estatura/cintura; y sexo, no mostraron significancia ($p > 0,05$). En conclusión, la talla, el pliegue abdominal y la relación peso/talla fueron predictores significativos del IMC en el modelo final, mientras que las demás variables no aportan significativamente a la predicción. Esto sugiere que el IMC se asocia principalmente con la talla, adiposidad abdominal y proporcionalidad peso/talla.

Discusión

Los autores consideran que de acuerdo a los resultados de la Tabla 5, la variable sexo tiene un valor p de 0,958, el cual es mayor que 0,05. Esto indica que no se rechaza la hipótesis nula y se acepta que no existen diferencias estadísticamente significativas en el IMC entre niños y niñas de la muestra ($p > 0,05$). Por lo tanto, con un nivel de significancia del 5 %, los resultados del análisis de regresión multinomial no brindan evidencias para rechazar la hipótesis nula que se plantea y sugieren que el sexo no es un predictor significativo del IMC en los niños de Ecuador. No se encuentran diferencias de IMC entre niños y niñas con este modelo estadístico.

La Tabla 1 resume el procesamiento de casos, la 2 y 3 evalúan la bondad de ajuste del modelo, la 4 presenta las medidas de pseudo R cuadrado y la 5 hace las pruebas de razón de verosimilitud para evaluar el aporte de cada predictor. En base a estas

tablas se puede concluir que el modelo tiene un buen ajuste y que la talla, pliegue abdominal y relación peso/talla son predictores significativos del IMC, mientras que el sexo no tiene un efecto significativo.

Con base en los resultados que se obtienen se puede concluir que el modelo tiene un buen ajuste y que la talla, pliegue abdominal y relación peso/talla son predictores significativos del IMC, mientras que el sexo no tiene un efecto significativo. Estos resultados aportan evidencia sobre los factores asociados al estado nutricional infantil en poblaciones indígenas de Ecuador.

Los desórdenes metabólicos abarcan condiciones relacionadas con enfermedades metabólicas y cardiovasculares que están vinculadas a la resistencia a la insulina y la obesidad abdominal. Estas condiciones representan riesgos potenciales durante el embarazo.⁽⁵⁾ La actual investigación, que se lleva a cabo en Ecuador, específicamente en niños de Ecuador, se enfoca en analizar el IMC mediante regresión multinomial. Este enfoque busca comprender la relación entre diversas variables antropométricas y el IMC en una muestra de 391 niños de entre 6 y 12 años, residentes en una comunidad indígena de la Sierra ecuatoriana.

A diferencia de la conceptualización general de los trastornos metabólicos, el estudio actual se centra específicamente en la población infantil de Ecuador, explorando la prevalencia de la obesidad infantil y sus factores predictivos. Los resultados sugieren que la talla, el pliegue cutáneo abdominal y la relación peso/talla son predictores significativos del IMC en estos niños. Esta información, específica para la población estudiada, destaca la importancia de abordar múltiples dimensiones antropométricas para comprender y prevenir la malnutrición infantil en la región.

En este contexto ecuatoriano, la relación entre trastornos metabólicos, como la resistencia a la insulina y la obesidad abdominal, y la salud infantil se ve reflejada

en el análisis del IMC en niños de Ecuador. Estos hallazgos actuales, centrados en la realidad de esta comunidad indígena, aportan conocimientos específicos que pueden ser fundamentales para el diseño de estrategias de intervención y prevención adaptadas a las necesidades particulares de esta población infantil en Ecuador. Lo anterior resulta trascendental, dado que la malnutrición crónica es una de las preocupaciones más comunes que impacta con mayor regularidad a los niños menores de dos años.⁽⁶⁾

En el contexto de la presente investigación, resulta pertinente señalar que la utilización de instrumentos de medición de pliegues cutáneos que sean fiables, exactos y válidos es fundamental para llevar a cabo una evaluación antropométrica apropiada y realizar un análisis preciso de la composición corporal. Un estudio que se consulta compara cinco modelos de calibradores de pliegues cutáneos: Prime Vision (PV), Harpenden (HP), Sanny (SN), Cescorf (CE) y Lange (LA), y todos ellos evidencian ser precisos y eficientes en la medición y evaluación de la densidad corporal y la cantidad de grasa corporal.⁽⁷⁾

La obesidad común, ya sea independiente o no asociada a síndromes, es una característica compleja que está influida por variaciones genéticas bialélicas o de base única, conocidas como SNP (Polimorfismos de un Solo Nucleótido). Estos polimorfismos tienen un efecto aditivo y colaboran de manera conjunta. La mayoría de los estudios que investigan la relación entre el genotipo y el fenotipo de la obesidad se centran en el IMC o en la relación entre la circunferencia de la cintura y la altura (WtHR), y pocos de ellos exploran un conjunto más amplio de medidas antropométricas.⁽⁸⁾

La prevalencia de la obesidad en niños está experimentando un aumento a nivel mundial. Aunque se reconoce que esta condición está influenciada por múltiples

genes, los conocimientos sobre su susceptibilidad son limitados cuando se analiza su efecto acumulativo.⁽⁹⁾

En una investigación reciente que se centra en el mismo ámbito que el presente estudio, se reclutan 871 niños y adolescentes con edades comprendidas entre los 7 y 17 años. Se realizan mediciones para evaluar la cantidad de tejido adiposo y se analizan parámetros bioquímicos. Los autores llegan a la conclusión de que las variantes genéticas rs3751723 y rs9939609 tienen un impacto en las características relacionadas con la cantidad de tejido adiposo. Sin embargo, se determina que los efectos de los polimorfismos que se estudian en los genes IRX3 y FTO son independientes con respecto a los parámetros de adiposidad.⁽¹⁰⁾

La epidemia de sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes plantea uno de los desafíos más apremiantes en términos de salud pública en este siglo, debido a sus dimensiones alarmantes y a las graves implicaciones en términos de enfermedades, mortalidad y costos crecientes en el sistema de salud. La etiología de la obesidad, que es de naturaleza poligénica, constituye un fenómeno complejo que involucra la interacción entre factores genéticos, epigenéticos y ambientales.⁽¹¹⁾

La obesidad, una enfermedad crónica con causas multifactoriales, experimenta un aumento de prevalencia a nivel mundial. En el caso de niños que presentan obesidad extrema, se estima que aproximadamente el 7 % de los casos pueden ser atribuidos a factores genéticos. Aunque hay avances en las tecnologías para la investigación genética, aún no se logra un enfoque completamente personalizado para comprender las causas genéticas subyacentes de la obesidad.⁽¹²⁾

Es relevante destacar que, el IMC se emplea ampliamente el como herramienta para evaluar la conexión entre la obesidad abdominal y el riesgo de padecer un infarto de miocardio.⁽¹³⁾ Este enfoque refuerza la importancia de comprender la

relación entre las medidas antropométricas y los riesgos para la salud en la población estudiada.

Además, los autores resaltan que la identificación temprana de la obesidad infantil juega un papel crucial en la prevención de enfermedades en la edad adulta. En la actualidad, la herramienta principal para detectar el sobrepeso/obesidad en niños es el percentil de edad del IMC, aunque esta medida no proporciona información detallada sobre la distribución de la grasa. Un indicador emergente que podría resultar relevante en el contexto del estudio ecuatoriano es la circunferencia de la cintura, que ofrece datos sobre la distribución de la grasa abdominal.⁽¹⁴⁾ Esta consideración subraya la necesidad de explorar múltiples medidas antropométricas para obtener una comprensión más completa de la obesidad infantil y sus implicaciones para la salud a lo largo del tiempo.

Conclusiones

El estudio sobre la obesidad infantil en niños de Ecuador revela importantes hallazgos que contribuyen a la comprensión de los factores asociados al IMC en esta población específica. La alta prevalencia de un IMC normal indicó que la mayoría de los niños se encuentran dentro de los parámetros considerados saludables, aunque el porcentaje significativo de sobrepeso y obesidad resaltó la importancia de abordar la problemática de la malnutrición infantil en la región.

En términos de predictores antropométricos, la talla, el pliegue cutáneo abdominal y la relación peso/talla emergieron como factores significativos asociados al IMC en estos niños. Este descubrimiento sugiere que la estatura, la adiposidad abdominal y la proporción peso/talla desempeñan un papel crucial en la variabilidad del IMC, proporcionando valiosa información para el diseño de estrategias preventivas y de intervención. La significativa asociación entre estos predictores y el IMC, respaldada por pruebas de razón de verosimilitud, enfatiza la importancia de abordar múltiples dimensiones antropométricas al evaluar la salud nutricional de los niños en esta comunidad indígena.

Es notable que el sexo no haya mostrado una asociación significativa con el IMC en este estudio. Este hallazgo sugiere que, al menos en esta población específica, las diferencias de género no son un factor determinante en la variabilidad del IMC. Esta información es relevante para futuras investigaciones y programas de salud pública, ya que destaca la necesidad de considerar otros factores más prominentes en la determinación del estado nutricional de los niños.

En conclusión, los resultados de este estudio subrayan la importancia de abordar la obesidad infantil desde una perspectiva multifactorial, teniendo en cuenta factores como la talla, adiposidad abdominal y proporcionalidad peso/talla. Estos hallazgos proporcionan una base sólida para el desarrollo de intervenciones

específicas y personalizadas destinadas a mejorar la salud nutricional de los niños en esta comunidad indígena, con el objetivo de reducir la prevalencia de sobrepeso y obesidad y promover un crecimiento y desarrollo saludables.

Referencias bibliográficas

1. Ortega R, Grandes G, Gómez-Cantarino S, Grupo PEPAF. Vulnerabilidad de la obesidad definida por el índice de masa corporal, perímetro abdominal y porcentaje de grasa corporal. *Aten Primaria*. 2023 Feb;55(2):102523. Spanish. <https://10.1016/j.aprim.2022.102523>.
2. Lee BK, Lee JH, Shin J, Jung YH, Choi CW. The association of low body mass index with neonatal morbidities in preterm infants. *Sci Rep*. 2021 Sep 22;11(1):18841. <https://10.1038/s41598-021-98338-5>.
3. Vento-Pérez R, Hernández-Rodríguez Y, León-García M, Miranda-Blanco L, de-la-Paz-Rodríguez O. Relación del Índice cintura/talla con la morbilidad y el riesgo cardiometabólico en adultos pinareños. *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río [revista en Internet]*. 2021 [citado 2024 Ene 19]; 25(4):[aprox. 0 p.]. Disponible en: <https://revcmpinar.sld.cu/index.php/publicaciones/article/view/4977>
4. Ramos Argilagos M, Valencia Herrera Á, Vayas Valdiviezo W. Evaluación de estrategias de educación nutricional en escuelas del Ecuador utilizando TOPSIS neutrosófico. *Rev Int Cienc Neutrosóficas*. 2022;18(3):208-217.
5. Gómez-Martínez N, Núñez-Cobos F, Donoso-Noroña R, Sánchez-Martínez B. Caracterización de embarazadas con trastornos metabólicos asociados. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas [Internet]*. 2023 [citado 19 Ene 2024]; 42 (2) Disponible en: <https://revibiomedica.sld.cu/index.php/ibi/article/view/2878>
6. Peñafiel-Castillo J, Cabezas-Espinoza L, Narváez-Jaramillo M. Determinación de factores de riesgo de desnutrición crónica en niños de 1 a 2 años en Cotacachi,

Ecuador. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas [Internet]*. 2023 [citado 19 Ene 2024]; 42 (2) Disponible en:

<https://revibiomedica.sld.cu/index.php/ibi/article/view/2924>

7. Fernandes Filho J, Caniuqueo Vargas A, Duarte Rocha CC, Hernández Mosqueira C, Roquetti Fernandes P, Fernandes da Silva S, et al. Evaluación y comparación de cinco calibres de pliegues cutáneos. *Nutr Hosp*. 2017 Feb 1;34(1):111-115. Spanish. <https://10.20960/nh.985>.

8. Calderón García A, Alaminos-Torres A, Pedrero Tomé R, Prado Martínez C, Martínez Álvarez JR, Villarino Marín A, et al. Genetic risk score for common obesity and anthropometry in Spanish schoolchildren. *Endocrinol Diabetes Nutr (Engl Ed)*. 2023 Feb;70(2):107-114. <https://10.1016/j.endien.2022.09.005>.

9. Todendi PF, Klinger EI, Geraldo ACR, Brixner L, Reuter CP, Lindenau JDR, Valim ARM, Fiegenbaum M. Genetic risk score based on fat mass and obesity-associated, transmembrane protein 18 and fibronectin type III domain containing 5 polymorphisms is associated with anthropometric characteristics in South Brazilian children and adolescents. *Br J Nutr*. 2019 Jan;121(1):93-99. <https://10.1017/S0007114518002738>.

10. Ferreira Todendi P, de Moura Valim AR, Klinger E, Reuter CP, Molina S, Martínez JA, Fiegenbaum M. The role of the genetic variants IRX3 rs3751723 and FTO rs9939609 in the obesity phenotypes of children and adolescents. *Obes Res Clin Pract*. 2019 Mar-Apr;13(2):137-142. <https://10.1016/j.orcp.2019.01.005>.

11. Vourdoumpa A, Paltoglou G, Charmandari E. The Genetic Basis of Childhood Obesity: A Systematic Review. *Nutrients*. 2023 Mar 15;15(6):1416. <https://10.3390/nu15061416>.

12. Concepción-Zavaleta MJ, Quiroz-Aldave JE, Durand-Vásquez MDC, Gamarra-Osorio ER, Valencia de la Cruz JDC, Barrueto-Callirgos CM, Puellas-León SL,

Alvarado-León EJ, Leiva-Cabrera F, Zavaleta-Gutiérrez FE, et al. A comprehensive review of genetic causes of obesity. *World J Pediatr.* 2023 Sep 19. <https://10.1007/s12519-023-00757-z>.

13. Martín Castellanos Á, Martín Castellanos P, Martín E, Barca Durán FJ. Abdominal obesity and myocardial infarction risk - We demonstrate the anthropometric and mathematical reasons that justify the association bias of the waist-to-hip ratio. *Nutr Hosp.* 2021 Jun 10;38(3):502-510. English. doi: <https://10.20960/nh.03416>.

14. Sánchez Campayo E, Puga Giménez de Azcárate AM, Angulo Díaz-Parreño S, Ávila Torres JM, Varela-Moreiras G, Partearroyo T. Waist circumference as a prognostic index of childhood abdominal obesity: findings in the Spanish population. *Nutr Hosp.* 2021 Feb 23;38(1):85-93. English. <https://10.20960/nh.03197>.