

Anemia y obesidad central en mujeres de edad fértil en Perú: Un estudio de base poblacional

Anemia and central obesity in women of childbearing age in Peru: A population-based study

Jossiel B. ROQUE-AYCACHI, Lesly Alondra MOGOLLON RAMIREZ, Edda E. NEWBALL-NORIEGA

Escuela de Medicina, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Peruana Unión. Lima-Perú.

Recibido: 29/abril/2022. Aceptado: 29/junio/2022.

RESUMEN

Introducción: La anemia y obesidad son problemas de salud pública. La OMS propuso el uso del índice de masa corporal para el diagnóstico de obesidad, sin embargo, la precisión para evaluar indirectamente la diferencia entre los compartimentos de grasa visceral y tejido magro es baja; surgiendo medidas como la circunferencia de cintura e índice cintura-estatura con mayor precisión para determinar la grasa visceral mediante la obesidad abdominal.

Objetivos: Evaluar la asociación entre anemia y obesidad central en mujeres de edad fértil.

Metodología: Estudio Observacional, descriptivo – transversal, basado en un análisis secundario de la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar del año 2019 en Perú. La muestra fue 11 590 mujeres de edad fértil. El análisis estadístico se realizó en el programa Stata 16.0. Para determinar la asociación entre las variables de estudio, se empleó la prueba de chi cuadrado y el test de Wald.

Resultados: El 20.27% de las mujeres en edad fértil estaban anémicas y 25.31% tenían obesidad. La prevalencia de obesidad central según circunferencia abdominal e índice cintura-estatura fue de 79.36% y 87 % respectivamente. Se encontró que la única variable asociada a la presencia de anemia fue la zona urbana ($p=0.048$). Finalmente se observó

la tendencia que la prevalencia de anemia disminuye a medida que aumenta el índice de masa corporal: bajo peso (27,26%), peso normal (22,5%), sobrepeso (19,65%) y obesidad (17,95%).

Conclusión: Ocho de cada 10 mujeres tienen obesidad central y dos de cada 10 anemia.

No se encontró resultados concluyentes entre la obesidad central y anemia.

PALABRAS CLAVE

Anemia, índice de masa corporal, circunferencia abdominal, obesidad abdominal, mujer.

ABSTRACT

Introduction: Anemia and obesity are public health issues. The WHO proposed the use of the Body Mass Index for the diagnosis of obesity. However, the precision to indirectly evaluate the difference between visceral fat and lean tissue compartments is low, emerging measures such as waist circumference and waist-to-height index, that are more accurate to determine visceral fat through abdominal obesity.

Objectives: To evaluate the association between anemia and central obesity in women of reproductive age.

Methodology: A cross-sectional analytical study, based on data from the survey "Demographic and Family Health for the year 2019". The sample was 11,590 women of reproductive age. Statistical analysis was performed in Stata 16.0. To determine the association between the study variables, the chi-square test and the Wald test were used.

Correspondencia:

Edda E. Newball-Noriega
eddanewball@upeu.edu.pe

Results: It was found that 20.27% of women of reproductive age had anemia and 25.31% had obesity. The prevalence of central obesity through to abdominal circumference and waist-to-height ratio was 79.36% and 87%, respectively. It was found that the only variable associated with the presence of anemia was the urban area ($p=0.048$). Finally, the trend was observed that the prevalence of anemia decreases as the body mass index increases: low weight (27.26%), normal weight (22.5%), overweight (19.65%) and obesity (17.95%).

Conclusion: Conclusive results were not found between central obesity and anemia.

KEY WORDS

Anemia, body mass index, waist circumference, abdominal obesity, woman.

INTRODUCCIÓN

La anemia y obesidad son problemas de salud pública a nivel mundial¹. Globalmente, la prevalencia de anemia en mujeres de edad fértil se estimó en 30%, mientras que en América Latina y el Caribe, la tasa de prevalencia fue 17% para el año 2019². En el Perú, la anemia afecta al 20,7% de las mujeres entre los 15 y 49 años de edad³. Las mujeres y las niñas son particularmente vulnerables a la anemia debido a la insuficiencia de hierro en la dieta, la pérdida de sangre durante la menstruación, periodos de rápido crecimiento y aumento de sus requerimientos durante sus distintas etapas de la vida⁴. La anemia puede conllevar al deterioro del desarrollo cognitivo, rendimiento físico y aumentar el riesgo de mortalidad materna⁵.

Por otro lado, la obesidad aumentó del 8,9 al 14,8 % en mujeres a nivel mundial⁶. Según estimaciones recientes, la prevalencia de obesidad alcanzará el 21 % en las mujeres para 2025¹. A nivel nacional, la prevalencia de obesidad en mujeres en edad fértil es de 64,5%⁷. La obesidad está asociada a enfermedades cardiovasculares, diabetes, cáncer, depresión, infertilidad, afecciones musculoesqueléticas, apnea del sueño, así como mayor mortalidad⁸.

El principal mecanismo que relaciona la obesidad y anemia es la inflamación sistémica. En personas con sobrepeso y obesidad, la hepcidina sérica y la IL6 son significativamente más altas que aquellas personas con IMC normal⁹. El aumento de proteínas proinflamatorias por la inflamación conduce al aumento de hepcidina que inhibe la ferroportina, disminuyendo la absorción de hierro disponible, a la vez que aumenta el secuestro de hierro en macrófagos produciendo deficiencia de hierro¹⁰.

Diversos estudios han relacionado la anemia y obesidad en mujeres de edad fértil reportando una asociación directamente proporcional y otras con resultados contradictorios. Un

estudio informó que la deficiencia de hierro se identificó en 23,5%, 41,9% y 45,6% de las mujeres con índice de masa corporal (IMC) normal, sobrepeso y obesidad, respectivamente¹¹. Por otro lado, en Bangladesh (2021), se encontró que el grupo de mujeres de edad fértil obesas tenía concentraciones más altas de hemoglobina frente al grupo con sobrepeso o normal según circunferencia abdominal¹². Así mismo, un estudio en Perú, encontró que el sobrepeso, obesidad I y II se asoció con menor probabilidad de anemia cuando se comparó con IMC normal en mujeres¹³.

Si bien la Organización Mundial de Salud (OMS) propuso el uso del índice de masa corporal (IMC) para el diagnóstico de obesidad, existe preocupación por su baja precisión para determinar de manera indirecta la diferencia entre los compartimentos de grasa visceral y tejido magro¹⁴; por otro lado, la circunferencia de cintura (CC) e índice cintura-estatura (ICE) se ha estado empezando a usar para medir el riesgo de complicaciones metabólicas debido a su mayor precisión para determinar el compartimento adiposo según la adiposidad abdominal^{15,16}. Se debería explorar mejor el panorama de la controvertida relación de anemia y obesidad central, por tanto, el objetivo del presente estudio es evaluar la asociación entre anemia y obesidad central en mujeres de edad fértil según ENDES 2019.

MATERIALES Y MÉTODOS

Población y muestra

El diseño de estudio fue observacional, descriptivo-transversal. Se realizó un análisis secundario basado en los datos obtenidos de la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar (ENDES) correspondiente al año 2019.

La ENDES es una encuesta demográfica y de salud familiar, realizada anualmente por el Instituto Nacional de Estadística e Información (INEI) en Perú; emplea un muestreo probabilístico, bietápico, estratificado e independiente, por regiones, zonas urbanas y rurales¹⁷.

Mediante el análisis exploratorio solo se incluyeron mujeres de edad fértil (15-49 años) a nivel nacional que cuentan con datos completos de los valores de hemoglobina e índices antropométricos en la base de datos de ENDES 2019.

VARIABLES Y MEDICIONES

La variable dependiente en estudio fue nivel de hemoglobina. Fue medida por personal capacitado empleando el sistema HemoCue hb 201, el cual presenta un rango de sensibilidad de 75-91% y especificidad de 88-100%¹⁸. Ésta detecta la concentración de hemoglobina por medio de una técnica fotométrica. El punto de corte a considerar si tiene anemia es < 12 g/dl.

La variable independiente fue circunferencia abdominal. Se categorizó como obesidad central a aquellas cuya cir-

cunferencia abdominal sea ≥ 80 cm. Con los valores que corresponden a circunferencia abdominal y talla se construyó la variable de índice cintura- estatura y de acuerdo a ello se categorizó como obesidad central a aquellas con valores ≥ 0.5 cm. Con los valores que corresponden a peso y talla se construyó la variable índice de masa corporal y de acuerdo a ello se categorizó en bajo peso: < 18.5 kg/m², peso normal: 18.5-24.9 kg/m², sobrepeso: 25-29.9 kg/m² y obesidad: ≥ 30 kg/m².

La medición de dichas variables, fue realizada por antropometristas capacitados previa recolección de los datos.

Las covariables fueron: la edad de la mujer, área de residencia (rural y urbano), región natural (Lima Metropolitana, resto de costa, sierra, selva) estado civil (casada, no casada), nivel educativo (sin educación, primaria, secundaria, superior), índice de riqueza (muy pobre, pobre, medio, rico, muy rico), Hipertensión Arterial (sí o no), Diabetes Mellitus (sí o no), consumo de alcohol (sí o no).

Análisis estadístico

Los módulos de datos se descargaron y se importaron al programa estadístico R versión 4.1.2 usando su interface RStudio versión 3.0.1. Luego se exportaron a Stata 16.0 (Stata corporation, College Station, Texas, EE. UU.). Todos los análisis se realizaron teniendo en cuenta el diseño de encuestas complejas especificando los estratos, ponderados y la unidad primaria de muestreo con el módulo de comandos svy.

Se estimó la frecuencia absoluta y relativa de las variables dependientes e independientes categóricas. Mientras tanto, las variables numéricas fueron descritas por medio de medias junto con sus respectivas desviaciones estándar (DE). Asimismo, se realizó análisis bivariados para comparar la prevalencia de anemia entre los estratos de las variables categóricas y para comparar las medias entre las variables numéricas. Para ello se empleó la prueba de chi cuadrado para variables categóricas y el test de Wald para variables numéricas.

Aspectos éticos

Debido a ser un análisis de base de datos de fuentes secundarias no vulnera el principio de autonomía. No se tiene ninguna interacción con los encuestados y se garantizará el principio de no maleficencia manteniendo la confidencialidad de los datos. Estas encuestas tuvieron un consentimiento informado por el personal encuestador capacitado del INEI para la ENDES 2019.

RESULTADOS

La prevalencia de anemia fue de 20,27%, según los valores de índice de masa corporal (IMC) el 37,27% de las mujeres de edad fértil presentaron sobrepeso y 25,31% obesidad. En

cuanto a las medidas de obesidad central, por circunferencia abdominal 79,36% presentaron obesidad central y por el índice cintura-estatura (ICT), 87%.

La media de edad fue de 32 años, el 80,52% residen en área urbana y 19,48% en área rural. El 22,59% pertenecían al estatus económico pobre y 21,63% al medio. En cuanto al estado civil, 58,54% de mujeres estaban casadas y 41,46% de mujeres no casadas. Los niveles educativos más representativos fueron secundaria (43.76%) y superior (38.45%). Respecto a las comorbilidades, el 78.24% consumía alcohol, y solo el 4,54% y 1,51% de mujeres de edad fértil padecían de hipertensión y diabetes mellitus respectivamente. (Tabla 1).

Tabla 1. Características de mujeres en edad reproductiva según la ENDES 2019

Características	N	% (ponderado)
Edad (años)*	32,00	9,59
Región natural		
Lima Metropolitana	1,586	36,71
Resto Costa	3,979	23,49
Sierra	4,934	26,3
Selva	3,421	13,5
Circunferencia abdominal		
Con obesidad central	11,234	79,36
Sin obesidad central	2,685	20,64
ICT		
Con obesidad central	12,393	87
Sin obesidad central	1,526	13
IMC		
Bajo peso	148	1.02
Peso normal	4,753	34,4
Sobrepeso	5,483	39,27
Obesidad	3,523	25,31
Área de residencia		
Urbano	9,572	80,52
Rural	4,348	19,48

Tabla 1 continuación. Características de mujeres en edad reproductiva según la ENDES 2019

Características	N	% (ponderado)
Estatus socioeconómico		
Muy pobre	4,041	18,89
Pobre	3,860	22,59
Medio	2,714	21,63
Rico	1,958	18,76
Muy rico	1,347	18,14
Estado civil		
Casada	9,717	58,54
No casada	4,180	41,46
Nivel educativo		
Sin educación	260	1,68
Primaria	2,580	16,11
Secundaria	6,291	43,76
Superior	4,300	38,45
Consumo de alcohol		
Si	8,641	78,24
No	3,383	21,76
Hipertensión arterial		
Si	584	4,54
No	13,329	95,46
Diabetes Mellitus		
Si	180	1,51
No	13,734	98,49

*Media (desviación estándar).

Prevalencia de anemia: 20,27%

Total de participantes con datos completos para las variables de interés: 11,590.

Según el análisis bivariado, la única variable que mostro asociación con la presencia de anemia fue la zona urbana ($p=0,048$). La mayor prevalencia de anemia se encontró en mujeres de estatus socioeconómico rico (21,95%), no casadas (21,75%), sin educación (22,57%), que viven en

zona urbana (20,75%) ($p=0,048$), de Lima Metropolitana (21,4%).

Por otro lado, no se observaron diferencias significativas entre las mujeres que tenían hipertensión arterial, obesidad central, índice cintura-estatura en rangos mayores a los normales, al compararlas con aquellas mujeres que no padecían de estas alteraciones.

De acuerdo al IMC se observó que la prevalencia de anemia disminuye de acuerdo al estado nutricional: bajo peso (27,26%), peso normal (22,5%), sobrepeso (19,65%) y obesidad (17,95%) (Tabla 2)

Tabla 2. Asociación entre presencia de anemia con variables sociodemográficas, comorbilidades y obesidad

Características	Presencia de anemia	Ausencia de anemia	Valor p*
Edad (años)+	32,68	31,82	0,06
Región natural			0,46
Lima Metropolitana	21,4	78,6	
Resto Costa	19,06	80,94	
Sierra	19,75	80,25	
Selva	20,32	79,68	
Área de residencia			0,048
Urbano	20,75	79,25	
Rural	18,3	81,7	
Estatus socioeconómico			0,57
Muy pobre	19,74	80,26	
Pobre	20,11	79,89	
Medio	21,04	78,96	
Rico	21,95	78,05	
Muy rico	18,37	81,63	
Estado civil			0,08
Casada	19,23	80,77	
No casada	21,75	78,25	

Tabla 2. continuación Asociación entre presencia de anemia con variables sociodemográficas, comorbilidades y obesidad

Características	Presencia de anemia	Ausencia de anemia	Valor p*
Nivel educativo			0,51
Sin educación	22,57	77,43	
Primaria	18,79	81,21	
Secundaria	21,19	78,81	
Superior	19,74	80,26	
Consumo de alcohol			0,059
Si	19,59	80,41	
No	23,05	76,95	
Hipertensión arterial			0,92
Si	20,56	79,44	
No	20,26	79,74	
Diabetes Mellitus			0,520
Si	17,38	82,62	
No	20,32	79,68	
Circunferencia abdominal			0,64
Con obesidad central	20,11	79,89	
Sin obesidad central	20,8	79,12	
ICT			0,881
Con obesidad central	20,31	79,69	
Sin obesidad central	20	80	
IMC			0,074
Bajo peso	27,26	72,74	
Peso normal	22,51	77,49	
Sobrepeso	19,65	80,35	
Obesidad	17,95	82,05	

*Prueba de chi cuadrado
+Wald test

DISCUSIÓN

En el presente estudio se evaluó la asociación de la anemia y obesidad central en mujeres en edad fértil. En términos generales no se encontró asociación entre estas dos variables en la población estudiada. Se evidenció que dos de cada 10 mujeres peruanas en edad fértil presentaban anemia, siendo la mayoría provenientes de zona urbana. Estos resultados son consistentes con los hallazgos de una investigación que encontró que las mujeres que procedían de residencia urbana, tenían mayores probabilidades de tener anemia¹⁹. Otro estudio reportó que la deficiencia de nutrientes fue dos veces mayor en zona urbana que rural²⁰. Probablemente, por el consumo de alimentos procesados con bajo contenido de micronutrientes y hábitos alimentarios observados en residentes de área urbana influenciado por publicidad alimentaria²¹.

En esta investigación se observó la tendencia que a medida que aumenta el IMC disminuye la presencia de anemia, es decir a mayor peso menos anemia. Un estudio en Bangladesh, encontró niveles de hemoglobina más altos en mujeres obesas en contraste con las de peso normal¹². De igual forma, otro estudio en el mismo país, concluyó que las mujeres con peso normal y bajo peso según IMC tenían mayor probabilidad de tener anemia que su contraparte con sobrepeso u obesidad²²; y otro en Serbia reportó que las mujeres con IMC normal tenían 61% más probabilidad de tener anemia que las mujeres con sobrepeso u obesidad²³. Así también, uno realizado en población peruana encontró una asociación similar¹⁴. Dichos resultados pueden ser explicados por la dieta, ya que existe la posibilidad que la ingesta en personas con sobrepeso u obesidad esté basada en alimentos ricos en hierro, lo que reduciría el riesgo de anemia²⁴. Además, factores nutricionales importantes que participan en la eritropoyesis, como vitamina B12, vitamina K, pueden estar presentes en menor concentración en personas con un IMC bajo, debido a su bajo consumo de vegetales, nivel socioeconómico y analfabetismo²⁵. Otro factor influyente es la menor pérdida sanguínea que tienen un gran porcentaje de las mujeres con obesidad, debido a las irregularidades del ciclo menstrual²⁶.

Si bien el IMC es un parámetro de uso rutinario, no distingue de manera confiable los compartimentos magro y graso, además poco se ha explorado otras medidas de obesidad, en especial de tipo central. En este estudio se encontró que la mayoría de las mujeres peruanas en edad fértil tienen obesidad central, 79% por circunferencia abdominal y 87% por índice cintura-estatura; éstos valores son superiores a los reportados por otro estudio en mujeres peruanas con 51,2% y 43% de obesidad central según circunferencia abdominal e índice cintura-estatura, respectivamente²⁷. La distribución de tejido adiposo difiere según género, observándose que en las mujeres hay una mayor distribución de los depósitos de tejido graso subcutáneo, principalmente en el área abdominal. Esto puede ser atribuido en parte a la influencia de hormonas se-

xuales, proporcionando alguna base biológica para el mayor riesgo en esta población, así como lo reporta un estudio donde la circunferencia de cintura e índice cintura-estatura se asociaron a un 15% y 7% de riesgo cardiovascular en mujeres y hombres, respectivamente²⁸.

Nuestro estudio no encontró asociación entre obesidad central y anemia, cabe resaltar que según la literatura aun no es clara esta relación, porque los resultados de las investigaciones son contradictorios. Un estudio que utiliza tres ciclos de la encuesta NHANES determinó una relación directamente proporcional entre el perímetro abdominal y el recuento de glóbulos rojos, hemoglobina-hematocrito; sin embargo, también se observó que a medida que aumenta el perímetro abdominal disminuye el hierro sérico, hemoglobina corpuscular media (MCH) y concentración de hemoglobina corpuscular media (MCHC)²⁹. Esta variedad en los biomarcadores de hierro evidencia que el estado de inflamación producida por la obesidad puede afectar de manera diferente entre las poblaciones estudiadas. Sin embargo, otras variables pueden influenciar y determinar la asociación entre anemia y obesidad central como la pérdida menstrual de hierro, prácticas dietéticas y los niveles de actividad física y debe ser de relevancia a considerar³⁰.

Fortalezas y Debilidades

Una fortaleza importante es el uso de datos de una amplia encuesta con una muestra nacional representativa, que permite estimar la prevalencia de obesidad central y anemia en mujeres peruanas en edad reproductiva, disminuyendo el error aleatorio. Según nuestros conocimientos, es el primer trabajo en el Perú que evalúa esta asociación usando nuevas medidas antropométricas de obesidad como la circunferencia de cintura e índice cintura-estatura, además del IMC. Por otro lado, existen limitaciones por la naturaleza del estudio debido a que fue un análisis secundario de la encuesta ENDES, y solo se obtuvo datos de hemoglobina como único indicador de anemia y no otros biomarcadores de hierro, como la hepcidina, saturación de transferrina, ferritina, hierro sérico, que pueden o no ser alterados por el estado inflamatorio crónico que acompaña a la obesidad; además, debido a la transversalidad del estudio no se puede concluir sobre la base de causa y efecto.

CONCLUSIÓN

En general, ocho de cada 10 mujeres peruanas de edad fértil tienen obesidad central y dos de cada 10 anemia. Nuestro estudio no encontró resultados concluyentes entre obesidad central y anemia. Sin embargo, es probable que exista un vínculo entre la anemia y la obesidad en niños y adolescentes, pero la asociación sigue sin estar clara en adultos, especialmente la población de mujeres en edad fértil debido a que es un grupo de riesgo. Evaluar la anemia desde los niveles de hemoglobina que solo representan una parte de la evaluación

del estado de hierro limita la exploración de esta compleja asociación. Por lo tanto, se recomienda realizar investigaciones que evalúen otros parámetros bioquímicos que permitan comprender mejor la relación de estas dos variables.

BIBLIOGRAFÍA

1. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Trends in adult body-mass index in 200 countries from 1975 to 2014: a pooled analysis of 1698 population-based measurement studies with 19·2 million participants. *Lancet*. 2016 Apr 2;387(10026):1377-1396.
2. The World Bank Group. Prevalence of anemia among women of reproductive age (% of women ages 15–49) [Internet]. [cited 2019 Sep 6]. Available from: <https://data.worldbank.org/indicator/SH.ANM.ALLW.ZS>.
3. MINSA. Plan Nacional para la reducción y control de la anemia materna Infantil y la Desnutrición Crónica Infantil en el Perú: 2017-2021. 2017; Available from: <http://www.minsa.gob.pe/>.
4. Pasricha S, Tye-Din J, Muckenthaler M, Swinkels D. Iron deficiency. *The Lancet*. 2021;397(10270):233-248.
5. Sezgin G, Li L, Westbrook J, et al. Influence of serum iron test results on the diagnosis of iron deficiency in children: a retrospective observational study. *BMJ Open*. 2021;11(7): e046865.
6. Chooi Y, Ding C, Magkos F. The epidemiology of obesity. *Metabolism*. 2019; 92:6-10.
7. MINSA. Sobrepeso y obesidad en la población peruana. *Inst Nac Salud* [Internet]. 2021;14. Available from: https://observate-peru.ins.gob.pe/images/archivos/sala_nutricional/2020/a_sobrepeso_obesidad_poblacion_peruana/sobrepeso_y_obesidad_en_la_poblacion_peruana.pdf
8. Ansari S, Haboubi H, Haboubi N. Adult obesity complications: challenges and clinical impact. *Therapeutic Advances in Endocrinology and Metabolism*. 2020;11:204201882093495.
9. Stoffel N, El-Mallah C, Herter-Aeberli I, Bissani N, Wehbe N, Obeid O et al. The effect of central obesity on inflammation, hepcidin, and iron metabolism in young women. *International Journal of Obesity*. 2020;44(6):1291-1300.
10. Gozzelino R, Arosio P. Iron Homeostasis in Health and Disease. *International Journal of Molecular Sciences*. 2016;17(1):130.
11. Kaner G, Pekcan G, Pamuk G, Pamuk B Önder, Amoutzopoulos B. Is iron deficiency related with increased body weight? A cross-sectional study. *Progr Nutr* [Internet]. 2016 Jun. 17 [cited 2022 Jun. 27];18(2):102-10.
12. Kamruzzaman M. Is BMI associated with anemia and hemoglobin level of women and children in Bangladesh: A study with multiple statistical approaches. *PLOS ONE*. 2021;16(10):e0259116.
13. Ximena, S., & Castillo, C. (2018). Evaluación de la asociación entre la anemia y el sobrepeso y / u obesidad en las mujeres en edad fértil en el Perú, según la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar ENDES 2014. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC). Retrieved from <http://hdl.handle.net/10757/622852>

14. Flegal K, Kruszon-Moran D, Carroll M, Fryar C, Ogden C. Trends in Obesity Among Adults in the United States, 2005 to 2014. *JAMA*. 2016;315(21):2284.
15. Corbatón Anchuelo A, Martínez-Larrad M, Serrano-García I, Fernández Pérez C, Serrano-Ríos M. Body fat anthropometric indexes: Which of those identify better high cardiovascular risk subjects? A comparative study in Spanish population. *PLOS ONE*. 2019;14(5):e0216877.
16. Vikram N, Latifi A, Misra A, Luthra K, Bhatt S, Guleria R et al. Waist-to-Height Ratio Compared to Standard Obesity Measures as Predictor of Cardiometabolic Risk Factors in Asian Indians in North India. *Metabolic Syndrome and Related Disorders*. 2016;14(10):492-499.
17. Demogr E, Familiar S. Ficha Técnica – Encuesta Demográfica y de Salud Familiar 143. Inei. 2019;143-61.
18. INEI. Metodología de la medición de la anemia. Encuesta de demografía y salud Fam [Internet]. 2018;1-130. Available from: https://proyectos.inei.gob.pe/endes/2018/documentos_2018/METODOLOGIA_DE_LA_MEDICION_DE_LA_ANEMIA.pdf
19. Jones AD, Hoey L, Blesh J, Janda K, Llanque R, Aguilar AM. Peri-Urban, but Not Urban, Residence in Bolivia Is Associated with Higher Odds of Co-Occurrence of Overweight and Anemia among Young Children, and of Households with an Overweight Woman and Stunted Child. *J Nutr*. 2018 Apr 1;148(4):632-642.
20. Rhodes EC, Suchdev PS, Narayan KMV, et al. The Co-Occurrence of Overweight and Micronutrient Deficiencies or Anemia among Women of Reproductive Age in Malawi. *J Nutr*. 2020;150(6):1554-1565.
21. Martín Salinas C, Soto Nuñez M. Análisis de la publicidad alimentaria y su relación con la obesidad infantil. *Nutr Clín Diet Hosp* [Internet]. 29 de diciembre de 2021 [citado 27 de junio de 2022];41(4).
22. Ghose B, Yaya S, Tang S. Anemia Status in Relation to Body Mass Index Among Women of Childbearing Age in Bangladesh. *Asia Pac J Public Health*. 2016 Oct;28(7):611-619.
23. Nainggolan O, Hapsari D, Titaley CR, Indrawati L, Dharmayanti I, Kristanto AY (2022) The relationship of body mass index and mid-upper arm circumference with anemia in non-pregnant women aged 19–49 years in Indonesia: Analysis of 2018 Basic Health Research data. *PLoS ONE* 17(3): e0264685.
24. Zheng H, Long W, Tan W, Yang C, Cao M, Zhu Y. Anaemia, iron deficiency, iron-deficiency anaemia and their associations with obesity among schoolchildren in Guangzhou, China. *Public Health Nutr*. 2020 Jul;23(10):1693-1702.
25. Osborn AJ, Muhammad GM, Ravishankar SL, Mathew AC. Prevalence and correlates of anemia among women in the reproductive age (15-49 years) in a rural area of Tamil Nadu: An exploratory study. *J Educ Health Promot*. 2021;10:355. Published 2021 Sep 30.
26. Tang, Y., Chen, Y., Feng, H. et al. Is body mass index associated with irregular menstruation: a questionnaire study?. *BMC Women's Health* 20, 226 (2020).
27. Pajuelo Ramírez Jaime, Torres Aparcana Lizardo, Agüero Zamora Rosa, Bernui Leo Ivonne. El sobrepeso, la obesidad y la obesidad abdominal en la población adulta del Perú. *An. Fac. med.* [Internet]. 2019 Ene [citado 2022 Abr 27]; 80(1): 21-27.
28. Peters SAE, Bots SH, Woodward M. Sex Differences in the Association Between Measures of General and Central Adiposity and the Risk of Myocardial Infarction: Results From the UK Biobank. *J Am Heart Assoc*. 2018;7(5):e008507. Published 2018 Feb 28.
29. Vuong J, Qiu Y, La M, Clarke G, Swinkels D, and Cembrowski G. Reference intervals of complete blood count constituents are highly correlated to waist circumference: Should obese patients have their own "normal values"? *American Journal of Hematology*. 2014; 89(7): 671-77.
30. Tijerina-Sáenz A, Martínez-Garza NE, Ramírez-López E, Solís-Pérez E, Martínez-Báez AZ. Iron status and dietary intakes of iron in normal-weight and obese young Mexican women. *Nutr Hosp*. 2015 Jun 1;31(6):2412-8.