

Prevalencia de anemia e inadecuación de micronutrientes en mujeres en edad reproductiva

Prevalence of anemia and micronutrient deficiency in women of reproductive age

MA. DEL PILAR RAMÍREZ-DÍAZ^{1*} , EDNA I. RODRÍGUEZ-LÓPEZ² , JORGE F. LUNA-HERNÁNDEZ¹ 
Y BIANCA R. LÓPEZ-RASGADO¹ 

¹Facultad de Nutrición, Área de Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad del Istmo, Juchitán; ²Facultad de Nutrición, Universidad Regional del Sureste, Oaxaca de Juárez. Oax., México

RESUMEN

Antecedentes: A nivel mundial, la anemia afecta a tres de cada 10 mujeres en edad reproductiva, siendo la deficiencia de hierro, folato y vitamina B12 las principales causas. **Objetivo:** Conocer el estado nutricional, la prevalencia de anemia y determinar el porcentaje de adecuación de la ingesta de micronutrientes de mujeres en edad reproductiva. **Método:** Se incluyeron mujeres de tres campus universitarios de Oaxaca. Se obtuvieron datos sociodemográficos, antropométricos, dietéticos y se midió la hemoglobina capilar. Se realizó estadística descriptiva para obtener medias y proporciones, y se aplicó la prueba de chi cuadrada para diferencias entre grupos. **Resultados:** Participaron 130 mujeres con edad media de 19 años, de las cuales el 70.1% se consideró indígena. El 35.4% presentó sobrepeso, el 5.4% obesidad y el 46.2% anemia; el 71.9% de las mujeres con anemia fue indígena. El 76.2, 89.2 y 33% de las mujeres presentaron un inadecuado consumo de hierro, folato y vitamina B12, respectivamente, mientras que el 32.8, 64.9 y 13% de las mujeres no cubrieron ni el 50% de la adecuación para cada micronutriente. **Conclusiones:** Se encontró una alta prevalencia de sobrepeso, obesidad y anemia en mujeres en edad reproductiva, afectando principalmente a las mujeres que se consideraron indígenas.

Palabras clave: Anemia. Mujeres en edad reproductiva. Estado nutricional. Inadecuación de nutrimentos. Ingesta de alimentos.

ABSTRACT

Background: Worldwide, anemia affects three out of every 10 women of reproductive age, with iron, folate, and vitamin B12 deficiency being the main causes. **Objectives:** To determine the nutritional status and prevalence of anemia and to determine the percentage of adequate micronutrient intake among women of reproductive age. **Methods:** Women from three university campuses in Oaxaca were included. Sociodemographic, anthropometric, and dietary data were collected, and capillary hemoglobin was measured. Descriptive statistics were used to obtain means and proportions, and chi-square tests were applied to differences between groups. **Results:** A total of 130 women with a mean age of 19 years participated, of whom 70.1% considered themselves indigenous. A total of 35.4% had overweight, 5.4% had obesity, and 46.2% had anemia; 71.9% of women with anemia were indigenous. Seventy-six-point two percent, 89.2, and 33% of the women had inadequate intake of iron, folate, and vitamin B12, respectively, while 32.8, 64.9, and 13% of the women did not meet even 50% of the adequate intake for each micronutrient. **Conclusions:** A high prevalence of overweight, obesity, and anemia was found in women of reproductive age, mainly affecting women who were considered indigenous.

Keywords: Anemia. Women of reproductive age. Nutritional status. Inadequate nutrition. Food intake.

*Correspondencia:

Ma. del Pilar Ramírez-Díaz
E-mail: pilar.ramirezdz@gmail.com

Fecha de recepción: 02-12-2025

Fecha de aceptación: 13-07-2026

DOI: 10.24875/RME.25000063

Disponible en internet: 01-10-2026

Rev Mex Endocrinol Metab Nutr. 2026;13:106-115

2462-4144 / © 2026 Sociedad Mexicana de Nutrición y Endocrinología, AC. Publicado por Permanyer. Este es un artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, la anemia afecta a tres de cada 10 mujeres en edad reproductiva (MER) no embarazadas, mientras que en mujeres embarazadas la prevalencia aumenta al 37%¹. Una de las principales causas es la deficiencia de micronutrientes relacionados (hierro, folato y vitamina B12), y es fundamental reconocer que las MER son particularmente vulnerables, debido al aumento de los requerimientos de hierro, folato y vitamina B12 en etapas como la menstruación, el embarazo y la lactancia². La prevalencia de anemia y la ingesta inadecuada de micronutrientes se ha evidenciado desde 1999, con una prevalencia de anemia del 21.6% en MER no embarazadas³. Posteriormente, entre 2006 y 2012 se observó una disminución en la prevalencia de anemia en MER, sin embargo, para 2016 la prevalencia aumentó 6.6 puntos porcentuales, siendo las mujeres no embarazadas en condiciones de pobreza las que presentaron mayor prevalencia de anemia (34.3%) y aquellas con inseguridad alimentaria o en zonas rurales (> 40%)⁴. En 2022 se reportó una prevalencia de anemia en mujeres de 20-49 años del 15.8%⁵, mientras que en 2023 se reportó una prevalencia de anemia en MER mexicanas del 12.4%, siendo mayor en zonas rurales⁶. A pesar de que la Organización Mundial de la Salud (OMS) clasifica por gravedad a la anemia en leve, moderada y grave, cualquier grado de anemia es clínicamente relevante, ya que incluso la anemia leve tiene consecuencias para la salud física, cognitiva y reproductiva de las mujeres⁷.

Por otro lado, se ha reportado que la proporción de mujeres con una ingestión dietética inferior al 50% de la ingesta diaria recomendada llega hasta el 33% para vitamina B12, el 69% para folato y el 22% para hierro⁸. Resulta relevante mencionar que tanto la prevalencia de anemia (24.8%) como la inadecuación de la ingesta de micronutrientes es mayor en mujeres indígenas⁴. A nivel estatal, la ENSANUT 2012 en Oaxaca reportó una prevalencia de anemia del 9.8% en adultos, sin distinción de sexo, resaltando que la prevalencia fue mayor en mujeres⁹. Lo anterior es similar a lo reportado en un estudio realizado en universitarios de Oaxaca, en donde se encontró que la prevalencia de anemia era mayor en mujeres (10.4%)¹⁰. Sin embargo, existen pocos datos sobre el panorama actual de la anemia e inadecuación

de micronutrientes relacionados en la región, por ende, es fundamental considerar que en un contexto como el del Istmo de Tehuantepec, en donde la mujer tiene gran participación en las actividades económicas¹¹, se haga mayor hincapié en el estudio de anemia. Desde esta premisa, el objetivo de este estudio fue conocer el estado nutricional, la prevalencia de anemia y determinar el porcentaje de adecuación de ingesta de micronutrientes (hierro, B9 y B12) en mujeres universitarias en edad reproductiva.

MÉTODO

Universo y muestra

Estudio descriptivo y transversal en una población de mujeres universitarias del Istmo de Tehuantepec, Oaxaca. El Istmo de Tehuantepec se encuentra a 30-40 msnm. El universo de estudio fue de 247 MER inscritas en tres campus universitarios.

Para la muestra se tomó en cuenta la proporción esperada del 12.4% en mujeres no embarazadas, que fue la prevalencia reportada a nivel nacional en 2023⁵. Se definió un intervalo de confianza del 95% (IC 95%) ($\alpha = 0.05$), resultando en una muestra mínima de 101 MER.

Se incluyeron mujeres entre 15 a 49 años, que no estuvieran embarazadas ni en periodo de lactancia o menopausia, que no se encontraran en periodo menstrual, y que hubieran aceptado y firmado el consentimiento informado. Se excluyeron aquellas con dificultad para comunicarse en español, así como mujeres que por ideología, cultura o religión no consumen alimentos de origen animal. Se eliminaron aquellas que no completaron los cuestionarios. El muestreo fue por caso consecutivo.

Procedimiento de recolección de datos

Se invitó a participar a las alumnas de los tres campus por medio de una invitación verbal en cada uno de los campus y se les otorgó el consentimiento informado por escrito.

– Síndrome ovárico metabólico poliendocrino (SOMP): la presencia de SOP se obtuvo mediante

autorreporte, a partir de la respuesta afirmativa a la pregunta sobre diagnóstico previo realizado por un profesional de la salud.

- Muestra de sangre: se realizó la recolección de una muestra de sangre capilar o venosa, mediante el uso del equipo portátil Mission HB, que utiliza tiras reactivas para determinar hemoglobina (Hb) y hematocrito. Se utilizó una lanceta estéril para realizar una punción en la punta del dedo, tomando en cuenta todas las medidas higiénicas necesarias (uso de lanceta nueva, sellada y desechable, además de guantes). Posteriormente, la gota de sangre se colocó en la tira reactiva, para después ser introducida y leída por el monitor, el cual arrojó resultados en un tiempo de 20 segundos.

- Determinación de anemia: los puntos de corte de Hb utilizados para identificar la anemia y su gravedad fueron los establecidos por la OMS en 2024¹², ajustados por la altitud de acuerdo con el método de Cohen y Hass¹³, y se clasificó de la siguiente manera:

- > 12 mg/dl, sin anemia
- ≤ 12 mg/dl, con anemia

En cuanto a la gravedad, se clasificó de la siguiente manera:

- Concentración de Hb < 8 mg/dl, grave
- Concentración de Hb 8-10.9 mg/dl, moderada
- Concentración de Hb 11-11.9 mg/dl, leve

- Datos antropométricos: las mediciones antropométricas se recolectaron con base en el protocolo de la OMS¹⁴.

- Peso: se utilizó una báscula marca Omron (modelo HBF-214 LA). Se le solicitó a la persona subir a la báscula colocando los pies centrados sobre los sensores, con una postura erguida y el peso del cuerpo correctamente distribuido en ambos pies. Se tomó la medición hasta el 0.1 kg más cercano.
- Talla: se utilizó un estadiómetro portátil marca Seca® modelo 213. Se le solicitó a la persona retirarse los zapatos y colocarse sobre la plataforma del estadiómetro de manera erguida, con los talones juntos y pies ligeramente separados, de manera que talones, glúteos, espalda y cabeza tocan la

tabla vertical del estadiómetro, asegurando que la cabeza cumpliera con el plano de Frankfort. Se solicitó a la persona realizar una aspiración profunda y se identificó el punto más alto comprimiendo el cabello hasta donde fue posible. Se registró la medición hasta el último 0.1 cm más cercano.

- Dieta: la recolección dietética se realizó siguiendo la estandarización del procedimiento de aplicación del Cuestionario de Frecuencia de Consumo de Alimentos (CFCA) utilizado en la ENSANUT 2012. La temporalidad fue por el consumo de los últimos 7 días, ya que se considera que puede reducir el sesgo de memoria, aunque se debe asumir que la variabilidad semana a semana será baja^{15,16}. Este instrumento consta de una lista de 140 alimentos, clasificados en 14 grupos generales: productos lácteos, frutas, verduras, comidas rápidas, carne, embutidos y huevos, pescados y mariscos, leguminosas, cereales y papas, productos de maíz, bebidas, dulces y postres, sopas, cremas y pastas, misceláneos, tortillas.

Se excluyeron las bebidas, misceláneos, dulces y postres debido a que el aporte de los micronutrientes de interés es nulo o muy bajo. A su vez, se agregó un nuevo grupo de comida típica por las características de la dieta del Istmo de Tehuantepec.

Para la estandarización de las recetas y su consecuente estimación nutricional, se llevaron a cabo los procesos que se describen en la figura 1. La aplicación del CFCA se realizó con apoyo de réplicas de alimentos realizadas por el grupo de investigación, con base en las porciones especificadas en el CFCA ENSANUT 2012. Durante la aplicación se le solicitó a la persona recordar el consumo de cada uno de los alimentos durante los últimos 7 días, se indagó acerca de las veces a la semana, veces por día y, por último, las porciones consumidas.

Análisis de datos

El análisis de la información se realizó en el programa STATA v.14. Las características sociodemográficas, gineco-obstétricas y antropométricas se representaron mediante estadística descriptiva. Las variables cualitativas se representaron como frecuencias absolutas y proporciones, mientras que las variables

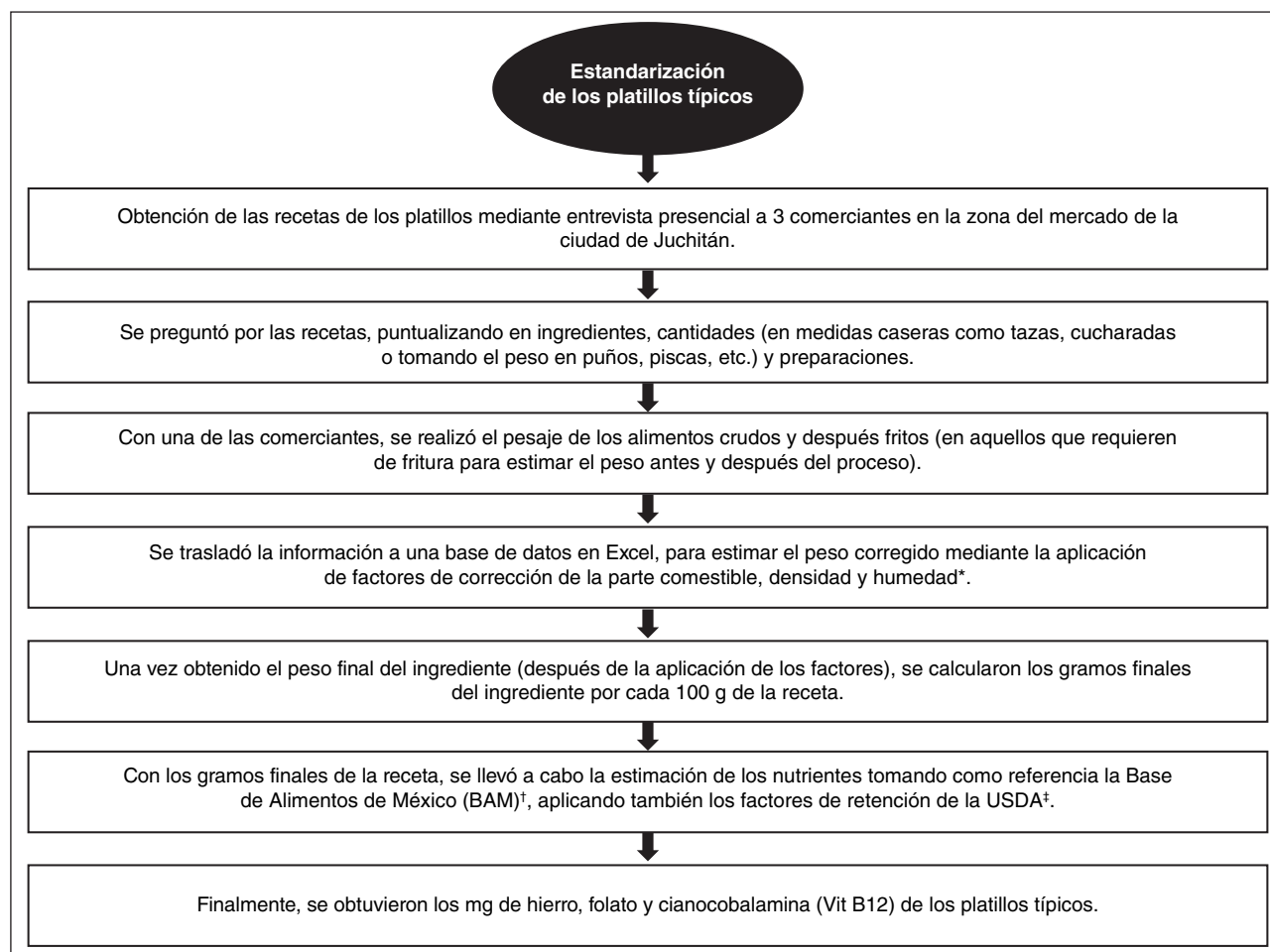


Figura 1. Proceso de estandarización de los platillos típicos y estimación de los micronutrientes. *Según lo requirió el caso de cada alimento y su presentación dentro de la receta (es decir, si estaba cocido, frito, salteado, etc.). †Base de Alimentos de México (BAM): Compilación de la Composición de los Alimentos Frecuentemente Consumidos en el país, versión 18.1.1, 202115. ‡USDA Table of Nutrient Retention Factors. Diciembre 200716.

cuantitativas se representaron como medias y desviación estándar tomando en cuenta la distribución de los datos. Para determinar el promedio de hierro, folato y vitamina B12 se utilizó como referencia la Base de Alimentos Mexicanos (BAM)¹⁷ y los factores de retención del U.S. Department of Agriculture (USDA)¹⁸ para los métodos de cocción de algunos alimentos reportados. Se obtuvo el promedio de porciones consumidos al día, de cada alimento (multiplicando las veces a la semana $\times$ las veces al día / 7 días) con base en las porciones especificadas en el CFCA ENSANUT 2012, y posteriormente se obtuvieron los gramos netos consumidos al día. Con ello se obtuvo el consumo energético promedio, el porcentaje de aportación de energía por grupo de alimento y la

cantidad consumida de hierro, folato y vitamina B12 de cada alimento de los grupos incluidos, utilizando la cantidad establecida de cada nutrimento en la BAM (con respecto a 100 g de alimento) y realizando las conversiones correspondientes a los gramos netos consumidos. Posteriormente se obtuvo el promedio de la suma de los micronutrientes de cada alimento y se clasificó la ingesta inadecuada tomando como referencia el requerimiento promedio estimado (REE) de hierro < 22 mg/día, de folato < 400 mg/día y de vitamina B12 < 2.4 μ g/día¹⁹. Finalmente, se determinó el porcentaje de adecuación tomando en cuenta la recomendación diaria promedio (realizando la multiplicación del total de la suma de cada micronutriente $\times 100$ / REE). La proporción de mujeres se agrupó

Tabla 1. Descripción de las variables sociodemográficas, estado nutricional según IMC y variables gineco-obstétricas en la población de estudio

Variables sociodemográficas (n = 130)		
	n	%
Procedencia		
Juchitán	62	47.7
Ixtepec	28	21.5
Tehuantepec	20	15.4
Salina Cruz	13	10.0
Otro	7	5.4
Indigenismo		
Sí	92	70.8
No	28	29.2
Estado nutricional según IMC*		
Desnutrición	10	7.8
Normal	65	50.4
Sobrepeso	47	36.4
Obesidad	7	5.4
Variables gineco-obstétricas		
Periodo menstrual		
Regular	59	45.4
Irregular	71	54.6
Diagnóstico de SOMP		
Sí	8	6.2
No	122	93.8

*Para esta variable, se procesaron 129 datos debido a la ausencia de peso y talla de una participante.

IMC: índice de masa corporal; SOMP: síndrome ovárico metabólico poliendoocrino.

por cuartiles del porcentaje de adecuación de cada micronutriente (Q25, Q50, Q75), considerando que aquellas mujeres que presentaban menos del 50% del porcentaje de adecuación presentaban un alto riesgo de ingesta inadecuada¹⁹.

RESULTADOS

Se consiguió la participación de 142 estudiantes, de las cuales se excluyeron 12, por datos incompletos, por lo tanto, se evaluaron a 130 mujeres estudiantes de los diferentes campus participantes, con una edad media de 19 años, mientras que el 70.8% se consideró indígena. Se encontró que la totalidad de la población

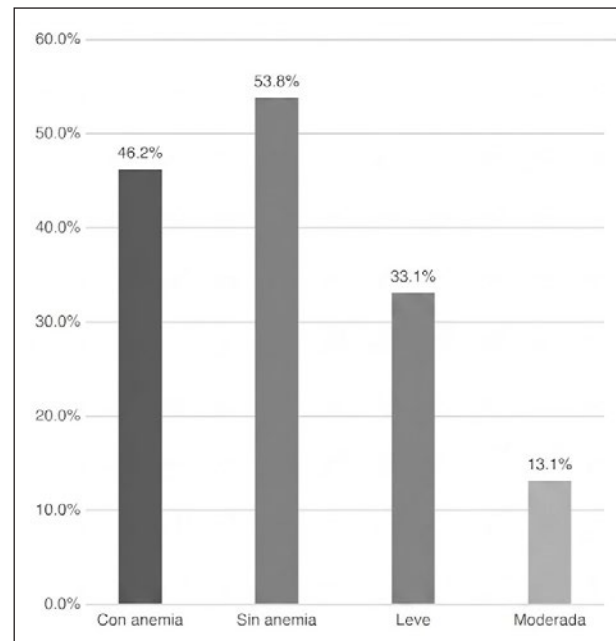


Figura 2. Prevalencia y clasificación de la gravedad de anemia en la población de estudio. El gráfico muestra las proporciones de MER con y sin anemia. También detalla la gravedad de la anemia diagnosticada en categorías leve y moderada. MER: mujeres en edad reproductiva.

no tenía hijos ni antecedentes gineco-obstétricos. En cuanto al estado nutricional, el 35.4% presentó sobrepeso (SP) y el 5.4% obesidad (OB) (Tabla 1).

Con respecto a la anemia, se encontró que la media para Hb fue de 12.28 g/dl y para el hematocrito fue del 36.09%. Se encontró presencia de anemia en el 46.2% (IC 95%: 40.5-57.9) de las estudiantes evaluadas, de las cuales el 13.6% (IC 95%: 12.4-14.9) presentaron anemia moderada y el 33.1% (IC 95%: 24.8-41.2) anemia leve (Fig. 2). Además, se encontró que el 71.9% de las mujeres con anemia se consideró indígena, y que las menores proporciones se presentaron en MER con SP u OB (Tabla 2).

La ingesta media de energía fue de 1,828 kcal, de las cuales los principales grupos de alimentos que aportaron casi el 70% de la ingesta energética diaria fueron lácteos, comida rápida, comida típica, frutas, productos de maíz y tortilla (Fig. 3). Además, se encontró que la media de consumo de hierro fue de 14.9 mg, 168.52 mg para folato, ambos por debajo de lo recomendado, mientras que la ingesta de vitamina B12 estuvo dentro de lo recomendado, con 3.2 µg (Fig. 4).

Tabla 2. Descripción de la anemia según procedencia, indigenismo, estado nutricional y variables gineco-obstétricas

	Total	Con anemia	Sin anemia	p
	n (%)	n (%)	n (%)	
Procedencia				
Juchitán	62 (47.7)	33 (51.6)	29 (43.9)	0.940
Ixtepec	28 (21.5)	13 (20.3)	15 (22.7)	
Salina Cruz	13 (10.0)	6 (9.4)	7 (10.6)	
Tehuantepec	20 (15.4)	9 (14.0)	11 (16.7)	
Otro	7 (5.4)	3 (4.7)	4 (6.1)	
Indigenismo				
Sí	92 (70.8)	46 (71.9)	46 (69.7)	0.785
No	38 (29.2)	18 (28.1)	20 (30.3)	
Estado de nutrición según IMC*				
IMC kg/m ² , media ± DE	24.05 ± 4.3	23.4 ± 4.1	24.6 ± 4.49	0.132 [†]
Bajo peso	10 (7.7)	6 (9.4)	4 (6.1)	0.356
Normal	66 (50.8)	36 (56.3)	30 (45.5)	
Sobrepeso	47 (36.2)	20 (31.3)	27 (40.9)	
Obesidad	7 (5.4)	2 (3.1)	5 (7.6)	
SP+OB	54 (41.6)	22 (34.4)	32 (48.5)	
Variables gineco-obstétricas				
Periodo menstrual				
Regular	59 (45.4)	28 (43.8)	31 (47.0)	0.712
Irregular	71 (54.6)	36 (56.3)	35 (53.0)	
Diagnóstico de SOMP				
Sí	8 (6.2)	4 (6.3)	4 (6.1)	0.964
No	122 (93.8)	60 (93.8)	62 (93.9)	

*Para esta variable, se procesaron 129 datos debido a la ausencia de peso y talla de una participante.

[†]t de Student.

DE: desviación estándar; IMC: índice de masa corporal; SOMP: síndrome ovárico metabólico poliendocrino.

En cuanto a la ingesta inadecuada de micronutrientes, se encontró que el 76.2% de las MER presentaron un inadecuado consumo de hierro, el 89.2% de folato y el 33% tenía inadecuado consumo de vitamina B12 (Tabla 3). En adición, se pudo observar que la proporción de MER que tuvieron un porcentaje de adecuación de ingesta menor al 50% para hierro, folato y vitamina B12, fue del 32.8, 64.9 y 13% respectivamente, lo cual representa alta probabilidad de ingesta inadecuada (Fig. 5).

DISCUSIÓN

Los principales hallazgos de este estudio fueron una alta prevalencia de SP y OB, así como de anemia,

acompañada de una ingesta inadecuada de micronutrientes esenciales como hierro, folato y vitamina B12. Los grupos de alimentos que representaron mayor porcentaje de contribución de la ingesta dietética fueron lácteos, frutas, comida rápida, productos de maíz y comida típica, lo que denota la vulnerabilidad nutricional de las MER participantes.

La prevalencia de SP y OB de este estudio fue del 36.4 y 5.4% respectivamente, llegando al 41.8% en conjunto, similar a la prevalencia reportada en la ENSANUT 2023 de SP+OB del 41% en mujeres del mismo rango de edad²⁰. Con respecto a la anemia, encontramos una prevalencia del 46.2%, cercana a lo reportado en mujeres mexicanas en condición de pobreza e inseguridad alimentaria (35 y 40% respectivamente)²¹. Un hallazgo inesperado fue que la mayor proporción de mujeres sin anemia presentaban SP u

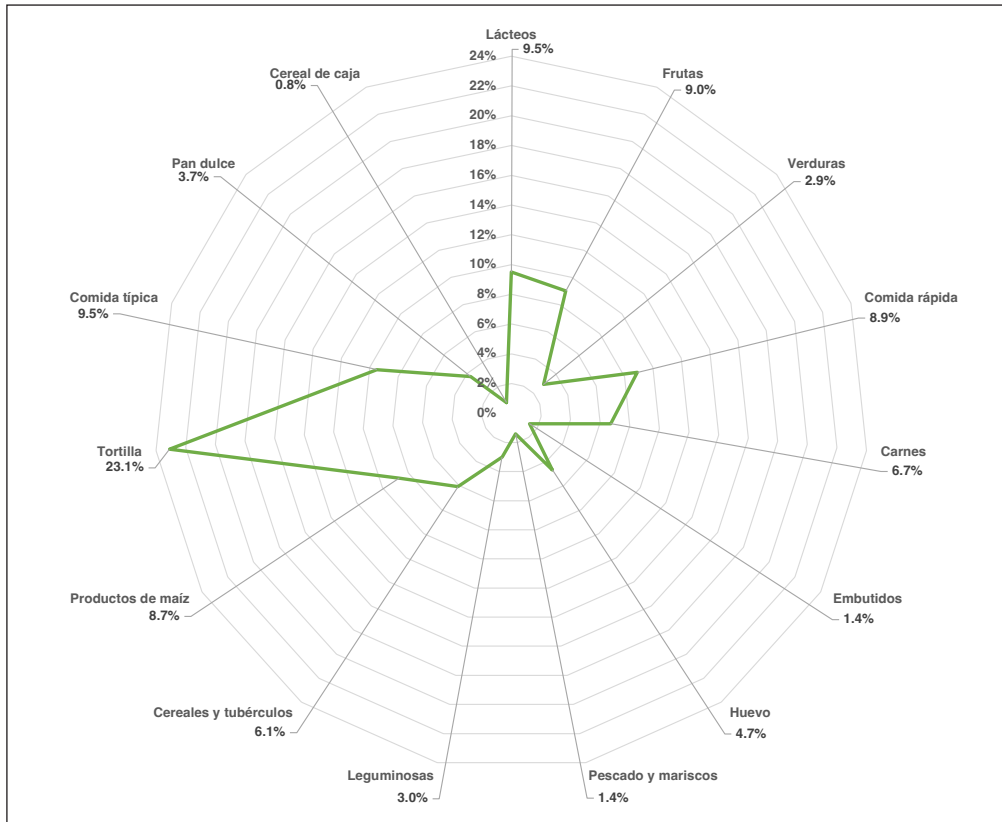


Figura 3. Porcentaje de contribución de energía por grupo de alimento. La gráfica radial indica el porcentaje de contribución de energía por cada grupo de alimento; entre más se acerque al borde exterior, mayor será el porcentaje de contribución. Se resaltan los grupos de alimentos que aportan más energía al día (principalmente tortilla, lácteos y comida típica).

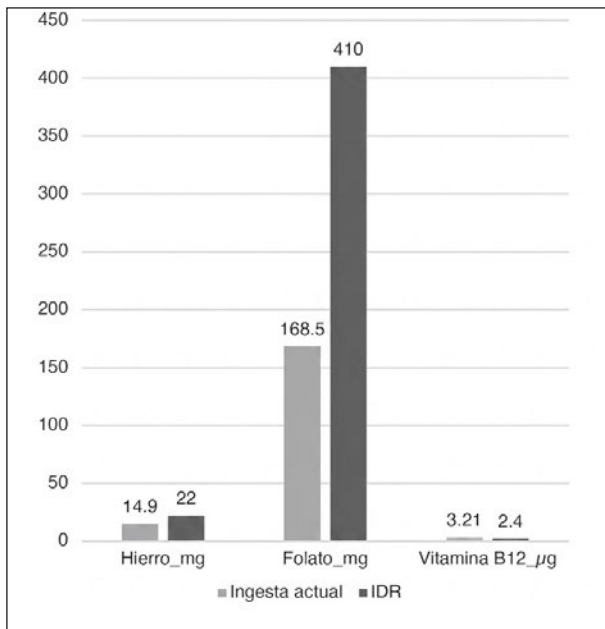


Figura 4. Ingesta de micronutrientes esenciales y su comparación con la ingesta recomendada de la población de estudio. Las barras de «ingesta actual» representan la ingesta diaria obtenida por medio de la frecuencia de alimentos de las MER. Las barras de «IDR» representan la ingesta diaria recomendada (IDR).

Tabla 3. Descripción de la inadecuación de micronutrientes de la población de estudio

	Inadecuada n (%; IC 95%)	Adecuada n (%; IC 95%)
Hierro	< 22 mg día 99 (76.2; 69.5-84.2)	> 22 mg día 31 (23.8%; 15.7-30.4)
Folato	< 410 mg día 116 (89.2; 83.8-94.6)	> 410 mg día 14 (10.8; 5.3-16.1)
Vitamina B12	< 2.4 µg día 43 (33.1; 25.6-42.0)	> 2.4 µg día 87 (66.9; 58.7-75.1)

IC 95%: intervalo de confianza del 95%.

OB, y a pesar de que las diferencias no fueron significativas, la tendencia coincide con estudios previos en México y Colombia, en donde el SP y la OB fueron factores protectores contra la anemia^{21,22}. A pesar de que la literatura ha reportado que un mayor índice de masa corporal (IMC) conlleva inflamación crónica, la cual podría perpetuar la anemia por dificultar la absorción de hierro y otros nutrientes²³, también se ha

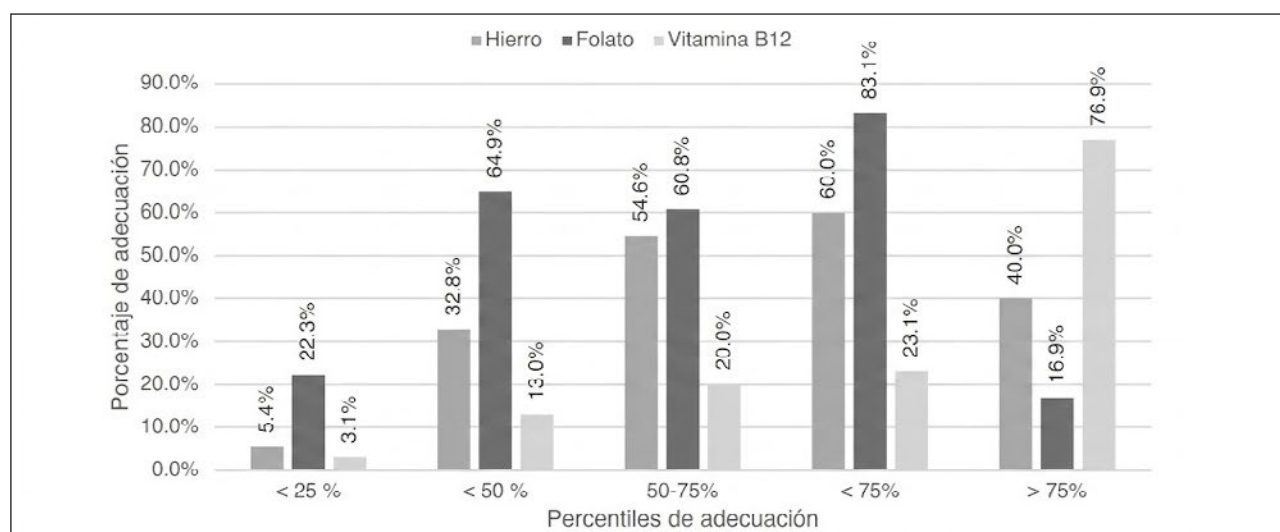


Figura 5. Proporción de mujeres en edad reproductiva por categoría de percentiles de porcentaje de adecuación de hierro, folato y vitamina B12. Cuando no se cubre ni el 50% del porcentaje de adecuación de micronutrientes, se considera un alto riesgo de ingesta inadecuada.

reportado que las mujeres con SP u OB podrían tener una ingesta mayor de nutrientes, lo cual se vería reflejado en menores tasas de anemia²⁴. Estas inconsistencias recalcan la necesidad de seguir investigando los factores determinantes de la anemia en mujeres con SP y OB para entender sus mecanismos moleculares.

Otro hallazgo importante fue que la mayor prevalencia de anemia se encontró en MER que se autopercebían como indígenas, y si bien no mostraron diferencias significativas, esta relación se ha evidenciado en México desde 1995, cuando las MER indígenas tuvieron niveles más bajos de Hb tanto en las zonas del centro como del sur del país²⁵. En 1999 la prevalencia general de anemia entre las mujeres no embarazadas indígenas fue del 24.8%, en comparación con el 20.4% en las mujeres no indígenas, siendo la prevalencia más alta (39.9%) en el norte y la más baja en el sur del país²⁶. Siendo México un país con una considerable presencia de indigenismo, son pocos los estudios que se han enfocado a determinar la prevalencia de anemia en mujeres indígenas, un estudio realizado en mujeres tarahumaras de edad fértil mostró una prevalencia del 16.1% en mujeres no embarazadas y el 25.7% en mujeres embarazadas²⁷. En el mismo sentido, durante la ENSANUT 2018-2019 se indicó que dentro de los factores protectores para la anemia fueron un índice de condiciones de bienestar alto, no ser indígena y vivir en la zona centro del país y la Ciudad de México²⁸. Además, una revisión sistemática

que analizó la carga de anemia en poblaciones indígenas de América Latina encontró una prevalencia moderada de anemia, del 20-39.9%, y hasta más del 40% de anemia grave, prevalencia de anemia similar a la de nuestra muestra de estudio²⁹. Otro estudio realizado en Brasil reporta tasas de anemia que van del 16 hasta el 67% en diferentes grupos étnicos de mujeres indígenas, lo que sugiere que las diferencias en las prevalencias de anemia no solo existen entre grupos indígenas y no indígenas, sino dentro de la variabilidad que pueda existir entre diferentes grupos indígenas, ya que cada grupo tiene sus propias características desde el punto de vista geográfico y sistema de creencias³⁰. Otros factores que se han relacionado con la anemia en mujeres indígenas incluyen dietas deficientes en micronutrientes, en específico el hierro, condiciones sanitarias poco higiénicas, acceso limitado a servicios de salud y en general desventajas socioeconómicas³⁰. En nuestro estudio, los grupos de alimentos que aportaron el mayor porcentaje de energía fueron productos de maíz, lácteos, frutas, comida típica y comida rápida, mientras que los grupos de alimentos que menos contribuyeron a la dieta fueron verduras, leguminosas, carnes, embutidos, pescados y mariscos, los cuales aportan una gran proporción de hierro, folato y vitamina B12, lo que es consistente con las bajas ingestas observadas.

De acuerdo con porcentajes de contribución de energía por grupos de alimentos reportados por las MER

en encuestas nacionales, los cereales contribuyeron en un 30.1%, las carnes en un 15.9%, productos altos en grasas saturadas y azúcares en un 15.5%, y bebidas azucaradas en un 10.5%; mientras que los alimentos que contribuyeron en menos proporción resaltan las verduras y las leguminosas^{31,32}. Este patrón de consumo de alimentos en las MER del estudio se asoció con una alta proporción de ingesta inadecuada de hierro, folato y vitamina B12 en el 76.2, 89.2 y 33.1% de las MER respectivamente, mientras que el 32.8, 69.9 y 13% de las MER no cubrieron ni el 50% de sus requerimientos diarios de los mismos micronutrientes. En consonancia con nuestros resultados, la tendencia en la deficiencia de micronutrientes esenciales en MER se ha mantenido desde inicios de las Encuestas Nacionales de Nutrición, en las cuales se ha evidenciado que el 70% de las MER consumía < 50% de requerimiento de vitamina A, el 56% consumía < 50% de vitamina C, el 22% consumía < 50% de hierro y el 34.3% una ingesta inadecuada de folato^{33,34}. Estudios más recientes mostraron altas prevalencias de inadecuación en MER de vitamina D, A y E y de minerales como calcio, zinc, folato y hierro³⁵.

Es importante mencionar algunas limitaciones en este estudio. En primera instancia, la toma capilar de sangre para medir Hb puede verse influenciada por diferentes factores, como la contaminación de la muestra; además, la población fue cautiva y específica de campus universitarios, por lo cual no es posible hacer inferencias hacia la población no universitaria. Es importante señalar que, por la naturaleza del estudio, los resultados deben interpretarse en términos de asociación y no de causalidad. Sin embargo, la fortaleza del estudio fue que se estandarizó la aplicación de las frecuencias de alimentos y el análisis de la ingesta de nutrientes utilizando modelos de alimentos y adaptando los alimentos típicos de la región, reduciendo así sesgos de estimación y de memoria, y, por otro lado, es el primer estudio de su tipo en la región, el cual servirá de base para futuras investigaciones. A partir de los hallazgos observados sería prioritario profundizar en: 1) los mecanismos que expliquen la aparente relación entre SP/OB y menor prevalencia de anemia; 2) el papel de los patrones dietéticos y su posible relación con deficiencias de micronutrientes como hierro, folato y vitamina B12, y 3) las desigualdades en salud, especialmente en mujeres que se autoperciben como indígenas.

CONCLUSIÓN

Se encontró una alta prevalencia de SP, OB y anemia en MER de los tres campus universitarios participantes, afectando principalmente a las mujeres que se consideraron indígenas, por lo cual es importante sumar esfuerzos desde diferentes enfoques para promocionar la diversificación alimentaria, fortificación de alimentos y suplementación en los grupos más vulnerables como las MER, ya que son la base reproductiva del país, y, por lo tanto, una mala nutrición en esta etapa se ha asociado en la literatura que puede llevar a embarazos y generaciones futuras con mayores complicaciones en salud.

AGRADECIMIENTOS

A las autoridades universitarias por el financiamiento y a las participantes que permitieron el desarrollo de esta investigación.

FINANCIAMIENTO

Se recibió financiamiento interno por parte de la Universidad del Istmo.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

Protección de personas y animales. Los autores declaran haber seguido las normas éticas del comité de experimentación pertinente, de acuerdo con la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki. Los procedimientos contaron con la aprobación del Comité de Ética institucional.

Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética. Los autores han seguido los protocolos de su centro sanitario/institución para acceder a los datos de las historias clínicas. Se ha obtenido el consentimiento informado de los pacientes y se cuenta con la aprobación del Comité de Ética. Se han seguido las recomendaciones de las guías SAGER.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial. Los autores declaran que no se utilizó ningún tipo de inteligencia artificial generativa para la redacción ni la creación de contenido de este manuscrito.

REFERENCIAS

- Organización Mundial de la Salud. Anemia. Datos y cifras [Internet]. Organización Mundial de la Salud; 2023. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/anaemia>
- Herrera Cuenca M. Mujeres en edad fértil: etapa crucial en la vida para el desarrollo óptimo de las futuras generaciones. *An Venez Nutr*. 2017;30(2):112-9.
- Shamah-Levy T, Villalpando S, Mundo-Rosas V, de la Cruz-Góngora V, Mejía-Rodríguez F, Méndez Gómez-Humarán I. Prevalencia de anemia en mujeres mexicanas en edad reproductiva, 1999-2012. *Salud Publica Mex*. 2013;55(supl 2):S190-S198.
- Shamah-Levy T, Mejía-Rodríguez F, Méndez Gómez-Humarán I, Cruz-Góngora V, Mundo-Rosas V, Villalpando-Hernández S. Tendencia en la prevalencia de anemia entre mujeres mexicanas en edad reproductiva 2006-2016. *Ensanut MC 2016. Salud Pública Méx*. 2018;60(3):301-8.
- Mejía-Rodríguez F, Mundo-Rosas V, García-Guerra A, Mauricio-López ER, Shamah-Levy T, Villalpando S, et al. Prevalencia de anemia en la población mexicana: análisis de la Ensanut Continua 2022. *Salud Publica Mex*. 2023;65:s225-s230. <https://doi.org/10.21149/14771>
- Mejía-Rodríguez F, de la Cruz-Góngora V, García-Guerra A, Mundo-Rosas V, Villalpando S, Méndez-Gómez-Humarán I, et al. Anemia en población infantil y en mujeres en edad reproductiva. *Salud Publica Mex*. 2024; 66:461-8.
- Burns JL, Miller CH, Fontaine-Bisson B, Connor KL. Iron deficiency and iron deficiency anaemia in women of reproductive age: Sex- and gender-based risk factors and inequities. *J Trace Elem Med Biol*. 2025;90:127684.
- Flores M, Melgar H, Cortes C, Rivera M, Rivera J, Sepúlveda J. Consumo de energía y nutrimentos en mujeres mexicanas en edad reproductiva. *Salud Publica Mex*. 1998;40(2):161-71.
- Instituto Nacional de Salud Pública. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados por entidad federativa, Oaxaca. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública; 2013.
- Cardoso-Sánchez LI, Vaquero-Vera A, Gutiérrez-Moguel NV, Acosta-Chí ZA. Sobre peso y obesidad, anemia e inseguridad alimentaria en estudiantes de la Universidad de la Cañada: un estudio descriptivo. *Revista Salud y Administración*. 2018;5(15):3-13.
- Robles-López M, Robles-López M. La Istmeña y el desarrollo económico y social del municipio de Juchitán de Zaragoza, Oaxaca. *Revista UPIICSA Investigación Interdisciplinaria*. 2018;4(2):47-63.
- World Health Organization. Guideline on haemoglobin cutoffs to define anaemia in individuals and populations [Internet]. Ginebra: World Health Organization; 2024. Disponible en: <https://iris.who.int/server/api/core/bitstreams/f9f74397-1440-478d-a63c-26f29a01552f/content>
- Cohen JH, Haas JD. Hemoglobin correction factors for estimating the prevalence of iron deficiency anemia in pregnant women residing at high altitudes in Bolivia. *Rev Panam Salud Publica*. 1999;6(6):392-99. <https://doi.org/10.1590/S1020-4989199900110000>
- Organización Mundial de la Salud. El estado físico: uso e interpretación de la antropometría [Internet]. Organización Mundial de la Salud; 1995. Disponible en: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/42132/WHO_TRS_854_spa.pdf?sessionid=48BE345AC18FE3946E2BEB0BA8EF2974?sequence=1
- Denova-Gutiérrez E, Ramírez-Silva I, Rodríguez-Ramírez S, Jiménez-Aguilar A, Shamah-Levy T, Rivera-Dommarco JA. Validez de un cuestionario de frecuencia alimentaria para evaluar la ingesta de alimentos en población adolescente y adulta mexicana. *Salud Publica Mex*. 2016;58(6):617-28.
- López Ridaura R. Metodología y validez del cuestionario de frecuencia de consumo utilizado en la Ensanut 2012 de México. *Salud Publica Mex*. 2016;58(6):602-5.
- Ramírez Silva I, Barragán-Vázquez S, Rodríguez-Ramírez S, Rivera-Dommarco JA, Mejía-Rodríguez F, Barquera-Cervera S, et al. Base de Alimentos de México (BAM): Compilación de la Composición de los Alimentos Frecuentemente Consumidos en el país, versión 18.1.1; 2021.
- U.S. Department of Agriculture, Nutrient Data Laboratory, Beltsville Human Nutrition Research Center. USDA Table of Nutrient Retention Factors. U.S. Department of Agriculture; 2007.
- Bourges H, Casanueva E, Rosado JL. Recomendaciones de Ingestión de Nutrientes para la Población Mexicana. Tomo 2. México: Editorial Médica Panamericana; 2009.
- Shamah-Levy T, Gaona-Pineda EB, Cuevas-Nasu L, Morales-Ruan C, Valenzuela-Bravo DG, Méndez-Gómez Humarán I, et al. Prevalence of overweight and obesity in Mexican school-aged children and adolescents. *Ensanut 2020-2022. Salud Publica Mex*. 2023;65(supl 1):S218-S224. <https://doi.org/10.21149/14762>
- Shamah-Levy T, Mejía-Rodríguez F, García-Guerra A, Vizuet-Vega I, Méndez Gómez-Humarán I, Martínez-Domínguez J, et al. Comportamiento y factores asociados con la anemia en mujeres mexicanas en edad fértil. *Ensanut 2018-19. Salud Publica Mex*. 2020;62(6):767-76. <https://doi.org/10.21149/11866>
- Kordas K, Fonseca-Centeno ZY, Pachón H, Jiménez-Soto AZ. Being overweight or obese is associated with lower prevalence of anemia among Colombian women of reproductive age. *J Nutr*. 2013;143(2):175-81. <https://doi.org/10.3945/jn.112.167767>
- Rachmah Q, Mondal P, Phung H, Ahmed F. Association between overweight/obesity and iron deficiency anaemia among women of reproductive age: a systematic review. *Public Health Nutr*. 2024;27(1):e176. <https://doi.org/10.1017/S1368980024001794>
- Qin Y, Melse-Boonstra A, Pan X, Yuan B, Dai Y, Zhao J, et al. Anemia in relation to body mass index and waist circumference among Chinese women. *Nutr J*. 2013;12:10. <https://doi.org/10.1186/1475-2891-12-10>
- Martínez H, González Cossio de Teresa T, Flores M, Rivera-Dommarco J, Angel Lezana M, Sepúlveda Amor J. Anemia en mujeres de edad reproductiva. Resultados de una encuesta probabilística nacional. *Salud Publica Mex*. 1995;37(2):108-19.
- Shamah-Levy T, Villalpando S, Rivera JA, Mejía-Rodríguez F, Camacho-Cisneros M, Monterrubio EA. Anemia in Mexican women: a public health problem. *Salud Publica Mex*. 2003;45(Suppl 4):S499-507. <https://doi.org/10.1590/s0036-36342003001000006>
- Monárrez-Espino J, Martínez H, Greiner T. Iron deficiency anemia in Tarahumara women of reproductive-age in northern Mexico. *Salud Publica Mex*. 2001;43(5):392-401. <https://doi.org/10.1590/s0036-36342001000500002>
- Shamah-Levy T, Mejía-Rodríguez F, García-Guerra A, Visuet-Vega I, Méndez Gómez-Humarán I, Martínez-Domínguez J, et al. Comportamiento y factores asociados con la anemia en mujeres mexicanas en edad fértil. *Ensanut 2018-19. Salud Publica Mex*. 2020;62:767-76.
- Khambalia AZ, Aimone AM, Zlotkin SH. Burden of anemia among indigenous populations. *Nutr Rev*. 2011;69(12):693-719. <https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.2011.00437.x>
- Lício JS, Fávoro TR, Chaves CR. Anemia em crianças e mulheres indígenas no Brasil: revisão sistemática. *Cien Saude Colet*. 2016;21(8):2571-81. <https://doi.org/10.1590/1413-81232015218.00532015>
- Aburto TC, Batis C, Pedroza-Tobías A, Pedraza LS, Ramírez-Silva I, Rivera JA. Dietary intake of the Mexican population: comparing food group contribution to recommendations, 2012-2016. *Salud Publica Mex*. 2022;64:267-79.
- Gaona-Pineda EB, Rodríguez-Ramírez S, Medina-Zacarias MC, Valenzuela-Bravo DG, Martínez-Tapia B, Arango-Angarita A. Consumidores de grupos de alimentos en población mexicana. *Ensanut Continua 2020-2022. Salud Publica Mex*. 2023;65:s248-s258.
- Flores M, Melgar H, Cortés C, Rivera M, Rivera J, Sepúlveda J. Consumo de energía y nutrimentos en mujeres mexicanas en edad reproductiva. *Salud Publica Mex*. 1998;40(2):161-71.
- Barquera S, Rivera JA, Espinosa-Montero J, Safdie M, Campirano F, Monterrubio EA. Energy and nutrient consumption in Mexican women 12-49 years of age: analysis of the National Nutrition Survey 1999. *Salud Publica Mex*. 2003;45(Suppl 4):S530-S539. <https://doi.org/10.1590/s0036-36342003001000009>
- Ramírez-Silva I, Rodríguez-Ramírez S, Barragán-Vázquez S, Castellanos-Gutiérrez A, Reyes-García A, Martínez-Piña A, et al. Prevalence of inadequate intake of vitamins and minerals in the Mexican population correcting by nutrient retention factors. *Ensanut 2016. Salud Publica Mex*. 2020;62(5):521-31. <https://doi.org/10.21149/11096>