

## ARTÍCULO ORIGINAL

# Deficiencia de ferritina en gestantes colombianas y factores sociodemográficos asociados

Fecha de recepción:

24 de marzo de 2023.

Fecha de aprobación:

1 de agosto de 2023.

## Ferritin deficiency in colombian pregnant women and associated sociodemographic factors / Deficiência de ferritina em gestantes colombianas e fatores sociodemográficos associados

Oscar Gutierrez-Lesmes<sup>1</sup>, Luz Miryam Tobón-Borrero<sup>1</sup>, Javier Martínez-Torres<sup>1</sup>

### RESUMEN

**Objetivo:** la ferritina es importante en el almacenamiento de hierro intracelular, en una forma soluble no tóxica. Sus niveles en la gestación se la relacionan con la salud de la madre y con su descendencia. El objetivo es escribir los niveles séricos de ferritina y prevalencia de déficit de ferritina, así como los factores sociodemográficos asociados en gestantes de Colombia.

**Metodología:** estudio transversal; análisis secundario de la Encuesta de Situación Nutricional de Colombia, 2015. Se evaluaron en 1.234 embarazadas con edades entre 12 y 48 años: sus características sociodemográficas y antropométricas, la distribución de los niveles séricos y la prevalencia de déficit de ferritina. Para estimar la asociación entre las diferentes variables sociodemográficas y los niveles séricos, o la prevalencia de déficit de ferritina, se utilizaron modelos de regresión multivariantes.

**Resultados:** la prevalencia de deficiencia de ferritina fue de 44.5% (IC 95% 40.1% a 49.0%), los niveles séricos de ferritina oscilaron entre 4 µg/L y 295,7 µg/L, con un promedio de 29.3 µg/L (IC 95% 26,5 µg/L-32.2 µg/L). Las gestantes del segundo (OR 2.19 IC 95% 1.50 a 3.19) y tercer trimestre (OR 3.84 IC 95% 2.68 a 5.50), aquellas que residen en la región Atlántica (OR 2.18 IC 95% 1.25 a 3.82) y en la región Orinoquia (OR 2.41 IC 95% 1.19 a 4.88), mostraron asociación con el déficit de ferritina.

**Conclusión:** se halló alta prevalencia en el déficit de ferritina en gestantes colombianas.

**Palabras clave:** ferritina; embarazo; clase social; seguridad alimentaria; Colombia.

### ABSTRACT

**Objective:** ferritin is important in the storage of intracellular iron, in a non-toxic soluble form. Its levels during pregnancy are related to the health of the mother and her offspring. The aim is to describe the serum ferritin levels and the prevalence of ferritin deficiency, as well as the associated sociodemographic factors in pregnant women in Colombia.

**Methodology:** analytical cross-sectional study; secondary analysis of the 2015 Nutritional Situation Survey of Colombia. The following were evaluated in 1.234 pregnant women aged between 12 and 48 years: their sociodemographic and anthropometric characteristics, the distribution of serum levels, and the prevalence of ferritin deficiency. To estimate the association between the different sociodemographic variables and serum levels, or the prevalence of ferritin deficiency, multivariate regressions were used.

**Results:** the prevalence of ferritin deficiency was 44.5% (95% CI 40.1% to 49.0%), serum ferritin levels ranged from 4 µg/L to 295.7 µg/L, with an average of 29.3 µg/L (95% CI 26.5 µg/L - 32.2 µg/L). Pregnant women in the second (OR 2.19 95% CI 1.50 to 3.19) and third trimester (OR 3.84 95% CI 2.68 to 5.50), those residing in the Atlantic region (OR 2.18 95% CI 1.25 to 3.82) and in the Orinoquia region (OR 2.41 95% CI 1.19 to 4.88), showed an association with ferritin deficiency.

#### Forma de citar este artículo:

Gutiérrez-Lesmes O, Tobón-Borrero LM, Martínez-Torres J. Deficiencia de ferritina en gestantes colombianas y factores sociodemográficos asociados. Med UPB. 2024;43(1):56-64 .

DOI:  
<http://10.18566/medupb.v43n1.a06>

<sup>1</sup> Universidad de los Llanos. Villavicencio, Colombia.

#### Dirección de correspondencia:

Oscar Gutierrez-Lesmes.  
Correo electrónico:  
oagutierrez@unillanos.edu.co

**Conclusion:** a high prevalence of ferritin deficiency was found in Colombian pregnant women.

**Keywords:** ferritins; pregnancy; social class; food supply; Colombia.

## RESUMO

**Objetivo:** A ferritina é importante no armazenamento de ferro intracelular, na forma solúvel atóxica. Seus níveis durante a gravidez estão relacionados à saúde da mãe e de seus filhos. O objetivo é registrar os níveis séricos de ferritina e a prevalência da deficiência de ferritina, bem como os fatores sociodemográficos associados em mulheres grávidas na Colômbia.

**Metodologia:** estudo transversal; análise secundária da Pesquisa de Situação Nutricional da Colômbia, 2015. Foram avaliadas 1.234 gestantes com idade entre 12 e 48 anos: suas características sociodemográficas e antropométricas, a distribuição dos níveis séricos e a prevalência de deficiência de ferritina. Para estimar a associação entre as diferentes variáveis sociodemográficas e os níveis séricos, ou a prevalência de deficiência de ferritina, foram utilizados modelos de regressão multivariada.

**Resultados:** a prevalência de deficiência de ferritina foi de 44,5% (IC 95% 40,1% a 49,0%), os níveis séricos de ferritina variaram entre 4 µg/L e 295,7 µg/L, com média de 29,3 µg/L (IC 95% 26,5 µg /L-32,2 µg/L). Gestantes no segundo (OR 2,19 IC 95% 1,50 a 3,19) e terceiro trimestre (OR 3,84 IC 95% 2,68 a 5,50), aquelas que residem na região atlântica (OR 2,18 IC 95% 1,25 a 3,82) e em a região da Orinoquia (OR 2,41 IC 95% 1,19 a 4,88), apresentou associação com deficiência de ferritina.

**Conclusão:** foi encontrada uma alta prevalência de deficiência de ferritina em gestantes colombianas.

**Palavras-chave:** ferritina; gravidez; classe social; segurança alimentar; Colômbia.

## INTRODUCCIÓN

La anemia es una de las principales causas de años vividos con discapacidad a escala mundial<sup>1</sup>. La prevalencia de la anemia a nivel global fue del 27% en el año 2013 y al menos el 60% de los casos son explicados por deficiencia de hierro<sup>2</sup>. La ferritina es una proteína de almacenamiento de hierro<sup>3,4</sup>, la cual juega un papel importante en el almacenamiento de hierro intracelular, ya que mantiene el hierro en forma soluble y no tóxica<sup>3</sup>. La determinación de los niveles séricos de hierro en el embarazo es importante, tanto para la práctica clínica como para la salud pública<sup>4,5</sup>, ya que se ha descrito por todo el mundo que uno de los grupos poblacionales que tienen mayor riesgo de DH son las mujeres en estado de embarazo<sup>6</sup>. Por ejemplo, en Colombia, durante las últimas dos décadas, se ha experimentado un aumento en el déficit de ferritina en gestantes<sup>7-9</sup>. Es necesario recalcar que la deficiencia de hierro (DH) y la anemia por DH se encuentra entre las cinco principales causas de años vividos con discapacidad a nivel mundial y es la principal causa de años vividos con discapacidad entre las mujeres en 35 países<sup>1</sup>.

El patrón de referencia para el diagnóstico clínico de DH se realiza por medio de muestras de médula ósea que cuantifican las reservas corporales de hierro; sin embargo, este procedimiento es impracticable en la mayoría de los casos<sup>3,4,10</sup>. Por ello, en la práctica clínica, la ferritina

se utiliza de forma principal como marcador indirecto de las reservas corporales totales de hierro<sup>4,5</sup>, debido a que alrededor del 25% del hierro en el ser humano está presente en diferentes formas de almacenamiento. Alrededor del 66% de esas reservas se encuentran en forma de ferritina<sup>10</sup>.

En el periodo de embarazo la DH genera riesgos<sup>11-14</sup>, entre los que se encuentran efectos sobre el crecimiento infantil<sup>11</sup>, la cognición<sup>11,14</sup>, defectos congénitos del corazón<sup>12</sup> y bajo peso al nacer<sup>13</sup>. Basados en la creciente magnitud del fenómeno en Colombia<sup>7-9</sup> y los efectos deletéreos que produce la DH<sup>11-14</sup>, es necesaria la realización de estudios que describan los niveles séricos y la prevalencia de déficit de ferritina y que, a su vez, puedan estimar la magnitud de asociación con diferentes características sociodemográficas, en una muestra representativa de gestantes de Colombia.

## METODOLOGÍA

### Tipo de estudio

Estudio descriptivo, resultado secundario de un análisis a la Encuesta Nacional de la Situación Nutricional del año 2015 (Ensin-2015)<sup>9</sup>. Dicha encuesta fue llevada a cabo durante los años 2014-2016 en Colombia.

## Población y muestra

El universo del estudio de la Ensin-2015<sup>9</sup> fue población no institucionalizada que habita en los hogares de los 32 departamentos de Colombia y de la ciudad de Bogotá como capital del país, para un total 44.202 hogares. Para este análisis se consideraron 1.234 mujeres gestantes entre 13 y 49 años. La Ensin-2015 utilizó un diseño muestral probabilístico, polietápico, estratificado por conglomerados. Más detalles sobre el diseño y tamaño de la muestra pueden verse en el anexo 11 de la Ensin-2015<sup>9</sup>.

## Procedimientos

En la declaración metodológica de Ensin-2015 refiere: para la evaluación de la ferritina, las muestras de sangre se tomaron en el terreno por profesionales entrenados, se obtuvieron entre 5 y 7 mL de sangre total, se empleó un tubo con heparina sódica, el cual se protegió del contacto con luz antes de la toma de muestra. Esta se centrifugó máximo 60 minutos luego de la toma, por 10 minutos a 3.500 revoluciones por minuto (rpm). La estimación fue realizada por el método de quimioluminiscencia en el equipo ADVIA Centaur XP de Siemens. Para definir los puntos de corte se determinaron 2 grupos: i) deficiencia: <15 µg/L y niveles normales: ≥15 µg/L<sup>5</sup>.

Se definieron como aspectos sociodemográficos las variables: i) edad; ii) clasificación del estado nutricional de la embarazada: (bajo peso para la edad gestacional, adecuado para la edad gestacional, sobrepeso para la edad gestacional), se usó el modelo planteado por Atalah *et al*<sup>15</sup>; iii) área de residencia (urbana y rural); iv) región geográfica: Atlántica, Oriental, Central, Pacífica, Bogotá, Orinoquia y Amazonia; v) etnia: indígena, negro(a)/mulato(a)/afrodescendiente y sin pertenencia étnica; iv) Los niveles de inseguridad alimentaria se obtuvieron mediante la aplicación de la Escala Latinoamericana y Caribeña de Seguridad Alimentaria (ELCSA)<sup>16</sup>; vii) el nivel socioeconómico de cada hogar se estimó mediante el índice de riqueza de Filmer y Pritchett<sup>17</sup>, esta variable se dividió en cuartiles, quienes están en los más bajos son considerados los más vulnerables de la sociedad. Además, en los hogares se estimó el grado de satisfacción de las necesidades habitacionales de la población. El DANE<sup>18</sup> genera dos indicadores: viii.) déficit cualitativo y ix.) déficit cuantitativo.

## Análisis estadístico

En principio, se llevó a cabo un análisis exploratorio de la base de datos. Se realizó una descripción de los niveles séricos de Ferritina (µg/L) por cada una de las variables de interés por medio del promedio e intervalo de confianza del 95% (IC95%), posterior, se realizó una descripción de la prevalencia de déficit de ferritina por cada una de las características de las variables de interés, estas se hicieron con frecuencia porcentual e IC95%. Por último, se llevaron a cabo diferentes modelos lineales generalizados para estimar la relación con las variables de interés, el primero fue una regresión lineal (variable desenlace: niveles séricos de Ferritina) y el segundo una regresión de Poisson (desenlace: presencia o ausencia de déficit de ferritina). Para ambos casos se construyeron modelos multivariados. Cada uno de los procesos estadísticos se ajustaron por el factor de expansión<sup>19</sup>.

## Consideraciones éticas

Se obtuvo autorización para el uso de la base de datos con fines de generación de conocimiento y desarrollo de procesos investigativos con el Ministerio de Protección Social y Salud Colombiano a través del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. La obtención de los datos primarios por parte de la ENSIN se realizó bajo los parámetros éticos aprobados para dicho estudio (referencia), en los cuales se incluye consentimiento informado por parte de los participantes. Este estudio cuenta con aprobación por parte del Comité de Ética de Profamilia antes de la recolección de datos. Se cumplieron todos los principios éticos en el desarrollo de esta investigación<sup>20</sup>.

## RESULTADOS

La muestra estuvo conformada por 1234 gestantes con edades de 12 a 49 años (: 25,0 IC95% 24.5 a 25.5), los niveles séricos de ferritina oscilaron entre 4 µg/L y 295.7 µg/L, con un promedio de 29.3 (IC95% 26.5-32.2) y la prevalencia de deficiencia de ferritina fue de 44.5% (IC95% 40.1% a 49.0%). Las mayores prevalencia del déficit de ferritina fueron encontradas en las gestantes la región Orinoquia, aquellas que residen en un hogar con inseguridad alimentaria, y aquellas que tiene sobrepeso para la edad (51.4%, 50.1% y 49.8%), respectivamente. Los otros resultados de las prevalencias se reportan en la tabla 1.

**Tabla 1.** Niveles séricos y prevalencia de deficiencia de ferritina por variables sociodemográficas en gestantes de 12 a 49 años de Colombia.

	Niveles séricos de ferritina (µg/L)		Prevalencia de déficit	
	n	(IC 95%)	n	% (IC 95%)
Total	1234	29.3 (26.5-32.2) µg/L		44.5% (40.1% a 49.0%)
Edad				
13 a 17 años	149	27.2 (21.5 a 33.0)	69	43.3% (34.1% a 52.9%)
18 a 29 años	808	27.3 (24.3 a 30.3)	415	45.7% (40.3% a 51.3%)
30 a 49 años	277	36.2 (28.5 a 44.0)	132	41.4% (32.3% a 51.2%)
Trimestre de embarazo (n=1155)				
Primer trimestre	175	47.9 (39.5 a 56.3)	40	17.2% (12.0% a 24.0%)
Segundo trimestre	455	34.1 (29.5 a 38.6)	172	36.8% (30.1% a 44.0%)
Tercer trimestre	525	16.5 (13.8 a 19.1)	373	64.1% (57.4% a 70.3%)
Estado de peso (n=1010)				
Bajo peso para la edad gestacional	159	26.2 (21.0 a 31.5)	80	43.6% (34.3% a 53.4%)
IMC adecuado para la edad	453	28.5 (24.5 a 32.6)	222	40.5% (33.6% a 47.8%)
Sobrepeso para la edad	264	30.1 (23.6 a 36.5)	126	49.8% (40.6% a 59.1%)
Obesidad para la edad	134	35.7 (26.1 a 45.3)	65	43.2% (31.3% a 55.9%)
Área				
Cabecera municipal	890	30.0 (26.3 a 33.6)	455	45.1% (39.9% a 50.4%)
Rural	344	27.7 (23.7 a 31.8)	161	42.9% (36.0% a 50.0%)
Región geográfica				
Región Atlántico	397	26.9 (22.6 a 31.2)	223	51.4% (45.3% a 57.5%)
Región Oriental	140	29.4 (21.9 a 36.8)	67	46.2% (33.9% a 59.0%)
Región Orinoquia	202	20.2 (15.8 a 24.6)	103	54.4% (31.8% a 75.3%)
Bogotá	65	39.4 (28.3 a 50.5)	25	24.9% (13.8% a 40.6%)
Región Central	262	32.0 (25.4 a 38.7)	119	42.9% (36.3% a 49.9%)
Región Pacífico	168	24.3 (19.8 a 28.8)	79	46.7% (35.4% a 58.3%)
Etnia (n=1217)				
Negro/Mulato/Afrocolombiano	129	24.9 (17.5 a 32.3)	71	47.2% (36.4% a 58.4%)
Indígena	154	30.5 (21.5 a 39.6)	66	42.4% (27.9% a 58.3%)
Sin pertenencia étnica	934	29.3 (26.1 a 32.4)	471	44.4% (39.6% a 49.3%)
Inseguridad alimentaria				
Seguro	430	28.9 (24.7 a 33.1)	197	42.2% (35.0% a 49.8%)
Leve	431	31.5 (25.9 a 37.1)	225	43.2% (36.4% a 50.3%)
Moderada	209	30.4 (23.3 a 37.5)	104	47.6% (37.2% a 58.1%)
Severa	164	23.2 (18.5 a 28.0)	90	50.1% (38.4% a 61.8%)
Cuartil riqueza				
Cuartil 1	672	28.4 (24.8 a 32.0)	332	44.5% (38.9% a 50.2%)
Cuartil 2	314	29.6 (24.2 a 34.9)	164	45.5% (38.0% a 53.2%)
Cuartil 3	180	28.0 (20.7 a 35.3)	91	46.3% (34.6% a 58.5%)
Cuartil 4	68	35.7 (23.3 a 48.2)	29	37.7% (22.3% a 56.1%)
Déficit Cualitativo				

	Niveles séricos de ferritina (µg/L)		Prevalencia de déficit	
	n	(IC 95 %)	n	% (IC 95 %)
Sin déficit	644	29.7 (25.8 a 33.6)	325	44.1% (38.2% a 50.1%)
Con déficit	590	28.7 (24.7 a 32.7)	291	45.2% (39.4% a 51.1%)
<b>Déficit Cuantitativo</b>				
Sin déficit	1101	29.2 (26.3 a 32.1)	544	44.3% (40.1% a 48.7%)
Con déficit	133	30.5 (21.6 a 39.4)	72	45.4% (30.2% a 61.6%)

a: 23 datos perdidos; b: 224 datos perdidos; c: 17 datos perdidos.

No es correcto calcular los %\* con las n; todas las estimaciones son ajustadas por el factor de expansión.

La tabla 2 muestra que las gestantes del tercer trimestre (OR 3.84 IC95% 2.68 a 5.50), región Atlántico (OR 2.18 IC95% 1.25 a 3.82) y región Orinoquia (OR 2.41 IC95% 1.19 a 4.88) mostraron las mayores magnitudes de asociación con el déficit de ferritina. Las demás asociaciones se muestran en la tabla 2.

**Tabla 2.** Asociación entre los niveles séricos y prevalencia de deficiencia de ferritina con las variables sociodemográficas en gestantes de 12 a 49 años de Colombia.

	Niveles séricos		Prevalencia de déficit	
	Bivariable	Ajustado*	Bivariable	Ajustado*
<b>Edad</b>	<b>β (IC 95%)</b>	<b>β (IC 95%)</b>	<b>RP (IC 95%)</b>	<b>RP (IC 95%)</b>
13 a 17 años	Referencia	Referencia	1.04 (0.77 a 1.42)	0.95 (0.71 a 1.27)
18 a 29 años	0.1 (-6.4 a 6.6)	-2.2 (-8.5 a 4.1)	1.10 (1.08 a 0.86)	1.08 (0.86 a 1.35)
30 a 49 años	9.0 (-0.4 a 18.5)	6.5 (-2.7 a 15.7)	Referencia	Referencia
<b>Trimestre de embarazo (n=1155)</b>				
Primer trimestre	<b>31.5 (22.7 a 40.3)</b>	<b>30.9 (22.4 a 39.5)</b>	Referencia	Referencia
Segundo trimestre	17.6 (12.3 a 22.8)	17.6 (12.4 a 22.8)	2.14 (1.46 a 3.14)	2.19 (1.50 a 3.19)
Tercer trimestre	Referencia	Referencia	<b>3.73 (2.60 a 5.37)</b>	<b>3.84 (2.68 a 5.50)</b>
<b>Estado de peso (n=1010)</b>				
Bajo peso para la edad gestacional	-2.3 (-8.8 a 4.2)	0.9 (-5.7 a 7.5)	1.07 (0.82 a 1.41)	0.97 (0.76 a 1.25)
IMC adecuado para la edad	Referencia	Referencia	Referencia	Referencia
Sobrepeso para la edad	1.5 (-6.0 a 9.1)	1.6 (-6.2 a 9.4)	1.23 (1.08 a 0.79)	1.21 (0.97 a 1.50)
Obesidad para la edad	7.1 (2.9 a 17.1)	5.5 (-4.6 a 15.6)	1.07 (0.76 a 1.49)	1.08 (0.79 a 1.49)
<b>Área</b>				
Cabecera municipal	2.2 (-3.1 a 7.5)	-0.3 (-5.3 a 4.6)	1.05 (0.87 a 1.28)	1.15 (0.97 a 1.36)
Rural	Referencia	Referencia	Referencia	Referencia
<b>Región geográfica</b>				
Región Atlántico	6.7 (0.5 a 12.9)	7.9 (-0.3 a 16.2)	2.06 (1.18 a 3.61)	<b>2.18 (1.25 a 3.82)</b>
Región Oriental	9.2 (0.5 a 17.8)	10.3 (0.1 a 20.5)	1.86 (1.01 a 3.42)	1.97 (1.07 a 3.61)

	Niveles séricos		Prevalencia de déficit	
	Bivariable	Ajustado*	Bivariable	Ajustado*
Región Orinoquia	Referencia	Referencia	2.18 (1.09 a 4.37)	<b>2.41 (1.19 a 4.88)</b>
Bogotá	19.2 (7.3 a 31.2)	20.8 (7.8 a 33.8)	Referencia	Referencia
Región Central	11.9 (3.9 a 19.8)	11.9 (3.1 a 20.7)	1.72 (0.98 a 3.04)	<b>1.84 (1.04 a 3.24)</b>
Región Pacífico	4.1 (-2.2 a 10.5)	6.8 (-1.7 a 15.3)	1.88 (1.03 a 3.41)	1.97 (1.07 a 3.64)
<b>Etnia (n=1217)</b>				
Negro/Mulato/ Afrocolombiano	Referencia	Referencia	1.12 (0.71 a 1.75)	1.20 (0.76 a 1.88)
Indígena	5.6 (-6.1 a 17.3)	9.3 (-2.2 a 20.9)	Referencia	Referencia
Sin pertenencia étnica	4.3 (-3.5 a 12.2)	3.5 (-3.6 a 10.7)	1.05 (0.72 a 1.52)	1.13 (0.82 a 1.56)
<b>Inseguridad alimentaria</b>				
Seguro	5.6 (-0.6 a 11.9)	2.7 (-3.9 a 9.4)	Referencia	Referencia
Leve	8.2 (1.0 a 15.4)	4.6 (-2.3 a 11.5)	1.02 (0.81 a 1.29)	1.01 (0.82 a 1.25)
Moderada	7.2 (-1.3 a 15.6)	5.6 (-3 a 14.1)	1.13 (0.85 a 1.49)	1.10 (0.85 a 1.42)
Severa	Referencia	Referencia	1.19 (0.90 a 1.56)	1.12 (0.86 a 1.44)
<b>Cuartil riqueza</b>				
Cuartil 1	Referencia	Referencia	1.18 (0.74 a 1.89)	1.02 (0.65 a 1.59)
Cuartil 2	1.1 (-5.4 a 7.7)	0,0 (-6.9 a 6.8)	1.21 (0.74 a 1.97)	1.08 (0.69 a 1.70)
Cuartil 3	-0.4 (-8.5 a 7.7)	-5,8 (-13.6 a 2.0)	1.23 (0.72 a 2.09)	1.24 (0.78 a 2.00)
Cuartil 4	7.3 (-5.5 a 20.1)	2,3 (-10.9 a 15.5)	Referencia	Referencia
<b>Déficit Cualitativo</b>				
Sin déficit	1.0 (-4.6 a 6.7)	-3.5 (-8.9 a 1.8)	0.98 (0.81 a 1.17)	1.08 (0.89 a 1.31)
Con déficit	Referencia	Referencia	Referencia	Referencia
<b>Déficit Cuantitativo</b>				
Sin déficit	-1.3 (-10.5 a 7.9)	-1,2 (-10,5 a 8,2)	0.98 (0.68 a 1.40)	0.96 (0.70 a 1.31)
Con déficit	Referencia	Referencia	Referencia	Referencia

RP: Razón de prevalencia; IC 95%: Intervalo de confianza al 95%; □: Coeficiente de cambio.  
a: 23 datos perdidos; b: 224 datos perdidos; c: 17 datos perdidos.

\*Ajustado por edad, área de residencia, región geográfica y etnia.

## DISCUSIÓN

En términos de magnitud del fenómeno, la prevalencia de deficiencia de ferritina del 44.5% (IC 95% 40.1%-49.0%), estimada para las colombianas embarazadas en esta investigación, indicaría un aumento en la deficiencia de ferritina en ese grupo poblacional durante los últimos años, pues la prevalencia estimada para los años 2005 y 2010 fue de 32.8%<sup>7</sup> y 38.8%<sup>8</sup>, respectivamente. Adicional, para el año 2010 se describió una prevalencia del anemia ferropénica del 11.0%<sup>21</sup>. Este resultado es bastante superior a un estudio desarrollado en Portugal, en donde se encontró que entre el 2013-14 la prevalencia de DF era del 10%<sup>22</sup>.

Con respecto a la edad, esta investigación no evidenció asociación entre el DF y los grupos etarios. Este resultado concuerda con el reportado en Colombia en el año 2010<sup>23</sup>, sin embargo, en Portugal se encontró que las gestantes menores de 20 (OR 12.9 IC 95% 2.4-70.0) y mayores de 30 (OR 2.1 1.1-4.1), mostraban mayor inclinación a tener deficiencia de hierro, definida como valores  $\leq 30 \mu\text{g/L}$ <sup>22</sup>. Por otro lado, estudios que han analizado la edad muestran que por cada año aumenta un 5% la probabilidad de padecer anemia por deficiencia de hierro en gestantes<sup>24</sup>.

La característica que mostró tener mayor grado de asociación con el DF fue el trimestre de gestación, se encontró que las ubicadas en el tercer trimestre presentan

3.84 veces más posibilidad de padecer DF. Otros estudios que han realizado hallazgos de fenómenos similares, tales como la anemia por deficiencia de hierro, muestran un significativo aumento de la prevalencia entre el primer y el tercer trimestre<sup>24,25</sup>. Las mujeres del primer trimestre de embarazo mostraron la prevalencia más baja de DF, con 17.2%, el cual es inferior al descrito en mujeres sudanesas en el primer trimestre de gestación<sup>26</sup>. En la misma línea, es importante destacar el hallazgo de una clara disminución de los niveles séricos promedio de la ferritina; en el primer trimestre de embarazo fue de 47.9 µg/L y en el tercero fue de 165 µg/L. Este resultado concuerda con lo reportado por Zhang *et al*<sup>24</sup> en mujeres chinas, ya que se describió una tendencia lineal de disminución de los niveles de ferritina sérica a medida que aumentaban las semanas de gestación. Las investigaciones desarrolladas en gestantes de España<sup>27</sup> y Ghana<sup>28</sup> indican que sus hallazgos también mostraron que, a medida que aumentaba el trimestre de gestación, los niveles de ferritina sérica disminuían.

Entre las características estudiadas se encontró que el estado nutricional no mostró asociación con el DF. No obstante, en mujeres chinas se describió que las clasificadas con bajo peso antes del embarazo tienen mayor probabilidad de padecer anemia por deficiencia de hierro (OR 1.30 IC 95 % 1.13–1.49)<sup>25</sup>.

Respecto al área de residencia, a pesar de que la zona rural presentó menor prevalencia (42.9% vs. 45.1%), no mostró asociación con el DF (RP 1.15 IC 95 % 0.97 a 1.36). Ese resultado está acorde con lo reportado en Colombia en el año 2010<sup>23</sup>. Estudios que han evaluado la anemia por deficiencia de hierro muestran que, contrario a lo reportado en este estudio, las personas residentes en el área rural presentan menor prevalencia<sup>24</sup>.

Un resultado de interés en esta investigación dio la diferencia que se presentó en las regiones geográficas. Al ser comparadas con Bogotá, regiones como la Orinoquia y la Atlántica presentan prevalencia de DF superiores al 50%; estos resultados muestran un aumento importante con los resultados reportados en el 2010<sup>8</sup>, donde la zona Atlántica tenía una prevalencia del 41.3%, y la Orinoquia del 36.9%. Por otro lado, se mostró que todas las regiones geográficas muestran mayor inclinación a tener DF en las gestantes, en comparación con Bogotá. Esto difiere con las asociaciones reportadas para el año 2010, cuando se indicó que la región no explicaba la variabilidad de la DF<sup>23</sup>, mientras que en el año 2010 la prevalencia de DF osciló entre 33.7 % y 41.3%<sup>8</sup>. En el año 2015 fue de 24.9% y 51.4%. Un estudio desarrollado en China mostró que la región explica parte de la variabilidad de la anemia por deficiencia de hierro<sup>2</sup>.

Con respecto a los grupos étnicos, se reportó que no existían diferencias significativas; no obstante, la mayor prevalencia se dio en el grupo de afrocolombianos

(47.2%). Los resultados descritos en el año 2010 también mostraron que no existían diferencias significativas y que los afrocolombianos tendían a tener la mayor prevalencia<sup>23</sup>. En la misma línea, da Costa *et al* reportó que la raza en gestantes portuguesas no explicaba la variabilidad del DF<sup>22</sup>, aunque en Nigeria se describió que las personas que pertenecen a minorías étnicas presentan mayor prevalencia de anemias por deficiencia de hierro<sup>29</sup>.

Con respecto a la inseguridad alimentaria, es importante resaltar que más de la mitad de embarazadas en Colombia residen en un hogar con algún grado de inseguridad alimentaria<sup>30</sup>. En lo que respecta al DF se encontró que los hogares seguros tenían menor prevalencia de DF en comparación con los catalogados en inseguridad severa (42.25% vs. 50.1%), sin embargo, no fue significativa. En comparación, un estudio desarrollado en el 2014 en EE. UU. reportó que aquellas gestantes que residían en hogares con algún grado de inseguridad alimentaria, a pesar de tener un consumo parecido de hierro en la dieta, presentaban diferencias en el acceso a suplementos dietarios que aportan hierro, y, en consecuencia, las gestantes en hogares con algún grado de inseguridad alimentaria presentaban valores inferiores de ferritina<sup>31</sup>.

En este estudio se describe que ninguno de los tres indicadores socioeconómicos mostró asociación con el DF. Este resultado concuerda con el reportado en Colombia en el año 2010<sup>23</sup>. En contravía, estudios que han explorado la asociación entre el nivel socioeconómico y fenómenos similares, tales como la anemia por deficiencia de hierro, han descrito que las gestantes que pertenecen a niveles bajos presentan mayores prevalencias<sup>29</sup>.

En conclusión, se encontró una alta prevalencia de DF en gestantes colombianas, la cual es mayor a las reportadas en estudios similares en años anteriores. Características como estar en el tercer trimestre de embarazo (OR 3.84 IC95 % 2.68 a 5.50), región Atlántico (OR 2.18 IC95 % 1.25 a 3.82) y región Orinoquia (OR 2.41 IC95 % 1.19 a 4.88) mostraron ser las características con mayor magnitud de asociación con déficit de ferritina. Se propone realizar nuevos análisis e investigaciones para replicar y avanzar sobre los resultados presentados en el presente estudio sobre Colombia.

## FORTALEZAS Y LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Una de las fortalezas es el tamaño de muestra, con suficiente potencia para estimar asociaciones. Entre las limitaciones se encuentra que por la naturaleza del estudio (diseño transversal) no se admite la valoración de mecanismos de causalidad. Cabe resaltar que se desconocieron otras variables que pueden incidir de forma directa en el déficit de ferritina, sin embargo, se

incluyeron las variables disponibles y que de acuerdo con la revisión bibliográfica previa tienen relación con el fenómeno. A pesar de que los datos fueron recolectados en el 2016, se considera que estos resultados pueden ser útiles para generar intervenciones en grupos poblacionales que históricamente han presentado este déficit. No obstante, a pesar de las limitaciones, se consolida información de referencia y favorece el desarrollo de la construcción de conocimiento de los factores sociodemográficos asociados a la deficiencia de ferritina. De igual forma, se desarrolla información útil para la generación de estrategias de intervención poblacional.

## DECLARACIÓN DE SESGOS

Con respecto al control del sesgo de selección, todos los análisis presentados en este estudio se ajustaron por el factor de expansión<sup>19</sup>. Con respecto a los de clasificación, se manifiesta un posible sesgo en la valoración del estado nutricional, puesto que se usó un modelo desarrollado

por Atalah *et al*<sup>15</sup>, que ha sido validado en el contexto clínico. De igual manera, los resultados relacionados con la clasificación nutricional deben ser analizados con cautela, pues la cantidad de datos perdidos puede ser provocada por un sesgo de selección.

## CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores manifestamos nuestro agradecimiento al Instituto Colombiano de Bienestar Familiar y Profamilia, en específico a la oficina de Subdirección de Monitoreo y Evaluación del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, por todo el apoyo para la realización del estudio. De igual manera a la Universidad de Pamplona, por el apoyo brindado.

## REFERENCIAS

1. Vos T, Abajobir AA, Abbafati C, Abbas KM, Abate KH, Abd-Allah F, et al. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 328 diseases and injuries for 195 countries, 1990-2016: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *Lancet*. 2017;390(10100):1211–59.
2. Kassebaum NJ, Fleming TD, Flaxman A, Phillips DE, Steiner C, Barber RM, et al. The global burden of anemia. *Hematol Oncol Clin North Am*. 2016;30(2):247–308.
3. Wang W, Knovich MA, Coffman LG, Torti FM, Torti SV. Serum ferritin: Past, present and future. *Biochim Biophys Acta*. 2010;1800(8):760–9.
4. Knovich MA, Storey JA, Coffman LG, Torti SV, Torti FM. Ferritin for the clinician. *Blood Rev*. 2009;23(3):95–104.
5. World Health Organization. WHO guideline on use of ferritin concentrations to assess iron status in populations [Internet]. Berna-Suiza: World Health Organization; 2020. 84 p. Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240000124>
6. Scholl TO. Iron status during pregnancy: Setting the stage for mother and infant. *Am J Clin Nutr*. 2005;81(5):1218S-1222S.
7. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, Instituto Nacional de Salud. Encuesta Nacional de Salud Nutricional: Ensin 2005 [Internet]. Bogotá, Colombia; 2006. Disponible en: [https://www.icbf.gov.co/sites/default/files/libro\\_2005.pdf](https://www.icbf.gov.co/sites/default/files/libro_2005.pdf)
8. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, Instituto Nacional de Salud. Encuesta Nacional de Salud Nutricional: Ensin 2010 [Internet]. Bogotá, Colombia; 2011. Disponible en: <https://www.icbf.gov.co/sites/default/files/resumenfi.pdf>
9. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, Instituto Nacional de Salud. Encuesta Nacional de Salud Nutricional: Ensin 2015 [Internet]. Bogotá, Colombia; 2017. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/GCFI/libro-ensin-2015.pdf>
10. Daru J, Colman K, Stanworth SJ, De La Salle B, Wood EM, Pasricha SR. Serum ferritin as an indicator of iron status: What do we need to know? *Am J Clin Nutr*. 2017;Suppl 6:1634S-1639S.
11. Quezada-Pinedo HG, Cassel F, Duijts L, Muckenthaler MU, Gassmann M, Jaddoe VWW, et al. Maternal iron status in pregnancy and child health outcomes after birth: A systematic review and meta-analysis. *Nutrients*. 2021;13(7):2021.
12. Yang J, Kang Y, Cheng Y, Zeng L, Shen Y, Shi G, et al. Iron intake and iron status during pregnancy and risk of congenital heart defects: A case-control study. *Int J Cardiol*. 2020;301:74–9.
13. Puerto A, Trojan A, Alvis-Zakzuk NR, López-Saleme R, Edna-Estrada F, Alvarez A, et al. Iron status in late pregnancy is inversely associated with birth weight in Colombia. *Public Health Nutr*. 2021;24(15):5090–100.



14. Georgieff MK. Iron deficiency in pregnancy. *Am J Obstet Gynecol.* 2020;223(4):516–24.
15. Atalah E, Castillo L C, Castro R, Aldea PA. Propuesta de un nuevo estándar de evaluación nutricional en embarazadas. *Rev Med Chile.* 1997;1429–36.
16. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Escala Latinoamericana y Caribeña de Seguridad Alimentaria (ELCSA): Manual de uso y aplicación. [Internet]. 2012. Disponible en: <http://www.fao.org/3/i3065s/i3065s.pdf>
17. Filmer D, Pritchett LH. Estimating wealth effects without expenditure data -Or tears: An application to educational enrollments in states of India. *Demography.* 2001;38(1):115–32.
18. Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Ficha Metodológica Déficit de Vivienda [Internet]. 2008. Disponible en: [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/censo/FM\\_deficitvivienda.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/censo/FM_deficitvivienda.pdf)
19. Copeland KR, Ganesh N. Sample Weighting for Health Surveys. En: Timothy P J, editor. *Handbook of Health Survey Methods.* John Wiley & Sons, Inc.; 2015. p. 669–94.
20. Martínez-Torres J, Gutiérrez-Lesmes OA. Componentes éticos mínimos que debe tener la investigación clínica. *Rev Criterios.* 2017;24(1):15–7.
21. Rincón-Pabón D, Urazán-Hernández Y, Gonzalez-Santamaria J. Prevalencia y factores sociodemográficos asociados a anemia ferropénica en mujeres gestantes de Colombia (análisis secundario de la ENSIN 2010). *Nutr Hosp.* 2018;36(1):87–95.
22. da Costa AG, Vargas S, Clode N, Graça LM. Prevalence and risk factors for iron deficiency anemia and iron depletion during pregnancy: A prospective study. *Acta Med Port.* 2016;29(9):514–8.
23. Ramirez-Velez R, Gonzalez-Ruiz K, Correa-Bautista J, Martínez-Torres J, Meneses-Echavez JF, Rincon-Pabon D. Ferritin levels in pregnant Colombian women. *Nutr Hosp.* 2015;31(2):793–7.
24. Zhang N, Mei L, Li M, Zhang Y, Xu J, Li M, et al. Prevalence and associated factors for iron deficiency anemia among pregnant women in Fuyang, China. *Women Heal.* 2021;61(10):997–1006.
25. Tan J, He G, Qi Y, Yang H, Xiong Y, Liu C, et al. Prevalence of anemia and iron deficiency anemia in Chinese pregnant women (IRON WOMEN): a national cross-sectional survey. *BMC Pregnancy Childbirth.* 2020;20:670.
26. Eltayeb R, Rayis DA, Sharif ME, Ahmed ABA, Elhardello O, Adam I. The prevalence of serum magnesium and iron deficiency anaemia among Sudanese women in early pregnancy: A cross-sectional study. *Trans R Soc Trop Med Hyg.* 2019;113(1):31–5.
27. Arija V, Ribot B, Aranda N. Prevalence of iron deficiency states and risk of haemoconcentration during pregnancy according to initial iron stores and iron supplementation. *Public Health Nutr.* 2013;16(8):1371–8.
28. Pobe RA, Setorglo J, Klevor M, Murray-Kolb LE. The prevalence of anemia and iron deficiency among pregnant Ghanaian women, a longitudinal study. *Plos One.* 2021;16(3):e0248754.
29. Ajepe AA, Okunade KS, Sekumade AI, Daramola ES, Beke MO, Ijase O, et al. Prevalence and foetomaternal effects of iron deficiency anaemia among pregnant women in Lagos, Nigeria. *Plos One.* 2020;15(1):e0227965.
30. Martínez-Torres J, Gutierrez-Lesmes OA, Rangel H, Córdoba-Castro J, Anaya-Baldovino JI, Celis-Parra DM. Niveles de inseguridad alimentaria y características asociadas en mujeres gestantes de Colombia en el 2015. *Med Fam Semer.* 2022;48(6):369–76.
31. Park CY, Eicher-Miller HA. Iron deficiency is associated with food insecurity in pregnant females in the United States: National Health and Nutrition Examination Survey. *J Acad Nutr Diet.* 2014;114(12):1967–73.