

# ¿Promesa incumplida?: Prevalencia y factores determinantes de la anemia infantil durante la pandemia de COVID-19 en Perú♦

Unfulfilled Promise?: Prevalence and determinant factors of child anemia during the COVID-19 Pandemic in Peru.

**Pamela Salazar Zapata♦♦**

*Pontificia Universidad Católica del Perú*

ORCID: 0009-0006-2449-6831

Fecha de recepción: 11 de mayo del 2024

Fecha de aceptación: 16 de agosto del 2024

**ISSN: 2415-2498**

Salazar, Pamela (2024). «¿Promesa incumplida?: Prevalencia y factores determinantes de la anemia infantil durante la pandemia de COVID-19 en Perú». *Politai: Revista de Ciencia Política*, Año 15, N.º 24: pp. 89-108.

DOI: <https://doi.org/10.18800/politai.202401.004>

- 
- ♦ Agradecimientos a mi mamá, por su apoyo incondicional, y a mi compañero de vida, por su aliento durante el proceso de investigación. Y a ustedes, mis dos lunas que me guían.
  - ♦♦ Estudiante de Economía en la Pontificia Universidad Católica del Perú. Asistente de investigación en QLab. Correo electrónico: [salazar.pamela@pucp.edu.pe](mailto:salazar.pamela@pucp.edu.pe)

## RESUMEN

La anemia es una de las problemáticas de salud pública a nivel mundial, el cual es exacerbado por desigualdades económicas, sociales y culturales. Este trastorno aumenta la morbilidad y la mortalidad infantil, perjudicando la salud y calidad de vida de las personas en el corto y largo plazo. En ese sentido, este estudio busca identificar los determinantes de la anemia en niños de 6 a 59 meses de edad en Perú, segmentado en periodos prepandemia, pandemia y postpandemia. Para ello, utiliza el modelo logístico y normal junto con los datos de la Encuesta Nacional Demográfica de Salud (ENDES) 2018-2023. En los hallazgos se encontró que la anemia materna, y presencia de fiebre y diarrea aumenta la probabilidad de prevalencia de anemia infantil durante los tres periodos de estudio.

**Palabras claves:** *Anemia infantil, COVID-19, Logit*

## ABSTRACT

Anemia is a global public health issue exacerbated by economic, social, and cultural inequalities. This disorder increases childhood morbidity and mortality, adversely affecting short- and long-term health and quality of life. This study aims to identify determinants of anemia among children aged 6 to 59 months in Peru, segmented across pre-pandemic, pandemic, and post-pandemic periods. Logistic and normal models are employed using data from the National Demographic Health Survey (ENDES) 2018-2023. Findings indicate that maternal anemia, fever, and diarrhea increase the likelihood of childhood anemia prevalence during all three study periods.

**Keywords:** *Childhood anemia, COVID-19, Logit*

## 1. Introducción

La anemia es un problema estructural que se exagera a causa de las desigualdades económicas, sociales y culturales afectando principalmente a mujeres lactantes y embarazadas, y niños/as menores de 5 años, de modo que se posiciona como una de las problemáticas de salud pública más relevantes a nivel mundial (Organización Mundial de la Salud, 2017). De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), en 2019, la anemia afectó al 30% de mujeres no embarazadas y 37% de embarazadas entre 15 a 49 años en el mundo. El grupo más perjudicado por la anemia fue la población de niños/as entre 6 a 59 meses que representó el 40% en ese mismo año (Organización Mundial de la Salud, 2023).

En el Perú, se implementó el Plan nacional para la reducción y control de la anemia materno infantil y la desnutrición crónica infantil en el Perú: 2017 - 2021, el cual tiene como una de sus metas disminuir la anemia de niño/as entre 6 a 36 meses de edad del 43% en 2017 al 19% para 2021. Este programa proporcionó a los niños que presentan anemia suplementos de hierro en gotas o jarabe por un periodo de 6 meses, mientras que a los niños que no fueron diagnosticados con anemia se les proporcionó 360 sobres de micronutrientes en polvo. Aquello se complementa con consejería en los puestos de servicios de salud y visitas domiciliarias dirigida a las madres o cuidadores para orientarlos en este proceso (Ministerio de Salud, 2017).

A pesar de ello, la pandemia del COVID-19 impactó considerablemente en el cumplimiento de las intervenciones del plan nacional para la reducción y control de la anemia materno infantil y la desnutrición crónica infantil en el Perú: 2017 - 2021, debido a que los centros de atención primaria se cerraron, y los centros médicos solo atendían emergencias y urgencias. Dicho de otra manera, se asignaron los recursos para la atención a las pacientes con COVID-19, lo que implicó una disminución en la cobertura de prevención y control de la anemia de los niños y niñas menores a cinco años en la pandemia (Ministerio de Salud, 2020).

En ese contexto, la anemia afectó al 43,1% de los niños menores de 3 años en el país en 2023, específicamente, las zonas rurales presentaron mayor incidencia con un 50,3% con respecto al 40,2% en el área urbana. En relación con ello, los departamentos donde la insuficiencia de hierro tuvo mayor incidencia en ese mismo año fueron Puno, Ucayali y Madre de Dios con un 70,4%, 59,4% y 58,3% respectivamente (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2024). Ante este panorama, en 2024, el Estado peruano desarrolló el Plan Multisectorial para la Prevención y Reducción de la Anemia Materno Infantil 2024-2030, el cual se propone disminuir la prevalencia de anemia en niños en un 37,2% con el fin de contribuir en el desarrollo cognitivo, social y emocional de la población infantil para que, a largo plazo, se contribuya en el aumento de la productiva, y en el progreso social y económico del país (Ministerio de Salud, 2024).

En ese sentido, el objetivo de la presente investigación es identificar los determinantes de la anemia en niños/as de 6 a 59 meses de edad, segmentado en periodos prepandemia, pandemia y postpandemia. Para ello, se empleó el modelo logístico junto con el modelo normal y la base de datos de la Encuesta Nacional Demográfica de Salud (ENDES) entre el periodo 2018-2023. De ese modo, el estudio contribuirá a enriquecer la revisión de literatura sobre esta problemática durante el COVID-19, proporcionando una perspectiva detallada de cómo la pandemia ha influido en la salud infantil. Además, los resultados pretenden brindar información para desarrollar intervenciones efectivas que mejoren la salud y el desarrollo de los niños con el fin de mejorar la calidad de vida para esta población en específico.

## 2. Marco Conceptual

En esta sección se abordará la definición del concepto de anemia y las consecuencias de ser diagnosticado con anemia. Además, se mencionará los modelos causales multifactoriales de la anemia en torno a las diversas poblaciones con el fin de identificar los obstáculos a fortalecer y mejorar la prevención y control de esta.

### 2.1. Anemia

La anemia es un trastorno que se caracteriza por la disminución de la concentración de hemoglobina a causa de que el número y/o tamaño de los eritrocitos (glóbulos rojos) se reducen (Organización Mundial de la Salud, 2017). En consecuencia, un individuo que presente anemia tendrá una menor capacidad de transportar oxígeno a través de la sangre hacia todo el organismo (Organización Mundial de la Salud, 2017). Además, este trastorno afecta al estado físico, resistencia contra las infecciones, y desarrollo cognitivo y aprendizaje de los individuos, por lo que perjudica a la salud y calidad de vida de las personas en el corto y largo plazo (Ministerio de Salud, 2017; Organización Mundial de la Salud, 2017).

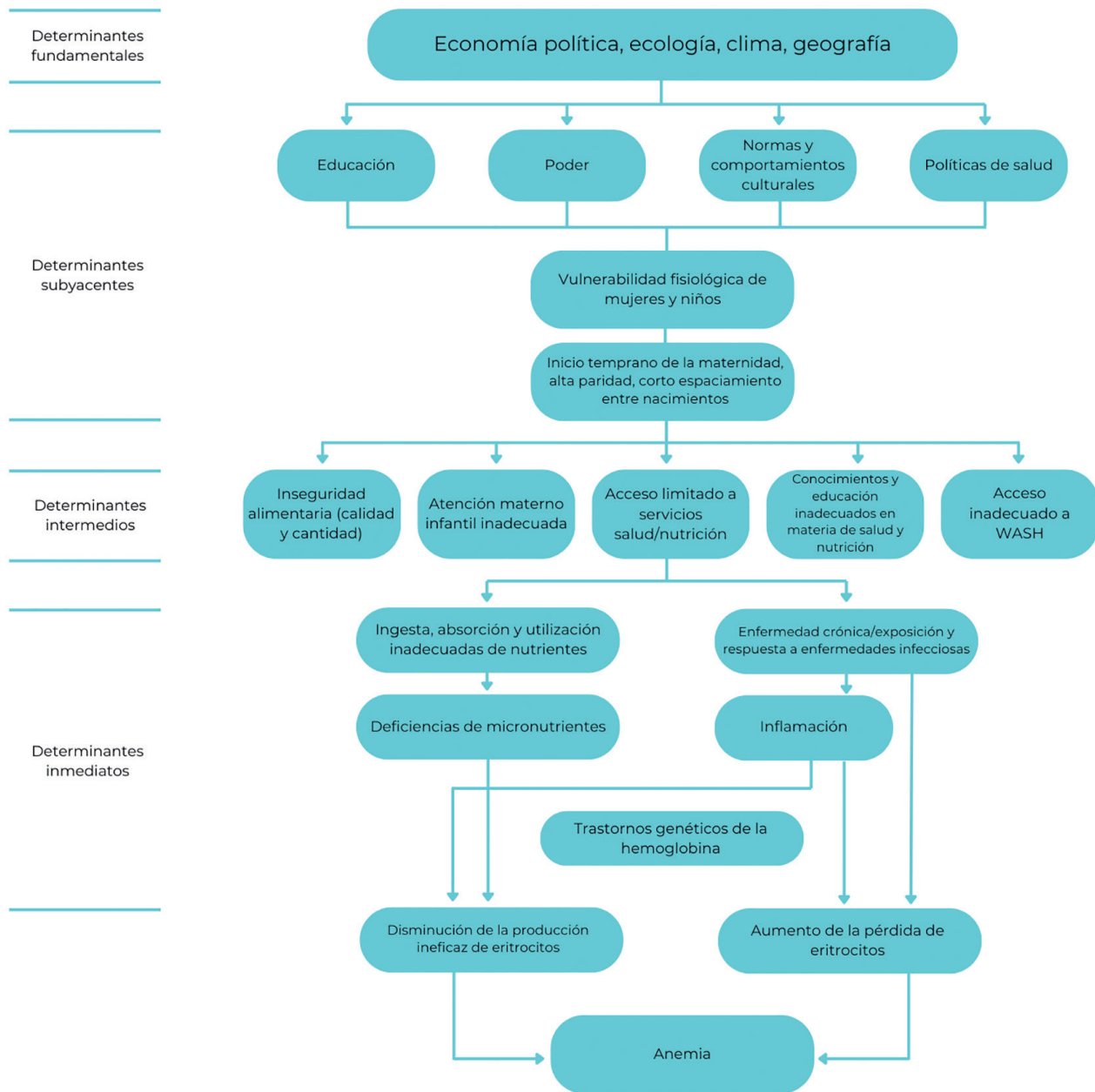
En ese marco la anemia es una variable que aumenta las cifras de mortalidad infantil, materna y perinatal (Ministerio de Salud, 2017). Según la Organización Mundial de la Salud (2023), en 2019, 50 millones de personas murieron por este trastorno en el mundo. Por este motivo, la OMS sugiere diferentes métodos de prevención y tratamiento para la anemia como la provisión periódica de suplementos de hierro y ácido fólico, consumo de alimentos ricos en vitamina C, vitamina B12, vitamina A y otros nutrientes (Organización Mundial de la Salud, 2023).

En esa misma línea, la anemia puede ser a causa de diversos factores como deficiencia de vitaminas, infecciones parasitarias, enfermedades crónicas, complicaciones en la etapa del embarazo o trastornos hereditarios. Particularmente, la causa principal de la anemia suele ser la falta de hierro en la sangre (Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social, 2018). No obstante, si bien existen diversas causas para que un individuo sea diagnosticado con anemia, existen ciertos factores fisiológicos (sexo, edad, embarazo) y ambientales (tabaquismo y altitud) que aumentan la incidencia de sufrir anemia. Cabe señalar que los niños y las mujeres en edad reproductiva presentan más probabilidades de sufrir de este trastorno a causa de su vulnerabilidad fisiológica (Balarajan et al., 2011)

### 2.2. Modelos causales de la anemia

Balarajan et al. (2011) proponen un esquema causal de anemia en base a su estudio realizado en 32 países de ingresos medios y bajos, en el cual mencionan los factores relacionados a la incidencia de anemia en niños, niñas y mujeres. Por un lado, en los factores demográficos se consideró el lugar de residencia del hogar según entorno urbano y rural, y la edad de la mujer como factores que exponen a los individuos a ser afectados por la anemia y sus consecuencias. Por otro lado, los factores socioeconómicos destacan que la anemia se encuentra socialmente condicionada al nivel de educación de la madre, el índice de riqueza del hogar y la ocupación de los padres. Por lo tanto, Balarajan et al. (2011) consideran que, en la mayoría de los contextos, la anemia indica una desventaja socioeconómica; por lo tanto, los individuos más pobres y menor nivel educativo son más propensos a ser diagnosticados con anemia (véase en la figura 1).

**Figura 1.**  
Esquema causal de anemia en países de ingresos medios y bajos

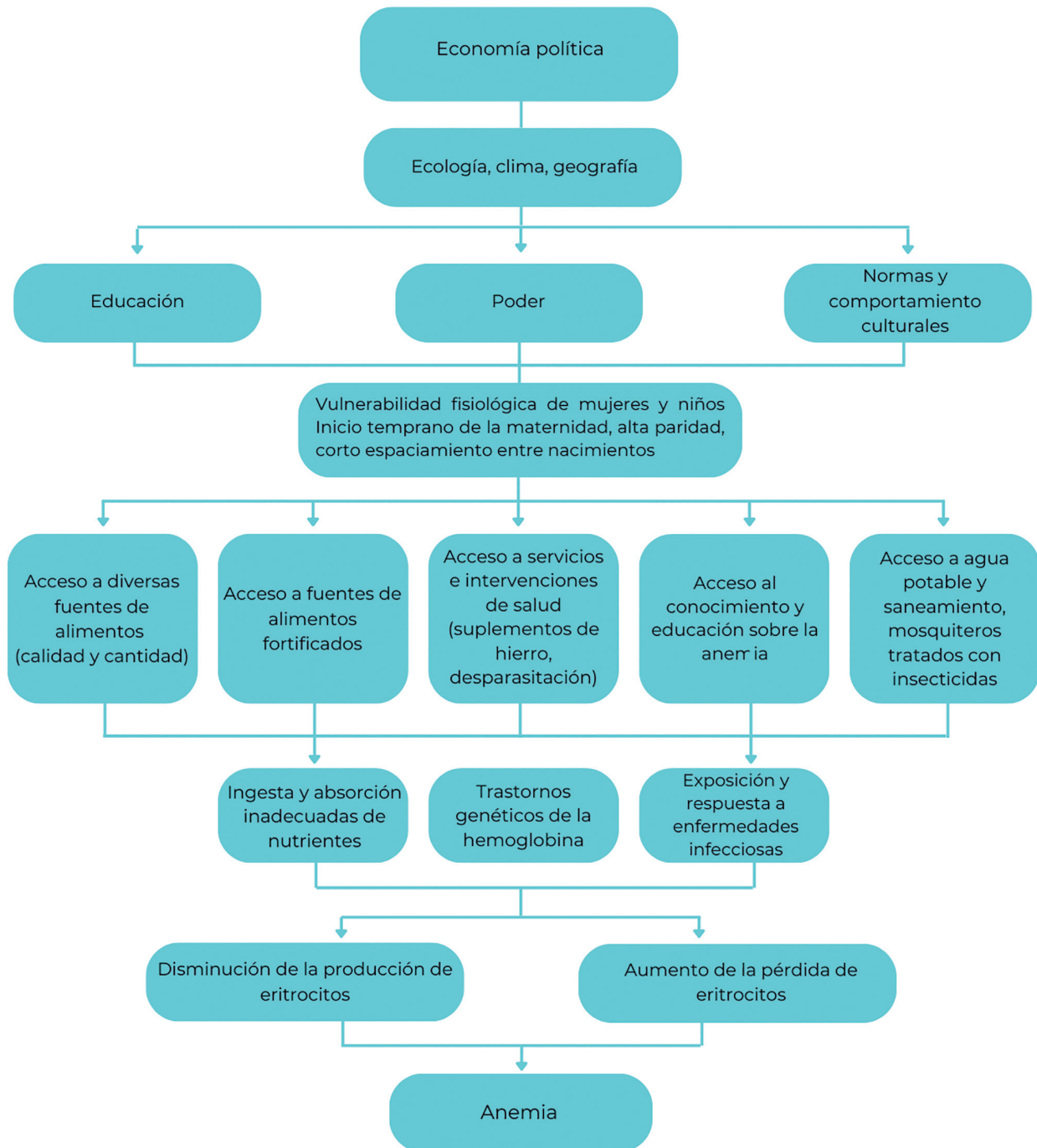


Fuente: Balarajan et al. (2011). Elaboración propia.

Chaparro y Suchdev (2019) plantean un modelo conceptual para explicar las múltiples causas que pueden llevar al diagnóstico de anemia en un individuo. En este modelo se identifican los determinantes inmediatos de la anemia destacando la inseguridad alimentaria, el acceso a agua potable y, como causa más directa de este trastorno, el saneamiento. Aquellos determinantes se encuentran interrelacionados, pues un hogar en pobreza o pobreza extrema se encuentra vinculado con una posición económica baja, implicando que los individuos que viven en estas condiciones aumentan su probabilidad de carecer de una buena salud y nutrición. Cabe señalar que las causas varían dependiendo del tipo de anemia que puede presentar el individuo. La mayoría de los modelos propuestos generalmente se cen-

tran en factores de riesgo para anemia leve y moderada, de modo que existen limitados estudios en torno a la anemia grave (véase en la figura 2).

**Figura 2.**  
Esquema factores y condiciones que contribuyen al desarrollo de la anemia en países de ingresos medios y bajos



Fuente: Chaparro y Suchdev (2019). Elaboración propia.

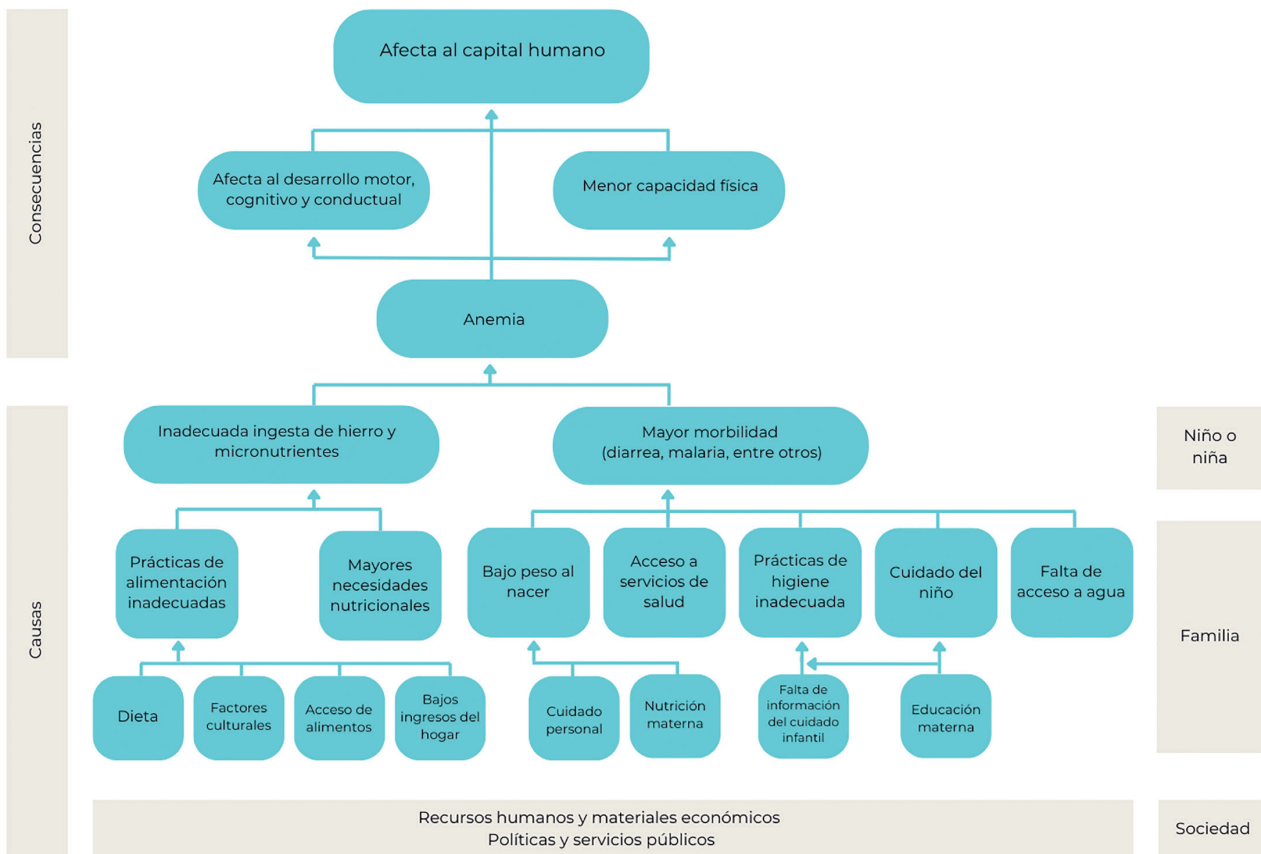
El modelo de causas y consecuencias de la anemia enfocado a la población infantil fue propuesto por Zavaleta y Astete-Robilliard (2017), los cuales adaptan los modelos anteriores en base a las condiciones sociales y culturales en el Perú. En ese sentido, este modelo difiere de los anteriores, dado que no solo aborda diversos factores sociodemográficos, sino que identifica al cuidado de la salud infantil como un factor relevante para la lucha contra la anemia.

Respecto a los factores sociodemográficos, la anemia se encuentra asociada con la residencia del hogar del infante, dado que existen desigualdades en el acceso a servicios de salud y recursos nutricionales en el país. Además, el infante es más vulnerable a ser diagnosticado de anemia si pertenece a uno de los quintiles más bajos según índice de riqueza. Adicional a ello, ser madre adolescente o madre con bajo nivel educativo se asocia con una mayor incidencia de anemia, ya que la falta de conocimiento sobre prácticas de salud y recursos limitados implica una reducida calidad de atención infantil (Zavaleta y Astete-Robilliard, 2017).

Por otra parte, en el cuidado infantil se destacan los factores como la falta de control prenatal y de tratamiento de la anemia durante la gestación, dado que la falta de información en torno al cuidado del niño influye negativamente en la salud de este. De igual manera, la presencia de anemia en la madre gestante no solo afecta su salud, sino que afecta directamente a la salud del infante. Además, la ausencia de tratamiento antiparasitario para el menor incrementa la probabilidad de infecciones parasitarias conllevando que aumente sus probabilidades de sufrir de anemia. Estos factores subrayan la necesidad de intervenciones integrales que aborden tanto las condiciones sociodemográficas como los cuidados del infante con el fin de reducir la prevalencia de la anemia infantil en el país (Zavaleta y Astete-Robilliard, 2017).

**Figura 3.**

Esquema de causas y consecuencias de la anemia en la población infantil en Perú



Fuente: Zavaleta y Astete-Robilliard (2017). Elaboración propia.



### 3. Revisión de literatura

En esta sección se abordarán los diversos factores que pueden afectar en la prevalencia de anemia en los infantes, analizando aspectos socioeconómicos, nutricionales y educativos. En ese sentido, se proporcionará una revisión de literatura a nivel internacional como nacional, destacando estudios y hallazgos clave que contribuyen a una mejor comprensión en torno a esta problemática.

En la literatura internacional, Afroja et al. (2020) identifican los factores en torno a los diferentes niveles de anemia de los niños entre 6 a 59 meses empleando el modelo de regresión logística ordinal. En sus hallazgos, se encontró que los niños con trastorno del desarrollo<sup>13</sup> del crecimiento presentan más probabilidad de sufrir anemia moderada o grave. Además, la probabilidad de que el infante sea diagnosticado con anemia grave o moderada aumenta si las madres o los cónyuges de las madres de los niños son analfabetos. Aquello último coincide con el estudio de Pedrosa et al. (2011), debido a que encuentra que el nivel de educación de los padres del infante tiene un efecto en la atención médica y la nutrición de los niños. En concreto, un alto nivel de educación de los padres está relacionado a mejores conocimientos sobre salud y mejores prácticas de crianza hacia el infante. Además, el nivel de educación está directamente vinculado con el ingreso del hogar, de modo que un alto nivel educativo permitirá a los padres brindar una mejor calidad en el cuidado infantil (Afroja et al., 2020).

En concordancia con lo anterior, Goswami y Das (2015) evaluaron los determinantes de la anemia en niños de la India a través de una regresión logística multinomial y concluyeron que los niños pertenecientes a hogares con un índice de riqueza menor aumentan su probabilidad en ser diagnosticado de anemia. En relación con ello, Meyer et al. (2001) encontraron que los infantes de familias que tuvieron un ingreso per cápita que no supera al salario mínimo incrementa el riesgo de anemia. Respecto al estado nutricional, Goswami y Das (2015) mencionan que la falta de ingesta de suplementos de hierro durante la etapa de gestación y una dieta vegetariana de parte de la madre incrementa los riesgos de anemia infantil. Aquello señala a la malnutrición materno-infantil como uno de los factores relevantes que afectan negativamente al desarrollo de un embarazo saludable, dado que conlleva a una mortalidad neonatal, retraso del crecimiento y estatura baja en el niño (Gorelik et al, 2018).

En la literatura nacional, Velásquez et al. (2016) identifican los determinantes sociodemográficos y del cuidado materno de la anemia infantil en el Perú empleando el modelo de regresión logística en la ENDES. Cabe destacar que el estudio añade variables de cuidado materno-infantil señalado por el modelo de causas y consecuencias de la anemia propuesto por Zavaleta y Astete-Robilliard. En sus resultados coinciden con Goswami y Das (2015), dado que señalan factores relacionados a la desnutrición materna y cuidado infantil como la falta de controles prenatales, falta de suplemento de hierro en la etapa de gestación y ausencia de servicios preventivos antiparasitarios.

Asimismo, Pajuelo et al. (2015) analizan la prevalencia de vitamina A y anemia nutricional en niños/as menores de cinco años en el Perú. Para ello, empleó el modelo de regresión logística junto con la fuente de datos del Monitoreo Nacional de Indicadores Nutricionales (MONIN). En sus hallazgos, se identificó que los niños/as que residen en otras regiones diferentes a Lima Metropolitana tienen más riesgo de ser diagnosticados con anemia, específicamente los que viven en áreas rurales. Además, menciona que los infantes de madres con edad entre 13 a 19 años y niños menores a 11 meses de edad aumentan sus probabilidades

---

<sup>13</sup> Los niños/as con trastornos del desarrollo se caracterizan por presentar dificultades o retrasos en el desarrollo de habilidades como el lenguaje, motoras o socialización (UC San Diego Health, s.f.).



de sufrir de anemia. En esa misma línea, el estudio de Gonzales et al. (2018) coincide con este último punto mencionado, dado que en sus resultados encuentran que a medida que los infantes tengan más años experimentan menos riesgo de sufrir de anemia. Esto se debe a que la demanda de hierro disminuirá o el sistema inmunológico del menor se desarrollará en sintonía con su desarrollo y crecimiento, reduciendo las posibles infecciones que puede aumentar el riesgo de anemia.

El estudio de Gajate e Inurritegui (2002) analiza el impacto del programa Vaso de Leche sobre la nutrición infantil en el Perú mediante el modelo de *Propensity Score Matching*. En sus hallazgos, se encontró que ser beneficiada/o por el programa no necesariamente aseguraba que los niños/as no presenten desnutrición infantil. En ese sentido, los investigadores mencionan que las madres o cuidadores del infante deberían recibir charlas u orientación para que complementen con una buena alimentación la ración diaria de alimentos brindada por Vaso de Leche para que el infante goce de una nutrición adecuada.

En relación con ello, Francke y Acosta (2020) evalúan la efectividad del plan nacional para la reducción y control de la anemia materno infantil y la desnutrición crónica infantil en el Perú: 2017 - 2021, el cual distribuye de manera universal sobres de micronutrientes en polvo por un periodo de 12 meses a los niños/as. Para ello, emplean la fuente de datos Encuesta Demográfica y de Salud Familiar (ENDES) y realizan dos modelos: i) *Entropy Balancing* y ii) *Machine Learning*. En sus resultados, se menciona que hubo un efecto positivo sobre la desnutrición crónica en los niños/as que fueron beneficiarios de la ingesta de micronutrientes. No obstante, el infante disminuye sus probabilidades de desnutrición a partir de la ingesta de 25 sobres de micronutrientes. En ese sentido, los autores coinciden con Gajate e Inurritegui (2002) sobre brindar consejería nutricional a los cuidadores de los niños acompañado de controles de salud para el infante.

#### 4. Hechos Estilizados

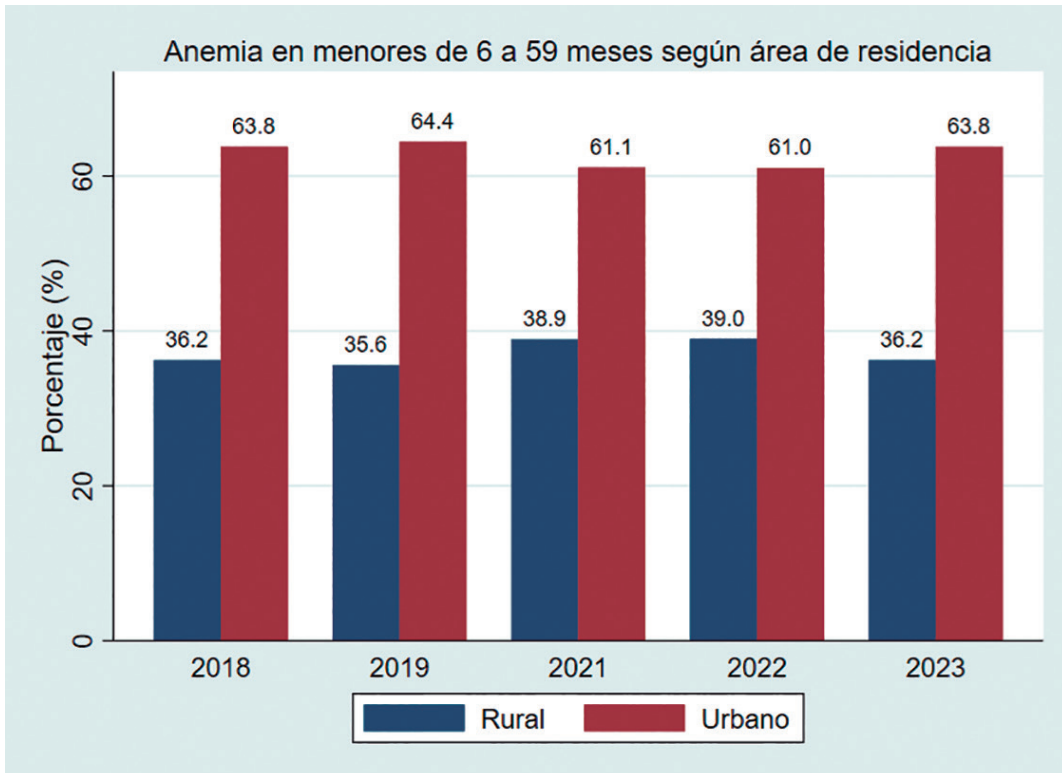
En esta sección se presentarán estadísticos descriptivos de la prevalencia de anemia en los infantes entre 6 a 59 meses de edad en relación con el área de residencial, índice de riqueza del hogar y el sexo de los niños. Aquello proporcionará información sobre el panorama de la situación de la anemia infantil en el país.

En la figura 4, se observa que la proporción de niños/as que tuvieron anemia en años pre-pandemia<sup>14</sup> fue menor en las zonas rurales, mientras que en las zonas urbanas hubo una disminución de infantes con anemia en los años de pandemia<sup>15</sup>. No obstante, en 2023, el 63,8% de infantes de residencias urbanas fueron diagnosticados con anemia. Cabe señalar que se optó por no emplear las estadísticas en el año 2020, dado que las observaciones presentan sesgos por el recojo de información durante la pandemia. Además, se visualiza un incremento de infantes diagnosticados de anemia en las zonas urbanas a 63,8% en 2023, con respecto del 61% que representó en 2022. Por el contrario, en las zonas rurales hubo una disminución de 2.8% en 2023 en comparación con 2022.

14 Los años pre-pandemia son considerados los años anteriores a los que el Gobierno peruano declaró estado de emergencia nacional y aislamiento social obligatorio a partir del 14 de marzo de 2020. Así que, los años previos a la pandemia se considerarán como los años anteriores a 2020.

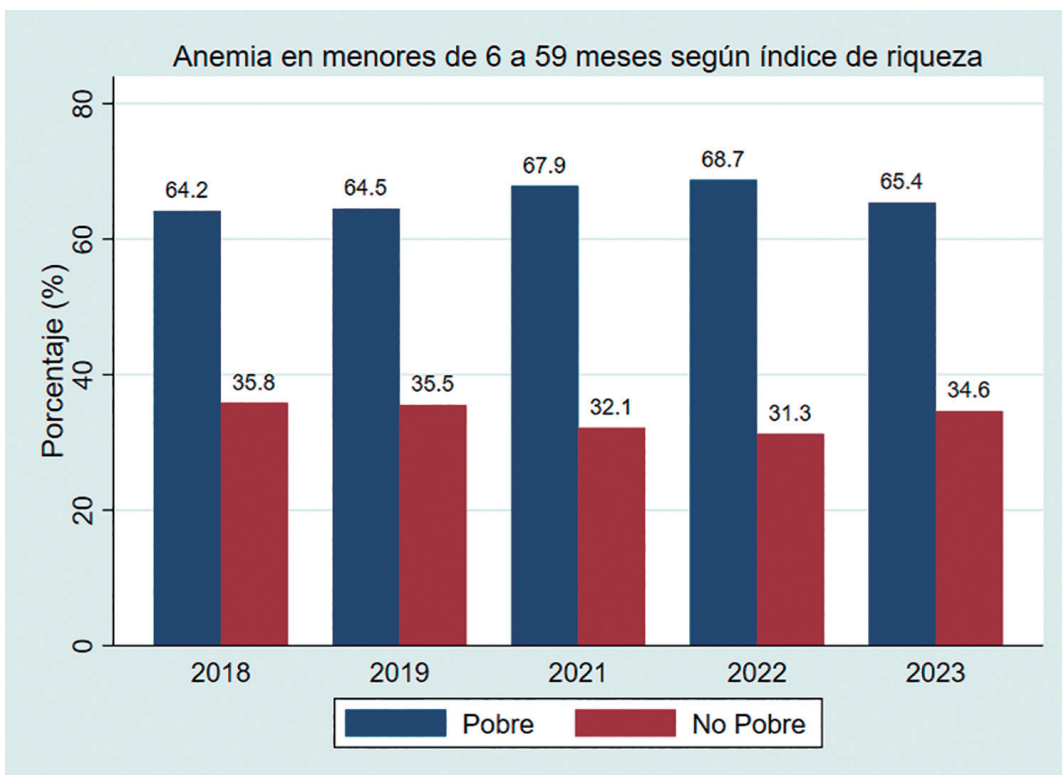
15 Los años de pandemia abarcaron desde que el Gobierno peruano declaró estado de emergencia nacional hasta el fin de este el 28 de octubre de 2022. En ese sentido, los años de pandemia se considerarán desde 2020 hasta 2022.

**Figura 4.**  
Anemia en menores de 6 a 59 meses según área de residencia 2018-2023



Fuente: ENDES. Elaboración propia.

**Figura 5.**  
Anemia en menores de 6 a 59 meses según índice de riqueza 2018-2023

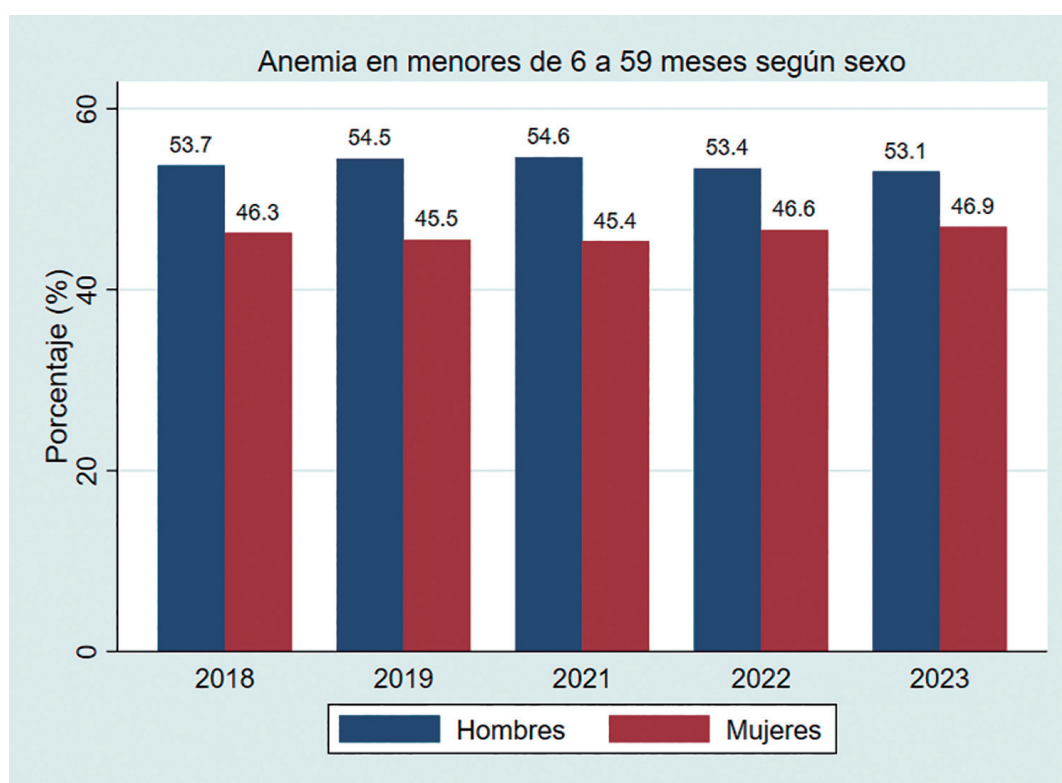


Fuente: ENDES. Elaboración propia.

En la figura 5, se observa que la proporción de los infantes con anemia de hogares pobres aumentó en la pandemia, alcanzando el pico más alto con 68,7% en 2022 a comparación de años prepandemia. Por el contrario, los infantes con anemia de hogares no pobres disminuyeron a partir del 2021 hasta 2022. No obstante, hubo un incremento en esta última cifra, en 2023, pues el 34,5% de los niños/as de condición no pobre fueron diagnosticados con anemia, representando un aumento de 3,3% respecto al año anterior.

En la figura 6, se observa que la prevalencia de anemia en infantes varones es mayor que en mujeres durante el periodo 2018-2023. En 2021, se marcó el punto más alto de prevalencia de anemia en hombres (54.6%), mientras que representó el punto más bajo en mujeres con 45.4% ese mismo año. Si bien se aprecia una reducción en la prevalencia de anemia de los niños en 1.5 puntos porcentuales entre 2022 y 2023, en el caso de las niñas aumentó en 1.2 puntos porcentuales en este mismo periodo. De ese modo, en 2023, los niños afectados por la anemia fueron el 53,1% y 46,9% respectivamente.

**Figura 6.**  
Anemia en menores de 6 a 59 meses según sexo 2018-2023



Fuente: ENDES. Elaboración propia.

## 5. Metodología

### 5.1. Base de datos

En el estudio, se empleó la base de datos de la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar (ENDES), dado que proporciona información sobre los niños menores a 5 años y de mujeres en edad fértil entre 12 a 49 años. Además, esta fuente de datos se caracteriza por brindar información del estado de salud tanto de las madres como de los infantes, de modo que en

el estudio se logró explorar las variables en torno al acceso a servicios de salud, tratamiento y diagnóstico de enfermedades, y la dinámica demográfica de los hogares representativos a nivel regional y nacional.

Cabe señalar que los años que abarca el estudio usó las bases de datos entre los años 2018 y 2023. No obstante, no se consideró el año 2020, ya que las observaciones presentan sesgos y valores perdidos por el recojo de información durante la pandemia. En relación con ello, la ENDES 2020 recopiló la información por dos métodos: i) entrevista presencial y ii) entrevista vía telefónica. Solo se pudo realizar entrevistas con modalidad presencial antes del 16 de marzo. Posterior a ello, el cuestionario se modificó, de modo que eligió las preguntas más relevantes de cada módulo de la base de datos. Dicho de otro modo, en la emergencia sanitaria por el COVID-19 se optó por recolectar información a través de llamadas telefónicas en vez del trabajo de campo (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2021).

En el estudio, la variable dependiente será una variable dicotómica que tomará el valor de 1 cuando la anemia es leve, moderada o grave y 0 en caso contrario. Cabe señalar que el nivel de anemia está en base a la concentración de hemoglobina en la sangre. De esta manera, será considerado anemia leve si tiene el niño/a o mujer está entre 10,0 g/dl y 10,9 g/dl. En caso esté entre 7,0 g/dl<sup>16</sup> y 9,9 g/dl será catalogada como anemia moderada. Por último, si la concentración de hemoglobina es menor de 7,0 g/dl, entonces será una anemia grave (Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social, 2018). En ese sentido, esta investigación trató de incorporar los principales factores de la anemia infantil, los cuales fueron identificados en la revisión de literatura previamente realizada. De esta manera, las variables explicativas empleadas fueron tanto a nivel individual como familiar (véase en la tabla 1).

**Tabla 1.** Variables del estudio

Factores del niño	Sexo del niño
	Peso del niño al nacer
	Edad en meses
	Diarrea
	Fiebre
	Tos
	Medicamentos para parásitos
	Vitamina A
Factores de la madre	Lengua materna de la madre
	Nivel de educación de la madre
	Edad de la madre
	La madre tiene anemia
Factores sociodemográficos	Índice de Riqueza
	Área de residencia

*Fuente:* Endes. Elaboración propia

<sup>16</sup> La abreviatura g/dl significa gramos por decilitro. Esta es una unidad de medición que se usa para medir la concentración de hemoglobina en la sangre.

## 5.2. Estrategia Empírica

La presente investigación tiene el objetivo de identificar las variables asociadas a la probabilidad de que ocurra un evento específico (véase en la ecuación 1). En ese sentido, el modelo econométrico elegido fue la regresión logística binaria, dado que la variable dependiente (Y) tomará el valor de 1 cuando la anemia es leve, moderada o grave y 0 en caso contrario.

$$Pr(Y) = \frac{1}{1+e^{-(\beta_0+\beta_1X_1)}} = \frac{1}{1+e^{-Y}} \quad (1)$$

Donde  $Pr(Y)$  es la probabilidad de ocurrencia de la variable dependiente,  $e$  es el logaritmo natural, y  $\beta_0$  y  $\beta_1$  son los coeficientes. En relación con ello,  $\beta_0$  es el término independiente, el cual puede ser igual a 0, mientras que  $\beta_1$  es el coeficiente de la variable independiente  $X_1$  (Cáceres, 1994).

Asimismo, la hipótesis estadística de la regresión logística funciona para contrastar si las variables independientes del modelo tienen un efecto significativo sea positivo o negativo sobre la probabilidad de que ocurra el evento (Cáceres, 1994).

$$H_0: \beta_1 = 0 \quad (2)$$

$$H_1: \beta_1 \neq 0$$

Si se cumple la hipótesis  $H_0$ , significa que la variable independiente no tiene un efecto significativo sobre la variable dependiente Y, mientras que si se cumple la hipótesis  $H_1$ , significa que la variable independiente tiene un efecto significativo sobre Y (Cáceres, 1994). En concordancia con lo mencionado anteriormente, la ecuación de la regresión logística es la siguiente:

$$\begin{aligned} \text{Anemia} = & \beta_0 + \text{sexo}\beta_1 + \text{peso}\beta_2 + \text{edadniño}\beta_3 + \text{diarrea}\beta_4 + \text{fiebre}\beta_5 + \text{tos}\beta_6 \\ & + \\ & \text{mediparasito}\beta_7 + \text{vitaminaA}\beta_8 + \text{riqueza}\beta_9 + \text{area}\beta_{10} \\ & + \text{educmadre}\beta_{11} \\ & \text{edadmadre}\beta_{12} + \text{madreanemia}\beta_{13} + \varepsilon \end{aligned}$$

La variable dependiente es variable anemia;  $\beta_0$  es coeficiente del término independiente;  $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \dots, \beta_{13}$  son los coeficientes de cada una de las variables independientes; y  $\varepsilon$  es el término de error. Así, el modelo de regresión logística estimará la asociación entre las variables predictoras y la probabilidad de ocurrencia de la anemia en niños/as de 6 a 59 meses de edad. Cabe mencionar que los coeficientes proporcionan información sobre la dirección y magnitud de la relación entre cada variable predictora y la probabilidad de anemia.

## 6. Resultados

Los efectos de las variables explicativas en los modelos logit y probit, en relación con las características del niño, fueron estadísticamente significativos durante el período de estudio 2018-2023, excepto con las variables peso del niño al nacer, tos, vitamina A y área de

residencia. En relación a las variables demográficas, el índice de riqueza presentó un coeficiente negativo y estadísticamente significativo. Por otro lado, en relación con las variables de la madre, la lengua materna, el nivel de educación y la edad de la madre presentan coeficientes negativos y significativos, mientras que la presencia de anemia de la madre tuvo un coeficiente positivo y significativo en ambos modelos (véase en la tabla 2). Estos resultados son congruentes con los modelos causales propuestos por Balarajan et al. (2011), Chaparro y Suchedev (2019), y Zavaleta y Astete-Robilliard (2017).

**Tabla 2.** Estimación del modelo Logit y Probit

Variables	Prepandemia		Pandemia		Postpandemia	
	Logit	Probit	Logit	Probit	Logit	Probit
Sexo del niño	-0,198*** (0,027)	-0,119*** (0,016)	-0,126*** (0,016)	-0,217*** (0,027)	-0,144*** (0,038)	-0,089*** (0,023)
Peso del niño al nacer	0,022 (0,025)	0,014 (0,015)	0,018 (0,015)	0,029 (0,025)	0,027 (0,035)	0,017 (0,021)
Edad en meses	-0,045*** (0,001)	-0,027*** (0,001)	-0,026*** (0,001)	-0,044*** (0,001)	-0,039*** (0,001)	-0,023*** (0,001)
Diarrea	0,195*** (0,040)	0,119*** (0,025)	0,095*** (0,025)	0,155*** (0,041)	0,133** (0,055)	0,082** (0,033)
Fiebre	0,128*** (0,037)	0,080*** (0,022)	0,124*** (0,023)	0,204*** (0,038)	0,188*** (0,049)	0,115*** (0,029)
Tos	-0,057* (0,031)	-0,034* (0,019)	0,006 (0,020)	0,008 (0,033)	0,001 (0,042)	0,000 (0,025)
Medicamentos para parásitos	-0,156*** (0,031)	-0,099*** (0,018)	-0,059*** (0,019)	-0,093*** (0,032)	-0,218*** (0,044)	-0,131*** (0,026)
Vitamina A	0,042 (0,031)	0,025 (0,019)	0,042** (0,018)	0,069** (0,031)	0,048 (0,048)	0,025 (0,029)
Índice de Riqueza	-0,233*** (0,014)	-0,138*** (0,008)	-0,170*** (0,009)	-0,286*** (0,014)	-0,204*** (0,020)	-0,122*** (0,012)
Área de residencia	0,010 (0,038)	0,003 (0,023)	0,045** (0,022)	0,081** (0,037)	0,000 (0,053)	-0,003 (0,032)
Lengua materna de la madre	-0,245*** (0,054)	-0,148*** (0,033)	-0,233*** (0,031)	-0,385*** (0,050)	-0,398*** (0,074)	-0,244*** (0,045)
Nivel de educación de la madre	-0,086*** (0,015)	-0,050*** (0,009)	-0,018** (0,009)	-0,033** (0,015)	-0,060*** (0,022)	-0,036*** (0,013)
Edad de la madre	-0,103*** (0,019)	-0,061*** (0,011)	-0,042*** (0,012)	0,072*** (0,019)	-0,101*** (0,027)	-0,060*** (0,016)
La madre tiene anemia	0,676*** (0,032)	0,406*** (0,019)	0,372*** (0,020)	0,618*** (0,033)	0,685*** (0,044)	0,413*** (0,027)
Constante	1,661*** (0,102)	0,978*** (0,061)	0,939*** (0,061)	1,597*** (0,102)	1,519*** (0,141)	0,908*** (0,084)
Observaciones	29457	29457	28962	28962	14230	14230
Pseudo R2	0,122	0,122	0,118	0,119	0,107	0,106

Nota. Los errores estándar se encuentran en paréntesis.  
El nivel de significancia es  $p < 0.10$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$ . Elaboración propia.

En la tabla 3, se observan los efectos marginales del modelo logit para encontrar los factores que aumentan la prevalencia de anemia entre el periodo 2018-2023. Durante la pandemia, las niñas tuvieron 4,1% menos de probabilidades de presentar anemia a comparación de la población de niños, mientras que en postpandemia se redujo a 2.9%. Además, se encontró que el peso del infante no fue un factor relevante para el riesgo de anemia en los tres periodos, dado que la variable no es significativa. Adicionalmente a ello, la variable del índice de riqueza demostró ser consistente y significativa a lo largo de los tres periodos de estudio, mostrando un efecto más pronunciado durante la pandemia. En particular, los niños pertenecientes a los quintiles de riqueza inferiores presentaban una mayor probabilidad de desarrollar anemia. Este hallazgo es congruente con los estudios de Meyer et al. (2001) y Goswami y Das (2015), los cuales encontraron que los niños de hogares con un menor índice de riqueza tienen una mayor probabilidad de ser diagnosticados con anemia.

En relación con el cuidado infantil, durante el periodo prepandemia, los niños que presentaron diarrea en los últimos 14 días mostraron un 3,7% más de probabilidad de ser diagnosticados con anemia. Sin embargo, esta cifra disminuyó a un 2,6% durante la pandemia y el periodo postpandemia. De manera similar, con la variable fiebre, durante la pandemia, un niño que tuvo fiebre en las dos semanas anteriores presentaba un aumento del 3,8% en la probabilidad de desarrollar anemia, cifra que disminuyó ligeramente en el periodo postpandemia. Cabe mencionar que la variable tos no mostró una significancia estadística durante la pandemia y el postpandemia. Estos hallazgos coinciden con el modelo de causas y consecuencias de Zavaleta y Astete-Robilliard (2017), los cuales identifican estas variables como factores del cuidado de la salud infantil que influyen en la probabilidad si un niño tiene anemia.

Por otro lado, después de la pandemia, un niño que recibió medicamentos para parásitos intestinales redujo la probabilidad de sufrir anemia en un 4,3%. Durante la pandemia, esta reducción fue del 1,8%, y en el periodo prepandemia, del 3,0%. En cuanto a las variables de área de residencia y vitamina A, no se encontraron efectos significativos antes y después de la pandemia. Sin embargo, ambas variables presentaron un impacto significativo durante la pandemia, de modo que sugiere que las condiciones y el entorno en los que viven las personas pudieron haber influido en la probabilidad de que un niño fuera diagnosticado con anemia durante el periodo pandémico (véase Tabla 3).

En cuanto a las variables relacionadas con la madre, la edad materna presenta un efecto consistente en los tres periodos de estudio, reduciendo la prevalencia de anemia infantil a medida que aumenta la edad de la madre. Este hallazgo concuerda con el estudio de Pajuelo et al. (2015), el cual evidencia una mayor probabilidad de anemia en infantes cuyas madres son adolescentes, particularmente aquellas con edades comprendidas entre los 13 y 19 años. Además, el nivel educativo de la madre mostró un efecto mayor en los periodos prepandemia y postpandemia en comparación con el periodo de pandemia. Este resultado es consistente con los hallazgos de Afroja et al. (2020), quienes indican que un alto nivel educativo de los padres está asociado con un mayor conocimiento sobre salud y mejores prácticas de crianza para el infante. Adicionalmente a ello, en la pandemia, se halló que las madres con lengua materna castellana disminuyen en 0.07% la probabilidad de que su hijo presente anemia en comparación con las mujeres de lengua indígena.

Asimismo, en torno a la salud materna se encontró que la anemia materna es un factor de riesgo significativo en los tres periodos, dado que aumenta la probabilidad de riesgo de anemia en el infante. Este efecto es más pronunciado postpandemia, pues si la madre tiene anemia, aumenta en 13.6% la probabilidad de que su hijo tenga anemia (véase en la tabla 3). Aquello sugiere que la salud de la madre, relacionada a la malnutrición, es un factor que requiere atención de políticas o programas que abordan de manera integral la salud materna. Estos resultados están alineados con los estudios de Goswami y Das (2015) y Velásquez et al. (2016), quienes destacan la relevancia de considerar la salud nutricional de la madre como un determinante crítico en la salud infantil.



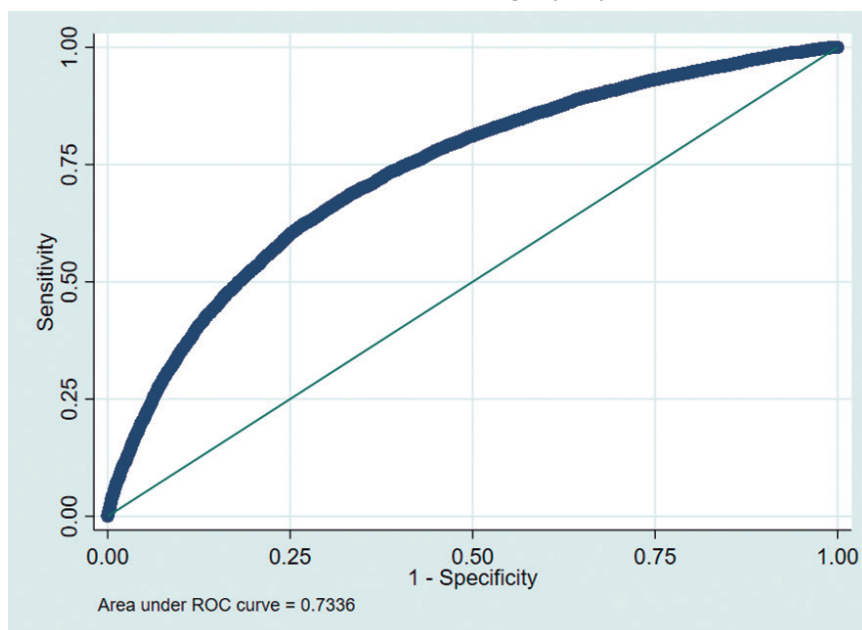
**Tabla 3.** Efectos marginales del modelo Logit

Variables	Prepandemia	Pandemia	Postpandemia
Sexo del niño	-0,037***	-0,041***	-0,029***
Peso del niño al nacer	0,004	0,006	0,005
Edad en meses	-0,009***	-0,008***	-0,008***
Diarrea	0,037***	0,030***	0,026***
Fiebre	0,024***	0,0389***	0,037***
Tos	-0,018*	0,001	0,000
Medicamentos para parásitos	-0,030***	-0,018***	-0,043***
Vitamina A	0,008	0,0132**	0,009
Índice de Riqueza	-0,044***	-0,054***	-0,041***
Área de residencia	0,002	0,015**	0,000
Lengua materna de la madre	-0,046***	-0,0733***	-0,079**
Nivel de educación de la madre	-0,016***	-0,006**	-0,012***
Edad de la madre	-0,019***	-0,014***	-0,020***
La madre tiene anemia	0,128***	0,118***	0,136***

Nota. El nivel de significancia es  $p < 0.10$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$ . Elaboración propia.

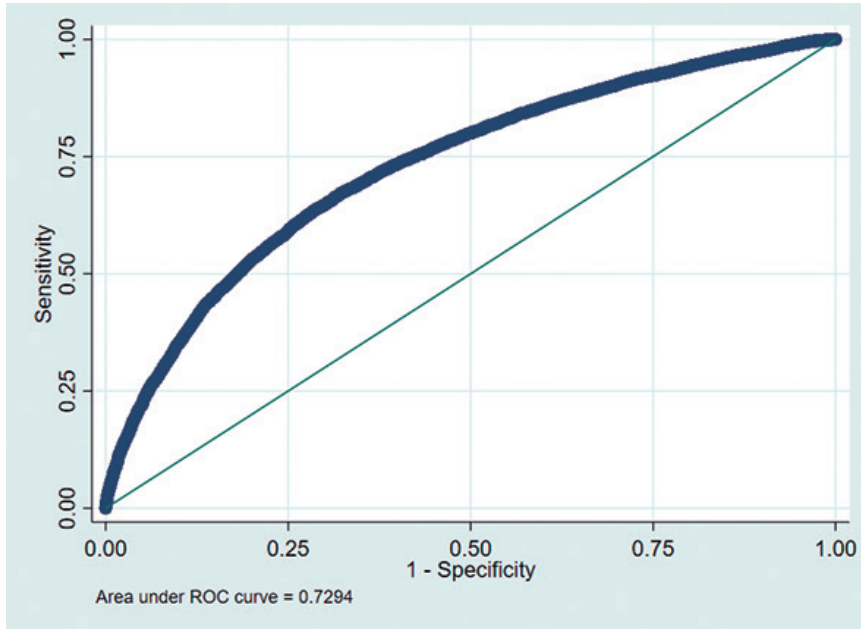
En la curva de Receiver Operating Characteristic (ROC) se puede observar la representatividad y sensibilidad del modelo a través del área bajo la curva ROC, pues esta debe aproximarse lo más cercano a 1 para afirmar que es un buen modelo. En ese sentido, el área bajo la curva ROC es 0.73, 0.72, 0.71 en cada modelo logit según prepandemia, pandemia y postpandemia, respectivamente. Estos resultados indican que se tiene un modelo aceptable, el cual se puede mejorar (véase en las figuras 7,8,9).

**Figura 7.**  
Curva Roc del modelo Logit prepandemia



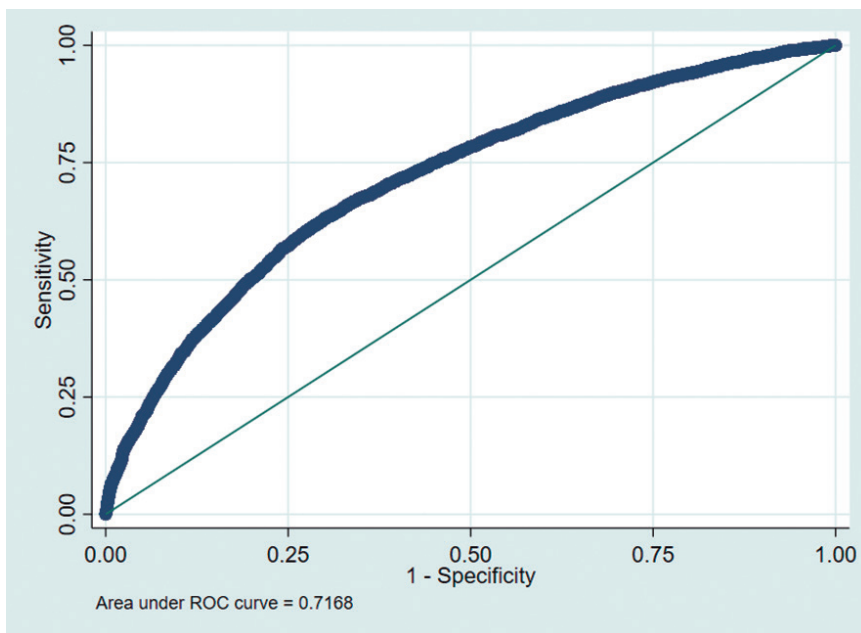
Fuente: ENDES. Elaboración propia

**Figura 8.**  
Curva Roc del modelo Logit pandemia



*Fuente:* ENDES. Elaboración propia.

**Figura 9.**  
Curva Roc del modelo Logit postpandemia



*Fuente:* ENDES. Elaboración propia.

## 7. Conclusiones

El estudio tuvo el objetivo de identificar los factores de la prevalencia de anemia en niños/as de 6 a 59 meses de edad segmentado en periodos prepandemia, pandemia y postpandemia. Para ello, se realizó el modelo logístico y normal utilizando la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar entre el periodo 2018-2023. Cabe señalar que el estudio excluye el año 2020, debido a las limitaciones y sesgos significativos en la recolección de datos durante ese año en específico. Aquello se basa en que las entrevistas telefónicas, en vez del trabajo en campo, pueden haber reducido el alcance de la encuesta y afectado la representatividad de la muestra, especialmente en áreas con menor acceso a telefonía. Además, la modificación del cuestionario a causa del inicio de la pandemia conllevó a que solo se seleccionaran las preguntas más relevantes, lo cual podría haber omitido información crucial sobre los determinantes de la anemia, comprometiendo la integridad de los datos recopilados. Estos factores, junto con un aumento en los valores perdidos de la encuesta en ese año en particular, podrían haber afectado negativamente la calidad y precisión de los datos. Por lo tanto, la exclusión del año 2020 en el estudio es una decisión justificada para asegurar la validez y fiabilidad de los resultados del estudio.

En ese sentido, los hallazgos del presente estudio sobre la salud, y cuidado infantil revelan que la presencia de fiebre y diarrea aumenta esta probabilidad de anemia, mientras que la ingesta de medicamentos antiparasitarios, edad del niño y sexo femenino de este tienen el efecto contrario. Por otro lado, en torno a la salud materna se encontró que la presencia de anemia en la madre es un factor para la prevalencia de anemia infantil. Aquello, se completa con factores como el bajo nivel educativo, la menor edad y lengua materna indígena, los cuales incrementan la probabilidad de anemia en menores. Además, el nivel económico de los hogares medido a través del índice de riqueza contribuye a ello.

Así, el estudio proporciona una comprensión profunda y dinámica de cómo diferentes factores influyen en la probabilidad de ser diagnosticado con anemia infantil en distintos contextos temporales. Por consiguiente, si bien se ha demostrado que las intervenciones nutricionales y suplementarias en pandemia tuvieron efectos positivos e inmediatos contra la anemia, en los resultados hallados resalta que los hacedores de política deben considerar a la educación y alfabetización de los cuidadores de los infantes como factores relacionados con la prevalencia de anemia. Aquello debido a que mejoraría la salud de las mujeres gestantes y el cuidado de la salud infantil, lo cual a largo plazo contribuirá en el bienestar del infante. En ese sentido, implementar programas o talleres educativos dirigidos a los cuidadores con un enfoque en prácticas de salud reproductiva y planificación familiar será crucial para la prevención a largo plazo de la anemia infantil con el objetivo de mejorar la salud y el bienestar del infante en el Perú.

# REFERENCIAS

- Afroja, S., Kabir, R., Islam, A. (2020). Analysis of determinants of severity levels of childhood anemia in Bangladesh using a proportional odds model. *Clinical Epidemiology and Global Health*, 8(1), 175-180.
- Balarajan, Y., Ramakrishnan, U., Emre Özaltın, E., Shankar, A., Subramanian, S V. (2011). Anaemia in low-income and middle-income countries. *The Lancet*, 378, 2123-2135.
- Cáceres, A. (1994). Estadística multivariante y no paramétrica con SPSS: aplicación a las ciencias de la salud. Ediciones Díaz de Santos.
- Chaparro, C y Suchdev, P. (2019). Anemia epidemiology, pathophysiology, and etiology in low- and middle-income countries. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1450(1), 15-31.
- Francke, P., & Acosta, G. (2020). Impacto de la suplementación con micronutrientes sobre la desnutrición crónica infantil en Perú. *Revista Médica Herediana*, 31(3), 148-154.
- Gajate, G. & Inurritegui, M. (2002). El impacto de los programas alimentarios sobre el nivel de nutrición infantil: Una aproximación a partir de la metodología del "Propensity Score Matching". Lima: Consorcio de Investigación Económica y Social.
- Gonzales, E., Huamán-Espino, L., Gutiérrez, C., Aparco, J., Pillaca, J. (2015). Caracterización de la anemia en niños menores de cinco años de zonas urbanas de Huancavelica y Ucayali en el Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 32(3), 433-434.
- Gonzales, G., Olavegoya, P., Vásquez, C., Alarcón, D. (2018). Anemia en niños menores de cinco años. ¿Estamos usando el criterio diagnóstico correcto?. *Revista de la Sociedad Peruana de Medicina Interna*, 31(3), 92-103.
- Gorelik, B., López, L., Roussos, A., Toniatti, M. (2018). Impacto de la anemia por deficiencia de hierro en la salud materno-fetal. *Actualización en Nutrición*, 19(4), 127-132.
- Goswami, S y Das, K. (2015). Socio-economic and demographic determinants of childhood anemia. Fatores socioeconômicos e demográficos determinantes de anemia infantil. *Jornal de Pediatria*, 91(5), 471-477.

- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2024). El 43,1% de la población de 6 a 35 meses de edad sufrió de anemia en el año 2023. Instituto Nacional de Estadística e Informática.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2021). Ficha Técnica - Encuesta Demográfica y de Salud Familiar. Instituto Nacional de Estadística e Informática.
- Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social. (2018). LA ANEMIA en menores de 36 meses en el Perú FACTORES RELACIONADOS - ENDES INEI. Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social.
- Ministerio de Salud. (2017). Plan nacional para la reducción y control de la anemia materno infantil y la desnutrición crónica infantil en el Perú: 2017 - 2021. Ministerio de Salud del Perú.
- Ministerio de Salud. (2020). Plan de Recuperación de Brechas en Inmunizaciones y Anemia en tiempo de COVI.19 en el Perú (3 meses). Ministerio de Salud del Perú.
- Ministerio de Salud. (2024, 25 de enero). Gobierno aprueba plan multisectorial para la prevención y reducción de la anemia materno infantil en el Perú. Consultado el 28 de mayo de 2024.
- Pajuelo, J., Marianella, M., Zamora, R. (2015). Prevalencia de deficiencia de vitamina a y anemia en niños menores de cinco años de Perú. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública, 32(2), 245-251.
- Pedrosa, L., Batista, M., Cabral, P., Figueiroa, J., Osório, M. (2011). Prevalence of anemia and associated factors in children aged 6-59 months in Pernambuco, Northeastern Brazil. Revista de saude publica, 45(3):457-66
- UC San Diego Health. (s. f.). Trastornos del desarrollo en niños. UC San Diego Health. Consultado el 20 de mayo de 2024.
- Velásquez, J., Rodríguez, Y., Gonzáles, M., Astete, L., Loyola, J., Vigo, W., Rosas, Á. (2016). Factores asociados con la anemia en niños menores de tres años en Perú: análisis de la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar, 2007-2013. Biomédica, 36(2), 220-229.
- Zavaleta, N. y Astete-Robilliard, L. (2017). Efecto de la anemia en el desarrollo infantil: consecuencias a largo plazo. Revista Peruana De Medicina Experimental Y Salud Pública, 34(4), 716-22.