



UNIVERSIDAD PERUANA  
**CAYETANO HEREDIA**

Facultad de  
**MEDICINA**

**TENDENCIAS NACIONALES Y SUBNACIONALES DE LA ANEMIA EN  
NIÑOS EN PERÚ: ANÁLISIS DEL PERIODO 2009-2021**

**NATIONAL AND SUBNATIONAL TRENDS IN ANEMIA IN CHILDREN  
IN PERU: ANALYSIS OF THE PERIOD 2009-2021**

TESIS PARA OPTAR POR EL TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO CIRUJANO

**AUTORES:**

ALFREDO JESUS CAMPOSANO CABEZAS

RODRIGO DAVID DEL RIO ALIAGA

**ASESOR:**

DR. LUIS HUICHO ORIUNDO

**CO-ASESOR:**

DR. HUGO GUILLERMO QUEZADA PINEDO

**LIMA - PERÚ**

**2023**



## **JURADO**

Presidente: Dr. Daniel Guillén Pinto

Vocal: Dra. Theresa Ochoa Woodell

Secretario: Dr. Emilio Cabello Morales

Fecha de Sustentación: 02 de agosto de 2023

Calificación: Aprobado

**ASESOR:**

Dr. Luis Huicho Oriundo

Departamento Académico de Clínicas Médicas - Sección Pediatría

ORCID: 0000-0002-5272-5885

**CO-ASESOR**

Dr. Hugo Guillermo Quezada Pinedo

ORCID: 0000-0002-0641-7718

## **DEDICATORIA**

Dedicamos la presente tesis a Dios, a nuestros familiares y nuestros seres queridos por su apoyo constante y cariño incondicional.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos a nuestros asesores Dr. Luis Huicho Oriundo y Dr. Hugo Quezada Pinedo por su paciencia y por guiarnos en la elaboración de este trabajo.

Asimismo, agradecemos a la Facultad de Medicina Alberto Hurtado por nuestra formación profesional.

## **DECLARACIÓN DE FINANCIAMIENTO**

El presente estudio fue autofinanciado, sin apoyo de otras entidades.

## **DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERÉS**

Los autores declaran no tener conflicto de interés en la realización de la presente tesis.

## RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD

### TENDENCIAS NACIONALES Y SUBNACIONALES DE LA ANEMIA EN NIÑOS EN PERÚ: ANÁLISIS DEL PERIODO 2009-2021"

#### INFORME DE ORIGINALIDAD

<b>10%</b> INDICE DE SIMILITUD	<b>9%</b> FUENTES DE INTERNET	<b>4%</b> PUBLICACIONES	<b>2%</b> TRABAJOS DEL ESTUDIANTE
-----------------------------------	----------------------------------	----------------------------	--------------------------------------

#### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	<b>3%</b>
<b>2</b>	José Antonio García-Erce, Teófilo Lorente-Aznar, Laura Rivilla-Marugán. "Influencia del sexo, la edad y la altitud de residencia en los niveles de hemoglobina y la prevalencia de anemia", Medicina Clínica, 2019 Publicación	<b>&lt;1%</b>
<b>3</b>	<b>repositorio.upch.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>4</b>	<b>www.researchgate.net</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>5</b>	<b>www.medwave.cl</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>6</b>	<b>Submitted to unap</b> Trabajo del estudiante	<b>&lt;1%</b>
<b>7</b>	<b>Submitted to Universidad Tecnológica Centroamericana UNITEC</b> Trabajo del estudiante	<b>&lt;1%</b>

## **TABLA DE CONTENIDOS**

I. Introducción	1
II. Objetivos	6
III. Materiales y métodos	7
IV. Resultados	11
V. Discusión	17
VI. Conclusiones	25
VII. Referencias bibliográficas	26
VIII. Tablas, Gráficos y Figuras	31
Anexos	

## RESUMEN

**Antecedentes:** Se ha descrito que la prevalencia de anemia en niños ha sido sobreestimada. Sin embargo, estudios según distintas definiciones de anemia, altitudes de residencia y edades son escasos. **Objetivos:** Estimar la prevalencia de anemia, durante el periodo 2009-2021, en los grupos etarios 6-35 y 36-59 meses, a nivel nacional, departamental y por altitud de residencia. **Materiales y métodos:** Estudio transversal analítico, basado en la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar. Se consignó tres definiciones de anemia: hemoglobina ajustada y sin ajustar por altitud ( $Hb < 11 \text{ g/dL}$ ), y  $Hb < \text{percentil } 5$  en niños sin desnutrición crónica. **Resultados:** En el periodo 2009-2021, la prevalencia de anemia, en el grupo etario de 6-35 meses, fue 43,6% según hemoglobina ajustada, 29,3% según hemoglobina sin ajustar y 5,2% según el percentil 5, y para el grupo de 36-59 meses, fue 19,3% según hemoglobina ajustada, 10,9% según hemoglobina sin ajustar y 4,9% según el percentil 5. La prevalencia según hemoglobina ajustada aumentó gradualmente con la altitud. Los departamentos con mayores prevalencias pertenecen a la selva (Madre de Dios, Loreto, Ucayali) y a grandes altitudes de la sierra (Puno, Cusco, Huancavelica). La prevalencia según hemoglobina ajustada presentó correlaciones significativas con desnutrición crónica, índice de desarrollo humano, pobreza y ruralidad. Las prevalencias según hemoglobina sin ajustar y percentil 5 presentaron correlaciones inconsistentes. **Conclusiones:** La definición de anemia tiene un gran impacto en su prevalencia, siendo mayor la prevalencia según hemoglobina ajustada. Nuestros resultados sugieren que la prevalencia de anemia según hemoglobina ajustada en grandes altitudes podría estar sobreestimada.

**Palabras clave:** anemia, prevalencia, hemoglobina, salud pública, preescolar

## **ABSTRACT:**

**Background:** It has been described that the prevalence of anemia in children has been overestimated. However, studies according to different definitions of anemia, altitudes of residence and ages are limited. **Objective:** To estimate the prevalence of anemia, during the period 2009-2021, in the age groups 6-35 and 36-59 months, at national and departmental level and by altitude of residence. **Materials and methods:** Analytical cross-sectional study, based on the Demographic and Family Health Survey. Three definitions of anemia were used: hemoglobin adjusted and unadjusted for altitude ( $Hb < 11 \text{ g/dL}$ ), and  $Hb <$ percentile 5 of children without chronic malnutrition. **Results:** In the period 2009-2021, the prevalence of anemia in the 6-35 months age group was 43.6% according to adjusted hemoglobin, 29.3% according to unadjusted hemoglobin and 5.2% according to the 5th percentile, and for the 36-59 months group, it was 19.3% according to adjusted hemoglobin, 10.9% according to unadjusted hemoglobin and 4.9% according to the 5th percentile. Prevalence according to adjusted hemoglobin increased gradually with altitude. Departments with the highest prevalence belonged to the rainforest (Madre de Dios, Loreto, Ucayali) and to the highlands (Puno, Cusco, Huancavelica). Prevalence according to adjusted hemoglobin showed significant correlations with chronic malnutrition, human development index, poverty and rurality. Prevalence according to unadjusted hemoglobin and 5th percentile presented inconsistent correlations. **Conclusions:** The definition of anemia has a great impact on its prevalence, with the prevalence according to adjusted hemoglobin being higher. Our results suggest that the prevalence of anemia according to adjusted hemoglobin at high altitudes could be overestimated.

**Key words:** anemia, prevalence, hemoglobin, public health, preschool

## **I. Introducción**

La anemia es una condición de salud definida como una insuficiencia en el número de hematíes o en la concentración de hemoglobina (Hb) para compensar las necesidades fisiológicas de oxígeno en tejidos periféricos (1). Se define como aquel valor de Hb que se ubica por debajo del punto de corte específico para sexo y edad (2, 3). Estos puntos de corte se introdujeron en 1958, por un comité de expertos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), basándose principalmente en estudios con poblaciones europeas y de Norteamérica (EE.UU, Canadá), siendo modificados en 1968 por la misma comisión (2, 3). Se establecieron considerando que más del 95% de individuos tendrían valores de Hb iguales o mayores que los de la población de referencia. Así, en el grupo etario de 6-59 meses, el diagnóstico de anemia se realiza cuando la Hb es menor a 11g/dL (3).

En un recién nacido a término, las reservas de hierro ayudan a mantener un valor suficiente de Hb hasta los 4-6 meses (4). Luego de este periodo se suele producir la anemia, principalmente ferropénica, cuyo origen es multifactorial. Dentro de las principales causas tenemos: 1. Mayor necesidad de hierro debido al aumento de masa muscular y crecimiento. 2. Deficiencia dietética de hierro. 3. Alteración de la absorción por patologías como enfermedad de Crohn, enfermedad celíaca y giardiasis. 4. Pérdida de sangre por el tracto gastrointestinal debido a enfermedad intestinal inflamatoria y enfermedades parasitarias como uncinariasis (5, 6). Además, existen causas genéticas entre las que destacan anemia falciforme, talasemia, esferocitosis hereditaria y deficiencia de glucosa-6-fosfato deshidrogenasa (7). Dentro de los factores asociados destacan los socioeconómicos,

como el bajo nivel educativo materno, pobreza y ruralidad. Además, se han descrito factores demográficos asociados como el género masculino en niños de 6-59 meses y la edad menor a 24 meses (8).

La prevalencia global de anemia, según la definición de la OMS en el grupo de edad de 6 a 59 meses alcanzó el 40% en el año 2019, representando 269 millones de niños afectados (9). En Perú, durante el periodo 2013-2019, la anemia en niños entre 6-59 meses de edad se redujo de 35,8% a 29,6% (9, 10). Esta prevalencia ubica al Perú como el segundo país más afectado en América del Sur. Entre los años 2013-2021, la prevalencia de anemia en el grupo etario de 6-35 meses se redujo de 46,4% a 38,8% (9, 11); sin embargo, se observan grandes diferencias a nivel subnacional, siendo los departamentos con más alta prevalencia de anemia en el 2020 Puno (69,4%), Ucayali (57,2%) y Madre de Dios (54,8%) (11).

Respecto a la carga de enfermedad, la anemia tiene impacto en el desarrollo psicomotor y cognitivo. En el sistema nervioso central, el hierro ayuda a la síntesis de neurotransmisores y es un nutriente esencial en la producción de mielina y la sinaptogénesis (12). Una revisión reportó en 19 de 21 artículos peor funcionamiento socioemocional, motor y mental en niños con anemia ferropénica (13). Además, existen estudios que asocian a la anemia ferropénica con un deterioro en el desarrollo psicomotor y cognitivo. Ante esta problemática, la OMS considera los programas de suplementación y fortificación de alimentos con hierro como altamente costo-efectivos para evitar el deterioro cognitivo (12).

En cuanto al impacto económico, un reporte del Grupo de Análisis para el Desarrollo (14) estimó la disminución en el producto bruto interno (PBI) debido al efecto de la anemia en la escolaridad y desarrollo cognitivo de los niños, en la menor

productividad de los trabajadores, y en el costo de asistencia de partos pretérmino. Se estimó para el 2009 una pérdida de S/. 74,8 per cápita, lo que representa una pérdida de 2165 millones de soles (0,55% del PBI).

Luego de la determinación de puntos de corte en 1968, se consideró que el valor de Hb variaría con la gestación, la etnicidad, el tabaquismo y la altitud de residencia (1). Las poblaciones que viven en altitud presentan un incremento en la concentración de Hb como compensación a la hipoxia hipobárica (15, 16). Este mecanismo de compensación podría variar según la etnia y el tiempo generacional de residencia en altura (7, 17). Por ejemplo, residentes naturales del Tíbet, que habitaron la región hace 30 000 años, presentan incrementos más discretos en la concentración de Hb comparados con la población china Han, que habitaron la región del Tíbet desde tiempos más recientes (18). Además, se ha reportado que, en altitudes similares, la Hb de tibetanos y particularmente de etíopes es menor que la Hb de habitantes de los Andes centrales. Esto sugiere una variación genética en los etíopes y, en menor medida, en los tibetanos, que resulta en una menor síntesis de eritropoyetina y consecuentemente, en una menor concentración de Hb (19).

La OMS recomienda ajustar los valores de Hb para el diagnóstico correcto de anemia en poblaciones que viven por encima de los 1000 metros sobre el nivel del mar (msnm) (1, 3) y reducir el subdiagnóstico de anemia que podría ocurrir en altitud al emplear los puntos de corte establecidos para una población que reside a nivel del mar (20). En 1945, Hurtado et al. (16) realizaron un estudio que evaluó la Hb en pobladores peruanos sanos de 19 a 48 años de edad residentes de altitudes entre 3730-4540 msnm; además incluyó datos de poblaciones del Reino Unido, Denver y Chile. Esta publicación demuestra que la curva de Hb presenta un

crecimiento exponencial con la altitud (21), lo que fue reafirmado en 1988 por un estudio de Freire et al. (22) realizado en niños ecuatorianos de grupo de edad entre 6-59 meses sin deficiencia de hierro que residían en diferentes altitudes, en el que se observó que la curva de Hb en altitudes menores a 3500 msnm era paralela a la demostrada por Hurtado, con un punto de inflexión por encima de los 3000 msnm. Posteriormente, en 1989, el Sistema de Vigilancia de Nutrición Pediátrica del Centro de Control de Enfermedades de Estados Unidos (CDCPNSS) utilizando datos de niños entre 2 a 4 años de edad, predominantemente caucásicos, que residían entre 900-2150 msnm, publicó la siguiente fórmula para ajustar la Hb en base a la altitud de residencia (20, 21):

Hb observada – (0,022 x (altitud)<sup>2</sup> – 0,032 (altitud)).

Los resultados proporcionados por la fórmula de corrección de la CDCPNSS resultaron similares a los de los estudios en regiones andinas. Por estas razones, la OMS utiliza esta fórmula de corrección como referencia para establecer valores de ajuste de la Hb y poder valorarla dentro de los puntos de corte (1, 20). Se ha sugerido previamente que la prevalencia de anemia en poblaciones de gran altitud ha sido sobreestimada (17, 23-25). Asimismo, la OMS ha reconocido que existe poca evidencia para justificar los distintos puntos de corte establecidos para diferentes etapas de la vida y para individuos de diferentes orígenes étnicos y países (7).

Disminuir la prevalencia de anemia es parte de las metas globales de nutrición de la OMS para el 2025. En el Perú esta prevalencia persiste elevada a pesar de la implementación de diversas intervenciones en salud (9-11). Investigar la prevalencia de anemia utilizando distintas definiciones es fundamental para obtener una visión más completa y precisa de este problema de salud pública, de modo que

se pueda tomar medidas adecuadas, con énfasis de los esfuerzos en las áreas que más lo requieran. Resulta importante comparar definiciones, identificar zonas con alta prevalencia de anemia y contribuir en la toma de decisiones de prevención y control de la anemia. Al respecto, cabe remarcar que son escasos los estudios que evalúan exhaustivamente la evolución de la prevalencia de anemia infantil en el Perú a nivel nacional y subnacional y que utilicen diferentes criterios de definición (23, 24, 26).

Por lo tanto, la presente investigación tiene como objetivo estimar y comparar las prevalencias de anemia usando diferentes definiciones, en niños de 6 a 35 meses de edad y de 36 a 59 meses de edad, a nivel nacional, departamental y altitudinal durante el periodo 2009-2021. Asimismo, es relevante explorar las asociaciones existentes entre la prevalencia de anemia y diversos determinantes sociales, por lo que en el estudio se explora también la correlación entre la prevalencia de anemia y diversos factores socioeconómicos.

## II. Objetivos

Objetivo general:

- Estimar la prevalencia de anemia a nivel nacional, en los grupos etarios 6-35 y 36-59 meses durante el periodo 2009-2021, según departamentos y altitud de residencia.

Objetivos específicos:

- Estimar la prevalencia de anemia, definida como hemoglobina sin ajustar  $<11\text{g/dL}$ , por departamentos, altitud de residencia y grupos etarios.
- Estimar la prevalencia de anemia, definida como hemoglobina ajustada según la metodología recomendada por la CDC  $<11\text{g/dL}$ , por departamentos, altitud de residencia y grupos etarios.
- Estimar la prevalencia de anemia, definida como hemoglobina debajo del percentil 5 de la población de referencia, por departamentos, altitud de residencia y grupos etarios.
- Explorar la correlación bivariada de la prevalencia de anemia (sin ajustar, ajustada y según percentil 5) con la prevalencia de desnutrición crónica, el índice de desarrollo humano, la proporción de personas en condición de pobreza y la proporción de personas que habitan en zonas rurales, en el grupo etario comprendido entre los 6-59 meses, durante el periodo 2017-2019.

### **III. Materiales y métodos**

#### **Diseño del estudio**

Estudio transversal de carácter analítico, que utilizó la base de datos de la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar (ENDES) de los años 2009-2021. La ENDES es realizada por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), tiene representatividad nacional y sigue las directrices del programa “*Demographic and Health Surveys*” (DHS). El diseño muestral de la ENDES es bietápico, estratificado, y probabilístico equilibrado. En la primera etapa se introduce la estratificación para reducir errores de muestreo e involucra estratificar la población por departamento en primer lugar y luego por área de residencia (urbano o rural) dentro de cada departamento. La segunda etapa consiste en la selección de la muestra. La información se recolecta anualmente en un enfoque de muestreo aleatorio en dos fases. En la primera fase, cada conglomerado contenía de 120 a 140 hogares en áreas urbanas y uno o más pueblos juntos en áreas rurales. En la segunda fase, se seleccionaron de 10 a 15 hogares en los conglomerados correspondientes. El procedimiento estándar del DHS recomienda que los hogares sean preseleccionados en la oficina central antes del inicio del trabajo de campo para evitar sesgar la selección. Para evitar sesgos, no se permiten cambios ni reemplazos de hogares en el campo (27, 28).

#### **Población y muestra**

Durante el periodo comprendido entre 2009 y 2021, se recopilaron datos de 196,078 niños de edades comprendidas entre los 6 y 59 meses, a partir de las ENDES. Todos los niños contaban con datos de altitud de residencia. Se excluyeron 7 090 niños que no contaban con mediciones de Hb, así como 13 niños cuyos valores de Hb

estaban fuera del rango plausible ( $<2,5$  o  $>20$  g/dL). En consecuencia, nuestro análisis se basó en un total de 188 975 niños que contaban con mediciones completas de Hb y datos de altitud de residencia (Anexo 1).

### **Definición operacional de variables**

Las variables contempladas en el presente estudio se describen en el Anexo 2.

### **Procedimientos y Técnicas**

Para la determinación de la concentración de Hb, la ENDES utiliza el método colorimétrico, con el hemoglobínometro portátil HemoCue® modelo Hb 201+. En el procedimiento, se vierte la muestra de sangre capilar en cubetas con reactivo para lisar los glóbulos rojos y de esta forma combinar la Hb con los reactivos respectivos, lo que permite medirla fotométricamente (28, 29).

En nuestro estudio se estimó la prevalencia de anemia en el periodo 2009-2021 a nivel nacional y subnacional en los grupos etarios 6-35 y 36-59 meses de edad, utilizando 3 distintas definiciones de anemia: a) anemia según Hb sin ajustar: definida como todo valor de Hb menor a 11 g/dL sin ajuste por altitud de residencia, b) anemia según Hb ajustada: definida como todo valor de Hb menor a 11 g/dL con ajuste por altitud de residencia y c) anemia según percentil 5 (p5): definida como todo valor de Hb por debajo del percentil 5 de la población de referencia. Adoptamos el enfoque subnacional para examinar la anemia a nivel departamental y altitudinal.

Para la determinación de la prevalencia según Hb sin ajustar, como se menciona previamente, se utilizó el punto de corte de 11g/dL sin ajuste por altitud de residencia. La prevalencia según Hb ajustada utilizó el mismo punto de corte, pero se estimó en base al valor de Hb corregido por altitud según la fórmula recomendada

por la OMS, establecida por la CDCPNSS y utilizada en ENDES, como se detalla a continuación (20):

Hb ajustada = Hb medida - Coeficiente de ajuste por altitud

Coeficiente de ajuste por altitud =  $0,022 \times (\delta)^2 - 0,032 (\delta)$ ,

donde  $(\delta) = [(msnm) / 1000] \times 3,3$

Ejemplo:

Hb medida = 17 g/dL; Altitud = 4000 msnm;  $(\delta) = [(4000/1000)] \times 3,3 = 13,2$

Coeficiente de ajuste por altitud =  $0,022 \times (13,2)^2 - 0,032 \times (13,2)$ ,

Coeficiente de ajuste por altitud =  $3,83328 - 0,4224 = 3,41088$ ,

Hb medida =  $17 - 3,41088 = 13,6$  g/dL

Respecto a la prevalencia según el p5, fue estimada considerando la Hb sin ajustar por altitud por debajo del percentil 5 a nivel nacional, departamental y por rango altitudinal para cada grupo etario. El punto de corte p5 se estimó usando la “población normal” correspondiente al periodo 2009-2021, separada por rango altitudinal y grupo etario. Se consideró “población normal” a aquellos niños sin desnutrición crónica infantil, para lo cual se utilizó el indicador de *desnutrición crónica* o *retraso en el crecimiento*, definido como valor de talla para edad inferior a -2 desviaciones estándar (DE) con respecto a la mediana de la población de referencia de la OMS (30).

Respecto a las correlaciones bivariadas, se estimaron las correlaciones entre anemia y desnutrición crónica infantil, índice de desarrollo humano (IDH), pobreza (%) y ruralidad (%) durante el periodo 2017-2019, en función de la disponibilidad de información de los factores socioeconómicos que se buscaba correlacionar con la prevalencia de anemia.

### **Aspectos éticos del estudio**

El presente proyecto de investigación fue aprobado por el Comité Institucional de Ética en Investigación (CIEI) de la Universidad Peruana Cayetano Heredia bajo la categoría de revisión exento.

### **Plan de análisis estadístico**

Se utilizó el paquete “*survey*” implementado en el programa R versión 4.2.1 para realizar la estimación de las prevalencias con un intervalo de confianza (IC) de 95%. Para la determinación de las prevalencias se utilizaron datos característicos del diseño de encuestas complejas del sistema DHS como conglomerados, estratos y factores de ponderación, a fin de resguardar la representatividad de los datos nacionales (27). Se utilizaron gráficos de tendencias temporales y tablas para exponer la prevalencia de anemia. Respecto a las correlaciones, se exploró la correlación bivariada entre prevalencia de anemia según las tres definiciones con los factores socioeconómicos seleccionados a nivel departamental para cada año del periodo 2017-2019. Se usó gráficos de dispersión y se estimó el grado de correlación con el coeficiente de Spearman debido a que las prevalencias no presentan una distribución normal. Se consideró significativo un valor de  $p$  menor a 0,05 y el nivel de correlación débil para rho ( $R$ ) de Spearman entre 0 y 0,3, moderado entre 0,3 y 0,5, y fuerte entre 0,5 y 1.

## **IV. Resultados**

### **Valores de hemoglobina correspondientes al percentil 5 (p5)**

Para la estimación del p5, se consideró 165 792 niños, tras excluir 22 919 niños con desnutrición crónica y 264 niños que no presentaron datos de desviación estándar de talla para edad. La Hb media presentó diferencias significativas entre ambos grupos etarios en la mayoría de rangos altitudinales, siendo mayor en niños sin desnutrición crónica (Anexo 3). La Tabla 1 muestra los valores de Hb correspondientes al p5 de la población de referencia para los grupos etarios de 6-35 y 36-59 meses. En ambos grupos se observó un patrón de incremento gradual del p5 de Hb en relación con la altitud de residencia. En el grupo de 6-35 meses, el punto de corte p5 de Hb fue de 9,2 g/dL en altitudes menores a 1000 msnm y se incrementó hasta 11,6 g/dL en altitudes mayores o iguales 4000 msnm. En el grupo de 36-59 meses se observó un p5 de 10,3 g/dL en altitudes menores a 1000 msnm, llegando al valor máximo de 11,6 g/dL en altitudes por encima de los 4000 msnm. De manera similar, en cada rango de altitud el valor correspondiente al p5 aumentó ligeramente con la edad.

### **Prevalencia de anemia nacional**

La prevalencia nacional estimada en niños según grupo etario, comparando distintas definiciones de anemia se observa en la Tabla 2. En el grupo etario 6-35 meses, la prevalencia según Hb ajustada para el periodo 2009-2021 fue de 43,6%. En el año 2009 fue de 49,3%, observándose una disminución de 10,5 puntos porcentuales (pp) a 38,8% en el año 2021. En contraste, en niños de 36-59 meses, se encontró una menor prevalencia en todos los años del periodo 2009-2021; observándose una prevalencia de 19,3% para el periodo 2009-2021. En el año 2009 fue de 21,5% y

experimentó una disminución de 5,3pp a 16,1% en el año 2021. A lo largo del periodo analizado, se observó que la tendencia para los grupos etarios de 6-35 y 36-59 meses fue similar (Gráfico 1). Sin embargo, la prevalencia de anemia en el grupo de 6-35 meses de edad aumentó en 2021, y en el grupo de 36-59 meses, la prevalencia continuó reduciéndose, alcanzando su menor valor en el 2021.

Al emplear las dos definiciones adicionales de anemia, según Hb sin ajustar y según el p5, se constató en ambos grupos una tendencia similar; excepto en los últimos años, en los que, para el grupo de 6-35 meses, la prevalencia según Hb sin ajustar continuó reduciéndose en el 2021, y para el grupo de 36-59 meses, la prevalencia según el p5 aumentó en el 2021. Al compararlas con la prevalencia según Hb ajustada, las prevalencias según Hb sin ajustar y según el p5 fueron inferiores en todos los años del estudio. Para el periodo 2009-2021, en el grupo etario de 6-35 meses, la prevalencia fue de 29,3% (sin ajustar) y 5,2% (según el p5), y para el grupo de 36-59 meses, fue de 10,9% (sin ajustar) y 4,9% (según el p5). En el 2009, la prevalencia de anemia para el grupo de 6-35 meses fue de 31,3% (sin ajustar) y 7% (según el p5), y para el grupo de 36-59 meses, fue de 9,4% (sin ajustar) y 6,2% (según el p5). En el año 2021, la prevalencia de anemia para el grupo de 6-35 meses fue de 25,7% (sin ajustar) y 3,2% (según el p5), y para el grupo de 36-59 meses fue de 9,5% (sin ajustar) y 3,6% (según el p5).

La prevalencia de anemia en niños de 6-59 meses de edad disminuyó desde el año 2009 (ajustada: 36,3%, sin ajustar: 21,1%, p5: 6,7%) hasta el año 2021 (ajustada: 28,5%, sin ajustar: 18,3%, p5:3,4%).

#### **Prevalencia de anemia según altitud de residencia:**

Los Gráficos 2 y 3 ilustran la tendencia de la prevalencia de anemia según altitud de residencia en el grupo etario de 6-35 y 36-59 meses, respectivamente. Además, los valores de prevalencia para cada año por región altitudinal se encuentran en el Anexo 4.

En ambos grupos etarios, por debajo de 1000 msnm, se presentó una tendencia similar entre la prevalencia según Hb ajustada y sin ajustar, pero una menor prevalencia según p5. En la mayoría de años comprendidos en el periodo 2009-2021, a partir de 2000 msnm, la prevalencia según Hb ajustada aumentó progresivamente cada 500 msnm, alcanzando su valor más alto por encima de los 4000 msnm. Por otro lado, la prevalencia según Hb sin ajustar disminuyó gradualmente cada 500 msnm a partir de los 1000 msnm, alcanzando su valor más bajo por encima de los 4000 msnm. No se evidenció una relación entre la prevalencia según p5 y la altitud. Se observó que, en el grupo de 6-35 meses de edad, a partir de los 1000 msnm y hasta los 2500 msnm, la prevalencia según Hb sin ajustar y la prevalencia según el p5 se aproximan y más allá de dicha altitud son similares. En el grupo de 36-59 meses de edad a partir de esta altitud la prevalencia según Hb sin ajustar se aproximó al 0.

En el grupo de 6-35 meses, el único intervalo de altitud de residencia que experimentó un aumento de la prevalencia según Hb ajustada desde 2009 hasta 2021, fue 1500-1999 msnm (+7,1pp); por otro lado, el intervalo 2000-2499 msnm fue el que experimentó la mayor disminución (-14pp).

En el grupo de 36-59 meses, la mayoría de los intervalos de altitud presentaron una disminución de la prevalencia según Hb ajustada a través de los años, siendo el intervalo de 2500-2999 msnm el que mostró la mayor disminución (-13pp). El

intervalo 1000-1499 msnm, fue el único que registró un aumento desde el año 2009 hasta el 2021 (+1,4pp).

**Prevalencia de anemia a nivel departamental:**

Las Tablas 3 y 4 muestran el promedio de anemia por departamentos en el periodo 2009-2021 y la variación porcentual para cada definición en ambos grupos etarios, respectivamente. Además, las prevalencias anuales por grupo etario estimadas según definición y departamento se encuentran en el Anexo 5.

En el grupo etario 6-35 meses, en el periodo de estudio, se observó que la prevalencia según Hb ajustada experimentó una disminución en la mayoría de departamentos, siendo los que registraron las mayores reducciones del 2009 al 2021, Moquegua (-23,2pp), Cusco (-20,4pp) y Tacna (-20pp); hubo solo cuatro departamentos que aumentaron su prevalencia de anemia, siendo ellos San Martín (+9,8pp), Loreto (+ 6,5pp), Lambayeque (+4,9pp) y Madre de Dios (+4,4pp). En el año 2021, los mayores valores de prevalencia de anemia correspondieron a los departamentos Puno (70,1%), Ucayali (61%) y Madre de Dios (58,2%), mientras que los departamentos con menor prevalencia fueron Tacna (25,5%), Lima (28,5%) y Callao (29%). Cuando estudiamos la prevalencia según Hb sin ajustar y p5, se observaron tendencias similares, pero una menor prevalencia. Para el periodo 2009-2021, usando la prevalencia según Hb sin ajustar, las mayores reducciones de la prevalencia de anemia se registraron en los departamentos de Arequipa (-25,8pp), Tacna (-18pp) y Moquegua (-17pp). En cuatro departamentos se evidenció un incremento de la prevalencia de anemia, siendo estos San Martín (+11,4pp), Loreto (+6,5pp) y Lambayeque (+4,9pp). Las prevalencias más altas de anemia para el año 2021 correspondieron a Ucayali (61%), Madre de Dios (58,2%) y Loreto (51,7%),

y las más bajas a Apurímac (3,2%), Huancavelica (4%) y Puno (4,4%). Respecto a la prevalencia según el p5, las mayores reducciones de la prevalencia de anemia en el periodo del 2009 al 2021 fueron en Moquegua (-17pp), Arequipa (-15,4pp) y Pasco (-13,7pp). Además, los únicos departamentos que aumentaron su prevalencia fueron Lambayeque (+4pp), Loreto (+1,9pp) y Cajamarca (+1,3pp). Los departamentos con mayor prevalencia de anemia para el año 2021 fueron Loreto (7,4%), Ucayali (6,7%) y Madre de Dios (5,5%), mientras que los que tuvieron menor prevalencia fueron Moquegua (1%), Tacna (1,6%) y Áncash (1,9%).

En el grupo etario de 36-59 meses, la prevalencia según Hb ajustada presentó una disminución para el periodo 2009-2021, siendo los departamentos con mayor reducción Cusco (-20,2pp), Huánuco (-15,7pp) y Arequipa (-13,2pp). Nueve departamentos aumentaron su prevalencia, destacándose Loreto (+15,2pp), Tumbes (+5,3pp) y San Martín (+4,5pp). Los departamentos con mayor prevalencia en el 2021 fueron Loreto (36,2%), Puno (35,5%) y Huancavelica (31,8%); mientras que, los departamentos con menor prevalencia fueron Tacna (8,1%), Callao (10%) y Piura (10,4%). Respecto a la prevalencia según Hb sin ajustar, las mayores reducciones del 2009 al 2021 se observaron en los departamentos de Ucayali (-5,6pp), Junín (-5,2pp) y Lima (-3,9pp); hubo diez departamentos que aumentaron su prevalencia, siendo los de mayor aumento Loreto (+15,2pp), Tumbes (+5,3pp) y San Martín (+4,3pp). Los niveles más altos de prevalencia para el año 2021 se encontraron en los departamentos de Loreto (36,2%), Ucayali (31%) y Madre de Dios (25,8%); por otro lado, los más bajos se registraron en los departamentos de Apurímac (0%), Puno (0,3%) y Huancavelica (0,3%). Cuando estudiamos la prevalencia según el p5, las mayores reducciones, en el periodo del 2009 al 2021,

se observaron en Moquegua (-10,4pp), Junín (-10,3pp) y Cusco (-9,1pp). En contraste, hubo cinco departamentos que aumentaron su prevalencia, siendo los de mayor variación Loreto (+7,8pp), San Martín (+2,9pp) y Cajamarca (+2,6pp). Las estimaciones más altas de prevalencia de anemia en el periodo 2021 corresponden a Loreto (13,1%), Ucayali (9,9%) y Amazonas (6,7%), mientras que los departamentos con menores estimaciones fueron Callao (1,1%), Tacna (1,3%) y Piura (2%).

### **Correlaciones bivariadas**

Los resultados de las correlaciones bivariadas se muestran en el Gráfico 4. La prevalencia según Hb ajustada de anemia mostró una correlación positiva moderada con desnutrición crónica ( $\rho=0,48$  y  $p<0,05$ ), con pobreza ( $\rho=0,35$ ,  $p<0,05$ ) y con ruralidad ( $\rho=0,36$ ,  $p<0,05$ ); además mostró una correlación negativa moderada con IDH ( $\rho=-0,49$ ,  $p<0,05$ ). Sin embargo, la prevalencia de anemia según Hb sin ajustar presentó una correlación negativa débil pero significativa con desnutrición crónica ( $\rho=-0,29$ ,  $p<0,05$ ), una correlación negativa moderada con pobreza ( $\rho=-0,43$ ,  $p<0,05$ ) y una correlación negativa fuerte con ruralidad ( $\rho=-0,55$ ,  $p<0,05$ ); asimismo mostró una correlación positiva moderada con el IDH ( $\rho=0,43$ ,  $p<0,05$ ). Por otra parte, la prevalencia según el p5 no mostró correlaciones significativas con los factores socioeconómicos consignados en nuestro estudio.

## V. Discusión

Los niños menores de 5 años de edad constituyen uno de los grupos de población más vulnerables a la anemia (5). La anemia en este grupo es considerada un problema de salud pública moderado-severo en la mayoría de países miembros de la OMS (1, 5) y el Perú no es una excepción. La magnitud de este problema conlleva a realizar intervenciones de salud pública; sin embargo, las estrategias nacionales para reducir la anemia en la infancia no se han traducido en resultados deseados, observándose un aumento de la prevalencia en los últimos años (28).

En nuestro estudio, la prevalencia de anemia según Hb ajustada fue significativamente superior a la prevalencia según Hb sin ajustar y el p5 para ambos grupos etarios (Tabla 2). No existen estudios internacionales sobre la prevalencia en niños entre 6-59 meses utilizando las definiciones de anemia contempladas. En el Perú, utilizando datos de la ENDES 2017, Accinelli et al. (23) obtuvieron una prevalencia según Hb ajustada de 43,8%, una prevalencia según Hb sin ajustar de 29,7% y una prevalencia según el p5 de 7,3%, en niños de 6-35 meses. Gonzáles et al. (26), reportaron, para el periodo 2012-2017, en niños de 6-59 meses, una prevalencia según Hb ajustada de 34,1%, una prevalencia según Hb sin ajustar de 22,3%, y utilizando -2DE como punto de corte, una prevalencia de 2%. Ocas-Córdova et al. (24), utilizando datos del Centro Nacional de Alimentación y Nutrición, reportaron, para el periodo 2012-2017, en niños de 6-59 meses, una prevalencia ajustada de 42,4% y una prevalencia sin ajustar de 21,1%. Las prevalencias reportadas en estudios nacionales son similares a nuestros hallazgos, a excepción del estudio de Ocas-Córdova, lo cual es probablemente atribuible al uso de otra fuente de datos. Nuestros resultados respecto a la prevalencia sin ajustar,

son consistentes con la fisiología de la Hb en la altitud. La hipoxia hipobárica producida por la disminución de la presión parcial de oxígeno, dimeriza al factor inducible por hipoxia, lo que aumenta la expresión del gen de eritropoyetina, conllevando a un aumento de la serie roja (31).

En cuanto a la prevalencia según el p5, una posible explicación de por qué resulta inferior que la prevalencia según Hb ajustada sería la universalidad del actual punto de corte y ajuste por altitud. Los puntos de corte de la OMS fueron establecidos utilizando población caucásica como población de referencia, y para el ajuste por altitud se tomó como referencia a distintas poblaciones no documentadas adecuadamente (32). En diferentes poblaciones, tanto en altitudes elevadas como a nivel del mar, debido a variaciones posiblemente genéticas, se observa una heterogeneidad en la concentración de Hb, lo que sugiere una falta de evidencia que respalde la universalidad de los puntos de corte y del ajuste por altitud (5, 19, 33). En nuestro estudio, se obtuvieron puntos de corte de Hb según el p5, específicos para nuestra población y para cada región altitudinal (Tabla 1), los que resultaron inferiores al punto de corte universal propuesto por la OMS y ajustado según la fórmula de la CDC. Por ende, la prevalencia según el p5 resultó inferior.

Además, se observó mayor prevalencia de anemia y menores puntos de corte según el p5 en el grupo de 6-35 meses de edad (Tabla 1 y 2). Esto ha sido reportado en otros estudios realizados a nivel mundial (34, 35) y nacional (23, 24, 26), sugiriendo que el punto de corte establecido por la OMS para el grupo completo de niños de 6-59 meses de edad debe ser revisado y que la prevalencia al utilizar ese punto de corte en subgrupos de menor edad puede haber sido sobreestimada.

Estos resultados concuerdan con la fisiología de la Hb en la infancia, ya que, debido al cambio gradual de Hb fetal a Hb del adulto, la Hb de los neonatos disminuye progresivamente, alcanzando su menor valor entre los 8-18 meses de edad (36).

Nuestra investigación muestra que la prevalencia según Hb ajustada es considerablemente alta en las regiones de gran altitud (por encima de los 3000 msnm). Por otro lado, dicha prevalencia es drásticamente inferior cuando se estima según la Hb sin ajustar o según el p5. Estudios previos han mostrado que el ajuste de Hb por altitud puede sobreestimar la prevalencia de anemia en grandes altitudes (25, 26). Como se ha explicado anteriormente, una corrección por altitud debería ser necesaria, sin embargo, hay reportes que sugieren que aquello podría no ser cierto (24, 25). Poblaciones etíopes sin deficiencia de hierro ni otras causas comunes de anemia fueron clasificadas como anémicas tras la corrección por altitud de la OMS y la prevalencia de anemia varió significativamente según sexo y etnicidad (Amhara vs Oromo) (25). En Perú, solo el 3,3% de un grupo niños de Puno que fueron clasificados como anémicos tras la corrección por altitud eran deficientes de hierro, mientras que los clasificados como anémicos sin corrección por altitud presentaron una mayor proporción de deficiencia de hierro (17). Además, se ha propuesto que la inflamación es independiente de la altitud, por lo que su presencia puede no relacionarse con la alta prevalencia en regiones de gran altitud. Considerando que mundialmente más del 50% de niños menores de 7 años con anemia tienen deficiencia de hierro (12), se esperaría una proporción similar en niños que residen en grandes altitudes, más aún tras descartar inflamación y otras causas de anemia; sin embargo, aparentemente esto no ocurre. Al respecto, García-

Casal concluye que los ajustes actuales por altitud pueden ser demasiado grandes, especialmente en grandes altitudes y que pueden requerir ser reconsiderados (7).

La prevalencia que hallamos en regiones de gran altitud según el p5 es similar a la reportada por otros autores que también usaron la población peruana para estimar puntos de corte (23, 24). La prevalencia según las tres definiciones expuestas ha presentado cambios mínimos entre el 2009 y 2021 en regiones de gran altitud, lo cual es reflejado en cierta medida en las tendencias nacionales.

El presente estudio también investigó las prevalencias a nivel departamental y se encontró, en ambos grupos etarios, que las prevalencias más altas pertenecen principalmente a dos grupos: departamentos que pertenecen a la selva peruana (Madre de Dios, Loreto y Ucayali) y departamentos que pertenecen a la sierra ubicados sobre todo a gran altitud (Puno, Cusco y Huancavelica). Es importante destacar que las altas prevalencias de anemia en la selva fueron observadas en las tres definiciones contempladas. En cambio, en la sierra, se observaron únicamente con la definición de anemia según Hb ajustada, siendo la mayor diferencia en Puno (Tabla 3 y 4). Este hallazgo sugiere que el ajuste de la Hb por altitud puede resultar en una sobreestimación de la prevalencia de anemia en departamentos de la sierra a gran altitud.

Los estudios nacionales que estiman la prevalencia a nivel departamental utilizando distintas definiciones operacionales de anemia son escasos. En Perú, Accinelli et al. (23) obtuvieron resultados similares para el año 2017, con la mayor prevalencia en departamentos de gran altitud. Por otra parte, la alta prevalencia en departamentos de la selva podría deberse a diferencias en el patrón nutricional, a la mayor prevalencia de enfermedades infecciosas y parasitarias como malaria y helmintiasis

(23, 37), y además por el pobre acceso a agua potable y a servicios de alcantarillado en estos departamentos (38). Esta diferencia de factores socioeconómicos, nutricionales y ambientales entre distintas regiones geográficas y departamentos del Perú podría explicar las diferencias de prevalencia a nivel departamental obtenidas en nuestro estudio.

Los valores más bien estacionarios de la prevalencia de anemia en el Perú durante los últimos años constituyen motivo de preocupación. En nuestro estudio la tendencia de la prevalencia en el grupo de 6 a 59 meses es similar a la de los subgrupos de 6-35 y 36-59 meses. En el subgrupo de 6-35 meses la tendencia que se obtuvo fue similar a los reportes del INEI (11). Debido a la meseta de prevalencia en el periodo 2015-2018 (aproximadamente 43%), el estado peruano promulgó en el año 2018 el “Plan Multisectorial de Lucha contra la Anemia”, en el que se plantearon metas a nivel nacional y departamental con el objetivo de reducir la prevalencia en menores de 3 años para el año 2021 a 19% (39). En el año 2019, la prevalencia disminuyó en menor medida. En el año 2020, debido a la pandemia por COVID-19, las prestaciones de prevención y control de anemia se vieron afectadas, lo que conllevó a la publicación de un plan de contingencia por parte del Ministerio de Salud con el fin de alcanzar las metas propuestas en el año 2018. En nuestro estudio se observó un aumento de la prevalencia nacional según Hb ajustada para el año 2021 en relación al año anterior, ubicándose casi 20 pp por encima de la meta planteada, además las metas departamentales tampoco fueron alcanzadas (39). En un reciente informe del INEI, la prevalencia ha continuado en aumento para el 2022 (33,6% para el grupo de 6-59 meses y 42,4% para el grupo de 6-35 meses) (28). Estos resultados presentados en los últimos años, diferentes de las metas planteadas

(39), no guardan concordancia con las actuales coberturas de suplementación de hierro (32), y ponen de relieve la necesidad de mayor investigación para aclarar aspectos como la definición más adecuada de anemia, las causas de la misma, la relevancia de los ajustes por grupos de edad y por altitud de residencia, así como lo adecuado de la implementación de las intervenciones de prevención y control, y real impacto de las mismas.

El cambio mínimo de la prevalencia de anemia a través de los años puede ocurrir porque las políticas públicas se enfocan en la suplementación de micronutrientes, principalmente el hierro (39), cuando la deficiencia de hierro pudiera no ser la causa principal de anemia en regiones de alta prevalencia como los departamentos de la selva o los de la sierra ubicados a gran altitud; o que simplemente en estos últimos exista un sobrediagnóstico de niños anémicos debido al ajuste por altitud de residencia, o que las intervenciones de suplementación tengan efecto mínimo en una población en la que la deficiencia de hierro sea menos prevalente. Por ello, consideramos necesario realizar estudios específicos para cada región en los aspectos mencionados, para contribuir a un diseño e implementación de medidas que sean adecuadas a nivel local.

Al analizar las correlaciones bivariadas, observamos que la prevalencia de anemia según Hb ajustada muestra patrones de asociación similares a los informados en otros estudios (5, 8, 40). Por otro lado, la prevalencia según Hb sin ajustar y p5 presenta correlaciones inconsistentes, lo cual podría ocurrir al no controlar el factor de altitud en el análisis de la Hb sin ajustar, y las correlaciones no significativas halladas en el análisis de la prevalencia según p5. Esto sugiere que el factor de

altitud es un factor importante para la definición de anemia. No se ha reportado la correlación entre el Índice de Desarrollo Humano (IDH) y la prevalencia de anemia en estudios previos. El IDH, al comprender indicadores como expectativa de vida, educación e ingreso per cápita, podría reflejar las asociaciones previamente descritas entre la prevalencia de anemia y aspectos como la educación y riqueza (8).

Dentro de las limitaciones del presente estudio, debemos mencionar las limitaciones inherentes de la ENDES, como el método de medición de Hb, que utiliza el hemoglobinómetro portátil Hemocue® 201+ en sangre capilar, el cual difiere del estándar de oro para el diagnóstico de anemia, cual es el método de cianometahemoglobina en sangre venosa (29). Se consideró como población sana de referencia solo a niños sin desnutrición crónica, criterio que también ha sido utilizado en otros estudios, debido a que no contamos con datos de laboratorio para excluir otras causas de anemia. La falta de datos sobre etnicidad nos limitó a estimar un p5 generalizado, sin tomar en cuenta las adaptaciones a la altitud propias de diferentes etnias que caracterizan a las poblaciones de nuestro país. Se observan variaciones marcadas de prevalencia según Hb sin ajustar y p5, especialmente entre los años del periodo 2009-2013 y en los rangos altitudinales entre 1000-1999 msnm para el grupo de 36-59 meses (Anexo 4), que no serían consistentes con una variación poblacional de Hb, sin embargo, esto se podría darse por el escaso número de población en esas regiones para dichos años. Considerar un enfoque estadístico arbitrario deja de lado el estado de salud, y limita la utilidad del diagnóstico para la evaluación de las consecuencias de padecer anemia. Al ser un estudio transversal, no se pudo determinar la relación causa-efecto entre la prevalencia de anemia y los diversos factores socioeconómicos consignados.

Los aspectos positivos de nuestro estudio incluyen el extenso periodo de análisis (2009-2021) para una observación detallada de la tendencia nacional, departamental y altitudinal de anemia. La estimación de la prevalencia de anemia y puntos de corte en dos grupos etarios según el p5 en niños de 6-35 y 36-59 meses permiten observar patrones relacionados con la edad. Se utilizó la base de datos de la ENDES que es representativa para todos los departamentos del Perú. Los intervalos estrechos de altitud permiten estimar con mayor precisión la distribución altitudinal de la prevalencia de anemia.

Finalmente, nuestra investigación otorga una visión más detallada de la magnitud del problema de la anemia. Consideramos que deben existir distintos puntos de corte dentro del grupo de 6-59 meses de edad debido a la variabilidad del p5 de Hb entre cada subgrupo etario (6-35 y 36-59 meses). Además, nuestro estudio nos ha permitido evaluar otras definiciones de anemia. Estas definiciones alternativas nos han proporcionado datos importantes para comprender la distribución de la anemia en distintas poblaciones dentro del Perú, sin embargo, presentan ciertas limitaciones y requerirían de estudios adicionales para su validación y aplicación más generalizada.

La definición convencional de anemia propuesta por la OMS es una herramienta útil, aplicada a nivel internacional que permite la toma de decisiones en las políticas de salud. No obstante, nuestros hallazgos nos llevan a considerar que en altitudes elevadas dicha definición debe ser usada con cautela y como un punto de partida para realizar un diagnóstico más completo y preciso, enfocado en conocer la causa de la anemia en aquellos niños que presenten valores de hemoglobina bajos.

## **VI. Conclusiones**

1. Durante el periodo 2009-2021, la prevalencia de anemia en el grupo de niños de 6-35 meses de edad fue 43,6% según Hb ajustada, 29,3% según Hb sin ajustar y 5,2% según el p5. En el grupo de 36-59 meses fue 19,3% según Hb ajustada, 10,9% según Hb sin ajustar y 4,9% según el p5.
2. Se observan grandes diferencias según categoría de edad. El grupo de 6-35 meses presentó menores puntos de corte según p5 y mayor prevalencia según Hb ajustada y sin ajustar en comparación con el grupo de 36-59 meses.
3. Los puntos de corte de hemoglobina según el p5 aumentan gradualmente con la altitud.
4. Las mayores prevalencias de anemia se localizan principalmente en la selva peruana (Madre de Dios, Loreto y Ucayali) y en regiones de gran altitud en la sierra (Puno, Cusco y Huancavelica).
5. A nivel ecológico nuestro estudio sugiere que la desnutrición crónica, pobreza y ruralidad influyen positivamente en la prevalencia de anemia según Hb ajustada, mientras que el IDH influye negativamente. Además, se observó que la prevalencia de anemia según Hb sin ajustar y p5 presentaron correlaciones inconsistentes.

## VII. Referencias bibliográficas

1. World Health Organization. Haemoglobin concentrations for the diagnosis of anaemia and assessment of severity. WHO; 2011.
2. World Health Organization. Iron deficiency anaemia: report of a study group [meeting held in Geneva from 29 September to 4 October 1958]. WHO; 1959.
3. World Health Organization. Nutritional anaemias: report of a WHO scientific group [meeting held in Geneva from 13 to 17 March 1967]. WHO; 1968.
4. Baker RD, Greer FR; Committee on Nutrition American Academy of Pediatrics. Diagnosis and prevention of iron deficiency and iron-deficiency anemia in infants and young children (0-3 years of age). *Pediatrics*. 2010 Nov;126(5):1040-50.
5. Chaparro CM, Suchdev PS. Anemia epidemiology, pathophysiology, and etiology in low- and middle-income countries. *Ann N Y Acad Sci*. 2019 Aug;1450(1):15-31
6. Subramaniam G, Girish M. Iron deficiency anemia in children. *Indian J Pediatr*. 2015 Jun;82(6):558-64.
7. Garcia-Casal MN, Pasricha SR, Sharma AJ, Peña-Rosas JP. Use and interpretation of hemoglobin concentrations for assessing anemia status in individuals and populations: results from a WHO technical meeting. *Ann N Y Acad Sci*. 2019 Aug;1450(1):5-14.
8. Kothari MT, Coile A, Huestis A, Pullum T, Garrett D, Engmann C. Exploring associations between water, sanitation, and anemia through 47 nationally representative demographic and health surveys. *Ann N Y Acad Sci*. 2019 Aug;1450(1):249-267.

9. Stevens GA, Paciorek CJ, Flores-Urrutia MC, Borghi E, Namaste S, Wirth JP, Suchdev PS, Ezzati M, Rohner F, Flaxman SR, Rogers LM. National, regional, and global estimates of anaemia by severity in women and children for 2000-19: a pooled analysis of population-representative data. *Lancet Glob Health*. 2022 May;10(5):e627-e639.
10. World Health Organization. Mean hemoglobin level of children aged 6-59 months [Internet]. [Citado 28 de junio de 2023]. Disponible en: <https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/mean-hemoglobin-level-of-children-aged-6-59-months>:
11. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Perú: evolución de los indicadores de los programas presupuestales, 2013-2021 [Internet]. [Citado 28 de junio de 2023]. Disponible en: <https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publica>:
12. Pivina L, Semenova Y, Doşa MD, Dauletyarova M, Bjørklund G. Iron Deficiency, Cognitive Functions, and Neurobehavioral Disorders in Children. *J Mol Neurosci*. 2019 May;68(1):1-10.
13. Walker SP, Wachs TD, Gardner JM, Lozoff B, Wasserman GA, Pollitt E, Carter JA; International Child Development Steering Group. Child development: risk factors for adverse outcomes in developing countries. *Lancet*. 2007 Jan 13;369(9556):145-57.
14. Alcázar L. Impacto económico de la anemia en el Perú. Grupo de Análisis para el Desarrollo (GRADE); 2012.

15. Sharma V, Varshney R, Sethy NK. Human adaptation to high altitude: a review of convergence between genomic and proteomic signatures. *Hum Genomics*. 2022 Jul 15;16(1):21.
16. Hurtado A, Merino C, Febres ED. La influencia de la anoxemia sobre la actividad hematopoyética. 1946. Report No.: 1609-9419 Contract No.: 2.
17. Choque-Quispe BM, Alarcón-Yaquetto DE, Paredes-Ugarte W, Zaira A, Ochoa A, Gonzales GF. Is the prevalence of anemia in children living at high altitudes real? An observational study in Peru. *Ann N Y Acad Sci*. 2020 Aug;1473(1):35-47.
18. Wu T, Wang X, Wei C, Cheng H, Wang X, Li Y, Ge-Dong, Zhao H, Young P, Li G, Wang Z. Hemoglobin levels in Qinghai-Tibet: different effects of gender for Tibetans vs. Han. *J Appl Physiol* (1985). 2005 Feb;98(2):598-604.
19. Gassmann M, Mairbörl H, Livshits L, Seide S, Hackbusch M, Malczyk M, Kraut S, Gassmann NN, Weissmann N, Muckenthaler MU. The increase in hemoglobin concentration with altitude varies among human populations. *Ann N Y Acad Sci*. 2019 Aug;1450(1):204-220.
20. Centers for Disease Control. CDC criteria for anemia in children and childbearing-aged women. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 1989;38(22):400-4.
21. Sharma AJ, Addo OY, Mei Z, Suchdev PS. Reexamination of hemoglobin adjustments to define anemia: altitude and smoking. *Ann N Y Acad Sci*. 2019 Aug;1450(1):190-203
22. Freire W, Dirren H, Mora JO, Arenales P, Granda E. Diagnóstico de la situación alimentaria, nutricional y de salud de la población ecuatoriana menor de cinco años: DANS. CONADE - MSP. 1988.

23. Accinelli RA, Leon-Abarca JA. Age and altitude of residence determine anemia prevalence in Peruvian 6 to 35 months old children. *PLoS One*. 2020 Jan 15;15(1):e0226846.
24. Ocas-Córdova S, Tapia V, Gonzales GF. Hemoglobin Concentration in Children at Different Altitudes in Peru: Proposal for [Hb] Correction for Altitude to Diagnose Anemia and Polycythemia. *High Alt Med Biol*. 2018;19(4):398-403.
25. Sarna K, Brittenham GM, Beall CM. Current WHO hemoglobin thresholds for altitude and misdiagnosis of anemia among Tibetan highlanders. *Am J Hematol*. 2020 Jun;95(6):E134-E136.
26. Gonzales GF, Tapia V, Vásquez-Velásquez C. Changes in hemoglobin levels with age and altitude in preschool-aged children in Peru: the assessment of two individual-based national databases. *Ann N Y Acad Sci*. 2021 Mar;1488(1):67-82.
27. Croft TN, Marshall AM, Allen CK, Arnold F, Assaf S, Balian S. Guide to DHS statistics. Rockville: ICF. 2018 Sep;645.
28. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Perú: Encuesta Demográfica y de Salud Familiar 2022 [Internet]. [Citado 16 de Julio de 2023]. Disponible en: [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitaes/Est/Lib1898/libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaes/Est/Lib1898/libro.pdf)
29. Karakochuk CD, Hess SY, Moorthy D, Namaste S, Parker ME, Rappaport AI, et al. Measurement and interpretation of hemoglobin concentration in clinical and field settings: a narrative review. *Ann N Y Acad Sci ANN*. 2019;1450(1):126-46.
30. De Onis M, Branca F. Childhood stunting: a global perspective. *Matern Child Nutr*. 2016 May;12 Suppl 1(Suppl 1):12-26.

31. Shih HM, Wu CJ, Lin SL. Physiology and pathophysiology of renal erythropoietin-producing cells. *J Formos Med Assoc.* 2018 Nov 1;117(11):955-63.
32. Universidad Peruana Cayetano Heredia, Grupo de Trabajo de Anemia. Anemia Infantil: Retos para su Control en el Perú. Informe Final. Lima, Perú, Febrero; 2020.
33. Barrera-Reyes PK, Tejero ME. Genetic variation influencing hemoglobin levels and risk for anemia across populations. *Ann N Y Acad Sci.* 2019;1450(1):32-46.
34. Jorgensen JM, Crespo-Bellido M, Dewey KG. Variation in hemoglobin across the life cycle and between males and females. *Ann N Y Acad Sci.* 2019 Aug;1450(1):105-25.
35. Sun J, Wu H, Zhao M, Magnussen CG, Xi B. Prevalence and changes of anemia among young children and women in 47 low-and middle-income countries, 2000-2018. *EClinicalMedicine.* 2021 Nov 1;41.
36. Lönnerdal B, Georgieff MK, Hernell O. Developmental physiology of iron absorption, homeostasis, and metabolism in the healthy term infant. *J. Pediatr.* 2015 Oct 1;167(4):S8-14.
37. Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades. Número de casos de malaria, Perú 2015-2020. Lima: Ministerio de Salud; 2020.
38. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Formas de Acceso al Agua y Saneamiento Básico. Perú: INEI; 2020.
39. Gobierno del Perú. Plan Multisectorial de lucha contra la Anemia. Lima: Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social. 2018.
40. Cordero D, Aguilar AM, Casanovas C, Vargas E, Lutter CK. Anemia in Bolivian children: a comparative analysis among three regions of different altitudes. *Ann N Y Acad Sci.* 2019 Aug;1450(1):281-90.

### VIII. Tablas, Gráficos y Figuras

**Tabla 1.** Valores de hemoglobina correspondientes al percentil 5 en niños de 6-35 y 36-59 meses según altitud de residencia.

Altitud (msnm)	Percentil 5 de Hb (g/dL)	
	6-35 meses	36-59 meses
0-999	9,2	10,3
1000-1499	9,6	10,7
1500-1999	9,8	11,1
2000-2499	10,3	11,4
2500-2999	10,6	11,9
3000-3499	11,0	12,2
3500-3999	11,2	12,6
>4000	11,6	13,2

**Tabla 2.** Prevalencia nacional de anemia en el periodo 2009-2021

Grupo etario	Año	Anemia (Hb<11g/dL)	Anemia (Hb ajustada según altitud)	Anemia (Hb<p5)
6-35 meses	2009	31,29%	49,35%	7,00%
	2010	31,09%	49,32%	7,87%
	2011	26,00%	41,32%	5,98%
	2012	28,32%	43,84%	5,88%
	2013	31,93%	46,00%	6,05%
	2014	32,35%	46,12%	6,09%
	2015	29,41%	42,75%	5,21%
	2016	30,27%	43,11%	5,07%
	2017	29,72%	43,24%	4,58%
	2018	30,23%	43,64%	4,37%
	2019	27,48%	40,34%	2,92%
	2020	27,45%	38,42%	3,08%
	2021	25,66%	38,84%	3,17%
	2009-2021	29,32%	43,56%	5,18%
36-59 meses	2009	9,43%	21,47%	6,24%
	2010	10,31%	22,10%	6,18%
	2011	7,38%	16,72%	3,82%
	2012	9,13%	18,63%	4,82%
	2013	11,26%	19,35%	5,41%
	2014	12,38%	22,15%	5,70%
	2015	11,72%	18,49%	4,71%
	2016	13,22%	20,57%	4,99%
	2017	13,82%	21,33%	5,27%
	2018	12,71%	20,64%	5,27%
	2019	10,11%	17,27%	3,75%
	2020	10,21%	16,22%	3,31%
	2021	9,54%	16,14%	3,64%
	2009-2021	10,86%	19,31%	4,86%
6-59 meses	2009	21,08%	36,34%	6,65%
	2010	21,61%	36,90%	7,10%
	2011	17,70%	30,35%	5,02%
	2012	19,54%	32,31%	5,39%
	2013	22,28%	33,56%	5,75%
	2014	23,05%	34,95%	5,91%
	2015	21,55%	31,98%	4,99%
	2016	22,48%	32,81%	5,03%
	2017	22,77%	33,65%	4,88%
	2018	22,05%	32,89%	4,79%
	2019	19,48%	29,71%	3,30%
	2020	19,15%	27,73%	3,19%
	2021	18,31%	28,49%	3,39%
	2009-2021	20,85%	32,44%	5,03%

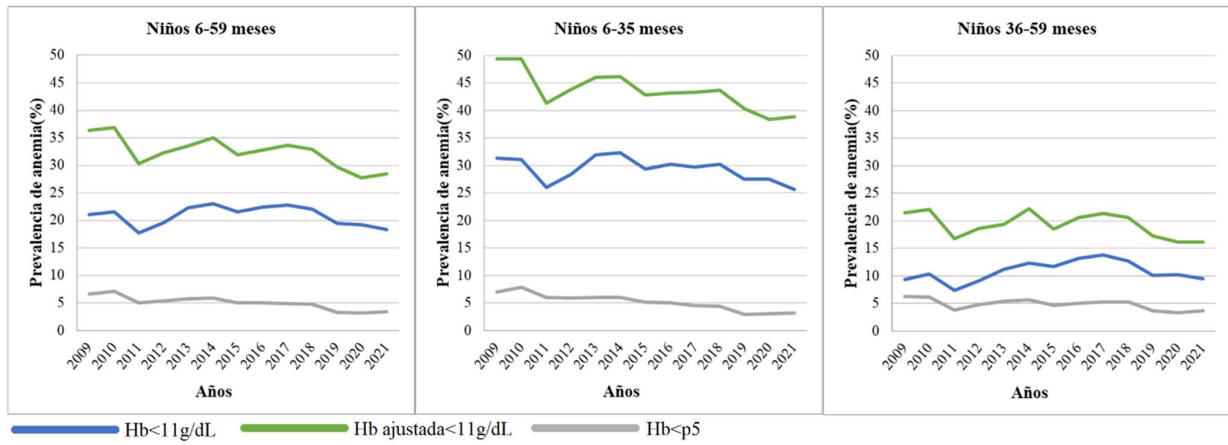
**Tabla 3.** Prevalencia promedio de anemia a nivel departamental en el periodo 2009-2021 según distintas definiciones y variación porcentual en el grupo etario de 6-35 meses

Departamento	Anemia (Hb<11 g/dL)	Δ (2009-2021)	Anemia (Hb ajustada)	Δ (2009-2021)	Anemia (Hb<p5)	Δ (2009-2021)
Amazonas	32,67%	-4,90pp	44,81%	-12,52pp	5,73%	-4,61pp
Áncash	19,37%	-8,65pp	43,47%	-11,02pp	5,44%	-3,73pp
Apurímac	5,25%	-7,26pp	51,93%	-13,06pp	3,96%	-7,87pp
Arequipa	17,52%	-25,78pp	40,59%	-19,60pp	6,00%	-15,41pp
Ayacucho	11,99%	-5,50pp	48,60%	-2,54pp	6,09%	-6,23pp
Cajamarca	14,19%	-1,98pp	39,48%	-4,69pp	4,96%	+1,32pp
Callao	39,67%	-6,30pp	39,67%	-6,30pp	4,38%	-6,93pp
Cusco	9,85%	-7,83pp	55,88%	-20,37pp	5,49%	-8,34pp
Huancavelica	5,28%	-4,14pp	57,17%	-9,43pp	5,48%	-4,29pp
Huánuco	17,93%	-6,35pp	46,95%	-12,16pp	5,19%	-0,45pp
Ica	41,26%	-8,08pp	41,37%	-8,24pp	4,89%	-5,81pp
Junín	17,79%	-6,75pp	51,71%	-12,85pp	5,79%	-7,49pp
La Libertad	25,88%	-8,25pp	39,82%	-13,63pp	4,30%	-6,05pp
Lambayeque	35,92%	+4,87pp	37,17%	+4,88pp	4,13%	+3,99pp
Lima	33,84%	-13,42pp	34,51%	-14,53pp	4,15%	-3,17pp
Loreto	55,43%	+6,46pp	55,43%	+6,46pp	8,34%	+1,95pp
Madre De Dios	57,93%	+4,39pp	57,93%	+4,39pp	10,36%	-7,18pp
Moquegua	26,00%	-16,98pp	37,04%	-23,22pp	5,36%	-16,98pp
Pasco	19,28%	-16,76pp	56,25%	-16,01pp	6,58%	-13,66pp
Piura	37,78%	-9,56pp	40,94%	-9,50pp	4,74%	-1,92pp
Puno	6,44%	-1,98pp	72,25%	-0,66pp	6,88%	-3,25pp
San Martín	40,21%	+11,42pp	41,59%	+9,81pp	4,84%	-1,84pp
Tacna	33,27%	-17,96pp	36,93%	-20,00pp	4,73%	-7,65pp
Tumbes	47,22%	-12,52pp	47,28%	-12,52pp	6,64%	-7,06pp
Ucayali	57,19%	-2,67pp	57,40%	-3,12pp	7,79%	-1,36pp

**Tabla 4.** Prevalencia promedio de anemia a nivel departamental en el periodo 2009-2021 según distintas definiciones y variación porcentual en el grupo etario de 36-59 meses

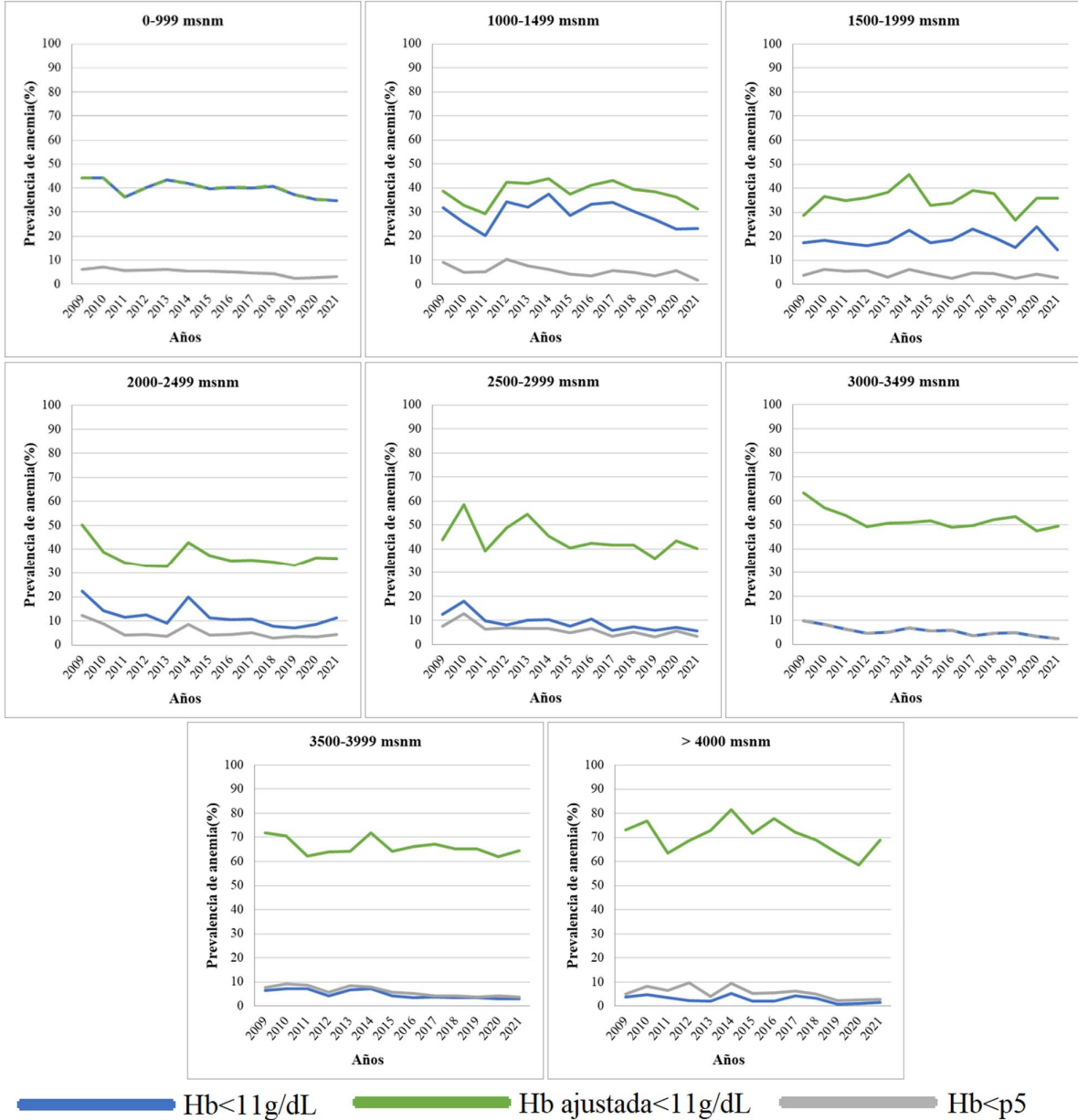
Departamento	Anemia (Hb<11g/dL)	Δ (2009-2021)	Anemia (Hb ajustada)	Δ (2009-2021)	Anemia (Hb<p5)	Δ (2009-2021)
Amazonas	13,21%	+3,34pp	20,37%	-5,19pp	7,15%	-0,45pp
Áncash	5,20%	-0,15pp	17,32%	-6,92pp	4,80%	-6,27pp
Apurímac	0,33%	-1,31pp	24,58%	-6,13pp	4,51%	-8,38pp
Arequipa	4,07%	-2,03pp	15,22%	-13,20pp	4,60%	-4,42pp
Ayacucho	1,76%	+0,30pp	21,19%	-2,37pp	4,84%	-3,00pp
Cajamarca	3,37%	+3,44pp	16,90%	+0,21pp	5,64%	+2,57pp
Callao	14,76%	+3,43pp	14,76%	+3,43pp	4,42%	+1,10pp
Cusco	2,69%	-2,94pp	32,15%	-20,24pp	5,89%	-9,14pp
Huancavelica	0,71%	-0,67pp	30,42%	+0,69pp	5,07%	-6,58pp
Huánuco	5,13%	-0,23pp	22,33%	-15,68pp	5,69%	-8,91pp
Ica	13,76%	+1,38pp	13,83%	+1,69pp	3,62%	-0,93pp
Junín	5,62%	-5,23pp	25,63%	-10,95pp	6,02%	-10,30pp
La Libertad	8,70%	-3,44pp	15,97%	-11,44pp	3,27%	-5,14pp
Lambayeque	10,33%	+0,81pp	11,75%	-1,66pp	2,94%	-4,23pp
Lima	12,13%	-3,86pp	12,72%	-4,56pp	3,18%	-1,19pp
Loreto	33,64%	+15,2pp	33,65%	+15,2pp	12,59%	+7,77pp
Madre De Dios	26,54%	+0,98pp	26,54%	+0,98pp	8,13%	-3,06pp
Moquegua	9,81%	-1,61pp	16,08%	-8,40pp	5,47%	-10,37pp
Pasco	7,50%	-3,69pp	29,65%	-11,64pp	6,17%	-3,00pp
Piura	12,92%	-3,27pp	14,21%	-0,89pp	3,51%	-0,70pp
Puno	0,83%	-0,18pp	43,44%	+2,97pp	4,43%	-1,72pp
San Martín	14,52%	+4,30pp	15,42%	+4,46pp	3,48%	+2,93pp
Tacna	11,04%	-3,74pp	13,05%	-5,45pp	3,95%	-4,21pp
Tumbes	20,62%	+5,26pp	20,70%	+5,26pp	5,95%	+2,45pp
Ucayali	31,03%	-5,60pp	31,17%	-6,20pp	10,04%	-1,26pp

**Gráfico 1.** Prevalencia nacional de anemia (2009-2021).



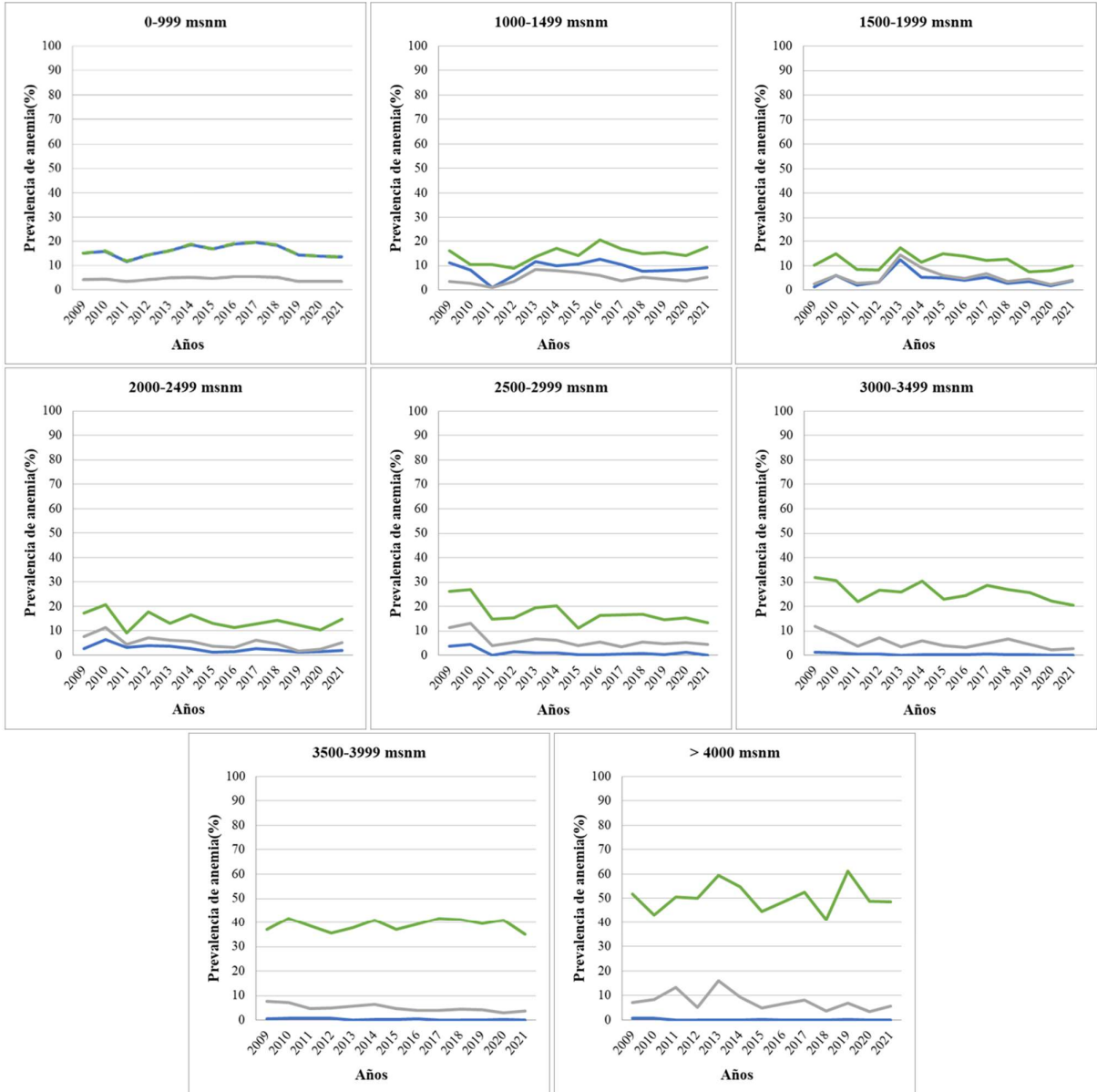
**Gráfico 2.**

Prevalencia nacional de anemia en niños de 6-35 meses, por altitud de residencia y según diferentes definiciones.



**Gráfico 3.**

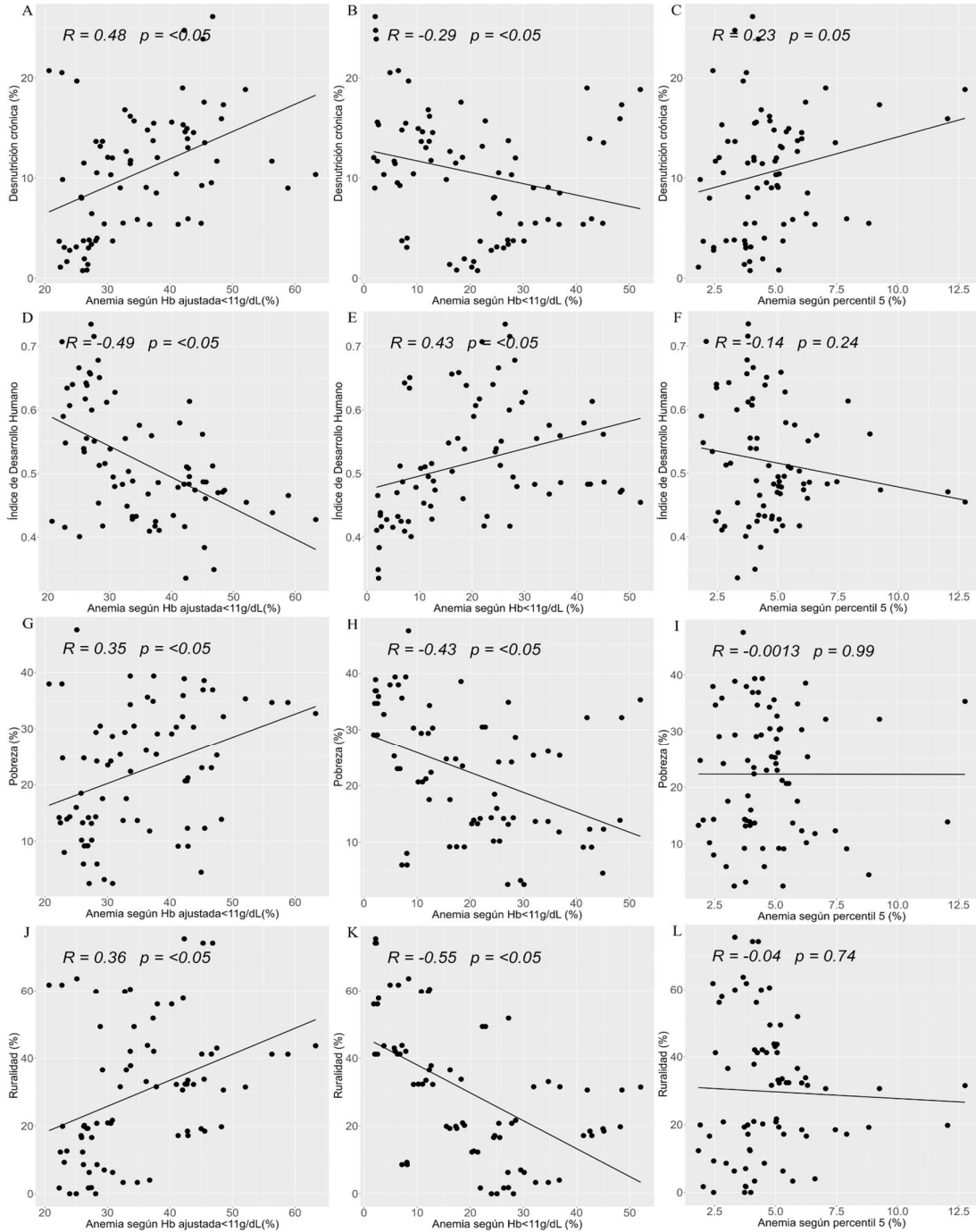
Prevalencia nacional de anemia en niños de 36-59 meses, por altitud de residencia y según diferentes definiciones.



■ Hb < 11g/dL    
 ■ Hb ajustada < 11g/dL    
 ■ Hb < p5

### Gráfico 4.

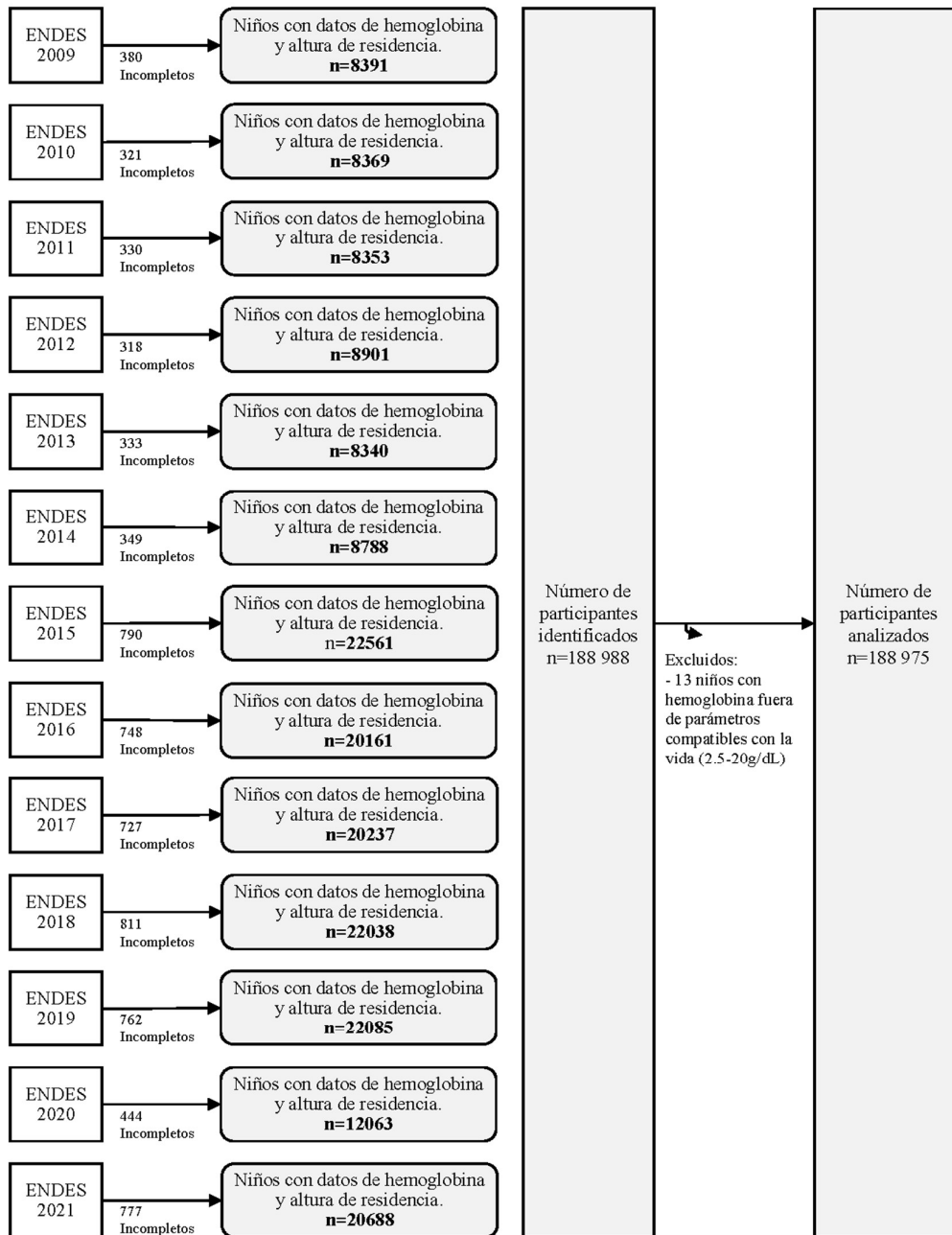
Correlación entre prevalencia de anemia y desnutrición crónica, índice de desarrollo humano, pobreza y ruralidad.



Prevalencia de anemia a nivel departamental en niños de 6-59 meses (2017-2019). Desnutrición crónica (%) (A-C), Índice de Desarrollo Humano (D-F), Pobreza (%) (G-I), Ruralidad (%) (J-L)

## Anexos

### Anexo 1. Esquema de filtración de participantes



**Anexo 2.** Tabla Suplementaria S1. Descripción de variables.

<b>Variable</b>	<b>Tipo de variable y definición operacional</b>	<b>Indicador</b>	<b>Clasificación</b>	<b>Instrumento de medición</b>
Sexo	Independiente, Condición biológica con la que se registró	Femenino Masculino	Cualitativa nominal dicotómica	Base de datos RECH6 cód. HC27
Edad	Independiente, Tiempo de vida del niño en meses	6-35 meses, 36-59 meses	Cuantitativa continua	Base de datos RECH6 cód. HC1
Altitud de residencia	Independiente, Metros sobre el nivel del mar de la residencia encuestada.	0-999, 1000-1499, 1500-1999, 2000-2499, 2500-2999, 3000-3499, 3500-3999, >4000 msnm	Cuantitativa continua	Base de datos RECH0
Departamento	Independiente, Departamento de residencia registrado.	Amazonas, Áncash, Apurímac, Arequipa, Ayacucho, Cajamarca, Callao, Cusco, Huancavelica, Huánuco, Ica, Junín, La Libertad, Lambayeque, Lima, Loreto, Madre de Dios, Moquegua, Pasco, Piura, Puno, San Martín, Tacna, Tumbes, Ucayali.	Cualitativa nominal	Base de datos RECH0 código: HV023
Hemoglobina	Independiente, Cuantificación de la hemoproteína por métodos automatizados	Gramos/Decilitros (g/dL)	Cuantitativa continua	Base de datos RECH6 código: HC53
Hemoglobina ajustada a altitud por fórmula de corrección de CDC.	Independiente, Diferencia entre la hemoglobina y corrección por altitud.	Gramos/Decilitros (g/dL)	Cuantitativa continua	Base de datos RECH6 código: HC56
Anemia en niños	Dependiente, hemoglobina <11g/dL	Sí: Concentración de hemoglobina <11g/dL No: Concentración de hemoglobina ≥11g/dL	Cualitativa ordinal dicotómica	Base de datos RECH6

Punto de corte: percentil 5 de hemoglobina	Dependiente, Valor del Percentil 5 de Hemoglobina de niños sin desnutrición crónica.	Gramos/Decilitros (g/dL)	Cuantitativa continua	Base de datos RECH6
Pobreza	Independiente, Proporción de personas en condición de pobreza a nivel departamental	Pobreza (%)	Cuantitativa continua	Base de datos RECH4 código: HV270
Ruralidad	Independiente, Proporción de personas que residen en área rural a nivel departamental	Ruralidad (%)	Cuantitativa continua	Base de datos RECH0 código: HV025
Índice de desarrollo Humano (IDH)	Independiente, Indicador que da a conocer el grado de desarrollo de cada región	0-1	Cuantitativa continua	Fuente: Instituto peruano de economía
Desnutrición crónica	Dependiente, Desviación estándar (DE) de talla para edad menor que -2.	Sí: Talla/edad < -2 DE No: Talla/edad $\geq$ -2 DE	Cualitativa nominal dicotómica	Base de datos RECH6 código: HC5

**Anexo 3.** Tabla Suplementaria S2. Distribución de niños de 6-59 meses por grupo etario y rango altitudinal, y concentración de hemoglobina media.

Edad	Altitud (msnm)	Niños sin desnutrición crónica*		Niños con desnutrición crónica*		t**	p**
		n	Hb(g/dL)	n	Hb(g/dL)		
6-35 meses	0 - 999	56028	11,1 ± 1,1	5115	10,7 ± 1,2	24,5	<0,01
	1000 - 1499	3394	11,6 ± 1,2	425	11,3 ± 1,2	4,6	<0,01
	1500 - 1999	2769	11,9 ± 1,2	333	11,9 ± 1,1	1,3	0,195
	2000 - 2499	4687	12,3 ± 1,2	667	12,1 ± 1,1	5,6	<0,01
	2500 - 2999	5801	12,6 ± 1,2	1095	12,5 ± 1,2	3,5	<0,01
	3000 - 3499	8582	13,1 ± 1,2	2113	12,9 ± 1,2	4,5	<0,01
	3500 - 3999	6622	13,4 ± 1,3	1963	13,4 ± 1,4	2,2	<0,05
	>4000	2082	14,2 ± 1,4	747	14,0 ± 1,4	3,5	<0,01
36-59 meses	0 - 999	46747	11,8 ± 0,9	4115	11,4 ± 1,0	25,0	<0,01
	1000 - 1499	2886	12,3 ± 0,9	407	12,0 ± 1,1	4,7	<0,01
	1500 - 1999	2313	12,7 ± 0,9	337	12,3 ± 1,0	5,6	<0,01
	2000 - 2499	3921	13,1 ± 1,0	558	12,8 ± 1,0	6,2	<0,01
	2500 - 2999	4909	13,4 ± 0,9	898	13,2 ± 1,0	6,2	<0,01
	3000 - 3499	7518	13,8 ± 1,0	1962	13,7 ± 1,0	6,9	<0,01
	3500 - 3999	5670	14,3 ± 1,0	1630	14,1 ± 1,0	5,6	<0,01
	>4000	1863	15,0 ± 1,1	554	14,7 ± 1,2	4,9	<0,01

Población total = 188 975; población total sin desnutrición crónica = 165 792; población total con desnutrición crónica = 22 919; n = número de niños por grupo. \*Se excluyeron 264 niños sin datos de desviación estándar de talla. \*\*Prueba t de Student entre hemoglobina media de niños con desnutrición crónica y niños sin desnutrición crónica por rangos altitudinales.

**Anexo 4.** Tabla Suplementaria S3. Prevalencia de anemia según grupo etario, región altitudinal y año.

Altitud (msnm)	Año	6-35 meses			36-59 meses		
		Anemia (Hb<11g /dL)	Anemia (Hb ajustada)	Anemia (Hb<p5)	Anemia (Hb<11 g/dL)	Anemia (Hb ajustada)	Anemia (Hb<p5)
0 - 999	2009	44,03%	44,16%	6,06%	15,01%	15,08%	4,22%
	2010	44,03%	44,16%	7,17%	15,90%	15,99%	4,36%
	2011	36,21%	36,33%	5,62%	11,65%	11,90%	3,39%
	2012	40,12%	40,28%	5,83%	14,31%	14,36%	4,19%
	2013	43,40%	43,50%	6,21%	15,99%	15,99%	4,89%
	2014	41,94%	42,00%	5,46%	18,47%	18,66%	5,22%
	2015	39,60%	39,71%	5,32%	16,71%	16,78%	4,80%
	2016	40,24%	40,36%	5,03%	18,84%	18,94%	5,39%
	2017	40,05%	40,18%	4,70%	19,43%	19,49%	5,49%
	2018	40,75%	41,05%	4,31%	18,33%	18,64%	5,27%
	2019	37,12%	37,12%	2,52%	14,32%	14,32%	3,53%
	2020	35,23%	35,23%	2,61%	13,80%	13,80%	3,37%
2021	34,74%	34,74%	3,17%	13,51%	13,51%	3,46%	
1000 - 1499	2009	31,69%	38,62%	9,10%	11,16%	16,08%	3,48%
	2010	25,56%	32,67%	4,77%	8,04%	10,48%	2,62%
	2011	20,14%	29,20%	5,19%	1,06%	10,41%	1,06%
	2012	34,13%	42,43%	10,18%	5,82%	8,94%	3,41%
	2013	32,06%	41,82%	7,64%	11,61%	13,64%	8,45%
	2014	37,32%	43,92%	6,14%	9,79%	17,05%	7,86%
	2015	28,47%	37,37%	4,02%	10,62%	14,06%	7,24%
	2016	33,30%	41,23%	3,42%	12,71%	20,60%	5,93%
	2017	33,89%	43,15%	5,67%	10,27%	16,78%	3,68%
	2018	30,30%	39,35%	4,91%	7,57%	14,76%	5,11%
	2019	26,79%	38,36%	3,31%	7,88%	15,26%	4,49%
	2020	22,96%	36,15%	5,53%	8,48%	14,06%	3,83%
2021	23,13%	31,37%	1,66%	9,03%	17,44%	5,21%	
1500 - 1999	2009	17,35%	28,64%	3,67%	1,30%	10,19%	2,59%
	2010	18,27%	36,67%	6,11%	6,09%	14,93%	6,09%
	2011	17,14%	34,88%	5,40%	1,94%	8,58%	2,79%
	2012	16,13%	36,14%	5,69%	3,37%	8,15%	3,37%
	2013	17,54%	38,31%	3,02%	12,48%	17,41%	14,29%
	2014	22,56%	45,64%	6,27%	5,28%	11,46%	9,11%
	2015	17,24%	32,90%	4,14%	4,92%	14,88%	5,91%
	2016	18,66%	33,79%	2,57%	3,99%	14,02%	4,87%
	2017	23,01%	39,03%	4,68%	5,17%	12,18%	6,83%
	2018	19,49%	37,75%	4,38%	2,72%	12,76%	3,65%

	2019	15,27%	26,65%	2,59%	3,62%	7,42%	4,56%
	2020	23,94%	35,81%	4,29%	1,86%	7,92%	2,23%
	2021	14,42%	35,76%	2,83%	3,79%	10,06%	4,08%
2000 - 2499	2009	22,38%	50,26%	12,31%	2,60%	17,14%	7,67%
	2010	14,28%	38,85%	8,87%	6,25%	20,58%	11,34%
	2011	11,37%	34,42%	4,12%	3,15%	9,05%	4,41%
	2012	12,43%	32,97%	4,28%	3,88%	17,63%	7,18%
	2013	9,05%	32,63%	3,52%	3,74%	12,93%	6,08%
	2014	19,85%	42,95%	8,59%	2,56%	16,60%	5,75%
	2015	11,17%	37,38%	4,10%	1,15%	13,02%	3,69%
	2016	10,49%	35,28%	4,32%	1,52%	11,35%	3,06%
	2017	10,66%	35,46%	5,03%	2,67%	12,90%	6,17%
	2018	7,90%	34,61%	2,96%	2,12%	14,25%	4,65%
	2019	7,05%	33,11%	3,67%	1,07%	12,26%	1,77%
2020	8,48%	36,50%	3,46%	1,34%	10,29%	2,40%	
2021	11,22%	36,26%	4,34%	2,00%	14,89%	5,12%	
2500 - 2999	2009	12,48%	43,83%	7,73%	3,65%	26,28%	11,33%
	2010	17,90%	58,51%	12,75%	4,59%	26,96%	13,07%
	2011	9,91%	39,11%	6,29%	0,11%	14,95%	3,86%
	2012	8,20%	48,90%	6,82%	1,45%	15,34%	5,09%
	2013	10,12%	54,44%	6,53%	0,93%	19,64%	6,74%
	2014	10,24%	45,48%	6,52%	0,89%	20,19%	6,22%
	2015	7,63%	40,48%	4,94%	0,16%	11,20%	3,93%
	2016	10,67%	42,43%	6,57%	0,34%	16,39%	5,43%
	2017	5,88%	41,73%	3,53%	0,62%	16,58%	3,46%
	2018	7,46%	41,64%	5,20%	0,68%	16,82%	5,43%
	2019	5,94%	36,10%	3,26%	0,36%	14,66%	4,80%
2020	7,08%	43,42%	5,67%	1,14%	15,27%	5,16%	
2021	5,57%	40,29%	3,39%	0,12%	13,38%	4,49%	
3000 - 3499	2009	9,76%	63,31%	9,76%	1,38%	31,93%	11,82%
	2010	8,23%	57,05%	8,23%	1,08%	30,62%	8,17%
	2011	6,36%	53,89%	6,36%	0,41%	21,93%	3,81%
	2012	4,58%	49,21%	4,58%	0,57%	26,57%	7,09%
	2013	5,08%	50,63%	5,08%	0,00%	25,96%	3,44%
	2014	6,92%	50,96%	6,92%	0,17%	30,47%	6,01%
	2015	5,52%	51,67%	5,52%	0,37%	23,02%	3,99%
	2016	5,71%	49,11%	5,71%	0,38%	24,35%	3,17%
	2017	3,70%	49,76%	3,70%	0,40%	28,58%	4,90%
	2018	4,64%	52,30%	4,64%	0,29%	26,88%	6,71%
	2019	4,79%	53,38%	4,79%	0,23%	25,65%	4,54%
2020	3,35%	47,48%	3,35%	0,06%	22,34%	2,24%	
2021	2,31%	49,54%	2,31%	0,10%	20,51%	2,86%	

3500 - 3999	2009	6,50%	71,93%	7,61%	0,46%	36,95%	7,75%
	2010	7,23%	70,62%	9,08%	0,66%	41,80%	7,16%
	2011	7,29%	62,27%	8,78%	0,85%	38,42%	4,61%
	2012	4,13%	64,03%	5,66%	0,69%	35,59%	5,07%
	2013	6,63%	64,19%	8,40%	0,00%	37,81%	5,71%
	2014	7,12%	71,88%	8,05%	0,16%	41,01%	6,40%
	2015	4,15%	64,22%	5,61%	0,28%	37,05%	4,73%
	2016	3,56%	66,12%	5,13%	0,43%	39,35%	3,89%
	2017	3,72%	67,04%	4,33%	0,00%	41,76%	3,87%
	2018	3,41%	65,27%	4,31%	0,14%	41,15%	4,51%
	2019	3,39%	65,13%	3,63%	0,14%	39,47%	4,27%
	2020	2,88%	61,99%	4,32%	0,37%	41,09%	2,95%
2021	3,07%	64,39%	3,85%	0,00%	35,11%	3,66%	
> 4000	2009	3,88%	73,18%	4,90%	0,68%	51,93%	7,12%
	2010	4,79%	76,83%	8,12%	0,74%	43,23%	8,42%
	2011	3,41%	63,47%	6,40%	0,00%	50,70%	13,27%
	2012	2,27%	68,64%	9,68%	0,00%	50,08%	5,26%
	2013	2,12%	72,77%	3,92%	0,00%	59,37%	15,97%
	2014	5,36%	81,59%	9,35%	0,00%	54,73%	9,46%
	2015	2,04%	71,68%	5,28%	0,17%	44,67%	4,91%
	2016	2,09%	77,89%	5,40%	0,00%	48,63%	6,66%
	2017	4,37%	72,00%	6,28%	0,00%	52,49%	8,20%
	2018	3,17%	68,93%	5,02%	0,00%	41,15%	3,71%
	2019	0,75%	63,52%	2,38%	0,28%	61,23%	6,91%
	2020	0,97%	58,62%	2,55%	0,00%	48,95%	3,34%
2021	1,51%	68,87%	2,67%	0,00%	48,55%	5,63%	

**Anexo 5.** Tabla Suplementaria S4. Prevalencia de anemia según grupo etario, departamento y año.

Departamento	Año	6-35 meses			36-59 meses		
		Anemia (Hb<11g/dL)	Anemia (Hb ajustada)	Anemia (Hb<p5)	Anemia (Hb<11g/dL)	Anemia (Hb ajustada)	Anemia (Hb<p5)
Amazonas	2009	34,0%	50,3%	7,6%	9,2%	21,5%	7,2%
	2010	30,0%	51,6%	7,8%	12,6%	23,8%	10,9%
	2011	25,3%	39,6%	6,3%	8,5%	14,6%	6,5%
	2012	36,1%	48,8%	10,0%	11,8%	25,4%	8,7%
	2013	39,3%	47,6%	8,9%	19,6%	25,5%	9,7%
	2014	48,4%	58,5%	6,1%	21,4%	26,4%	5,3%
	2015	31,3%	43,2%	4,9%	13,5%	21,0%	9,3%
	2016	32,8%	44,3%	4,6%	15,0%	20,9%	6,8%
	2017	38,0%	50,1%	5,7%	11,6%	18,8%	6,1%
	2018	31,7%	44,5%	4,1%	12,7%	22,5%	5,5%
	2019	27,8%	36,9%	3,8%	15,3%	18,6%	6,9%
	2020	21,1%	29,4%	1,7%	8,1%	9,5%	3,1%
2021	29,1%	37,8%	3,0%	12,5%	16,4%	6,7%	
Áncash	2009	23,8%	51,6%	5,6%	4,8%	23,5%	9,8%
	2010	21,9%	56,4%	10,5%	3,5%	22,6%	7,4%
	2011	17,8%	42,6%	5,5%	1,4%	12,1%	1,9%
	2012	15,4%	36,9%	5,9%	2,8%	19,2%	4,8%
	2013	20,2%	39,1%	3,0%	6,0%	13,2%	4,0%
	2014	22,4%	43,9%	10,1%	7,4%	18,9%	5,8%
	2015	19,3%	50,2%	5,9%	8,4%	20,7%	5,9%
	2016	19,8%	41,9%	5,5%	5,3%	12,5%	3,6%
	2017	17,0%	41,5%	4,3%	6,6%	23,1%	3,8%
	2018	23,4%	45,6%	5,2%	7,6%	18,1%	6,7%
	2019	17,4%	40,3%	3,4%	5,8%	15,1%	2,6%
	2020	18,3%	34,5%	3,8%	3,4%	9,4%	2,5%
2021	15,2%	40,6%	1,9%	4,6%	16,6%	3,6%	
Apurímac	2009	10,4%	65,0%	9,8%	1,3%	29,5%	10,9%
	2010	9,2%	58,9%	8,7%	0,5%	34,6%	6,6%
	2011	5,6%	45,2%	3,9%	1,1%	23,3%	2,5%
	2012	2,5%	45,9%	2,0%	0,0%	18,3%	3,5%
	2013	5,2%	46,4%	5,4%	0,5%	23,6%	4,1%
	2014	7,7%	49,5%	4,9%	0,0%	23,5%	5,0%
	2015	7,0%	54,3%	4,6%	0,3%	24,2%	5,5%
	2016	4,5%	52,0%	2,9%	0,0%	22,5%	3,6%
	2017	4,3%	53,5%	2,2%	0,4%	25,0%	3,7%
	2018	4,8%	54,3%	3,1%	0,3%	26,1%	5,3%
	2019	3,2%	48,0%	1,6%	0,0%	24,4%	4,2%
	2020	0,6%	50,0%	0,3%	0,0%	21,0%	1,3%
2021	3,2%	52,0%	2,0%	0,0%	23,4%	2,5%	
Arequipa	2009	37,9%	58,1%	17,9%	6,1%	27,1%	8,0%
	2010	20,7%	43,7%	9,8%	2,9%	10,6%	2,1%
	2011	11,8%	34,7%	2,7%	2,8%	9,4%	5,8%
	2012	23,4%	44,1%	8,9%	2,1%	11,8%	3,6%
	2013	19,5%	36,6%	4,3%	8,5%	15,4%	6,9%

	2014	20,5%	38,6%	6,5%	6,6%	17,3%	5,7%
	2015	14,0%	39,6%	3,9%	3,9%	15,0%	4,2%
	2016	17,9%	42,5%	5,2%	3,8%	15,6%	3,3%
	2017	11,9%	32,6%	1,9%	2,8%	10,1%	3,3%
	2018	13,2%	38,7%	5,1%	2,3%	16,4%	3,9%
	2019	11,5%	34,7%	2,2%	2,5%	16,9%	3,8%
	2020	13,3%	45,2%	7,0%	4,4%	18,3%	5,6%
	2021	12,2%	38,5%	2,5%	4,1%	13,9%	3,6%
Ayacucho	2009	16,7%	52,9%	10,5%	1,7%	23,3%	7,4%
	2010	12,2%	52,5%	5,4%	2,3%	17,9%	4,9%
	2011	14,8%	40,9%	8,4%	2,4%	12,3%	1,4%
	2012	7,9%	52,6%	6,9%	1,4%	22,8%	6,3%
	2013	11,9%	51,6%	6,5%	2,3%	23,2%	4,8%
	2014	14,7%	43,4%	9,2%	0,0%	32,1%	7,3%
	2015	12,5%	48,7%	6,4%	0,8%	18,2%	3,0%
	2016	12,0%	51,7%	4,8%	0,8%	25,4%	7,4%
	2017	10,9%	48,3%	5,2%	1,6%	18,8%	4,5%
	2018	12,1%	50,0%	4,0%	2,8%	22,5%	4,4%
	2019	8,6%	44,4%	4,4%	2,1%	18,6%	4,5%
	2020	10,4%	44,4%	3,1%	2,6%	19,4%	2,6%
2021	11,2%	50,3%	4,2%	2,0%	20,9%	4,4%	
Cajamarca	2009	11,1%	37,8%	1,0%	0,0%	12,4%	2,4%
	2010	24,6%	57,1%	15,9%	9,8%	38,8%	24,1%
	2011	15,0%	43,6%	7,1%	2,5%	19,7%	3,8%
	2012	16,1%	43,3%	4,0%	5,2%	18,2%	4,1%
	2013	18,4%	49,6%	7,2%	6,9%	22,6%	8,0%
	2014	18,1%	47,7%	4,9%	3,2%	21,1%	6,2%
	2015	12,2%	35,6%	3,4%	2,9%	12,8%	3,6%
	2016	12,3%	29,3%	4,0%	2,1%	14,7%	3,7%
	2017	12,8%	36,8%	4,6%	3,2%	11,5%	2,6%
	2018	8,2%	31,7%	2,8%	1,4%	13,0%	4,9%
	2019	10,5%	29,2%	3,0%	2,0%	11,1%	1,8%
	2020	16,0%	38,4%	4,0%	1,0%	11,2%	3,1%
2021	9,1%	33,1%	2,3%	3,4%	12,7%	5,0%	
Callao	2009	35,2%	35,2%	9,7%	6,6%	6,6%	0,0%
	2010	57,9%	57,9%	2,5%	7,3%	7,3%	0,0%
	2011	38,4%	38,4%	5,6%	13,7%	13,7%	6,1%
	2012	40,4%	40,4%	6,2%	24,2%	24,2%	13,2%
	2013	58,0%	58,0%	5,2%	20,0%	20,0%	10,5%
	2014	43,5%	43,5%	5,6%	14,3%	14,3%	4,3%
	2015	34,8%	34,8%	3,4%	18,7%	18,7%	3,9%
	2016	43,6%	43,6%	4,9%	23,2%	23,2%	6,4%
	2017	32,8%	32,8%	4,0%	15,2%	15,2%	4,0%
	2018	37,1%	37,1%	3,8%	17,2%	17,2%	3,7%
	2019	35,1%	35,1%	2,3%	11,2%	11,2%	2,6%
	2020	30,0%	30,0%	0,8%	10,3%	10,3%	1,7%
2021	28,9%	28,9%	2,8%	10,0%	10,0%	1,1%	
Cusco	2009	15,5%	74,7%	12,0%	3,8%	46,7%	12,3%
	2010	11,3%	56,7%	8,3%	3,3%	28,9%	2,5%
	2011	13,1%	64,0%	6,4%	2,8%	27,3%	6,1%
	2012	11,1%	46,6%	6,2%	3,8%	23,4%	5,0%
	2013	8,5%	54,3%	3,2%	2,9%	36,0%	7,3%

	2014	11,0%	55,4%	7,2%	1,5%	35,6%	10,2%
	2015	6,5%	52,4%	4,1%	2,9%	25,4%	4,7%
	2016	8,1%	55,9%	5,3%	2,6%	33,7%	5,3%
	2017	7,5%	53,5%	4,3%	3,4%	39,9%	5,8%
	2018	9,7%	53,9%	3,8%	3,3%	34,6%	6,6%
	2019	9,8%	57,4%	3,4%	2,5%	34,9%	6,0%
	2020	8,2%	47,2%	3,6%	1,4%	25,1%	1,5%
	2021	7,7%	54,3%	3,6%	0,8%	26,4%	3,2%
Huancavelica	2009	8,2%	66,9%	8,4%	1,0%	31,1%	12,1%
	2010	8,7%	71,0%	12,1%	3,4%	41,6%	12,4%
	2011	4,7%	49,5%	4,7%	0,6%	27,1%	4,5%
	2012	6,8%	62,7%	7,7%	0,8%	23,5%	1,2%
	2013	4,9%	52,5%	3,1%	0,0%	27,4%	2,8%
	2014	7,8%	63,7%	7,7%	1,8%	30,8%	3,5%
	2015	4,7%	52,0%	4,5%	0,3%	28,0%	2,9%
	2016	5,6%	57,8%	4,8%	0,5%	30,8%	5,1%
	2017	3,8%	54,0%	4,1%	0,0%	26,3%	2,3%
	2018	4,1%	56,5%	4,1%	0,0%	36,3%	4,1%
	2019	3,7%	53,2%	3,5%	0,6%	35,5%	5,3%
	2020	1,6%	45,9%	2,5%	0,0%	25,3%	4,2%
2021	4,0%	57,4%	4,1%	0,3%	31,8%	5,5%	
Huánuco	2009	22,1%	52,4%	4,4%	6,5%	33,0%	11,6%
	2010	17,3%	64,4%	7,1%	5,8%	34,8%	9,9%
	2011	13,3%	52,1%	7,7%	3,6%	28,0%	5,7%
	2012	19,3%	51,9%	7,0%	3,5%	26,0%	6,1%
	2013	18,0%	48,8%	6,1%	6,5%	20,1%	6,8%
	2014	19,5%	44,1%	3,3%	5,7%	20,4%	6,1%
	2015	17,3%	44,3%	4,7%	6,1%	21,2%	4,9%
	2016	18,6%	45,3%	5,6%	4,9%	19,4%	5,8%
	2017	17,5%	44,1%	4,9%	5,9%	20,6%	4,5%
	2018	17,9%	43,2%	4,4%	4,3%	18,7%	4,4%
	2019	16,7%	39,2%	3,8%	3,8%	15,2%	2,8%
	2020	19,7%	40,3%	4,5%	3,8%	15,6%	2,5%
2021	15,8%	40,2%	3,9%	6,2%	17,3%	2,7%	
Ica	2009	44,2%	44,5%	9,2%	10,3%	10,3%	3,3%
	2010	54,3%	54,3%	5,9%	14,3%	14,3%	2,1%
	2011	47,1%	47,1%	5,8%	7,4%	7,4%	3,3%
	2012	39,1%	39,1%	5,0%	10,0%	10,0%	3,4%
	2013	38,1%	38,1%	5,2%	17,8%	17,8%	5,7%
	2014	37,5%	37,5%	5,2%	11,1%	11,1%	1,2%
	2015	43,7%	43,8%	6,5%	18,0%	18,1%	3,6%
	2016	39,9%	39,9%	3,7%	18,3%	18,3%	5,7%
	2017	39,3%	39,3%	3,5%	18,5%	18,5%	4,1%
	2018	42,3%	43,2%	4,2%	16,0%	16,5%	6,6%
	2019	38,1%	38,1%	3,3%	13,4%	13,4%	3,3%
	2020	36,6%	36,6%	2,5%	12,2%	12,2%	2,2%
2021	36,1%	36,3%	3,4%	11,6%	11,9%	2,4%	
Junín	2009	22,9%	58,7%	10,0%	8,0%	30,5%	13,2%
	2010	12,5%	38,6%	1,4%	5,8%	21,9%	4,0%
	2011	22,2%	56,6%	8,8%	8,4%	25,6%	9,3%
	2012	13,4%	38,8%	4,8%	2,6%	19,9%	6,7%
	2013	27,8%	60,3%	8,6%	6,5%	24,3%	7,0%

	2014	23,0%	59,7%	7,7%	5,4%	35,6%	6,4%
	2015	17,4%	51,3%	6,2%	5,5%	21,3%	4,5%
	2016	18,3%	54,0%	6,1%	4,4%	24,6%	2,6%
	2017	15,4%	52,8%	5,3%	6,8%	29,7%	5,2%
	2018	15,4%	57,2%	4,3%	4,2%	25,8%	7,0%
	2019	14,0%	52,4%	5,2%	7,1%	28,9%	5,8%
	2020	12,9%	45,8%	4,4%	5,7%	25,5%	3,8%
	2021	16,1%	45,9%	2,5%	2,8%	19,5%	2,9%
La Libertad	2009	29,5%	49,0%	8,8%	11,1%	24,3%	7,3%
	2010	33,9%	45,9%	7,0%	19,8%	26,6%	4,7%
	2011	23,6%	32,9%	3,8%	6,9%	13,5%	2,4%
	2012	25,3%	50,2%	5,9%	11,2%	24,5%	5,4%
	2013	27,7%	44,1%	4,2%	3,9%	13,9%	1,9%
	2014	23,5%	40,7%	4,0%	4,7%	13,6%	2,1%
	2015	22,6%	33,0%	2,0%	7,5%	13,3%	2,9%
	2016	26,2%	35,1%	3,8%	4,8%	9,3%	1,8%
	2017	26,0%	41,4%	4,4%	8,0%	13,9%	3,6%
	2018	26,3%	38,2%	4,8%	8,7%	14,8%	3,0%
	2019	24,6%	34,6%	2,2%	4,7%	8,9%	1,6%
2020	26,0%	37,1%	2,4%	13,9%	18,1%	3,4%	
2021	21,2%	35,4%	2,7%	7,7%	12,9%	2,2%	
Lambayeque	2009	29,1%	30,8%	0,7%	9,4%	12,8%	6,7%
	2010	27,1%	31,4%	3,5%	5,1%	7,8%	0,9%
	2011	44,4%	44,4%	4,4%	11,8%	14,4%	3,4%
	2012	36,3%	38,3%	3,6%	7,2%	7,8%	0,5%
	2013	39,7%	40,5%	4,3%	7,6%	7,6%	0,9%
	2014	34,5%	35,2%	4,5%	12,3%	13,3%	2,1%
	2015	34,8%	35,4%	5,1%	9,4%	10,1%	2,4%
	2016	38,2%	38,5%	5,8%	11,9%	13,0%	4,4%
	2017	36,5%	37,4%	5,0%	11,8%	13,3%	2,7%
	2018	40,2%	41,3%	6,8%	9,5%	12,4%	5,7%
	2019	36,8%	38,8%	2,7%	10,9%	11,8%	1,8%
2020	35,4%	35,4%	2,7%	17,2%	17,2%	4,3%	
2021	34,0%	35,7%	4,7%	10,2%	11,2%	2,4%	
Lima	2009	41,4%	43,0%	5,5%	14,0%	15,0%	3,9%
	2010	38,0%	38,8%	8,8%	11,4%	12,4%	3,6%
	2011	26,1%	26,4%	5,1%	7,8%	8,4%	2,1%
	2012	33,0%	33,9%	3,3%	7,5%	8,3%	1,8%
	2013	36,5%	37,8%	5,1%	10,0%	11,0%	3,5%
	2014	36,5%	37,3%	4,5%	12,9%	13,9%	3,9%
	2015	36,4%	36,9%	5,1%	14,0%	14,2%	3,8%
	2016	33,3%	33,5%	3,7%	15,5%	15,8%	3,7%
	2017	34,3%	34,6%	3,5%	17,9%	18,1%	4,2%
	2018	35,2%	35,8%	3,6%	15,7%	16,4%	3,9%
	2019	30,9%	31,4%	1,7%	11,3%	11,7%	2,4%
2020	30,2%	30,6%	1,7%	9,7%	9,9%	1,9%	
2021	28,0%	28,5%	2,3%	10,1%	10,4%	2,7%	
Loreto	2009	45,2%	45,2%	5,5%	21,0%	21,0%	5,3%
	2010	55,7%	55,7%	6,7%	28,3%	28,3%	12,6%
	2011	55,3%	55,3%	9,4%	25,8%	25,8%	9,8%
	2012	58,5%	58,5%	12,9%	39,4%	39,4%	16,0%
	2013	57,7%	57,7%	11,6%	36,0%	36,0%	13,8%

	2014	59,4%	59,4%	10,7%	49,9%	49,9%	18,1%
	2015	55,2%	55,2%	7,8%	29,8%	30,1%	11,6%
	2016	60,9%	60,9%	10,8%	38,1%	38,1%	14,6%
	2017	61,5%	61,5%	8,7%	40,5%	40,5%	17,7%
	2018	57,1%	57,1%	6,0%	38,7%	38,7%	13,0%
	2019	53,8%	53,8%	4,0%	29,0%	29,0%	10,4%
	2020	48,6%	48,6%	6,9%	24,6%	24,6%	7,7%
	2021	51,7%	51,7%	7,4%	36,2%	36,2%	13,1%
Madre de Dios	2009	53,8%	53,8%	12,7%	24,8%	24,8%	8,7%
	2010	57,4%	57,4%	14,8%	27,3%	27,3%	10,5%
	2011	59,4%	59,4%	14,5%	20,2%	20,2%	6,1%
	2012	60,1%	60,1%	14,3%	19,2%	19,2%	6,3%
	2013	61,5%	61,5%	11,2%	29,4%	29,4%	8,6%
	2014	67,1%	67,1%	14,2%	30,4%	30,4%	10,3%
	2015	58,0%	58,0%	9,5%	26,7%	26,7%	8,6%
	2016	55,9%	55,9%	10,5%	27,7%	27,7%	10,7%
	2017	57,6%	57,6%	8,9%	28,5%	28,5%	8,7%
	2018	54,6%	54,6%	5,3%	27,1%	27,1%	5,4%
	2019	51,4%	51,4%	5,2%	32,3%	32,3%	11,3%
	2020	58,1%	58,1%	7,9%	25,6%	25,6%	4,8%
2021	58,2%	58,2%	5,5%	25,8%	25,8%	5,6%	
Moquegua	2009	43,4%	57,1%	18,0%	10,0%	20,2%	12,7%
	2010	32,6%	41,5%	3,9%	11,9%	24,4%	9,5%
	2011	30,4%	45,6%	11,5%	8,9%	8,9%	5,3%
	2012	24,0%	36,9%	5,7%	7,8%	13,9%	4,0%
	2013	15,9%	25,0%	1,7%	13,2%	16,9%	4,5%
	2014	22,9%	34,9%	5,7%	10,4%	20,9%	7,2%
	2015	28,2%	38,3%	3,3%	8,9%	13,7%	6,1%
	2016	26,4%	36,1%	4,6%	11,8%	17,7%	3,5%
	2017	27,6%	36,3%	4,1%	8,4%	14,3%	4,9%
	2018	20,6%	34,3%	4,4%	11,1%	18,3%	2,9%
	2019	22,8%	33,1%	3,9%	11,7%	19,9%	6,4%
	2020	17,0%	28,6%	1,6%	5,0%	8,0%	1,8%
2021	26,4%	33,9%	1,1%	8,4%	11,8%	2,3%	
Pasco	2009	31,5%	66,8%	15,9%	8,0%	38,0%	7,4%
	2010	17,9%	52,8%	7,1%	4,9%	25,5%	4,8%
	2011	11,2%	51,6%	6,0%	3,2%	18,8%	2,8%
	2012	16,6%	56,6%	6,8%	6,9%	27,0%	3,9%
	2013	16,5%	57,6%	5,5%	13,2%	37,1%	9,5%
	2014	26,6%	61,3%	9,4%	6,5%	31,2%	7,8%
	2015	22,8%	55,9%	5,6%	8,7%	28,1%	5,5%
	2016	23,6%	59,7%	8,4%	13,4%	35,1%	8,9%
	2017	25,1%	56,4%	6,0%	9,6%	31,5%	6,5%
	2018	18,6%	59,5%	6,3%	6,5%	25,9%	5,8%
	2019	10,1%	51,8%	3,0%	8,6%	30,1%	7,3%
	2020	15,4%	50,6%	3,1%	3,7%	30,8%	5,6%
2021	14,7%	50,8%	2,3%	4,3%	26,3%	4,4%	
Piura	2009	42,7%	46,0%	4,7%	10,8%	11,3%	2,7%
	2010	36,6%	36,6%	5,6%	15,3%	15,3%	2,3%
	2011	33,6%	37,1%	5,0%	6,4%	7,8%	2,2%
	2012	36,5%	40,6%	6,4%	12,3%	13,3%	2,0%
	2013	40,2%	44,0%	7,0%	18,5%	19,4%	4,8%

	2014	41,4%	43,9%	4,3%	16,4%	18,0%	4,2%
	2015	34,0%	36,1%	5,9%	12,9%	14,6%	4,2%
	2016	37,4%	42,4%	4,1%	13,7%	14,8%	3,5%
	2017	39,1%	41,7%	4,4%	15,0%	16,8%	5,9%
	2018	39,6%	43,6%	4,9%	15,4%	16,9%	5,1%
	2019	39,3%	43,7%	3,2%	9,6%	10,9%	2,5%
	2020	37,7%	40,1%	3,2%	14,1%	15,3%	4,1%
	2021	33,1%	36,5%	2,8%	7,5%	10,4%	2,0%
Puno	2009	6,4%	70,8%	7,9%	0,4%	32,5%	5,2%
	2010	11,2%	76,9%	10,8%	1,3%	46,9%	7,7%
	2011	7,9%	68,5%	9,4%	1,1%	49,9%	2,9%
	2012	5,5%	70,7%	5,6%	1,9%	44,8%	6,5%
	2013	10,5%	79,9%	11,3%	0,7%	48,0%	6,4%
	2014	9,9%	79,9%	8,9%	0,0%	41,1%	3,9%
	2015	4,9%	71,4%	6,9%	0,6%	40,0%	4,0%
	2016	4,9%	74,2%	6,7%	1,0%	43,6%	3,2%
	2017	5,8%	73,4%	5,7%	0,8%	48,8%	4,1%
	2018	4,1%	68,7%	3,3%	0,8%	42,5%	1,7%
	2019	3,5%	69,6%	3,8%	0,3%	45,9%	4,9%
	2020	4,9%	65,1%	4,6%	1,7%	45,2%	3,7%
2021	4,4%	70,1%	4,6%	0,3%	35,5%	3,5%	
San Martín	2009	29,4%	31,3%	4,4%	9,6%	10,2%	0,0%
	2010	39,1%	42,2%	3,5%	8,6%	9,1%	1,2%
	2011	28,6%	30,8%	1,8%	6,4%	7,5%	0,0%
	2012	37,0%	37,9%	7,4%	6,5%	7,6%	2,1%
	2013	29,1%	31,2%	3,4%	9,4%	9,4%	0,0%
	2014	44,9%	46,4%	8,3%	19,7%	21,8%	4,1%
	2015	41,4%	43,5%	6,2%	16,4%	17,6%	6,3%
	2016	47,6%	48,3%	7,0%	22,0%	23,2%	4,3%
	2017	49,1%	50,5%	5,4%	18,3%	19,8%	4,8%
	2018	49,0%	50,1%	4,4%	22,8%	23,5%	8,6%
	2019	44,3%	44,3%	4,0%	17,8%	18,0%	5,8%
	2020	42,4%	43,2%	4,8%	17,5%	17,9%	5,2%
2021	40,8%	41,1%	2,5%	13,9%	14,7%	2,9%	
Tacna	2009	42,2%	45,5%	9,3%	11,3%	13,6%	5,5%
	2010	40,6%	48,4%	3,8%	9,5%	10,5%	0,0%
	2011	39,8%	44,2%	4,3%	13,9%	18,1%	5,5%
	2012	32,6%	35,5%	5,0%	10,4%	14,0%	4,5%
	2013	38,1%	42,0%	8,2%	15,7%	18,4%	7,8%
	2014	37,6%	39,5%	5,9%	16,3%	17,7%	10,1%
	2015	32,5%	36,5%	5,1%	10,9%	13,0%	3,8%
	2016	28,9%	32,6%	5,0%	13,8%	14,9%	2,7%
	2017	33,1%	36,6%	4,9%	4,8%	6,8%	2,7%
	2018	29,9%	35,0%	4,4%	11,6%	15,8%	3,4%
	2019	28,9%	32,5%	1,0%	9,3%	9,5%	2,9%
	2020	24,2%	26,4%	3,0%	8,3%	9,3%	1,1%
2021	24,2%	25,5%	1,6%	7,6%	8,1%	1,3%	
Tumbes	2009	51,8%	51,8%	10,0%	13,5%	13,5%	2,9%
	2010	53,8%	53,8%	7,9%	20,0%	20,0%	4,1%
	2011	40,2%	40,2%	6,7%	18,9%	18,9%	4,0%
	2012	50,1%	50,1%	11,6%	17,9%	17,9%	7,2%
	2013	54,6%	54,6%	8,1%	26,6%	26,6%	8,4%

	2014	52,3%	52,3%	5,8%	24,3%	24,3%	10,9%
	2015	47,8%	47,8%	6,4%	21,1%	21,1%	6,3%
	2016	48,6%	48,6%	7,4%	25,4%	25,4%	6,1%
	2017	46,7%	46,7%	6,4%	23,8%	23,8%	6,9%
	2018	47,0%	47,0%	5,9%	20,2%	20,4%	5,5%
	2019	45,0%	45,2%	4,0%	18,4%	18,6%	4,2%
	2020	36,6%	37,1%	3,2%	19,4%	20,0%	5,5%
	2021	39,3%	39,3%	3,0%	18,7%	18,7%	5,3%
Ucayali	2009	63,6%	64,1%	8,1%	36,6%	37,2%	11,2%
	2010	65,1%	65,1%	9,7%	38,9%	38,9%	11,6%
	2011	49,0%	49,0%	7,5%	21,9%	21,9%	5,3%
	2012	54,2%	54,6%	9,0%	22,8%	22,8%	7,7%
	2013	53,4%	53,4%	9,6%	27,8%	27,8%	8,9%
	2014	58,4%	58,4%	9,4%	30,4%	30,4%	11,0%
	2015	53,6%	53,6%	7,8%	29,3%	29,4%	7,8%
	2016	56,6%	56,6%	7,1%	35,7%	35,7%	14,0%
	2017	59,2%	59,2%	10,3%	34,8%	34,8%	14,2%
	2018	55,8%	56,4%	5,8%	32,6%	32,8%	9,4%
	2019	53,7%	53,9%	5,0%	30,0%	30,3%	7,3%
	2020	59,9%	61,0%	5,2%	31,6%	32,1%	12,1%
	2021	61,0%	61,0%	6,7%	31,0%	31,0%	9,9%