

**UNIVERSIDAD CATÓLICA SEDES SAPIENTIAE**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**



Consumo de hierro, hemoglobina y test de atención (d2) en  
adolescentes de la I.E. Los Jazmines 5126 Callao-Perú 2022

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
LICENCIADO EN NUTRICIÓN Y DIETÉTICA**

**AUTORAS**

Luz Amparo León Baylón  
Estefany Tathiana Huaranga Espericueta

**ASESOR**

Fernando Agustín Bravo Rebatta

Lima, Perú

2024

## METADATOS COMPLEMENTARIOS

### Datos de los Autores

#### Autor 1

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	
Número del documento de identidad	
Número de Orcid (opcional)	

#### Autor 2

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	
Número del documento de identidad	
Número de Orcid (opcional)	

#### Autor 3

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	
Número del documento de identidad	
Número de Orcid (opcional)	

#### Autor 4

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	
Número del documento de identidad	
Número de Orcid (opcional)	

---

### Datos de los Asesores

#### Asesor 1

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	
Número del documento de identidad	
Número de Orcid (Obligatorio)	

#### Asesor 2

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	
Número del documento de identidad	
Número de Orcid (Obligatorio)	

### Datos del Jurado

#### Presidente del jurado

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	
Número del documento de identidad	

#### Segundo miembro

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	
Número del documento de identidad	

#### Tercer miembro

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	
Número del documento de identidad	

### Datos de la Obra

Materia*	
Campo del conocimiento OCDE Consultar el listado:	
Idioma	
Tipo de trabajo de investigación	
País de publicación	
Recurso del cual forma parte (opcional)	
Nombre del grado	
Grado académico o título profesional	
Nombre del programa	
Código del programa Consultar el listado:	

**\*Ingresar las palabras clave o términos del lenguaje natural (no controladas por un vocabulario o tesauro).**

## FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

### PROGRAMA DE ESTUDIOS DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA LICENCIATURA

#### ACTA N° 145-2024

En la ciudad de Lima, a los nueve días del mes de Setiembre del año dos mil veinticuatro, siendo las 09:45 horas, las Bachilleres LEÓN BAYLÓN, LUZ AMPARO Y HUARANGA ESPERICUETA, ESTEFANY TATHIANA" sustentan su tesis denominada "**Consumo de hierro, hemoglobina y test de atención (d2) en adolescentes de la I.E. Los Jazmines 5126 Callao-Perú 2022**" para obtener el Título Profesional de Licenciado en Nutrición y Dietética, del Programa de Estudios de Nutrición y Dietética.

El jurado calificó mediante votación secreta:

- |   |                    |
|---|--------------------|
| 1.- Prof. Jhelmira Bermudez Aparicio    | APROBADO : REGULAR |
| 2.- Prof. Vladimir Michael Colcas Acuña | APROBADO : BUENO   |
| 3.- Prof. Sofia Coz Contreras           | APROBADO : BUENO   |

Se contó con la participación del asesor:

- 4.- Prof. Fernando Agustin Bravo Rebatta

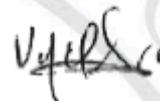
Habiendo concluido lo dispuesto por el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Católica Sedes Sapientiae y siendo las 10:55 horas, el Jurado da como resultado final, la calificación de:

**APROBADO : BUENO**

Es todo cuanto se tiene que informar.



Prof. Jhelmira Bermudez Aparicio  
Presidente



Prof. Vladimir Michael Colcas Acuña



Prof. Sofia Coz Contreras



Prof. Fernando Agustin Bravo Rebatta

Lima, 09 de Setiembre del 2024

**Anexo 2**

**CARTA DE CONFORMIDAD DEL ASESOR(A) DE TESIS / INFORME ACADÉMICO/ TRABAJO DE INVESTIGACIÓN/ TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL CON INFORME DE EVALUACIÓN DEL SOFTWARE ANTIPLAGIO**

Lima, 15 de octubre del 2024

Señor  
Yordanis Enriquez Canto  
Jefe del Departamento de Investigación  
Facultad de Ciencias de la Salud

Reciba un cordial saludo.

Sirva el presente para informar que la tesis, bajo mi asesoría, con título: "Consumo de hierro, hemoglobina y test de atención (d2) en adolescentes de la I.E. Los Jazmines 5126 Callao-Perú 2022", presentado por Luz Amparo León Baylón con Código 2013100542, DNI 47470287 y Estefany Tathiana Huaranga Espericueta con Código 2012200407, DNI 76398752 para optar el título profesional de Licenciado en Nutrición y Dietética ha sido revisado en su totalidad por mi persona y **CONSIDERO** que el mismo se encuentra **APTO** para ser sustentado ante el Jurado Evaluador.

Asimismo, para garantizar la originalidad del documento en mención, se le ha sometido a los mecanismos de control y procedimientos antiplagio previstos en la normativa interna de la Universidad, **cuyo resultado alcanzó un porcentaje de similitud de 1%** (poner el valor del porcentaje). Por tanto, en mi condición de asesor, firmo la presente carta en señal de conformidad y adjunto el informe de similitud del Sistema Antiplagio Turnitin, como evidencia de lo informado.

Sin otro particular, me despido de usted. Atentamente,



---

Fernando Agustin Bravo Rebatta  
DNI N°: 06865510  
ORCID: 0000-0003-3054-3762  
Facultad de Ciencias de la Salud

\* De conformidad con el artículo 8°, del Capítulo 3 del Reglamento de Control Antiplagio e Integridad Académica para trabajos para optar grados y títulos, aplicación del software antiplagio en la UCSS, se establece lo siguiente:

Artículo 8°. Criterios de evaluación de originalidad de los trabajos y aplicación de filtros

El porcentaje de similitud aceptado en el informe del software antiplagio para trabajos para optar grados académicos y títulos profesionales, será máximo de veinte por ciento (20%) de su contenido, siempre y cuando no implique copia o indicio de copia.

CONSUMO DE HIERRO, HEMOGLOBINA Y TEST DE  
ATENCIÓN (D2) EN ADOLESCENTES DE LA I.E. LOS  
JAZMINES 5126 CALLAO-PERÚ 2022

## **DEDICATORIA**

### **LUZ AMPARO LEÓN BAYLÓN**

A Dios por darme salud y sabiduría, a mis padres quienes me formaron con valores, a mis hermanos y a mi novio por darme su apoyo incondicional en todo.

### **ESTEFANY TATHIANA HUARANGA ESPERICUETA**

Dedico mi trabajo de tesis a mis padres que me brindaron su apoyo incondicional en este proceso y a Dios que me dio la fuerza, paciencia para que pueda hacerse realidad este sueño.

## **AGRADECIMIENTO**

Al finalizar esta etapa maravillosa de nuestras vidas, queremos extender nuestro agradecimiento por este proyecto que es el resultado del esfuerzo conjunto de todos los que conformamos el grupo de trabajo. Agradecemos a nuestro estimado asesor, el Lic. Fernando Bravo Rebatta, por su apoyo, por el tiempo brindado, exigencias, paciencia y seguimiento. De igual manera, al Lic. Vladimir Colcas por confiar en nosotras y apoyarnos con su equipo para la medición de hemoglobina. También a los licenciados que nos apoyaron como jueces expertos para validar un instrumento. Así mismo, agradecemos al director de la I.E. Los Jazmines 5126-Callao, al Dr. jefe Guillermo Tarazona del C.S “El Álamo” y su equipo multidisciplinario. Finalmente agradecer a cada una de las personas que no dudaron ni un segundo en brindarnos su apoyo y motivarnos siempre a seguir adelante a pesar de todas las circunstancias que vivió nuestro país. Sabemos que todo esfuerzo tiene su recompensa y por ello, esperamos que nuestro aporte contribuya a futuras investigaciones.

## RESUMEN

**Objetivo:** Se determinó la relación entre el consumo de hierro, hemoglobina y test de atención (d2) en adolescentes entre los 12 a 17 años de la I.E. Los Jazmines 5126 en el Callao. **Materiales y métodos:** Se realizó un estudio analítico, observacional, de alcance correlacional y corte transversal. Se utilizó una muestra de 221 adolescentes de ambos sexos de 1<sup>ro</sup> a 5<sup>to</sup> año de educación secundaria de educación básica regular (EBR) de la I.E. Los Jazmines 5126 en el Callao quienes cumplieron con los criterios de elegibilidad con un muestreo probabilístico. Se aplicó como instrumentos, frecuencia de consumo de hierro de Skolmowska y Glabska, se adaptó a la realidad peruana a través de juicio de expertos, también la guía de procedimientos técnicos para la determinación de hemoglobina por medio de hemoglobinómetro portátil estandarizado para la población peruana y el test D2 para medir el test de atención (d2) por el cual se usó la adaptación peruana de Delgado, et al. Para el análisis estadístico se empleó la prueba chi cuadrado de Pearson, se consideró una significancia estadística  $p \leq 0.05$ . **Resultados:** Se encontró relación entre las tres variables. Hubo relación entre consumo de hierro y hemoglobina ( $p$ -valor=0.000), así mismo entre hemoglobina y el test de atención (d2) ( $p$ -valor=0.001) y finalmente entre consumo de hierro y test de atención (d2) ( $p$ -valor=0.008). **Conclusión:** Se cumplió con el objetivo general del estudio y se evidenció relación entre consumo de hierro, hemoglobina y test de atención (d2). A mayor consumo de hierro fue menor la probabilidad de tener algún tipo de anemia y se obtuvo un mejor test de atención (d2). Ello será considerado para que futuras investigaciones tengan en cuenta esta población de estudio y contribuir con la disminución de la anemia.

**Palabras clave:** Hierro de la dieta, Hemoglobina, Atención, Adolescentes.

## ABSTRACT

**Objective:** The relationship between iron consumption, hemoglobin and attention test (d2) in adolescents between 12 and 17 years of age was determined. Los Jazmines 5126 in Callao. **Materials and methods:** An analytical, observational, correlational and cross-sectional study was carried out. A sample of 221 adolescents of both sexes from the 1<sup>st</sup> to 5<sup>th</sup> year of secondary education of regular basic education (EBR) of the I.E. was used. Los Jazmines 5126 in Callao who met the eligibility criteria with probabilistic sampling. The frequency of iron consumption by Skolmowska and Glabska was applied as instruments, adapted to the Peruvian reality through expert judgment, as well as the technical procedure guide for the determination of hemoglobin by means of a portable hemoglobinometer standardized for the Peruvian population and the D2 test to measure the attention test (d2) for which the Peruvian adaptation of Delgado, et al. For statistical analysis, Pearson's chi-square test was used; statistical significance was considered  $p \leq 0.05$ . **Results:** A relationship was found between the three variables. There was a relationship between iron consumption and hemoglobin ( $p$ -value=0.021), also between hemoglobin and the attention test (d2) ( $p$ -value=0.045) and finally between iron consumption and attention test (d2) ( $p$ -value=0.000). **Conclusion:** The general objective of the study was met and a relationship was evident between iron consumption, hemoglobin and attention test (d2). The higher the iron consumption, the lower the probability of having some type of anemia and a better attention test (d2) was obtained. This will be considered so that future research takes this study population into account and contributes to the reduction of anemia.

**Keywords:** *Dietary iron, Hemoglobin, Attention, adolescent.*

## ÍNDICE

<b>RESUMEN</b>	<b>IV</b>
<b>ÍNDICE</b>	<b>VI</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>VII</b>
<b>CAPÍTULO I. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>9</b>
1.1. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA	9
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	9
1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	10
1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	11
1.4.1. OBJETIVO GENERAL	11
1.5. HIPÓTESIS	11
<b>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO</b>	<b>12</b>
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	12
2.2. BASES TEÓRICAS	15
<b>CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS</b>	<b>23</b>
3.1. TIPO DE ESTUDIO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	23
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA	23
3.2.1. TAMAÑO DE LA MUESTRA	23
3.2.2. SELECCIÓN DEL MUESTREO	24
3.2.3. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN	24
3.3. VARIABLES	25
3.3.1. DEFINICIÓN CONCEPTUAL Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	25
3.4. PLAN DE RECOLECCIÓN DE DATOS E INSTRUMENTOS	26
<b>3.5. PLAN DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN</b>	<b>30</b>
3.6. VENTAJAS Y LIMITACIONES	31
3.7. ASPECTOS ÉTICOS (COLOCAR EN PASADO)	31
<b>CAPÍTULO IV. RESULTADOS</b>	<b>33</b>
<b>CAPÍTULO V. DISCUSIÓN</b>	<b>36</b>
5.1. DISCUSIÓN	36
5.2. CONCLUSIONES	38
5.3. RECOMENDACIONES	38
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>39</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>45</b>

## INTRODUCCIÓN

Por muchos años se sostuvo que los efectos adversos por deficiencias nutricionales a nivel del cerebro en etapa de desarrollo neuronal afectan desde la edad gestacional hasta los primeros dos años de vida. Sin embargo, existen áreas a nivel del cerebro que siguen desarrollándose pasado los dos años, es por ello que dietas bajas en aporte nutricional impacta de forma negativa la función cognitiva no solo en niños, también en adolescentes en etapa escolar. El lóbulo frontal es responsable de ejecutar actividades cognitivas como solución de problemas, planificación, atención y memoria. Es un área que empieza a mielinizarse aproximadamente desde los 6 meses de edad y este proceso continúa en la infancia, adolescencia y adultez (1).

El hierro participa en diversos procesos fisiológicos del cuerpo y el cerebro. Es por ello que diversos estudios y autores han demostrado que la deficiencia del mineral tiene un impacto negativo a nivel celular y cognitivo. La deficiencia de hierro es un dilema nutricional y puede aparecer en diferentes etapas de vida por una baja ingesta del nutriente ya que las necesidades incrementan durante la adolescencia. La causa más frecuente de este problema es la disminución de la cantidad de hierro en las comidas, la baja calidad y disponibilidad del mineral en la dieta habitual (2).

La baja disponibilidad de hierro provoca una disminución en los valores de la hemoglobina ocasionando anemia leve, moderada o severa. Además, el hierro cumple un rol intraneuronal de óxido-reducción y/o transporte eléctrico de los neurotransmisores, es por ello que una deficiencia de hierro causa un metabolismo neuronal lento. Para combatir la deficiencia del mineral en la adolescencia es necesaria la educación nutricional con el objetivo de lograr cambios en los hábitos alimentarios y aumentar el consumo de hierro en la dieta (3).

En ese sentido, existen estudios sobre carencias de hierro en niños, pero pocos los estudios que evalúan esta deficiencia en adolescentes y por ello el objetivo principal fue dar a conocer la relación que existe entre el consumo de hierro, hemoglobina y test de atención (d2) en adolescentes de una I.E. Los Jazmines 5126 en el Callao. Así mismo, la investigación resulta interesante para contribuir a futuros estudios para que se enfoquen no solo en una etapa de vida o un género en específico. Se debe promover la educación nutricional como sesiones educativas sobre el consumo de hierro y su importancia para el sistema nervioso, para reducir los porcentajes de estos problemas que aquejan constantemente a nuestro país. Es importante recalcar que al presentar un bajo consumo de hierro y nivel de hemoglobina fuera de los parámetros normales, afectará el test de atención (d2) en el presente grupo etario (1).

## **CAPÍTULO I. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **1.1. Situación problemática**

Según el Ministerio de Salud, la adolescencia es una etapa compleja que inicia con cambios puberales y donde se presentan transformaciones biológicas, psicológicas y sociales. La demanda de necesidades nutricionales determina su estado de salud óptimo o deficiente. En el Perú la adolescencia comprende entre los 12 a 17 años y a nivel nacional representa el 10.27% de la población (4,5).

Durante esta etapa se incrementa el desarrollo y crecimiento celular por lo que habrá más demanda de glóbulos rojos y crecimiento de los tejidos. El hierro es imprescindible para el crecimiento y desarrollo del ser humano. El cuerpo aprovecha este mineral para crear y cubrir las necesidades de hemoglobina, la cual es una proteína que traslada oxígeno desde los pulmones hacia distintas partes del cuerpo (6). El cuerpo también requiere hierro para elaborar hormonas y tejido conectivo, mientras que el cerebro tiene áreas que son ricas en hierro y se ha observado que son sensibles a la depleción dietaria de dicho micronutriente, esta depleción ocasiona trastornos en la atención referente al aprendizaje y capacidad para resolver problemas (6,1).

Diversos investigadores, señalaron que la deficiencia de hierro en adolescentes es alta. Afectando en un 34% a nivel de todo mundo y en países de desarrollo llega hasta un 80% (6). En el Perú hasta el 2018 se observó una prevalencia de anemia de 23.3% (4).

Según la ENDES 2000-2021 se visualiza que la anemia en adolescentes del sexo femenino entre 12 a 17 años fue 21.8% y para el año 2022 fue 22.9%. Esto quiere decir que un quinto de la población de adolescentes del sexo femenino a nivel nacional presentó anemia. (7).

Así mismo el común denominador de problemas psicológicos en esta etapa son los problemas cognitivos que engloban una deficiencia en la atención. Según un estudio epidemiológico en Salud Mental del grupo etario a evaluar, indica que solo en la ciudad de Lima y Callao existe un 3 y 4% a que puedan desarrollar algún test de atención (d2); sin embargo, estos valores representan estas dos ciudades, a nivel de todo el Perú donde las deficiencias nutricionales son más altas, podría encontrarse más casos relacionados del test de atención (d2) y consumo de hierro. La literatura indica que estos porcentajes se han incrementado durante los últimos años (8).

Según estudios de referencia para la investigación se encontró una relación significativa entre consumo de hierro y hemoglobina, así mismo entre consumo de hierro y test de atención (d2) (2). Sin embargo, hay más datos estadísticos en la infancia y pocos en el grupo etario a estudiar. Es por ello que se abordó dicho tema de investigación.

Por esta razón, es necesario fomentar e incentivar al consumo de hierro para favorecer a una mejor capacidad cognitiva y mejorar problemas de atención, así mismo evitar que los adolescentes puedan presentar algún tipo de anemia.

### **1.2. Formulación del problema**

#### **Problema General**

- ¿Cuál es la relación entre el consumo de hierro, hemoglobina y test de atención (d2) en adolescentes de la I.E. Los Jazmines 5126 Callao-Perú 2022?

#### **Problemas específicos**

- ¿Cuál es el consumo de hierro, hemoglobina y test de atención (d2) en adolescentes de la I.E. Los Jazmines 5126 Callao-Perú 2022?

- ¿Cómo es el consumo de hierro, hemoglobina y test de atención (d2) según características sociodemográficas en adolescentes de la I.E. Los Jazmines 5126 Callao Perú, 2022?
- ¿Cuál es la relación del consumo de hierro con el test de atención (d2) en adolescentes de la I.E. Los Jazmines 5126 Callao-Perú 2022?
- ¿Cuál es la relación entre el consumo de hierro y la hemoglobina en adolescentes de la I.E. Los Jazmines 5126 Callao-Perú 2022?
- ¿Cómo es la relación entre hemoglobina y test de atención (d2) en adolescentes de la I.E. Los Jazmines 5126 Callao-Perú 2022?

### 1.3. Justificación de la investigación

La importancia del estudio está en qué la anemia es un problema de salud pública, no solo a nivel nacional, también a nivel mundial. Afectando a niños, también a los adolescentes porque se encuentran en una etapa de crecimiento y desarrollo. Se entiende que los adolescentes comprenden entre los 12 a 17 años en Perú (6,9).

Por esta razón se debe incrementar el consumo de hierro en esta etapa de vida para evitar deficiencias nutricionales. Para predecir la anemia es necesario verificar los valores de hemoglobina (Hb). Teniendo en cuenta los valores de la World Health Organization (WHO) dónde indica los puntos de corte en niños menores de 12 a 14 años, hombres adultos mayores a 15 años, mujeres adultas no embarazadas de 15 años a más y mujeres adultas embarazadas mayores de 15 años (9).

La anemia afecta a un 34% a nivel mundial y un 80% en los países en desarrollo (10). La prevalencia en escolares y adolescentes entre 5 a 14 años es de 21,8%, esto se debe al rápido crecimiento en esta etapa (4,10). En el Perú se encontró que en adolescentes entre 12 a 17 años en el 2017 y 2018 presentaron un 23,3% de anemia, siendo leve un 17,1%, moderada 5,7% y severa 0,5% (4).

Con respecto al test de atención (d2), el cual tiene origen neuro biológico, se asocia a factores genéticos y ambientales el cual altera la neurotransmisión afectando el test de atención (d2), teniendo mayor prevalencia en infantes, también en adolescentes y adultos. Afecta a nivel académico evitando un adecuado test de atención (d2) (11,12,13). Según el estudio epidemiológico de Salud Mental en niños y adolescentes indica que en Lima y Callao hay una prevalencia entre 3 y 5%, incrementándose en los últimos años (8). Como lo antes mencionado, en la actualidad existen pocos estudios que abordan el tema de la anemia y el test de atención (d2) en adolescentes. Por ello, es esencial estudiar estas variables en este grupo etario. Cabe mencionar que la presente investigación cuenta con instrumentos que previamente han sido validados por profesionales; así mismo garantizar la confiabilidad para la obtención de los correspondientes datos. El estudio dará un mejor panorama de como el consumo de hierro actúa sobre los valores de Hb; así mismo, la Hb se asocia a tener un mejor test de atención (d2) en adolescentes, para evitar deficiencias nutricionales (6,9). También se explicará los tipos de fuentes de hierro para la prevención de anemia y disminuir problemas en la maduración del sistema nervioso central (SNC) que están relacionados con las funciones neuromotoras produciendo bajos niveles de atención en este grupo etario. Por ello, el estudio contribuirá a futuras investigaciones (8,9).

El fin del estudio es determinar si existe relación entre el consumo de hierro, hemoglobina y test de atención (d2) ya que se encontró en algunos estudios una asociación significativa entre los valores de hierro sérico y una mejor nota, lo cual indicaría una mejor atención a nivel escolar.

## **1.4. Objetivos de la investigación**

### **1.4.1. Objetivo general**

- Determinar la relación entre el consumo de hierro, hemoglobina y test de atención (d2) en adolescentes de la I.E. Los Jazmines 5126 Callao-Perú 2022.

### **1.4.2. Objetivos específicos**

- Describir el consumo de hierro, hemoglobina y test de atención (d2) en adolescentes de la I.E. Los Jazmines 5126 Callao-Perú 2022.
- Describir el consumo de hierro, hemoglobina y test de atención (d2) según características sociodemográficas en adolescentes de la I.E. Los Jazmines 5126 Callao-Perú 2022.
- Determinar la relación del consumo de hierro con el test de atención (d2) en adolescentes de la I.E. Los Jazmines 5126 Callao-Perú 2022.
- Determinar la relación entre el consumo de hierro y hemoglobina en adolescentes de la I.E. Los Jazmines 5126 Callao-Perú 2022.
- Determinar la relación entre hemoglobina y test de atención (d2) en adolescentes de la I.E. Los Jazmines 5126 Callao-Perú 2022.

## **1.5. Hipótesis**

Hipótesis nula (H): No existe relación entre el consumo de hierro, hemoglobina y test de atención (d2) en adolescentes de la I.E. Los Jazmines 5126 Callao-Perú 2022.

Hipótesis alterna (Hi): Existe relación entre el consumo de hierro, hemoglobina y test de atención (d2) en adolescente de la I.E. Los Jazmines 5126 Callao-Perú 2022.

## **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Antecedentes de la investigación**

#### **Internacionales**

Yusufu et al (2023), realizaron un estudio sobre factores asociados con la anemia entre adolescentes escolares de 10 a 17 años de edad. La población estuvo conformada por 2.479 adolescentes a quienes se les realizaron una encuesta. La concentración de Hb se midió junto con los datos sociodemográficos. En los resultados se obtuvieron que el 53.3% tenían algún tipo de anemia, siendo la población más vulnerable las de sexo femenino, además los alumnos que consumieron al menos una vez por semana alimentos ricos en hierro presentaron mayormente anemia leve (más del 50%) y solo el 20% de todos los estudiantes presentó entre anemia moderada y grave (14).

Knijff et al (2021), investigaron sobre como el consumo frecuente de alimentos ricos en micronutrientes se asocia con un riesgo reducido en anemia entre niñas y niños adolescentes. El estudio fue de tipo transversal donde participaron 2150 adolescentes a quienes se le realizaron una encuesta de hogares. Los instrumentos fueron; un cuestionario de frecuencia de consumo para los 7 días y para hallar la relación entre los diferentes tipos de anemia, la ingesta dietaria y otras variables sociodemográficas donde se utilizó la regresión de Cox. La prevalencia sobre el estado de anemia en adolescentes del sexo femenino fue del 19 % y 5% para los del sexo opuesto. Además, se observó que la frecuencia de consumo de alimentos fuentes de hierro de origen animal estuvo asociado con un menor riesgo de padecer algún tipo de anemia. Finalmente se obtuvo un p-valor menor de 0.05 (15).

East et al (2021), realizaron un estudio para determinar si la deficiencia de hierro en infantes está asociada con un ritmo cognitivo lento (RCL) o si la atención en infantes y adolescentes contribuye a que las habilidades de los estudiantes disminuyan. Se estudiaron a 959 niños chilenos de descendencia española e indígena. Los niños de 5, 10 y 16 años realizaron pruebas estandarizadas donde se evaluó habilidades verbales y matemáticas. Mientras que a los niños de 12 a 18 meses se les evaluó para verificar si presentaban deficiencia de hierro. Para los resultados utilizaron covariables con un panel completo y se encontró que a mayor gravedad en la deficiencia de hierro en infantes habrá síntomas de RCL y atención en la población estudiada. También se encontró que la deficiencia de hierro con las habilidades verbales y matemáticas son indirectas y medidas por la atención. En los niños y adolescentes con problemas de atención se relacionaron con puntajes bajos en las pruebas verbales y también matemáticas (16).

Ibáñez et al (2020), realizaron un estudio sobre la prevalencia de deficiencia de hierro y factores relacionados en adolescentes españoles. El tipo de estudio fue trasversal y la población estuvo conformada por 405 adolescentes entre 12 a 16 años. Utilizaron el contenido de Hb de los reticulocitos y el receptor sérico de transferrina. En los resultados se visualizó que el 13.3% de los participantes tenían deficiencia de hierro. La investigación concluyó que si el consumo de cárnicos y pescado es menor a 4 y 2 veces por semana respectivamente son factores de riesgo para tener algún tipo de anemia ya que existe una baja biodisponibilidad de consumo de este micronutriente (17).

Wiafe et al (2020), realizaron un estudio para evaluar patrones de ingesta de hierro y factores de anemia en adolescentes en Ghana. Participaron 137 sujetos. Utilizaron un R24, frecuencia de alimentos que contienen hierro, además de un cuestionario semiestructurado. En los resultados se halló que solo el 57.4% de las mujeres tuvo una ingesta inadecuada de hierro en la dieta, mientras que los de sexo masculino presentaron una ingesta adecuada de hierro con 68.1%. También el saltarse las

comidas principales durante el día se relacionó con el nivel educativo del apoderado, el cual influye significativamente a la ingesta de hierro en la dieta del adolescente con un  $p$ -valor=0.05 (18).

Doom et al (2018), realizaron un estudio para asociar la suplementación y deficiencia de hierro en infantes, los problemas internos, externos y sociales en la adolescencia. Se hizo un seguimiento a bebés y adolescentes de clase trabajadora en Santiago de Chile. A los 6 meses participaron de un ensayo preventivo donde se le suplementó con hierro. El nivel de hierro se evaluó a los 12 y 18 meses. Además, en el auto informe de 1018 adolescentes entre 11 y 17 años informaron problemas sociales, además de internalización, por último, la externalización. Resultó que los adolescentes que fueron suplementados con hierro en la infancia presentaron un alto riesgo en el nivel de atención, pero bajos síntomas de trastornos conductuales en comparación a aquellos adolescentes que no fueron suplementados con hierro en la infancia, se obtuvo un  $p < 0,05$ . La deficiencia de hierro entre los 12 a 18 meses de edad con o sin anemia predijo grandes problemas de comportamiento por causa de la atención en los adolescentes en comparación con la capacidad de hierro que presentaron problemas sociales y ansiedad en adolescente mostrando otros tipos de trastornos con un  $p < 0,05$  (19).

Rotua (2018), investigó la relación del estado nutricional y los niveles de hemoglobina con logros de aprendizaje. El estudio fue de diseño transversal y la población estuvo conformada por 621 estudiantes de la décima y onceava clase. Para la obtención de los datos del rendimiento de aprendizaje fueron determinados por puntajes promedios de todas las materias y para medir la ingesta de energía se utilizó el recordatorio de 3 por 24 horas, para el estado nutricional se midió con el método antropométrico y para los niveles de la hemoglobina se realizó un examen de cianometahemoglobina. Para ello utilizaron la prueba estadística de Chi cuadrado. Los resultados obtenidos fueron: 56.7% de los estudiantes evaluados obtuvieron un estado nutricional adecuado, el 56.7% presentaron niveles normales de hemoglobina. Al cruzar las variables estado nutricional con rendimiento no se obtuvo relación ( $p=0.379$ ) sin embargo en el cruce de Hb con rendimiento de aprendizaje se halló la existencia de relación entre ambas y se obtuvo un  $p$ -valor de 0.046 (20).

Bahrami Afsane, et al (2019), investigaron la relación entre la anemia y deterioro cognitivo en adolescentes en una encuesta transversal. Se evaluó a 940 participantes para evaluar la función neuropsicológica, también les realizaron un hemograma y el suero anti-Hsp27. De toda la población, solo 99 participantes salieron anémicos con 10.5%. También se encontró que el suero anti-Hsp27 a nivel sérico fue mayor en los que presentaron anemia en comparación de los sanos ( $p=0.05$ ). Las puntuaciones en habilidades cognitivas como la atención fueron significativamente menor en el grupo con anemia ( $p=0.002$ ). Se concluye que los adolescentes con el anti-Hsp27 a nivel sérico elevados tengan un estrés celular en la anemia, el cual está relacionado significativamente a tener bajos niveles de atención (21)

Ji et al (2017), investigó la relación de los niveles bajos y altos de hierro con los dominios neurocognitivos en adolescentes. La muestra, se conformó por 428 adolescentes entre 12 a 16 años en Jintan, China. Se evaluó la concentración sérica de hierro con muestras de sangre venosa y se clasificaron en niveles bajos, normales y altos teniendo en cuenta la referencia clínica 75-175  $\mu\text{g/dl}$ . La neurocognición se midió con la batería neurocognitiva computarizada de Penn y la escala de Wechsler. La regresión lineal generalizada se utiliza para analizar las relaciones. Los resultados indicaron que la prevalencia de la deficiencia de hierro fue de 13,8%, hierro normal 76,4% y hierro alto 9 a 8%. Los niveles normales y deficiencia de hierro tuvieron relación con la atención con tareas que midieron la abstracción y la flexibilidad mental ( $p=0.03$ ) y la capacidad de procesamiento espacial ( $p=0.04$ ). El hierro alto se asoció con una menor precisión en la

tarea de capacidad de procesamiento espacial ( $p=0.03$ ) y un mayor tiempo de reacción en la tarea de evaluar la abstracción y la flexibilidad mental ( $p=0.046$ ) en comparación con niveles normales (22).

### **Nacionales**

Cotrina (2021), realizó un estudio en estudiantes para determinar la asociación en anemia por deficiencia de hierro, rendimiento académico (R.A.) y atención de la I.E. Aurelio Miroquesada del nivel secundario. Fue de tipo hipotético, deductivo de diseño analítico, transversal y cuantitativo. Participaron 100 alumnos de quinto año de secundaria. Los resultados indicaron que un 33% de los estudiantes presentaron anemia, el 45% tuvo un R.A. y un 3% de R.A. desaprobado. Por otro lado, el 67% de los estudiantes no presentó anemia y se visualizó que solo el 2% tuvo un RA destacado con atención y el 50% un RA del logro previsto (23).

Ballon et al (2020), realizó un estudio con el objetivo de evaluar la asociación entre niveles de hemoglobina, actitudes, conocimientos y prácticas del consumo de hierro en niños y adolescentes de una comunidad de Arequipa (Ayroca). El estudio fue descriptivo. Se midió hemoglobina en 65 niños y adolescentes, los cuales estuvieron situados a 3515 m.s.n.m. Se diagnosticó anemia teniendo en consideración los valores en referencia y la corrección de hemoglobina por altitud. Para determinar el consumo de hierro se aplicó el formulario KAP de la FAO. Resultados: 30.8% presentó anemia leve, el 12,3% anemia moderada y el 56,9% no presentó anemia. Con respecto al consumo de hierro, no hubo diferencia significativa en la población estudiada (24).

Quispe y Gutiérrez (2018), realizaron un estudio para determinar la frecuencia de consumo alimentario y anemia en adolescentes de sexo femenino en una I.E.N. de Lima. Tipo de estudio: transversal - analítico. Para este estudio se incluyó a 125 adolescentes teniendo como resultado que el 16% presentó anemia. En relación al estado nutricional de 81,6% 6% presentó un peso saludable, 13, 6% presentó sobrepeso y/o obesidad sólo un 4%. Se observó que el alimento ingerido fue el pan con un valor de 47,2% mientras que las vísceras fueron las menos consumidas con un valor de 16,8%. También se determinó que el 28% de adolescentes no consumen el desayuno. Un 48% de ellas tiene pánico a engordar y el 28% realiza dietas no saludables para bajar de peso (25).

Quiroz (2017), realizó un estudio para determinar la relación que había entre el estado nutricional, ingesta vitamina A y reserva de hierro con la capacidad cognitiva en el nivel escolar en adolescentes en el distrito de Villa María del Triunfo. Tipo de estudio: observacional, transversal y descriptivo compuesta por una población de alumnos entre tercero, cuarto y quinto año de secundaria de 7 I.E. públicas y dos instituciones parroquiales. Se tuvo como población a un total de 3812 estudiantes a los que se le evaluó el peso, talla también se les extrajo sangre, aplicaron un cuestionario de R-24h y evaluaron las calificaciones escolares. En el estudio se halló una diferencia significativa entre los valores de fe a nivel sérico y los grupos que obtuvieron nota menor a 13 y mayor nota en matemáticas y comunicación. Esto indica que a mayor nivel de atención hay mayor concentración de fe sérico y mayor nota. También hubo una diferencia significativa en la ingesta de fe de la dieta en los grupos de nota de matemática. La relación en el rendimiento escolar referente a lógica matemática y comunicación integral con la mediana de adecuación de la vitamina A, se observó que los que presentaron mayor porcentaje de adecuación obtuvieron mayor nota, sin embargo, esto no llegó a ser estadísticamente significativa (26).

Soplin (2013), realizó un estudio para establecer si la deficiencia de fe sin anemia tiene relación con la atención y coeficiente intelectual a nivel escolar en adolescentes mujeres. Tipo de estudio: analítico - transversal y muestreo no probabilístico. La muestra tuvo 203 adolescentes entre 13 a 18 años, se les evaluó el nivel de fe según hb y saturación

de TF, rendimiento escolar, coeficiente intelectual y clase socioeconómica. También se evaluó el estado nutricional como hábitos alimenticios y FFQ-FE y energía. Por otro lado, en una muestra alterna de 86 adolescentes se hizo un análisis de regresión lineal múltiple y establecer las determinantes de la atención y coeficiente intelectual teniendo un intervalo de confianza del 95%. La prevalencia en anemia fue de 13,9% y la deficiencia de fe fue de 28,6%. Mientras que el coeficiente intelectual inferior fue de 48,8% y la atención regular fue de 49.7% con clase socioeconómica muy elevada, medio y bajo tuvo un resultado de 24,1%, 49.3% y 26,6% según el orden correspondiente. Además, en los 86 alumnos no se encontró una asociación significativa entre la atención, coeficiente intelectual y la deficiencia de fe sin anemia. Se pudo visualizar significancia entre la edad y coeficiente intelectual con un ( $p < 0.05$ ) y clase socioeconómica con ( $p < 0.05$ ) (27).

## **2.2. Bases teóricas**

### **Hierro**

Es un micronutriente de gran importancia para la vida. Su función principal es transportar oxígeno por la hemoglobina, mioglobina, sistema citocromo y algunas enzimas de tipo oxidativas (10,28,29). Su ingesta dietaria es indispensable porque el individuo no es capaz de sintetizar este micronutriente. El hierro total en el cuerpo, es de 4 gr. aproximadamente; 3 gr. corresponden a la hemoglobina y enzimas respiratorias. Del hierro total solo se almacena 0,5g y se encuentra a nivel hepático (28,29).

El hierro se divide en dos grupos, los de origen animal que tienen una biodisponibilidad del 40% del hierro total, dentro de este grupo tenemos a las carnes rojas, vísceras y sangrecita de los cuales se absorbe entre 15 a 40%. Por otro lado, tenemos a los alimentos (origen vegetal) que se absorben de 2 al 20%, estos son de baja biodisponibilidad, entre ellos tenemos a los lácteos y huevos (29). Para aumentar la biodisponibilidad del mineral es necesario acompañarlo con algún compuesto cítrico, por otro lado, el hierro disminuye su biodisponibilidad frente a los taninos, fitatos y calcio (10,29).

### **Absorción del hierro**

En el ser humano las necesidades de hierro por día resultan ser precarias a comparación con el Fe que se moviliza, solo se capta una diminuta cantidad del Fe total ingerido. La absorción depende del tipo de hierro en la dieta. Estos son hierro hemo y hierro no hemo (30).

### **Absorción de hierro HEMO**

El hemo es un cofactor muy importante y está conformado por la protoporfirina IX y hierro ferroso (28,30). Cuando el hierro hemo se ubica en la membrana apical del enterocito, es percibido por el transportador HCP1. Después viaja al citoplasma por ayuda de la enzima hemo oxigenasa (HO) degradando el grupo hemo. El hierro que se libera pasa a ser parte del pool de hierro lábil, al igual que el hierro no hémico y podría ser guardado del mismo modo en la ferritina o moverse en la sangre por medio de la ferroportina (30).

### **Absorción de hierro NO HEMO**

Para que el hierro no hemo sea absorbido, tiene que atravesar por una fase de reducción, de estado férrico ( $Fe^{+3}$ ) a ferroso ( $Fe^{+2}$ ), esto comienza en el estómago por ayuda del ácido gástrico de esta forma puede pasar a la membrana de la mucosa intestinal. Existen sustancias en la dieta como la cisteína, histidina y ácido ascórbico que tiene la función de reducir el hierro a su estado ferroso (27). En el duodeno el hierro se reduce con ayuda de la enzima citocromo B reductasa (DCytB). Después de esta

reducción, el Fe ingresa al citoplasma gracias al transportador DMT1, esto es idóneo para movilizar al Fe y otros metales en su forma reducida. En el citoplasma el Fe puede ser preservado en la ferritina, el cual es proteína de reserva. También puede ser empleado en diversas fases metabólicas de la célula, o ser conducido a la sangre por medio de la membrana basolateral en donde se utiliza un transportador denominado ferroportina o conocido como IRG-1 y la proteína hefestina el cual es un óxido reductasa. Ese proceso sucede por ayuda de la ceruloplasmina en el hepatocito y ayuda nuevamente a oxidar a hierro férrico (Fe<sup>+3</sup>). Por último, es captado por la proteína plasmática transferrina para que el hierro pueda ser transportado a todos los tejidos periféricos (30,31).

### **El ciclo regulador del hierro**

El hierro debe ser ingerido en el régimen de alimentación diaria, ya sea como hierro hemo o no hemo. La absorción de hierro por enterocitos de la parte proximal del duodeno es un proceso altamente regulado (28,30). En la dieta, para que el hierro férrico se reduzca a su forma ferroso tiene que ser unido a la membrana con ayuda de una reductasa en el borde del cepillo donde el citocromo B duodenal (DcyTB) juega un papel importante. Por otro lado, la vitamina C, el ácido que se encuentra en el estómago y diversas sustancias que cumplen un papel de reductor, están presentes en los alimentos que también facilitan la disminución de hierro férrico a hierro ferroso. La transferencia de hierro a través de la membrana apical de los enterocitos se logra mediante el transportador de metal divalente tipo 1 (DMT1) (30,32). El DMT1 es inconcreto y transporta diferentes cationes en su forma divalente. Cuando el hierro se encuentra en la parte interior del enterocito, podría ser acumulado como ferritina o podría ser trasladado con ayuda de la membrana basolateral con destino al torrente circulatorio. Cuando hay exceso de hierro almacenado, esto se pierde cuando los enterocitos se desprenden. Por otra parte, el hierro puede ser transferido a través de la membrana basolateral hacia la circulación por la proteína exportadora de hierro (32,33).

### **Ferroportina (FPN)**

La FPN es una proteína que se aloja en la membrana de las células, se sintetiza en el hígado y transporta el hierro desde el citoplasma hasta el espacio extracelular. Se encuentra en los enterocitos duodenales, hepatocitos y macrófagos, las cuales son responsables de obtener hierro (31,34 alvarado,35 guindi). La FPN es importante ya que mantiene la homeostasis del hierro a nivel celular y sistémico. Por otro lado, si se altera la FPN causaría una sobrecarga o deficiencia de hierro (34, 35,36).

### **Ferritina**

Es una proteína y se almacena con actividad de tipo oxido-reductasa. Es caracterizada por acumular abundantes depósitos de hierro en. La ferritina sérica es un biomarcador de hierro y un marcador de inflamación (37). Es de utilidad limitada, porque si hay una disminución de ferritina desencadenaría una deficiencia de hierro, también podría ocasionar hipertensión, síndrome metabólico, diabetes, resistencia a la insulina (30,34). Cuando la ferritina se encuentra normal acumula el hierro excedido en varios tejidos y corresponde un total de 1 gramo de hierro corporal (37,38). La ferritina pesa aproximadamente 440 kilodaltons (kDa) y está conformada por 24 subunidades que circunvalan entre 3000 a 4500 átomos de hierro, las cuales pueden ser pesadas ya que son peroxidases que son eficientes para la carga de hierro de ferritina y las ligeras desempeñan un papel en la nucleación. Usualmente hay una diminuta porción de ferritina en el plasma de 50 a 200 microgramos por decilitro (µg/dl) distribuido en el cuerpo en forma de reserva completa de hierro, por ello la ferritina es considerado como indicador de repuesto corporal de hierro. Durante el proceso, el hierro se libera y está disponible para las vías biosintéticas (38).

### **Receptor de transferrina (RTf)**

El enterocito en la zona basolateral expresa receptores para la transferrina que permite el ingreso de hierro. Por medio de este mecanismo la célula detecta el hierro sistémico y regula su captación por vía DMT1 a nivel apical (10,30). El RTf mide y capta el hierro a nivel celular. También regula el equilibrio del hierro. La mayor cantidad de RTf que se encuentra en el plasma es proveniente de los glóbulos rojos, refleja la magnitud de eritropoyesis y demanda de hierro (10,39). Cuando hay deficiencia de hierro se eleva la concentración de RTf, por lo cual es un marcador para esta deficiencia. La concentración de RTf se ve elevada cuando se presenta anemia hemolítica y talasemia (39,40).

### **Hepcidina**

La hepcidina es una hormona peptídica y es un regulador del metabolismo del hierro, es sintetizada y secretada en el hígado. Además, se manifiesta como un precursor en macrófagos o cardiomiocitos (34,41). Si la hepcidina se une a la ferroportina bloquea la salida del hierro e induce la disminución de la ferroportina que lleva el hierro al duodeno e incluso la ferroportina llega a limitar la exportación del hierro hacia el plasma (34,42).

La hepcidina está regulada en la transcripción y los niveles del ARNm. Al momento de unirse y ser degradada, la ferroportina se localiza en las membranas como los hepatocitos duodenales, enterocitos y macrófagos (34,42,43). La hepcidina que circula a nivel sanguíneo bloquea la absorción, reciclaje y almacenamiento de hierro dando como resultado una hipoferremia y anemia por causa de la sobreexposición. Mientras que la disminución provocará una sobrecarga de hierro. La expresión hepcidina está regulada por varios factores. La disponibilidad sistémica de hierro, la eritropoyesis, la inflamación; por ejemplo, la interleucina-6 y la hipoxia (41,44).

### **Deficiencia de hierro**

La deficiencia de hierro es la principal causa de morbilidad a nivel mundial afectando principalmente a niños, adolescentes en etapa de gestación y a personas de diferentes países con bajos y medios recursos económicos (34,45). La deficiencia de hierro, es catalogado como problema de salud pública y es la causante para desarrollar anemia. Los más vulnerables son los infantes, ya que la demanda de este mineral es mayor por el aumento de su desarrollo, así mismo las damas en edad reproductiva porque pierden hierro por causa del periodo menstrual o durante el embarazo (45,46). Generalmente las necesidades de hierro que aumentan en estas etapas no son cubiertas por la dieta, son insuficientes y de baja biodisponibilidad por causa de algunos inhibidores de hierro (34,45,47).

Cuando la dieta es insuficiente para cubrir las necesidades de hierro, se manifiestan diversos tipos de anemia por dicha deficiencia (45,46). Etapa 1, se da la deficiencia latente donde se termina el abasto de hierro, el cual se identifica porque disminuye la ferritina sérica. Etapa 2, si la dieta sigue siendo insuficiente compromete el aporte de hierro tisular que principalmente se caracteriza por incrementar los receptores de transferrina séricos. Etapa 3, se disminuye la saturación de ferritina y se incrementa la protoporfirina libre eritrocitaria. Etapa 4, si se visualiza un balance negativo es porque se ha llegado a una etapa severa, lo cual se caracteriza por anemia microcítica hipocrómica (46,47,48). Para prevenir la deficiencia de hierro es importante modificar la dieta y llevar una correcta suplementación. Para modificar la dieta se debe incrementar el consumo de alimentos que favorecen la absorción del hierro no hemínico y minimizar alimentos que inhiben la absorción e incrementar el consumo de hierro hemínico (46,48).

### **Consumo de hierro**

El consumo de hierro es medido con escalas, esto va determinar su frecuencia y que cantidad en la dieta se está consumiendo. Para esto se realizará una evaluación de tipo

psicométrico porque estas no son propias a los instrumentos, sino que pueden variar por la respuesta que se obtiene por cada sujeto o población. Un bajo consumo de hierro puede conllevar a que se produzca la anemia ferropénica (49). Por ello se cita la tabla 1 donde se especifica la ingesta de hierro recomendado por grupo etario para ambos sexos (28).

Tabla 1: Necesidades de hierro

<b>Grupo etario</b>	<b>Cantidad de hierro</b>
Niños de 9 a 13 años	11,0 mg/día
Hombres de 13 a 16 años	1,8 mg/día
Mujeres no gestantes de 13 a 16 años	2,4 mg/día
Mujeres en etapa de gestación	2,8 mg/día
Hombres adultos	0,9 mg/día

Fuente: FAO/OMS. 1970 (28)

### **Anemia**

Es un problema que se habla constantemente en todo el mundo y se define como una afección en la cual no hay suficiente cantidad de glóbulos rojos, los cuales conducen el oxígeno a los tejidos del ser humano (50,51). La anemia también se define como un bajo nivel de hemoglobina, el cual puede desencadenar síntomas como agotamiento, debilitamiento, piel pálida, mareos, falta de aire, entre otros. La causa más común para desarrollar anemia son las deficiencias nutricionales de hierro en sangre. La anemia también se puede causar por deficiencia de folatos y vitamina B12 (50,52).

### **Causas de anemia por deficiencia de hierro**

La principal causa, es una baja ingesta de hierro. Entre las causas más frecuentes de anemia en adolescentes son: la baja cantidad de hierro y biodisponibilidad en los alimentos, baja absorción de hierro por problemas inflamatorios a nivel intestinal, pérdida de sangre en las mujeres por la menstruación y algunas afecciones de tipo crónico (50,51).

### **Prevalencia de anemia en adolescentes**

La ausencia de hierro es la causa más famosa de anemia a nivel mundial, ya sea en países que son potencia mundial o industrializados. Se produce por una baja cantidad y mala calidad de este micronutriente en el régimen alimenticio (10,45). La anemia afecta a un 34% a nivel mundial y un 80% en los países en desarrollo (10). La prevalencia en escolares y adolescentes entre 5 - 14 años representa el 21,8%, esto se debe al rápido crecimiento en esta etapa. En Perú se encontró que la anemia en adolescentes entre 12 a 17 años en el 2017 y 2018 presentaron un 23,3% de anemia, siendo leve un 17, 1%, moderado 5,7% y severo 0,5% (4). Según la ENDES 2000-2021 se visualiza que la anemia en adolescentes del sexo femenino entre 12 a 17 años fue 21.8% y para el año 2019 este valor se incrementó a 3.4% pero para el año 2020 disminuyó 1 punto porcentual (pp) siendo así 22.4% y para el 2021, 2.9 pp siendo 19.5%, sin embargo, en el año 2022 se elevó en 3.4 pp dando 22.9% (7).

### **Método de estimación de ingesta dietética**

Existen algunos métodos para estimar el consumo de hierro. Sin embargo, en el proyecto de investigación nombraremos solo uno, ya que es el instrumento que se utilizó. Medir la ingesta de hierro y la cantidad consumida de hierro hemo y no hemo es fundamental para prevenir la anemia por deficiencia de hierro (53).

### Frecuencia de consumo de alimentos (FFQ)

La FFQ es un método directo que estima la ingesta alimentaria de forma individual y tiene mucha validez ya que es muy utilizado a nivel epidemiológico. Consiste en que la persona que será encuestado responde la frecuencia o cantidad de veces que ingiere un alimento por día o por semana (54). Los cuestionarios para estimar la FFQ son herramientas utilizadas para estudios netamente epidemiológicos (55,53).

Las categorías se miden de acuerdo a la cantidad ingerida de hierro por semana, lo cual se divide por día para estimar el total de hierro ingerido. La información final puede ser cualitativa o semicuantitativa, ayuda a medir la cantidad de consumo y nutriente del alimento (55).

Tabla 2: Contenido de alimentos fuente de hierro

<b>Alimento</b>	<b>Contenido de hierro (mg) en 100 g de parte comestible</b>
Hígado de cerdo	29,1 mg
Riñón de res	13,0 mg
Ajonjolí	10,0 mg
Hígado de pollo	8,5 mg
Hígado de res	7,5 mg
Riñón de cerdo	6,6 mg
Chorizo	6,5 mg
Perejil	6,2 mg
Corazón de res	5,9 mg
Huevo de gallina (yema)	5,5 mg
Corazón de cerdo	4,9 mg
Picadillo de res con soya	3,6 mg
Hamburguesa con soya	3,6 mg
Carne de res magra	3,5 mg
Perro caliente	3,5 mg
Molleja de pollo	3,0 mg
Lengua de cerdo	3,0 mg
Tamarindo	2,7 mg
Pato	2,7 mg
Pan corteza dura	2,5 mg
Sesos de res	2,4 mg
Jamón pierna	2,4 mg
Frijol (promedio)	2,4 mg
Frijol negro	2,2 mg
Hamburguesa de carne	2,2 mg
Lengua de res	2,2 mg

Maní	2,2 mg
Lenteja	2,0 mg
Huevo de gallina	2,0 mg
Mortadela atabey	2,0 mg

Fuente: Cardero, Sarmiento, Selva 2009 (56).

### **Fijación de hierro por ácido ascórbico (vitamina C)**

El ácido ascórbico incrementa la biodisponibilidad del hierro aún frente a inhibidores como los fitatos, taninos y el calcio, los cuales disminuyen la biodisponibilidad del hierro. El ácido ascórbico ayuda a aumentar la biodisponibilidad del hierro frente a alimentos fortificados. La vitamina C tiene la virtud de fabricar complejos solubles con iones férricos y mantienen la solubilidad aun cuando el pH es básico como el duodeno, es así como esta vitamina favorece a la naturaleza ácida del estómago permitiendo la reducción del hierro. La ingesta recomendada es de 25 mg de ácido ascórbico por comidas al día, de esta forma aumentará la absorción del hierro. Se recomienda ingerir fuentes de vitamina C junto con las comidas para favorecer la biodisponibilidad del hierro. También existen otros ácidos como el ácido málico, tartárico y ácido láctico que puede incrementar la biodisponibilidad de hierro (57).

Tabla 3: Contenido alimentos con vitamina C

<b>Alimento</b>	<b>Contenido de hierro (mg) en 100 g de parte comestible</b>
Acerola	999 mg
Marañón	313 mg
Guayaba	242 mg
Mamoncillo chino	72 mg
Canistel	58 mg
Fruta bomba	56 mg
Lima	56 mg
Limón criollo	51 mg
Naranja	45 mg
Toronja	45 mg
Ciruela	38 mg
Mango	35 mg
Mandarina	31 mg
Níspero	22 mg
Anón	22 mg
Guanábana	20 mg
Piña	17 mg
Mamey	14 mg

Fuente: Cardero, Sarmiento, Selva 2009 (56).

### **Hemoglobina (biomarcador del metabolismo del hierro)**

La hemoglobina son proteínas globulares y complejas, las cuales se encuentran en altas concentraciones en los hematíes. Su función principal es transportar oxígeno a todo el organismo, otras de sus funciones importantes es que fijan oxígeno en los pulmones y se encarga de transportarlas por la sangre hacia los tejidos y células (58).

La hemoglobina se ve afectada por diferentes factores como la altura donde se tiene que realizar un ajuste, la alta exposición de otros gases como el monóxido de carbono

que se encuentra en los vehículos y afectan la función transportadora de hemoglobina (59).

### **Determinación de la hemoglobina**

Se utilizó el hemoglobinómetro HemoCue®HB20 para evaluar los niveles de hemoglobina. La microcubeta es llenada con 10 µL de sangre capilar. Se debe visualizar que la microcubeta no presente burbujas. Luego se coloca en el Hemocue, se empuja de forma delicada hacia el fotómetro y posteriormente se obtienen los resultados en un tiempo de 10 segundos (60).

### **Transporte de O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub>**

En los capilares pulmonares existe una alta presión por el oxígeno (O<sub>2</sub>), posterior a ello es beneficiado la hemoglobina y se libera el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), el cual se denomina efecto Haldane. Por otro lado, cuando la cantidad de CO<sub>2</sub> es elevada, como se da en los tejidos laterales, se une CO<sub>2</sub> a la Hb y la simpatía por O<sub>2</sub> se reduce, haciendo que se expanda. A este proceso se le denomina el efecto Bohr (58,61).

La primera molécula de O<sub>2</sub> que interactúa frágilmente con la desoxihemoglobina conduce a variaciones en las unidades adyacentes facilitando la alianza de las moléculas de O<sub>2</sub> extras. El O<sub>2</sub> se conduce pegado a la hemoglobina, los otros se transportan por el agua del plasma y células. Por cada gramo de hemoglobina es liberado 1,34 ml de O<sub>2</sub> y 100 ml de sangre que es mezclado con 20 ml de O<sub>2</sub> cuando la hemoglobina se encuentra en saturación a 100%. La curva sigmoidea de tipo "S" también es catalogada como curva de disociación de hemoglobina que nace al sustituir la cantidad de saturación de O<sub>2</sub> en la hemoglobina en función a la presión parcial de O<sub>2</sub> (58).

La "S" muestra un crecimiento paulatino de la cantidad de hemoglobina con oxígeno mientras se incrementa la presión parcial de oxígeno (PO<sub>2</sub>) de sangre. La "S", el cual nace cuando la cantidad de saturación de O<sub>2</sub> de la hemoglobina está en servicio a la presión arterial de O<sub>2</sub>. A medida que incrementa la presión parcial de O<sub>2</sub> en sangre habrá una adición de forma progresiva de la hemoglobina con oxígeno en la curva. La presión parcial de O<sub>2</sub> (p<sub>50</sub>) es imprescindible para lograr una saturación de la Hb al 50% o 27 mmHg. Hay componentes de tipo "S" que llegan a desplazarse de la Hb a otro lado. Una vez que se la afinidad de Hb por el O<sub>2</sub> reduce la curva se desplaza hacia la derecha y la p<sub>50</sub> se incrementa (61).

### **Concentración de hemoglobina:**

Se define como la cantidad del volumen de hemoglobina que se encuentra en la sangre. Se expresan en gramos por decilitros (g/dL) o gramos por litro (g/L) (62).

### **Rango según grupo etario**

Los valores de hemoglobina para determinar la anemia según la WHO (63,64,65) son:

Tabla 4: Valores de hemoglobina para determinar la anemia

<b>Grupo etario</b>	<b>Valores</b>
Niños < 12 a 14 años	Normal > 12 g/dl
	Leve 10 - 11 g/dl
	Moderado 7,0 - 9,9 g/dl
	Severo < 7,0 g/dl
	Normal > 13 g/dl
	Leve 12 - 12,9 g/dl

Hombres adultos > 15 años	Moderado 9,0 - 11,9 g/dl Severo < 9,0 g/dl
Mujeres adultas no embarazadas > 15 años	Normal > 12 g/dl Leve 10 - 11 g/dl Moderado 7,0 - 9,9 g/dl Severo <7,0 g/dl

Fuente: World Organization. 2001 (63,64).  
Kramer K. Zimmermann M. 2007 (65)

### **Test de atención (d2):**

En relación a las funciones cognitivas, la atención ha sido muy estudiada en la etapa de la adolescencia. Se refiere a la capacidad mental para afianzar uno o variedad de aspectos que se presentan en la realidad y suprimir los restantes, requiere un acto con mucha energía para demarcar actividades sensoriales y producir una mejor atención en una situación o un objeto (66). La Real Academia Española indica que la atención es el acto de atender, pero en la realidad se puede observar que hay un alto índice de estudiantes en variedad de aulas que no son capaces de sostener una mínima atención; todo lo contrario, los estudiantes actúan de una forma inoportuna durante las sesiones de clases. Sin embargo; es importante recalcar que existen otras capacidades a parte de la atención para asegurar el triunfo académico. Si hay un bajo test de atención (d2) o una mejora en el mismo influye de forma positiva o negativa durante el desarrollo de las capacidades de los estudiantes (66).

### **El fundamento teórico del test de atención (d2):**

Se basa en diferentes modelos y teorías. En el año 1958 se habló sobre el modelo de filtrado de Broadbent donde la atención selecciona lo más relevante permitiendo que algunos estímulos pasen a la conciencia (66). En 1964, Anne Treisman con su teoría del atajo modifica y sugiere que el modelo de Broadbent, no es un filtro firme, por el contrario, es flexible. Anne manifiesta que los estímulos son procesados en diversos niveles y los que no llegan a estar seleccionados se pueden encontrar en otro nivel, pero más bajo. Así mismo, el enfoque de recursos limitados propone que el test de atención (d2) es un procedimiento limitado (66,79). El número de test de atención (d2) que se asigna a diversos estímulos va a precisar de la capacidad cognitiva y la importancia de la información que se brinda. En cuando al modelo de atención dividida analiza como el ser humano puede escuchar diferentes estímulos a la misma vez, sin embargo, esta atención es escasa y solo se llega a distribuir entre varias tareas. Finalmente, la carga perceptiva es una teoría la cual plantea que la información que no es necesaria se procesa dependiendo a la cantidad de tareas en que el sujeto está involucrado (79,80). Por otro lado, si la tarea es alta se tiende a ignorar estos diferentes estímulos que llegan a ser distractores. Estos modelos ayudan a entender cómo funciona el test de atención (d2) y su importancia en la percepción y el procesamiento de información. El test de atención (d2) es crucial para la adaptación y la eficiencia en un entorno lleno de estímulos (80).

### **Síntomas:**

La atención posee diversos síntomas; entre ellos: la falta de orientación, la carencia de focalizar dos o varios estímulos a la misma vez, concentración el cual se refiere a la cantidad de recursos de atención para realizar una actividad de forma exclusiva, ciclicidad, intensidad y estabilidad (66).

### **Bases neuronales de la atención:**

Las áreas corticales del método de atención se localizan en la corteza prefrontal y en el cuerpo calloso que se encuentran en los lóbulos frontales, parietales inferiores y cuerpo calloso superior. Estas zonas hacen parte de un circuito el cual une el tálamo que se encuentra en la corteza cerebral con el tronco encefálico, específicamente con la formación reticular. De esta manera, la estructura reticular y el tálamo junto con sus proyecciones corticales, son los sitios anatómicos que controlan los diversos estados de la conciencia. Sin embargo, los componentes atencionales pueden estar ubicados en diversas partes del cerebro que se han organizado y especializado en un sistema coordinado. La atención esta interrelacionada con los componentes de toda la red neuronal (67).

### **Etiología:**

Engloba factores ambientales y neurocognitivo a nivel cerebral, que antecede de la acción y percepción (67). Es el resultado de la conexión de la red cortical y subcortical del hemisferio derecho. Las neuronas que son responsables en los procesos de atención se sitúan en diferentes partes del sistema nervioso central. Las cuales forman patrones de conexión muy complejos y que componen un distribuido sistema neuronal con nodos que se sitúan en diferentes niveles (68,69).

## **CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **3.1. Tipo de estudio y diseño de la investigación**

El tipo de estudio de la investigación fue correlacional, porque se busca conocer la relación estadística entre consumo de hierro, hemoglobina y test de atención (d2). Como se puede observar en el desarrollo del estudio de Huachua y Huayra (70).

El diseño fue de corte transversal, debido a que no habrá intervención; es decir, no se generó ningún cambio en los participantes, solo se buscó recolectar datos en un espacio y momento determinado sin realizar seguimiento en el tiempo (63). Tal cómo fue desarrollado en el estudio de Quiróz, Cotrina y Soplín (26,23,27).

Finalmente tuvo un enfoque cuantitativo, ya que se empleó la recolección de datos para evidenciar hipótesis. Se utilizó como principio la medición numérica además del análisis estadístico (71). Tal cómo se desarrolló en el estudio de Puescas y Chapilliquen (72).

### **3.2. Población y muestra**

La población estuvo conformada por alumnos de primero a quinto grado de educación secundaria de educación básica regular, de ambos sexos, de las edades entre 12 y 17 años de edad; dicho centro educativo está circunscrito en una zona urbana caracterizado por albergar población de clase trabajadora. Los sujetos de estudio cumplieron con los criterios de elegibilidad previstos.

El estudio se desarrolló con estudiantes de educación secundaria debido a que; en este grupo etario es dónde se presenta cada vez más variabilidad en el consumo de alimentos, así también variaciones en el comportamiento que consecuentemente podrían generar cambios en el test de atención (d2). Por lo tanto, el objetivo fue encontrar relación entre consumo de hierro, hemoglobina y test de atención (d2).

#### **3.2.1. Tamaño de la muestra**

La población se conformó por 425 alumnos de ambos sexos de la I.E. Los Jazmines 5126 en el Callao que cumplieron con los criterios de elegibilidad; es decir, criterio de inclusión y exclusión.

Para la obtención de la muestra se utilizó un simple muestreo aleatorio y se extrajo al azar los alumnos evaluados. Se utilizó la fórmula estadística de Murray y Larry del 2005, el cual es utilizado solo para poblaciones finitas y conocidas (73). Tal como usó Ramos, Hernández y Campos en sus estudios (74,75).

Fórmula:

$$n = \frac{Z^2 pqN}{(N-1) E^2 + Z^2 pq}$$

Donde:

n: tamaño de muestra

Z: nivel de confianza = 1,96.

p: variabilidad positiva = 0,5

q: variabilidad negativa = 0,5

N: tamaño de población = 425 (total de alumnos)

E: Precisión o error = 0,05

$$n = \frac{(1.96)(1.96)(0.5)(0.5)(425)}{((424)(0.05)(0.5) + (1.96)(1.96)(0.5)(0.5))}$$

$$n = 202.02$$

$$n = 202.02 * 1.1 = 242.4 = 243 \text{ adolescentes (factor pérdida del 10\%)}$$

La muestra estuvo conformada por 202 alumnos. A fin de cubrir posibles pérdidas, se ha contemplado 10% adicional, enrolando en total a 243 sujetos.

### 3.2.2. Selección del muestreo

- El muestreo fue de tipo probabilístico, ello quiere decir que cada uno de los sujetos que conforman la población tuvieron la misma probabilidad de salir seleccionados.
- Cada salón estuvo conformado por aproximadamente 30 alumnos por cada grado, teniendo de 4 a 6 salones, por cada grado se totalizó 26 aulas.
- Se seleccionó los alumnos directamente proporcionales a la cantidad de estudiantes por cada grado y género sexual, lo cual indicó que a mayor cantidad de grados había mayor cantidad de alumnos evaluados.
- El director del plantel nos brindó el listado de alumnos de cada uno de los grados.
- Se sorteó por medio de la función de números aleatorios de una hoja de cálculo.
- Se envió una esquila a cada padre de familia seleccionado para que su hijo participe y se le envió un formulario de consentimiento informado.

### 3.2.3. Criterios de inclusión y exclusión

Nuestra población se conformó por estudiantes del 1ro al 5to grado de secundaria de la I.E. Los Jazmines 5126 Callao-Perú (adolescentes de 12 a 17 años de edad).

#### Criterios de inclusión

- Adolescentes de ambos sexos.
- Estudiantes con asistencia regular que acudían un mínimo de tres veces de los cinco días de la semana.
- Todos los estudiantes de los cuales los padres o apoderados aceptaron participar y firmaron el consentimiento informado.

#### Criterios de exclusión

- Estudiantes que hayan estado hospitalizados recientemente y previo a la evaluación.
- Estudiantes que estaban en etapa de gestación.
- Estudiantes que estaban con el periodo menstrual (influye en la variable "hemoglobina").

- Estudiantes que presentaban fobia a las agujas o que se negaron a la medición de hemoglobina.
- Estudiante que vegetarianos y/o veganos (influye en el consumo de alimentos ricos en hierro).
- Estudiantes medicados por trastornos psicológicos y psiquiátricos que influye en la variable de “test de atención (d2)”.
- Estudiante que no puedan brindar información por alguna limitación.

### 3.3. Variables

#### Principales

- Consumo de hierro
- Hemoglobina
- Test de atención (d2)

#### Complementarias:

##### Socio demográficas

- Edad
- Genero sexual
- Pobreza: metodología de necesidades básicas insatisfechas (Anexo 1)
- Ficha sociodemográfica (Anexo 2)
- Lugar de procedencia

#### 3.3.1. Definición conceptual y operacionalización de variables

La operacionalización de las variables que se utilizó se detalla en el anexo 3.

#### Consumo de hierro

##### Definición conceptual

El consumo de hierro es la determinación de frecuencia y cantidad que se ingiere en el régimen alimenticio. La cantidad se ve afectada y variada según lo que indiquen un o los individuos de una población a estudiar (49).

##### Definición operacional

Procedimiento para la estimación de consumo de hierro (53):

- Consultar las porciones de hierro por semana.
- El total de raciones se tiene que dividir entre los 7 días de la semana para determinar cuántas raciones se ha ingerido por día.
- Se debe saber cuánto hierro se consumió por día para multiplicarlo por el contenido de hierro específico de cada alimento.
- El consumo total de hierro se obtiene sumando los valores ingeridos de cada uno de los alimentos fuentes de hierro.
- La suma obtenida en total de todos los alimentos fuentes hierro se comparó con las categorías de: **Deficiente: <89.9%, Adecuado: 90-110%, Excesivo: >110%.**
- El consumo de hierro es más favorable con una ingesta adecuada del mismo.

#### Hemoglobina:

##### Definición conceptual

La hemoglobina es una proteína que se encuentra en los eritrocitos y transporta oxígeno a las células que se encuentran en el cuerpo (58,76). La concentración de hemoglobina, es la cantidad de volumen presente en la sangre y brinda resultados confiables para el uso clínico. Se expresa en gramos por decilitro (g/dL) o gramos por litro (g/L) (63).

## Definición operacional

Tabla 4: Valores de hemoglobina para determinar la anemia

Grupo etario	Valores
Niños < 12 a 14 años	Normal > 12 g/dl
	Leve 10 - 11 g/dl
	Moderado 7,0 - 9,9 g/dl
	Severo < 7,0 g/dl
Hombres adultos > 15 años	Normal > 13 g/dl
	Leve 12 - 12,9 g/dl
	Moderado 9,0 - 11,9 g/dl
	Severo < 9,0 g/dl
Mujeres adultas no embarazadas > 15 años	Normal > 12 g/dl
	Leve 10 - 11 g/dl
	Moderado 7,0 - 9,9 g/dl
	Severo < 7,0 g/dl

Fuente: World Organization. 2001 (63,64).

Fuente: Kramer K. Zimmermann M. 2007 (65).

## Test de atención (d2):

### Definición conceptual

Capacidad mental para prestar atención en una o varias cosas que están presentes en la realidad y omitir las otras cosas, involucrando una acción que demande de energía para precisar determinadas actividades que son sensoriales, esto ayuda a tener un mejor enfoque de un objetivo o de alguna situación (77).

### Definición operacional

Se mide en puntuaciones de percentiles o porcentajes (66).

- Bajo: [25 - 1]
- Medio: [74 - 26]
- Alto: [99 - 75]

## 3.4. Plan de recolección de datos e instrumentos

### Plan de recolección:

- El estudio se llevó a cabo durante el periodo de transición del estado de emergencia que se vivió en el país (Covid-19).

### Etapa I: Coordinación

- Mediante una carta de presentación de la Universidad Católica Sedes Sapientiae se procedió a visitar a la I.E. (Anexo 4).
- Por medio de un consentimiento informado (Anexo 5) se brindó información del estudio al director de la I.E. Los Jazmines 5126 para que tenga conocimiento sobre el estudio y así se obtuvo el permiso.
- Las autoridades de la I.E. firmaron el consentimiento informado aceptando todos los términos para realizar las encuestas de hierro y test de atención (d2).
- Se coordinó con el doctor jefe del centro de salud "El Álamo" y se realizó una campaña conjunta sobre la toma de muestras de hemoglobina. El doctor accedió y procedió a firmar su consentimiento (Anexo 6).

### **Etapa II: Recolección de datos:**

- Primero, se coordinó con cada apoderado, se pidió permiso para la participación del estudiante mediante un consentimiento informado (Anexo 7) y se coordinó la fecha para la aplicación de los instrumentos.
- Segundo, se recabó la firma del padre o apoderado para el consentimiento informado y el asentimiento del estudiante.
- Recomendaciones para el entrevistador: (Manual de la entrevistadora). Se supervisó el desempeño del encuestador. Aquí se enumeran los puntos que se tuvo en cuenta para la entrevista.

### **Criterios del manual de la entrevistadora:**

- Se pidió información de todas las aulas, así mismo de los padres o apoderados.
- Se preservó la calidad de la información obtenida.
- Nos aseguramos que el entrevistador haya tenido una buena impresión y se dirija a los sujetos con buenos modales.
- La entrevista se llevó a cabo en un lugar apropiado donde se encontró solo el entrevistador y el sujeto de estudio. Se hicieron preguntas referentes al estudio y se cuidó evitar preguntas que dañen la integridad del sujeto.
- El entrevistador actuó de forma neutral, utilizando palabras apropiadas y se brindó el tiempo necesario para que el entrevistado responda.
- No se creó expectativas negativas referente al conocimiento de los entrevistados.
- No se actuó de forma negativa al momento de la entrevista.
- Al concluir la entrevista, se corroboró con detenimiento el trabajo realizado para visualizar si hay algún error y efectuar las correcciones necesarias.
- Se aplicó un cuestionario con los datos generales del alumno y el cuestionario de datos sociodemográficos.
- Se aplicó los instrumentos específicos en el siguiente orden: consumo de hierro, medición de hemoglobina y d2 test de atención.

### **Etapa III: uso de protocolo de bioseguridad por pandemia.**

- Se implementó cofias, protector facial, mascarilla KN95, bata desechable, guantes de látex no estéril, botas desechables, alcohol al 70°, bolas de algodón, papel toalla, bolsa roja de bioseguridad para residuos sólidos contaminados.

### **Instrumentos:**

#### **1. Frecuencia de consumo de hierro**

Para medir el consumo de alimentos fuentes en hierro se utilizó el cuestionario de frecuencia de alimentos (IRONIC-FFQ), las cuales son encuestas dietéticas de tipo cualitativa que evalúa de forma individual o colectiva (53). (Anexo 8).

#### **Validez y confiabilidad:**

Para la aplicación de IRONIC-FFQ, la muestra fue calculada según datos de la Oficina Central Estadística de Polonia. Se evaluaron adolescentes de ambos sexos entre 15 a 20 años (rango de adolescentes en Polonia). La cantidad fue de 1385 mujeres y 1025 hombres. Obtuvieron un nivel de confianza del 95% y un margen de error de 5%. La muestra en total fue de 2410 encuestados y se interpretó como suficiente (53).

El estudio fue realizado en el Departamento de Dietética de la Universidad de Ciencias de la Vida de Varsovia (WULS-SGGW). Se ejecutó mediante las directrices de la Declaración de Helsinki, posteriormente el comité de ética de la Facultad de Nutrición Humana y Ciencia del Consumidor de la Universidad de Ciencias de la Vida de Varsovia aprobó todos los procedimientos. Los análisis estadísticos se realizaron mediante las

siguientes pruebas: Shapiro-Wilk, Chi cuadrado de Pearson, prueba de Mann-Whitney, análisis de kruskal-Wallis (ANOVA). Se obtuvo una significancia estadística  $p \leq 0.05$  (53).

Los rangos del cuestionario se dividieron en 7 días de la semana y se convirtieron a valores numéricos (53) como se visualiza en el siguiente cuadro:

Tabla 5: Contenido de hierro en una porción de un tamaño especificado en el IRONIC-FFQ-valores numéricos (53).

- Se desarrolló una validación por juicio de expertos del instrumento. Por lo cual se envió el formulario a 8 nutricionistas habilitados que trabajan en consulta nutricional en diferentes centros de salud materno infantil. Ya que ellos, utilizan encuestas que son basadas en predecir el consumo de hierro (Anexo 9).

The content of iron in one serving of a size specified in the IRONIC-FFQ:

Group of products	Products	Serving size	Iron content/ serving (mg)
Meat	Liver (pork, beef, calf, poultry), pork kidney	100 g (palm of small hand)	13.3
	Other pork offal, poultry stomach	100 g (palm of small hand)	3.30
	Beef, calf, lamb, horse, goose, duck meat	100 g (palm of small hand)	2.60
	Pork meat	100 g (palm of small hand)	1.00
	Poultry meat	100 g (palm of small hand)	1.00
	Broth	250 g (1 glass)	0.25
Meat products	Blood pudding sausage	25 g (e.g. 1/2 of wiener, medium slice of ham, 5 slices of sausage)	4.22
	Other offal cold cuts	25 g (e.g. 1/2 of wiener, medium slice of ham, 5 slices of sausage)	1.35
	Loin cold cuts, ham, poultry sausages	25 g (e.g. 1/2 of wiener, medium slice of ham, 5 slices of sausage)	0.21
	Other sausages, wiener, smoked gammon, spam, pate, salami, brawn cold cut, bacon	25 g (e.g. 1/2 of wiener, medium slice of ham, 5 slices of sausage)	0.48
Eggs		50 g (1 egg)	1.10
Fish	Sardines	50 g (deck of cards)	1.07
	Other fish and fish products	50 g (deck of cards)	0.45
Dairy products	Milk and milk beverages (yoghurt, kefir, buttermilk, cream)	250 g (1 glass)	0.37
	Cottage cheese	50 g (1 thick slice, 2 tablespoons)	0.10
	Rennet and processed cheese	25 g (1 slice, 1 triangle serving)	0.15
Cereal products	White wheat and rye bread, bakery wares	35 g (1 slice, small roll)	0.37
	Dark bread, wholemeal, with grains, graham bread, pumpernickel bread	35 g (1 slice, small roll)	0.70
	Crispbread	10 g (1 slice)	0.40
	Wheat bran, wheat germs	10 g (1 spoon)	1.20
	Iron-fortified corn flakes and cereals	35 g (1 glass)	4.30
	Other cereal products (uncooked)	100 g (e.g. 1 glass of pasta or oatmeal, 1/2 glass of rice or groats)	2.70
Fruits	Fresh fruits	100 g (1 medium piece, 1 glass)	0.65
	Dried fruits	50 g (handful)	1.28
Vegetables	Dry legumes	100 g (1/2 of glass)	6.80
	Other vegetables	100 g (1 medium piece, 1 glass)	1.10
Potatoes		100 g (1 large piece)	0.50
Fats		10 g (1 spoon)	0.20
Nuts and seeds	Poppy, pumpkin and flaxseed	30 g (handful, 3 spoons of seeds)	3.78
	Other nuts and seeds	30 g (handful, 3 spoons of seeds)	1.28
Cocoa products	Cocoa	10 g (1 spoon)	1.07
	Chocolate	20 g (1/5 of bar)	0.41

IRONIC-FFQ – IRON Intake Calculation – Food Frequency Questionnaire  
 Głowska D., Guzek D., Ślęzak J., Włodarek D. *Nutrients* 2017, 9(3), 199; doi:10.3390/nu9030199

### Procedimiento para la estimación de consumo de hierro (53):

- Consultar las porciones de hierro por semana.
- La total de raciones se tiene que dividir entre los 7 días de la semana para determinar cuántas raciones se ha ingerido por día.
- Se debe saber cuánto hierro se consumió por día para multiplicarlo por el contenido de hierro específico de cada alimento.
- El consumo total de hierro se obtiene sumando los valores ingeridos de cada uno de los alimentos fuentes de hierro.
- La suma obtenida en total de todos los alimentos fuentes hierro se comparó con las categorías de: **Deficiente: <89.9%, Adecuado: 90-110%, Excesivo: >110%.**

- El consumo de hierro es más favorable con una ingesta adecuada del mismo

**Limitaciones:**

- A pesar de que el estudio se realizó con un gran número de adolescentes de ambos sexos, fue realizada solo en la población polaca (Estudio de referencia).
- No se contó con suficiente personal de apoyo para las encuestas.
- El tiempo que nos dieron los docentes para la ejecución de las encuestas fue limitado.

**Fortalezas:**

- Podemos destacar que este instrumento es sumamente sencillo.
- El instrumento es beneficioso para los adolescentes, porque ayuda a mejorar e implementar nuevas estrategias para la siguiente etapa de vida, sin riesgo a desarrollar anemia.
- Se trabajó con un número importante de sujetos (221 adolescentes).
- El doctor jefe del centro de salud nos brindó apoyo de su personal para la toma de hemoglobina.
- El director de la I.E. nos dio un día entero para que los padres acudan con sus hijos y así tomar la muestra.

**2. Hemoglobina**

Se utilizó como referencia la guía técnica de procedimientos para la determinación de hemoglobina mediante hemoglobinómetro portátil (60) (Anexo 10).

**Validez y confiabilidad:**

HemoCue®HB20 es de fácil precisión y utilidad. Se ha convertido en el instrumento que ofrece pruebas para la determinación de hemoglobina. Ofrece resultados rápidos para muestras de menor tamaño y se obtiene de la yema de los dedos. Se sabía que los hemoglobinómetros, dispositivos de Point of Care para la hemoglobina ofrecen una precisión reducida a comparación con otros dispositivos en el laboratorio. Existen factores que influyen en la precisión: tamaño de la muestra de sangre y la posibilidad de mezclar elementos con sangre capilar (60).

**Características del instrumento:**

La medición fue óptima y el volumen de extracción sanguínea fue de (10 µL) con un recorrido de 0,13 mm. Para ello se deposita una pequeña muestra de sangre de la zona capilar del dedo índice en la micro cubeta. Origina una reacción de tipo azidametahemoglobina. En la membrana de los eritrocitos se desintegran mediante el desoxicolato de sodio que posteriormente libera la Hb. El nitrito de sodio modifica al hierro de su estado ferroso a férrico, el cual forma metahemoglobina. Por último, la micro cubeta con muestra sanguínea se coloca en el hemoglobinómetro siendo leída desde 565 nm y 880 nm9 absorbancia (60).

**3. D2 test de atención**

Tabla 5: adaptación peruana (Anexo XI).

Nombre	D2 test de atención
Autor	Rolf Brickenkamp
Adaptación	Ana Delgado, Luis Escurra y William Torres
Institución	Universidad Ricardo Palma
Forma de aplicación	Individual y colectiva
Duración de la prueba	Entre 8 a 10 minutos
Norma o baremos	Percentiles

Para la aplicación del instrumento en la población evaluada, se realizó una capacitación por un profesional de la salud especialista en el área (ANEXO XII).

**Validez y confiabilidad:**

Según Martínez, la confiabilidad del Test-retest insinúa la estabilidad del instrumento para medir su habilidad. Además, indica el nivel de dimensión de la prueba libre de error causal. La confiabilidad se predijo por el Test-retest, en 264 alumnos. Los resultados mostraron coeficientes que oscilan entre 0.73 y 0.82, todos estadísticamente significativos, lo cual permite señalar que el test es confiable (66).

**Características del instrumento:**

El test calcula la velocidad con la que se realiza el proceso, el seguimiento y la ejecución en la tarea de exclusión de impulsos visuales semejantes. Está conformado por 14 líneas con 47 caracteres siendo un total de 658 ítems, estos estímulos contiene las letras "d"o"p" que pueden estar acompañadas de una o dos rayitas pequeñas colocadas de manera individual o en pareja, ya sea en la parte superior o inferior de cada letra (66).

**Corrección y calificación de resultados (66):**

- **TR (total de respuestas):** Se debe anotar en el primer recuadro la cantidad de aciertos que se obtuvo en las 14 filas.
- **TA (total de aciertos):** Se anota el total de la suma de los números de los rectángulos que estén en blanco.
- **O (error por omisión):** Se anota el total de suma de los números que se intentaron contestar, pero no fueron marcados.
- **C (comisiones):** Se anota el total de la cantidad de números innecesarios que fueron marcados.
- **TOT:** Se obtiene del total de respuestas menos los errores por omisión más los errores por comisión.
- **CON:** Se obtiene del total de aciertos menos los errores por comisión.
- **TR+:** Se observa el número mayor que se alcanzó en el total de aciertos y se coloca en el recuadro.
- **TR-:** Se observa el número menor que se alcanzó en el total de respuestas y se coloca en el recuadro.
- **VAR:** Es el resultado que obtiene de la resta de (TR+)-(TR-).
- **Curva de trabajo:** Para visualizar y obtener la productividad del estudiante evaluado, se graficará una línea quebrada en el final de la respuesta marcada por el estudiante en las 14 filas.

**3.5. Plan de análisis e interpretación de la información**

**Preliminares:**

- Se aplicó las encuestas a los estudiantes y se corroboró que todas las preguntas estén con la información solicitada.
- Se revisó que todas las encuestas estuvieran completas, en el caso se obtenga la información incompleta, el entrevistador tendría que subsanar la información por medio de una llamada y de ser necesario retornar a la I.E.
- Se revisó que las calidades de los datos tengan coherencia. En el caso que los datos no presentan coherencia, se tendría que corroborar mediante una llamada y de ser necesario retornar a la I.E.

- Se elaboró una plantilla en una hoja de cálculo, consignando las alternativas establecidas en cada una de las preguntas y se utilizó el ingreso de códigos (nivel educativo: Sin instrucción=1, primaria=2, secundaria=3, superior=4).
- Se digitó doblemente los datos obtenidos en una hoja de cálculo y se comparó las dos plantillas para ver si hay diferencias y evitar errores en los datos.

#### **Plan de análisis:**

- Se exportó los datos al programa STATA 12.0. Luego se etiquetó y categorizó cada variable.
- Se generó tablas de resultado de las variables sociodemográficas a fin de caracterizar a los sujetos de estudio.
- Se generó las tablas de salida de las pruebas estadísticas, por ejemplo: Chi cuadrado de Pearson considerando una significancia estadística  $p \leq 0.05$ .
- Por último, se comparó los resultados obtenidos con diferentes referencias bibliográficas.

#### **Interpretación:**

- Se comparó el “p-valor” obtenido según el nivel de significancia propuesto con lo cual se acepta o rechaza la hipótesis nula.

### **3.6. Ventajas y limitaciones**

Como indica Fernández y Baptista en el libro de metodología de la investigación de Fernández Sampieri (71), se pueden observar las siguientes ventajas y limitaciones de un estudio correlacional.

#### **Ventajas:**

- El estudio correlacional es un diseño que intenta determinar si la variable dependiente está relacionada con la variable independiente.
- El estudio demandó poco tiempo de realización.
- Es de bajo costo.

#### **Limitaciones:**

- El estudio se realizó en la I.E. Los Jazmines 5126. Por lo tanto, los resultados serán válidos específicamente para la población evaluada.
- El diseño de estudio no permitió medir el nivel de asociación entre las variables.
- No se abordó otras variables.
- El estudio se desarrolló en un periodo crítico del País (Covid-19).

### **3.7. Aspectos éticos**

- Esta investigación, se basó en la autenticidad y credibilidad científica. Se afirmó que serán respetados los derechos de los autores y se citaron correctamente de acuerdo con los estándares internacionales de citas y referencias (VANCOUVER).
- La investigación no se ejecutó sin previa autorización del comité de ética de la Universidad Católica Sedes Sapientiae.
- Los nombres de los participantes fueron confidenciales, así como la identificación de los mismos.
- Se informó a los participantes sobre sus resultados, referente al estudio.
- Se brindó charlas educativas en retribución a la participación de los estudiantes.
- Se aseguró la participación voluntaria de los alumnos teniendo en cuenta el cuidado ético de la encuesta.

- Se refirió a los padres de familia de los encuestados la firma del consentimiento informado, así mismo la aceptación de su hijo.
- Todos los alumnos que se encontraron entre el primero y quinto de secundaria de la I.E. Los Jazmines 5126 tuvieron la misma probabilidad de salir seleccionados para el estudio.
- Se respetó la decisión de los padres en caso se rehúsen a seguir con la participación de su hijo.
- La investigación se rigió mediante pautas internacionales éticas en seres humanos, el cual indica que los investigadores no causarán daño excesivo a los participantes.

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS

La tabla N°1 muestra las características sociodemográficas de los adolescentes de la I.E. Los Jazmines 5126. De los 221 estudiantes que participaron, el 62.14% perteneció al grupo de adolescencia temprana que comprende de los 12 a 14 años de edad, el 52.04% fue de sexo femenino, el 79.64% estuvo afiliado al seguro integral de salud (SIS), 15.38% al seguro social de salud (ESSALUD); finalmente el mayor porcentaje fue de 91.86% con procedencia en la región Costa.

Tabla N°1: Características sociodemográficas en adolescentes de la I.E. Los Jazmines 5126 – Callao

	n	%
<b>Edad</b>		
Adolescencia temprana	138	62.44%
Adolescencia tardía	83	37.56%
<b>Sexo</b>		
Masculino	106	47.96%
Femenino	115	52.04%
<b>Seguro de salud</b>		
ESSALUD	34	15.38%
FFAA/PNP	3	1.36%
SIS	176	79.64%
EPS	8	3.62%
<b>Procedencia</b>		
Costa	203	91.86%
Sierra	5	2.26%
Selva	2	0.90%
Extranjero	11	4.98%

Tabla N°2 mostró que el 46.61% presentó un excesivo consumo de hierro mientras que el 19.91% presentó un adecuado consumo de hierro; con respecto a la hemoglobina, el más prevalente fue la anemia moderada con 33.48% y solo el 21.27% presentaron valores normales; finalmente en el test de atención (d2) los más prevalentes fueron el nivel medio y alto con 44.80% y 35.29% respectivamente.

Tabla N°2: Consumo de hierro, hemoglobina y test de atención (d2) en adolescentes de la I.E. Los Jazmines 5126 – Callao

	n	%
<b>Consumo de hierro (mg)</b>		
Deficiente (<89.9%)	74	33.48%
Adecuado (90-110%)	44	19.91%
Excesivo (>110%)	103	46.61%
<b>Hemoglobina (mg/dl)</b>		
Anemia severa	34	15.38%
Anemia moderada	74	33.48%
Anemia leve	66	29.86%
Normal	47	21.27%
<b>Test de atención (d2)</b>		
Bajo	44	19.91%
Medio	99	44.80%
Alto	78	35.29%

En la tabla N°3 se cruzaron las variables de consumo de hierro y hemoglobina según sus categorías. Referente al consumo de hierro, en la categoría adecuado se obtuvo la mayor prevalencia en la anemia leve con 38.64% seguido de los alumnos con valores

normales de 27.27%, en la categoría excesivo se contempló un 33.98% con valores normales y un 33.01% en anemia leve, en la categoría deficiente se observó un 43.24% en alumnos con anemia moderada seguido de un 36.49% en anemia severa; finalmente se obtuvo un p-valor de 0.000 indicando relación entre ambas variables.

Tabla N°3: Asociación entre consumo de hierro y hemoglobina en adolescentes de la I.E. Los Jazmines 5126-Callao

Consumo de hierro	Hemoglobina				p-valor
	anemia severa n (%)	anemia moderada n (%)	anemia leve n (%)	normal n (%)	
Deficiente	27(36.49)	32(43.24)	15(20.27)	0(0.00)	0.000
Adecuado	3(6.82)	12(27.27)	17(38.64)	12(27.27)	
Excesivo	4(3.88)	30(29.13)	34(33.01)	35(33.98)	

*Chi cuadrado de Pearson*

En la tabla N°4 se cruzaron la hemoglobina y el test de atención (d2) según sus categorías. Se observó que los estudiantes con niveles normales de hemoglobina presentaron un test de atención (d2) medio y alto con 48.94% y 40.43% respectivamente, seguido de anemia leve donde los niveles más resaltantes fueron alto y medio con 45.45% y 40.91% en ese orden, así mismo en anemia moderada se obtuvo un 51.35% en el test de atención (d2) medio seguido del 29.73% del nivel alto, los que tuvieron anemia severa presentaron un 47.06% de niveles bajos de atención, siendo el más prevalente de todas las categorías; se demostró la relación entre ambas variables con un p-valor de 0.001.

Tabla N°4 Asociación entre hemoglobina y test de atención (d2) en adolescentes de la I.E. Los Jazmines 5126-Callao

Hemoglobina	Test de atención (d2)			p-valor
	Bajo n (%)	Medio n (%)	Alto n (%)	
Anemia severa	16(47.06)	11(32.35)	7(20.59)	0.001
Anemia moderada	14(18.92)	38(51.35)	22(29.73)	
Anemia leve	9(13.64)	27(40.91)	30(45.45)	
Normal	5(10.64)	23(48.94)	19(40.43)	

*Chi cuadrado de Pearson*

En la tabla N°5 se cruzó el consumo de hierro con el test de atención (d2) según sus categorías. Referente al consumo de hierro, en la categoría excesivo se contempló el mayor porcentaje en los niveles medio y alto con 43.69% y 42.72% respectivamente, en la categoría adecuado se obtuvo la mayor prevalencia en nivel medio con 47.73% seguido del nivel alto con 38.64%, en la categoría deficiente se observó que el 44.59% de todos los alumnos presentaron un test de atención (d2) medio seguido del nivel bajo con 32.43%, siendo así el más prevalente de todas las categorías; finalmente se obtuvo un p-valor de 0.008 indicando relación entre ambas variables.

Tabla N°5 Asociación entre consumo de hierro y test de atención (d2) en adolescentes de la I.E. Los Jazmines 5126-Callao

Consumo de hierro	Test de atención (d2)			p-valor
	bajo n (%)	medio n (%)	alto n (%)	
Deficiente	24(32.43)	33(44.59)	17(22.97)	0.008
Adecuado	6(13.64)	21(47.73)	17(38.64)	

Excesivo	14(13.59)	45(43.69)	44(42.72)
----------	-----------	-----------	-----------

*Chi cuadrado de Pearson*

En la Tabla N°6 se visualiza la variable desenlace “hemoglobina” la cual fue considerada como variable dependiente, mientras que las otras variables “consumo de hierro” y “test de atención (d2)” como variables independientes ; aplicando la prueba estadística “regresión logística no binaria”, se halló asociación entre “consumo de hierro”, “test de atención (d2)” y “hemoglobina” con un p-valor de 0.000; el p-valor de la contribución de las variables independientes fueron 0.000 y 0.015 respectivamente; el Odds Ratio (OR) obtenido para las variables consumo de hierro y test de atención (d2) son variables influyentes sobre el nivel de hemoglobina, la variable consumo de hierro muestra un OR 2.86 que significa que tiene 2.86 veces más de incidir sobre el nivel de hemoglobina; la variable test de atención (d2) tiene una probabilidad de 1.54 veces más de incidir sobre el nivel de hemoglobina. Finalmente, al evaluar la proporcionalidad es decir la contribución de cada variable independiente se obtuvo un p-valor de 0.1375, siendo este mayor a 0.05, indica que existe una proporcionalidad explicativa de cada una de las variables independientes.

Tabla N° 6: Análisis multivariado de las variables principales

<b>Hemoglobina</b>	<b>Odds Ratio</b>	<b>P-valor general</b>	<b>P-valor específico</b>
Consumo de hierro	2.861026	0.000	0.000
test de atención (d2)	1.543051		0.015
<b>Proporcionalidad</b>			<b>0.1375</b>

*Prueba de regresión logística no Binaria*

## **CAPÍTULO V. DISCUSIÓN**

### **5.1. Discusión**

El objetivo del presente estudio fue determinar la relación entre el consumo de hierro, hemoglobina y test de atención (d2) en adolescentes de la I.E. Los Jazmines 5126 en el Callao, cabe mencionar que también se evaluaron otras variables entre ellas sociodemográficas como la edad, sexo, seguro de salud y procedencia, las cuales influenciaron a los resultados de las variables principales mencionadas anteriormente.

La anemia en la población estudiada influye en una disminución de los parámetros de hemoglobina, así mismo, en la memoria y la concentración lo que repercute en los niveles de atención por lo que afecta en sus logros a nivel educativo (20).

#### **Variables sociodemográficas:**

En la tabla 1 se muestra las características sociodemográficas. Se visualiza que hay mayor cantidad de adolescencia temprana con 62.44% que tardía 37.56%, de todos los hombres y mujeres evaluados. A diferencia de los hombres, se encontró mayor probabilidad en el sexo femenino con 52.04% a tener algún tipo de anemia (leve, moderada y severa) debido a que ellas tienen pérdidas de sangre mensualmente por el periodo menstrual, mientras que los hombres representan solo el 47.96%. Resultados similares se encontraron en el estudio de Yusufu en la India (Zanzibar) donde el 62.2% de las mujeres presentaron mayor probabilidad a presentar algún tipo de anemia que los hombres (14). Contrariamente, los hallazgos de Wiafe, Annan y Apprey encontraron que solo el 16% de las mujeres presentaron algún tipo de anemia mientras que la mayor prevalencia se halló en los de sexo masculino con 24% (18). De igual forma, el estudio realizado por Ballon, Ccami et en Perú mostró que en ambos sexos presentaron anemia leve, las mujeres con 25% y los hombres con 37.9% (24).

#### **Consumo de hierro y hemoglobina**

Los resultados obtenidos en el presente estudio mostraron que el consumo de hierro y la hemoglobina se asociaron significativamente mostrando menor riesgo a presentar algún tipo de anemia ( $p$ -valor=0.000). La mayor prevalencia de anemia leve se observó en la categoría adecuado y excesivo, los valores obtenidos fueron de 38.67% y 33.01% respectivamente. Mientras que el 33.98% y 27.27% obtuvieron valores normales en la categoría excesivo y adecuado, también se observó un 36.49% de alumnos con anemia severa que a su vez presentaron deficiente consumo de hierro. Resultados similares se encontraron en el estudio de Yusufu en la India (Zanzibar), donde los alumnos que consumieron al menos una vez por semana alimentos ricos en hierro presentaron mayormente anemia leve (más del 50%) y solo el 20% de todos los estudiantes presentó entre anemia moderada y grave (14). También se hallaron resultados similares en el estudio publicado por Knijft, Roshita, et al en Indonesia, se observó que los de sexo femenino y masculino presentaron algún tipo de anemia (leve, moderado y severo) con un 19% y 5% respectivamente, la mayor prevalencia se registró en anemia leve donde el 11% fueron mujeres y 4% varones (15). Otros autores como Ibáñez, Vázquez, et al en España revelan que los adolescentes que consumieron una dieta con pocos alimentos ricos en hierro tuvieron mayor prevalencia de deficiencia de hierro con 13.3% de los cuales solo el 1.2% presentó algún tipo de anemia por esta deficiencia (17). De igual forma, el estudio realizado por Ballon, Ccami, et al. en Perú, se evidenció que el 30.8% de toda la población presentó anemia leve y el 12.3% anemia moderada pero el 56.9% no presentó ningún tipo de anemia. En cuanto a la ingesta de hierro no se halló relación con los niveles de hemoglobina, ya que se precisa realizar factores de corrección de forma exclusiva para la población peruana (24). Los autores mencionados concuerdan que cuando la dieta es insuficiente para cubrir las necesidades de hierro, se manifiestan diversos tipos de anemia por dicha deficiencia he

ahí la importancia de ingerir adecuadamente este micronutriente para evitar desencadenar algún tipo de anemia y favorecer valores normales de hemoglobina (48).

### **Hemoglobina y test de atención (d2)**

Los resultados que se obtuvieron al relacionar hemoglobina con test de atención (d2) se asociaron significativamente con p-valor 0.001. La mayor prevalencia se visualizó en los estudiantes con niveles normales de hemoglobina quienes presentaron un test de atención (d2) medio y alto con 48.94% y 40.43%% respectivamente, seguido de anemia leve donde los niveles más resaltantes fueron el alto y medio con 45.45% y 40.91% en ese orden, en la anemia moderada se obtuvo un 51.35% en test de atención (d2) medio seguido del 29.73% del nivel alto y por último, en la anemia severa los más prevalentes fueron los alumnos con bajo test de atención (d2). Resultados similares se observaron en la investigación de Rotua en Indonesia donde la mayor prevalencia de los alumnos con hemoglobina normal presentó 68.4% con buena atención. Mientras que en el nivel bajo de hemoglobina se observó un 58.6% con mayor prevalencia en los alumnos con atención no bueno (20). Del mismo modo, en el estudio de Wenhan et al. en Estados Unidos donde asociaron la anemia con trastornos neurológicos (atención) y observaron que el 12.24% enrolo al grupo de adolescentes con algún tipo de anemia y que a su vez tenían problemas en la atención, mientras que solo el 7.73% no presentó anemia, pero si tenían problemas de atención. Además, obtuvieron un p-valor de 0.001, demostrando asociación entre sus variables (78). Los autores mencionados coinciden en que los niveles de hemoglobina influyen a que los adolescentes puedan desencadenar problemas en la atención (18,20).

### **Consumo de hierro y test de atención (d2)**

Al cruzar las variables consumo de hierro y test de atención (d2) se contempló un p-valor de 0.008 lo cual indica que existe relación entre ambas variables. Por lo tanto, la mayoría de estudiantes presentó consumo de hierro en la categoría excesivo, de ellos el 43.69% tuvo un test de atención (d2) medio; en la categoría adecuado se obtuvo el mayor porcentaje en el test de atención (d2) medio con 47.73%; por último, en la categoría deficiente se observó que el 44.59% presentó un test de atención (d2) medio, siendo así el nivel medio el más prevalente en todas las categorías. Resultados similares se encontraron en el estudio de East et al en Chile donde observaron que la deficiencia de hierro se asoció con síntomas frecuentes de atención en niños y adolescentes (16). Sin embargo, en el estudio de Knijft Roshita et al en Indonesia se observó que estas variables no están asociadas en sí (15). Al observar los resultados de los autores y de la presente investigación, se concluye que es necesario desarrollar más estudios para obtener resultados más precisos (15,16).

### **Discusión de consumo de hierro, hemoglobina y test de atención (d2)**

Los adolescentes tienen mayor prevalencia de tener bajo consumo de hierro pero los estudios que relacionan estas 3 variables en esta población son escasas. El hierro se emplea habitualmente para tener buena ingesta del mismo, también para mejorar la hemoglobina y actualmente se ha demostrado que tiene relación con el test de atención (d2). Tal como se visualizó en la prueba estadística "regresión logística no binaria" donde se encontró asociación entre las 3 variables con un p-valor de 0.000. Resultados similares se encontraron en el estudio de Abaljail et al en Arabia Saudita donde se encontró asociación entre las variables estudiadas y se visualizó que los alumnos con bajo consumo de hierro tuvieron algún tipo de anemia con porcentajes bajos en el test de atención (d2) (81).

## 5.2. Conclusiones

- En la presente investigación se encontró asociación significativa entre el consumo de hierro y hemoglobina en adolescentes de la I.E. Los Jazmines 5126 Callao-Perú 2022 con un p-valor de 0.021.
- También se halló relación entre hemoglobina y test de atención (d2) en adolescentes de la I.E. Los Jazmines 5126 Callao-Perú 2022 con un p-valor de 0.045
- Así mismo se observó significancia entre consumo de hierro y test de atención (d2) con un p-valor de 0.000.
- Una dieta con excesivo consumo de hierro favoreció a no presentar anemia (33.98%) y desarrollar anemia leve (33.01%). Mientras que una dieta deficiente incrementó la prevalencia de anemia moderada y severa en 43.24% y 36.49% respectivamente.
- Así mismo, un valor normal de hemoglobina benefició a tener un test de atención (d2) alto y medio con 40.43% y 48.98% en ese orden, mientras que los adolescentes con anemia severa presentaron mayor prevalencia de tener niveles bajos de atención en 47.06%.
- Por último, un buen consumo de alimentos ricos en hierro favoreció a tener un test de atención (d2) alto y medio con 42.72% y 43.79% respectivamente, mientras que un consumo deficiente incrementó la prevalencia de tener un test de atención (d2) bajo con 32.43% y nivel medio con 44.59%.

## 5.3. Recomendaciones

- Se debe realizar más estudios y poner más énfasis en los adolescentes ya que, la gran mayoría de las investigaciones hablan solo sobre la infancia, mujeres en etapa fértil y gestación. Pero según evidencias, también hay un porcentaje que abarca en adolescentes y adultos de ambos sexos.
- Se sugiere que para realizar el cuestionario sobre frecuencia de consumo es importante que se encuentre el apoderado y el alumno para un mejor manejo de los alimentos fuentes de hierro que se consumen en casa, para un mejor reconocimiento de los alimentos.
- Es importante tener un abordaje nutricional adecuado en esta etapa ya que se encuentran en cambios físicos y emocionales por lo que muchos de ellos toman medidas de dietas extremas, dejando de lado las buenas prácticas alimentarias, entre ellos la disminución en micronutrientes como el hierro.
- Se recomienda implementar programas en las instituciones donde se incluya a los adolescentes de ambos sexos para brindar productos que estén enriquecidos con hierro.
- Se recomienda seguir estudiando sobre el consumo de hierro y el test de atención (d2) ya que actualmente las evidencias son escasas en la población estudiada.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ruiz Fernández. Deficiencia de hierro y función cognitiva en la edad escolar y adolescencia. Archivos Venezolanos de Puericultura y Pediatría [Internet]. 2005 [citado 17 Dic 2021]; 68(4):186-98. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=367935531007>
2. Menegassi, Mello, Guimarães, et al. Food intake and serum levels of iron in children and adolescents with attention-deficit / hyperactivity disorder. Brazilian Journal of psychiatry. 2010; 32(2):132-8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/s1516-44462009005000008>
3. García-Casal. La deficiencia de hierro como problema de Salud Pública. An Venez Nutr. [Internet]. 2005 [citado 17 Dic 2021]; 18(1):45-48. Disponible en: [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-07522005000100009&lng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-07522005000100009&lng=es)
4. MINSA. Estado nutricional de los adolescentes de 12 a 17 años y adultos mayores de 60 años a más; vianev, 2017-2018 [Internet]. [citado 17 Dic 2021]. Disponible en: [https://web.ins.gob.pe/sites/default/files/Archivos/cenan/van/sala\\_nutricional/sala\\_3/informe\\_estado\\_nutricional\\_adolescentes\\_12\\_17\\_adultos\\_mayores\\_mayores\\_60\\_anos.pdf](https://web.ins.gob.pe/sites/default/files/Archivos/cenan/van/sala_nutricional/sala_3/informe_estado_nutricional_adolescentes_12_17_adultos_mayores_mayores_60_anos.pdf)
5. Pérez, Santiago. El concepto de adolescencia. Manual de prácticas clínicas para la atención integral a la salud de la adolescencia [Internet]. 2002 [citado 17 Dic 2021]; 2(3):15-23. Disponible en: <https://ccp.ucr.ac.cr/bvp/pdf/adolescencia/>
6. Vila, Quintana. Ingesta de hierro dietario en mujeres adolescentes de instituciones educativas. An. Fac. med. [Internet]. 2008 [citado 17 Dic 2021]; 69(3):171-75. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1025-55832008000300005&lng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832008000300005&lng=es).
7. Institute Nacional de Estadistica e Informatica (INEI). Peru: Encuesta demografica y de salud familiar - ENDES, 2000- 2021
8. Macher. El Instituto Nacional de Salud Mental Honorio Delgado - Hideyo Noguchi en su XII aniversario. An, salud ment. 1994 [Internet]. [citado 17 Dic 2021]; 219-22. Disponible en: <https://www.insm.gob.pe/investigacion/estudios.html>
9. Cms-decommissioning. [Internet]. Who.int. [citado 17 Dic 2021]. Disponible en: <https://www.who.int/home/cms-decommissioning>
10. Boccio, Concepción Páez, Zubillaga, et al. Causas y consecuencias de la deficiencia de hierro sobre la salud humana. ALAN [Internet]. 2004 [citado 17 Dic 2021]; 54(2):165-73. Disponible en: [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-06222004000200005&lng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222004000200005&lng=es)
11. Rusca-Jordán, Cortez-Vergara. Trastorno por déficit de atención con hiperactividad en niños y adolescentes. Una revisión clínica. Revista Neuropsiquiatria. [Internet]. 2020 [citado 17 Dic 2021]; 83(3):148-56. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.20453/rnp.v83i3.3794>
12. López-Villalobos, Garrido-Redondo, Sacristán-Martín, et al. Percepción de niños y adolescentes sobre la calidad de vida en casos de trastorno por déficit de atención con hiperactividad con/sin tratamiento farmacológico y controles. Revista de Neurología. 2018;67(06):195-02. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.33588/rn.6706.2017517>
13. Fernández, Piñón-Blanco, Enrique Vásquez. Concepto, evolución y etiología del TDAH. [Internet]. 2017 [citado 17 Dic 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.4335/978-961-6842-80-8>
14. Yusufu, Cliffer, Yussuf, Anthony, et al. Factores asociados con la anemia entre adolescentes escolares de 10 a 17 años en Zanzíbar, Tanzania: un estudio transversal. BMC Salud Pública [Internet]. 2023 [citado 10 Dic 2023]; 13(2):90-7. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12889-023-16611-w>

15. Knijff, Roshita, Suryantan, Izwardy, Rah. Frequent consumption of Micronutrient-Rich foods is associated with reduced risk of anemia among adolescent girls and boys in Indonesia: A Cross-Sectional study. *Food and Nutrition Bulletin*. [Internet]. 2021 [citado 10 Dic 2023]; 42:59-71. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/03795721209774>
16. East, Doom, Blanco, Burrows, et al. Iron deficiency and sluggish cognitive tempo and ADHD symptoms in childhood and adolescence. *Journal Clin Child Adolesc Psychol*. 2021;1-12. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1080/15374416.2021.1969653>
17. Ibáñez-Alcalde, Vázquez-López, López-Ruzafa, Lendínez-Molinos, et al. Prevalence of iron deficiency and related factors in Spanish adolescents. *European Journal of Pediatrics*. 2020; 179:1587-95. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00431-020-03651-2>
18. Wiafe Michael, Apprey, Annan Reginald. Knowledge and practices of dietary iron and anemia among early adolescents in a rural district in Ghana. *Food Science & Nutrition* [Internet]. 2021 [citado 17 Dic 2021]; 9(6):2915-24. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1002/fsn3.2249>
19. Doom, Richards, Caballero, Delva, et al. Infant iron deficiency and iron supplementation predict adolescent internalizing, externalizing and social problems. *The journal of Pediatrics*. 2018;195: 199-05. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpeds.2017.12.008>
20. Rotua. Hubungan estatus Gizi Dan Kadar hemoglobina dengan prestasi belajar siswa sma negeri 14 palembang.jpp [internet]. 2018 [citado 10 Dic 2023];13(2):90-7. disponible en: <https://jurnal.poltekkespalembang.ac.id/index.php/jpp/article/view/232>
21. Bahrami Afsane, Khorasanchi Zahra, Tayefi Maryam, et al. Anemia is associated with cognitive impairment in adolescent girls: A cross-sectional survey. *Applied Neuropsychology: Child* [Internet]. 2020 [citado 17 Dic 2021]; 9(2):165-71. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/21622965.2018.1550405>
22. Ji, Cui, Liu. Neurocognitive function is associated with serum iron status in early adolescents. *Biological Research for Nursing* [Internet]. 2017 [citado 17 Dic 2021]; 269-77. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/109980041769082>
23. Cotrina Pandal. Anemia por deficiencia de Hierro y rendimiento académico en estudiantes del nivel secundaria de la I.E.N “Aurelio Miroquezada”, 2019 [Internet]. [Perú]: Universidad Cesar Vallejo; 2019. Disponible en: <https://repositorio.univalle.edu.pe/handle/20.500.12692/60530>
24. Ballon Salcedo, Ccami Bernal, Ramos Flores, Sierra Morales, et al. Consumo de hierro y prevalencia de anemia en niños y adolescentes en una comunidad a gran altitud en Perú. *Rev Esp Nutr Comunitaria*. 2020;26(4)198-203. Disponible en: [https://www.renc.es/imagenes/auxiliar/files/RENC\\_2020\\_4\\_03.\\_-RENC-D-20-0015.pdf](https://www.renc.es/imagenes/auxiliar/files/RENC_2020_4_03._-RENC-D-20-0015.pdf)
25. Quispe, Gutierrez. Food intake and anemia in adolescent females at a national school from Lima. *Rev Cubana Hematol Inmunol Hemoter*. 2018;34(1):58-67. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-02892018000100007&Ing=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-02892018000100007&Ing=es)
26. Quiroz. Relación de la reserva de Hierro y la ingesta de Vitamina A en el rendimiento escolar de adolescentes. *Revista especializada de Nutricion (ReNut)*. 2009;3(7):333-44. Disponible en: <https://www.revistarenut.org/index.php/revista/article/view/89>
27. Soplin Tello. Deficiencia de hierro y rendimiento intelectual en mujeres adolescentes escolares entre 13 y 18 años del Colegio Estatal “La Inmaculada”-Pucallpa. [Internet]. [Perú]: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2004. Disponible en: <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/3306>
28. FAO/WHO Expert Group on Requirements of Ascorbic Acid Vitamin D, Vitamin B, World Health Organization, Food and Agriculture Organization of the United Nations: informe de un Grupo Mixto FAO/OMS de Expertos [Internet]. 1970. Disponible en:

- [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/38294/WHO\\_TRS\\_452\\_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/38294/WHO_TRS_452_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
29. Agarwal. Iron metabolism and management: focus on chronic kidney disease. *Kidney Int Suppl* (2011) [Internet]. 2021 [citado 17 Dic 2021]; 11(1):46-58. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.kisu.2020.12.003>
  30. Sermini Cfer, Acevedo, Arredondo. Biomarcadores del metabolismo y nutrición de hierro. *Rev. Perú. med. exp. Salud Pública*. 2017;34(4):690-98. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.17843/rpmesp.2017.344.3182>
  31. Forrellat Barrios, Gautier Du, Fernández Delgado. Metabolismo del hierro. *Rev Cubana Hematología. inmunología y hemoterapia*. 2000;16(3):149-60. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-02892000000300001&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-02892000000300001&lng=es)
  32. Valdés. Vitamina C. *Actas dermo-sifilográficas*. [Internet]. 2022 [citado 17 Dic 2021]; 97(9): 557-68. Disponible en: DOI: 10.1016/S0001-7310(06)73466-4
  33. Xu, Alfaro Magallanes, Babitt. Physiological and pathophysiological mechanisms of hepcidin regulation: clinical implications for iron disorders. *British Journal of Haematology*. 2021;193(5):882-93. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/bjh.17252>
  34. Alvarado, Yanac Avila, Marron Veria, Málaga Zenteno, et al. Avances en el diagnóstico y tratamiento de deficiencia de hierro y anemia ferropénica. *An. Fac. med.* [Internet]. 2022 [citado 17 Dic 2021]; 83(1):65-69. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.15381/anales.v83i1.21721>.
  35. Guindi. Liver disease in iron overload. *Practical Hepatic Pathology: A diagnostic Approach*. [Internet]. 2017 [citado 17 Dic 2021]; 151-65.
  36. Lu, Song, Luo, Li, et al. Ferroportin-dependent iron homeostasis protects against oxidative stress-induced nucleus pulposus cell ferroptosis and ameliorates intervertebral disc degeneration in vivo. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity* [Internet]. 2021 [citado 17 Dic 2021]; 1-8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1155/2021/6670497>
  37. Gao, Zhou, Wu, Chen. Mitochondrial iron metabolism and its role in diseases. *Clin Chim Acta*. [Internet]. 2021 [citado 17 Dic 2021]; 513:6-12. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cca.2020.12.005>
  38. Plays, Müller, Rodríguez. Química y biología de la ferritina. *Metalómica*. [Internet]. 2021 [citado 17 Dic 2021]; 13(5). Disponible en: <https://doi.org/10.1093/mtomcs/mfab021>
  39. Ogun Aminat, Adeyinka Adebayo. Bioquímica, transferrina. *InStatPearls*. [Internet]. 2022 [citado 17 Dic 2021]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK532928/>
  40. Wang, He, Wu, Jiang, et al. La captación de hierro mediada por el receptor de transferrina 1 desempeña un papel esencial en la hematopoyesis. *Hematológica*. [Internet]. 2020 [Citado 17 Dic 2021]; 105(8):2071. Disponible en: doi: 10.3324/haematol.2019.224899
  41. Nemeth, Ganz. Hepcidina y hierro en la salud y la enfermedad. *Revisión anual de la medicina*. [Internet]. 2023 [citado 17 Dic 2021]; 74:261-77. Disponible en: <https://doi.org/10.1146/annurev-med-043021-032816alvarado>
  42. Yu, Wang, Chen, Rausch, et al. Direct modulation of hepatocyte hepcidin signaling by iron. *World Journal of Hepatology*. 2021; 13(10):1378-93. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4254/wjh.v13.i10.1378>
  43. Ren, Yang, Wu, Zhao, et al. The effects of dandelion polysaccharides on iron metabolism by regulating hepcidin via JAK/STAT signaling pathway. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity* [Internet]. 2021 [citado 17 Dic 2021]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1155/2021/7184760>

44. Pasricha, Tye-Din, Muckenthaler, Swinkels. Iron deficiency. The lancet [Internet]. 2021 [citado 17 Dic 2021]; 233-48. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)32594-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(20)32594-0)
45. Olivares, Walter. Consecuencias de la deficiencia de hierro. Rev. Chil. nutr. 2003; 30(3):226-33. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182003000300002>
46. Garro Urbina, Thuel Gutiérrez. Anemia por deficiencia de hierro en el embarazo, una visión general del tratamiento. Rev. Med. Sinerg. 2020; 5(3):397. Disponible en: <https://doi.org/10.31434/rms.v5i3.397>
47. Roemhild, Von Maltzahn, Weiskirchen, Knüchel, et al. Iron metabolism: pathophysiology and pharmacology. Trends Pharmacology Science [Internet]. 2021 [citado 17 Dic 2021]; 42(8):640-56. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.tips.2021.05.001>
48. Aggarwal, Goyal, et al. Iron-deficiency anemia among adolescents: A global public health concern. International Journal of Advanced Community Medicine. 2020; 3(2):35-40. Disponible en: <https://doi.org/10.33545/comed.2020.v3.i2a.148>
49. Hernández Petro, Mantilla Gutiérrez, Cardona Arias. Evaluación de la validez y fiabilidad de una encuesta de frecuencia de consumo de alimentos ricos en hierro, Medellín. [Internet]. [Colombia]: Universidad de Antioquía y Universidad Cooperativa de Colombia; 2013. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5052069>
50. Fernández Plaza, Viver. Anemia ferropénica. Pediatría integral. [Internet] 2021 [citado 17 Dic 2021]; 25(5):222-32. Disponible en: [https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2021/xxv05/02/n5-222-232\\_SandraFdez.pdf](https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2021/xxv05/02/n5-222-232_SandraFdez.pdf)
51. Donato, Piazza. Deficiencia de hierro y anemia ferropénica: Guía para su prevención, diagnóstico y tratamiento. Resumen ejecutivo. Arch. argent. pediatr. [Internet]. 2017 [citado 17 Dic] 2021; 115(4): 406-408. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5546/aap.2017.s68>
52. WHO. Anemia. Who.int. [Internet]. Disponible en: <https://www.who.int/es/health-topics/anaemia>
53. Skolmowska, Głabska. Analysis of heme and non-heme iron intake and iron dietary sources in adolescent menstruating females in a national Polish sample. Nutrients [Internet]. 2019 [citado 17 Dic 2021]; 11(5):1049. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/nu11051049>
54. Martín Moreno, Gorgojo. Valoración de la ingesta dietética a nivel poblacional mediante cuestionarios individuales: sombras y luces metodológicas. Revista Española de Salud Pública. 2007; 81(5):507-18. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/s1135-57272007000500007>
55. Pérez Rodrigo, Aranceta, Salvador, Varela Moreiras. Métodos de Frecuencia de consumo alimentario. Rev. Esp. Nutr. Comunitaria. 2015;21:45-52. Disponible en: <https://www.renc.es/imagenes/auxiliar/files/RENC2015supl1FFQ.pdf>
56. Cardero Reyes, Sarmiento Gonzales, Selva Capdesuñer. Importancia del consumo de hierro y vitamina C para la prevención de anemia ferropénica. MEDISAN [Internet]. 2009 [citado 17 Dic 2021]; 13(6). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1029-30192009000600014&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192009000600014&lng=es)
57. González Urrutia. Biodisponibilidad del hierro. Revista Costa Rica de Salud Pública. 2005; 14(26):6-12. Disponible en: [http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1409-14292005000100003&lng=en](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-14292005000100003&lng=en)
58. Peñuela Oscar. Hemoglobina: una molécula modelo para el investigador. Colombia Médica [Internet]. 2005 [citado 17 Dic 2021]; 36(3):215-25. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28336313>

59. Echeverría Palacio, Ramírez Grueso, Coba Torres, Rojas María. Bioquímica en la vida diaria: el equilibrio químico y la función transportadora de la hemoglobina. *Rev. Cienc. Salud.* 2006; 4(1):109-15. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1692-72732006000300010&lng=en](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-72732006000300010&lng=en)
60. Jordán Lechuga. Guía técnica: Procedimiento para la determinación de la hemoglobina mediante hemoglobinómetro portátil. [Internet]. 2013 [citado 17 Dic 2021]. Disponible en: [https://web.ins.gob.pe/sites/default/files/Archivos/cenan/van/tecnica\\_vigilancia\\_nutricional/bioquimica/Determinaci%C3%B3n\\_hemoglobina\\_mediante\\_hemoglobin%C3%B3metro\\_portatil.pdf](https://web.ins.gob.pe/sites/default/files/Archivos/cenan/van/tecnica_vigilancia_nutricional/bioquimica/Determinaci%C3%B3n_hemoglobina_mediante_hemoglobin%C3%B3metro_portatil.pdf)
61. Baldwin. A model of co-operative oxygen binding to haemoglobin. *British medical bulletin.* [Internet]. 1976 [citado 17 Dic 2021]. 1;32(3):213-8. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.bmb.a071365>
62. MINSA. Norma Técnica - Manejo Terapéutico y Preventivo de la Anemia en Niños, adolescentes, mujeres gestantes y puérperas. *Minsa.gob* [Internet]. 2017. Disponible en: <http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/4190.pdf>
63. World Health Organization. El uso clínico de la sangre: en medicina obstetricia, pediatría y neonatología, cirugía y anestesia, trauma y quemaduras. 5th ed. Oms; [Internet]. 2001. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/42431>
64. World Health Organization. Blood Transfusion Safety Team. El Uso clínico de la sangre: manual de bolsillo. Organización Mundial de la Salud [Internet]. 2001. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/42433>
65. Kraemer, Zimmermann. Nutritional Anemia. [Internet]. Germany: Sight and life press; 2007. [citado 17 Dic 2021]. Disponible en: [http://ernaehrungsdenkwerkstatt.de/fileadmin/user\\_upload/EDWText/TextElemente/Ernaehrungswissenschaft/Naehrstoffe/nutritional\\_anemia\\_book.pdf](http://ernaehrungsdenkwerkstatt.de/fileadmin/user_upload/EDWText/TextElemente/Ernaehrungswissenschaft/Naehrstoffe/nutritional_anemia_book.pdf)
66. Cormán Chuquimez. Atención y comprensión lectora en estudiantes del sexto grado de primaria de una institución educativa del distrito de Los Olivos. [Internet]. Perú: Universidad Ricardo Palma; 2017. Disponible en: <https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/1525/YTCORM%C3%81NCH.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
67. Fernández Martínez, Utrilla Lack, García Escarpita. Rehabilitación neuropsicológica de funciones ejecutivas en paciente con traumatismo craneoencefálico. *Inaniversariocimeq2021* [Internet]. 2021 [citado 17 Dic 2021]. Disponible en: ISSN: 1657-8961
68. Machado-Bagué, Márquez-Valdés, Acosta-Bandomo. Consideraciones teóricas sobre la concentración de la atención en educandos. *Revista de Educación y Desarrollo.* 2021; 59(8).
69. Fernández-Castillo, Rojas. Atención selectiva, ansiedad, sintomatología depresiva y rendimiento académico en adolescentes. *Electronic journal of research in educational psychology.* 2009;7(1):49-76. Disponible en: E-ISSN: 1696-2095
70. Huachua Ramos, Huayra Canales. Adherencia al tratamiento con hierro polimaltozado, características demográficas de madres y reacciones adversas en niños de 6 a 12 meses con anemia en el centro de salud de Ascensión Huancavelica, 2019 [Internet]. [Perú]: Universidad Nacional de Huancavelica; 2019. Disponible en: <http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/2918>
71. Fernández Sampieri, Fernández Collados, Baptista Lucio. Metodología de la investigación. *Journal of chemical information and modeling.* [Internet]. 2013 [citado 17 Dic 2021]; 53(9). Disponible en: <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>
72. Puestas Yovera, Chapillique Rosillo. Factores asociados a la anemia en niños de 6 a 36 meses de edad atendidos en el centro médico Leoncio Amaya Tume

- ESSALUD-La Unión, primer semestre 2019. [Internet]. [Perú]: Universidad Nacional de Piura; 2019. Disponible en: <https://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/2031>
73. Murray y Larry. Stephans. Estadística. [Internet]. México: The McGraw-Hill, 2005 [citado 17 Dic 2021]. Disponible en: [https://eduvirtual.cuc.edu.co/moodle/pluginfile.php/523771/mod\\_resource/content/1/Estadística%20de%20Schaum.pdf](https://eduvirtual.cuc.edu.co/moodle/pluginfile.php/523771/mod_resource/content/1/Estadística%20de%20Schaum.pdf)
74. Ramos Huamanquispe. Estilos de vida y su influencia sobre el estado nutricional en escolares adolescentes de la institución educativa técnico industrial San Miguel Achaya, 2017 [Internet]. [Perú]: Universidad Nacional Antiplano de Puno; 2017. Disponible en: <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/6341>
75. Hernández Gutierrez, Campos Telles. Evaluación nutricional de hierro en gestantes que asisten al control pre natal en el centro de salud Perla María Norori durante el periodo Julio-Agosto, 2017 [Internet]. Nicaragua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua; 2017. Disponible en: <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/handle/123456789/7304>
76. Donado Gomez, Ramírez Gonzales, Trujillo Castro, et al. Valores de hemoglobina y hematocrito en más de 100 mil donantes del banco de sangre del Hospital Pablo Tobón Uribe, Medellín-Colombia (1538 msnm). Medicina U.P.B. [Internet]. 2013 [citado 17 Dic 2021]; 32(2):138-43. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=159032387004>
77. Condemarín, Gorostegui, Milicic. Déficit atencional: estrategias para el diagnóstico y la intervención psicoeducativa. [Internet]. Santiago de Chile: Ariel, 2017 [citado 17 Dic 2021]. Disponible en: <https://www.worldcat.org/title/deficit-atencional-estrategias-para-el-diagnostico-y-la-intervencion-psicoeducativa/oclc/57578556>
78. Wenhan Yang, Buyun Liu, Rui, Snetselaar, et al. Association of anemia with neurodevelopmental disorders in a nationally representative sample of US children. The Journal of pediatrics. 2021; 1;228: 183-9. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2020.09.039>
79. Pawlowski Josiane. Test de Atención d2: Consistencia interna, estabilidad temporal y evidencias de validez. Revista Costarricense Psicología. 2020 Dec; 39(2): 145-165. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.22544/rcps.v39i02.02>.
80. Brickenkamp R, Cubero NS. D2: test de atención. Madrid: Tea; 2002.
81. Abalkhail Bahaa & Shawky Sherine. Prevalence of daily breakfast intake, iron deficiency anaemia and awareness of being anaemic among Saudi school students. International Journal of Food Sciences and Nutrition. 2002; 53(6):519-28. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/09637480220164370>

## ANEXOS

### ANEXO I: Encuesta de necesidades básicas insatisfechas

N°	PREGUNTA	CATEGORÍAS Y CÓDIGOS	Pase
1	¿Cuál es el material ( <b>predominante</b> ) de las paredes de su vivienda?	Ladrillo o bloque de cemento..... 1 Piedra o sillar con cal o cemento..... 2 Adobe o tapia ..... 3 Quincha (caña con barro) ..... 4 Madera ..... 5 Piedra con barro ..... 6 Triplay..... 7 Estera ..... 8 Otro (Especifique)..... 77	
2	¿Cuál es el material ( <b>predominante</b> ) en los techos de su vivienda?	Concreto armado .....1 Madera.....2 Tejas.....3 Plancha de calamina, fibra de cemento o similares .....4 Caña o estera con torta de barro.....5 Paja, hojas de palmera, etc. ....6 Otro (Especifique).....77	
3	¿Cuál es el material ( <b>predominante</b> ) de los pisos de su vivienda?	Parquet o madera pulida.....1 Lamina asfáltica/ vinílico ..... 2 Losetas, terrazos o similares ..... 3 Madera (entablado) .....4 Cemento / falso piso..... 5 Tierra / arena ..... 6	
4	¿Cuál es la fuente principal de abastecimiento de agua que utilizan en su hogar para tomar o beber?	Red Pública <b>DENTRO</b> de la vivienda.....1 <b>FUERA</b> de la vivienda pero dentro del edificio.....2 Pilón / grifo público.....3 Pozo en la casa/patio/lote ..... 4 Pozo público.....5 Agua de superficie Manantial (puquio).....6 Río/acequia .....7 Agua de lluvia .....8 Camión tanque/aguatero.....9 Agua embotellada.....10 Otro (Especifique)..... 77	
5	¿Cuál es la fuente principal de abastecimiento de agua que utilizan en su hogar?	Red Pública <b>DENTRO</b> de la vivienda.....1 <b>FUERA</b> de la vivienda pero dentro del edificio.....2 Pilón / grifo público.....3 Pozo en la casa/patio/lote .....4 Pozo público.....5 Agua de superficie Manantial (puquio).....6 Río/acequia .....7 Agua de lluvia .....8 Camión tanque/aguatero.....9 Otro (Especifique)..... 77	
6	¿Qué tipo de servicio higiénico tiene en su hogar?	Conectado a red pública <b>DENTRO</b> de la vivienda .....1 <b>FUERA</b> de la vivienda .....2 Letrina (bajo pautas técnicas).....3 Letrina (sin pautas técnicas).....4 Pozo ciego o negro, silo (orificio simple).....5	

		Río, acequia o canal .....6 No hay servicio (matorral o campo).....7 Otros (Especifique).....77		
7	¿Durante las noches que tipo de alumbrado utiliza en su hogar	Electricidad.....1 Mechero, lamparín, lámpara.....2 Vela (Cera).....3 Otro(Especifique).....77 Ninguno.....99		
8	¿Tiene en su hogar? *Leer las opciones	Electricidad Radio Televisor Teléfono Refrigeradora Computadora Lavadora	SI 1 1 1 1 1 1	NO 2 2 2 2 2 2
9	Algún miembro de su hogar tiene: *Leer las opciones	Bicicleta/Triciclo Mototaxi Carro o camión Carreta Bote a motor Otro medio de transporte (canoa, burro, caballo)	SI 1 1 1 1 1 1	NO 2 2 2 2 2 2
10	¿Cuál es el combustible que usan para cocinar?	Electricidad.....1 Gas.....2 Carbón .....3 Leña .....4 Bosta .....5 Otro.....77		
11	Sin contar el baño, cocina, ni garaje, almacén o despensa ¿Cuántas habitaciones tiene su hogar?	Nº. De Habitaciones	<input type="text"/>	<input type="text"/>
12	¿Cuántas habitaciones usan en su hogar solo para dormir?	Nº. De Habitaciones	<input type="text"/>	<input type="text"/>

## ANEXO II: Ficha sociodemográfica

Fecha de encuesta: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Nº visita: \_\_\_\_\_

Nº Orden	Nombres y Apellidos	Parentesco	Teléfono del papá	Fecha de nac.	Donde nació el alumno	Dirección del domicilio actual del alumno	Sexo	Edad (años)	Estado civil	¿Tiene seguro de salud?	PARA PERSONAS DE 6 A MÁS AÑOS		NIÑOS ENTRE 6-18 AÑOS ¿Ha asistido a la escuela en la última semana?  (L-V)	NIÑOS ENTRE 6-18 AÑOS ¿Ha asistido a la escuela en la última semana?  (L-V)
											¿Cuál fue el año o grado de estudios que aprobó?	Total años de estudios culminados  (02 dígitos)		
	<i>Nombre/ Apellido paterno / Apellido materno</i>	01. Jefe 02. Esposo / esposa 03. Hijo(a) / hijastros 04. Yerno / nuera 05. Padres 06. Hermanos 07. Nietos 08. Abuelos 09. Otros familiares (sobrino, primo, tío, bisnietos, etc) 10. Otros (cuñado, suegro, compadres, ahijado, padrino, etc) 11. Sin parentesco (empleada del hogar, amigos, etc)					1. M  2. F  (02 dígitos)	¿Cuántos años cumplidos tiene?  (02 dígitos)	1. Soltero(a) / divorciado 2. Casado (a) 3. Conviviente 4. Viudo 5. N.A (para niños menores de 13 años)	1.ESSAL UD 2. FFAA/PNP 3.Seguro Integral de Salud (SIS) 4. Entidad Prestadora de Salud (EPS) 5. Seguro Privado 6. No tiene 99. NS/NR  <u>Esta pregunta es solo para la madre y el niño seleccionado.</u>	1. Si 2. No 3. No aplica	Nivel 0. Sin nivel 1. Inicial 2. Primaria 3. Secundaria 4. Superior técnico 5. Superior / Universitario 99 NS/NR		1. trabajador dependiente 2. trabajador independiente 3. empleador 4. trabajador familiar no remunerado 5. buscando trabajo 6. quehaceres del hogar 7. estudiante 8. jubilado 9. sin actividad 99 NS / NR

### ANEXO III: Cuadro de operacionalización de variable

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	INDICADOR	CATEGORÍA	CLASIFICACIÓN	INSTRUMENTO O ESCALA
<b>Edad</b>	Es el tiempo transcurrido desde el nacimiento de una persona (RAE).	12-14 años 15-17 años	Adolescencia temprana. Adolescencia tardía. (OMS)	Cualitativa Dicotómica Ordinal	Documento Nacional de Identidad (DNI) Encuesta
<b>Sexo</b>	Conjunto de seres que tienen uno o varios caracteres comunes (RAE)	Símbolo genital externo	Masculino Femenino	Cualitativa Dicotómica Nominal	Apariencia física Encuesta
<b>Pobreza (metodología de necesidades básicas insatisfechas)</b>	Metodología de medición de pobreza para verificar si los hogares reúnen los recursos básicos para satisfacer sus necesidades. (CEPAL / DGEC, 1988).	Sin NBI Con al menos una NBI	Sin NBI Con al menos una NBI	Cuantitativa Dicotómica Ordinal	Método CEPAL Encuesta
<b>Nivel Educativo de la mamá o cuidadora</b>	Es el nivel de educación más alto que la persona adquiere en el transcurso de su vida. (OEHA)	Sin instrucción Nivel primario Nivel secundario Nivel superior	Sin instrucción Nivel primario Nivel secundario Nivel superior	Cualitativa Politémica Ordinal	Encuesta
<b>Frecuencia de Consumo de Alimentos fuentes en Hierro</b>	Es la cantidad adecuada de hierro para evitar o modificar la anemia. (MINSA)	<89.9% 90 – 110% >110%	Deficiente Adecuado Excesivo	Cualitativa Politémica Nominal	Frecuencia de consumo Encuesta
<b>Hemoglobina</b>	Proteína de la sangre de color rojo que transporta sangre. (RAE).	> 13 mg/dL 12-13 mg/dL 11-12 mg/dL < 11 mg/dL	Normal Anemia Leve Anemia moderada Anemia Severa	Cualitativa Politémica Ordinal	Hemoglobinómetro portátil
<b>Test de atención (d2)</b>	Proceso cognitivo básico, incluye una capacidad perceptiva, efectiva y selectiva para deprecionar estímulos como la discriminación y concentración que se transfieren a la memoria de corto o largo plazo. (Condemarin, 2004)	[25 - 1] [74 - 26] [99 - 75]	Bajo Medio Alto	Cualitativa Politémica Nominal	d2 Test de Atención Encuesta

## ANEXO IV: Carta de presentación de la Universidad



UNIVERSIDAD CATÓLICA SEDES SAPIENTIAE  
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

---

### CARTA DE PRESENTACIÓN

---

Lima, 27 de junio de 2022

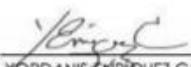
Sr. Miguel Angel Arrese Mattos  
Director de la I.E.Los Jazmines 5126 Callao  
Presente.-

Estimado Sr. Miguel Angel Arrese Mattos a través de la presente me dirijo a Ud. Para presentarle el proyecto de investigación para trabajo de tesis titulado **"Consumo de Hierro,Hemoglobina y Nivel de Atención en Adolescentes de la I.E.Los Jazmines 5126 Callao-Peru 2022"** Solicito gentilmente el acceso a la institución para los estudiantes **Luz Amparo,León Baylón y Estefany Tathiana ,Huaranga Espericueta**. El trabajo cuenta con la asesoría metodológica del **Profesor Fernando Bravo** docente de nuestra universidad.

El proyecto tiene por objetivo determinar la relación entre el Consumo de Hierro,hemoglobina y Nivel de atención en adolescentes de la I.E. Los Jazmines 5126 Callao-Perú 2022.

Así mismo, le indico que el Proyecto ha sido registrado con código **(CR0978)** en el Departamento de investigación de la Facultad de Ciencias de la Salud en fecha 24 de mayo de 2022 y emisión de la carta del Comité de Ética Institucional.

Sea propicia la ocasión para reiterarle mi agradecimiento por la atención prestada, quedo de Ud.

  
DR. YORDANIS ENRIQUEZ CANTO  
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

**ANEXO V: Consentimiento informado para trabajar con estudiantes de un centro educativo.**

**Consentimiento informado para trabajar con estudiantes de un centro educativo.**

Solicito permiso para realizar de un estudio de investigación: **CONSUMO DE HIERRO, HEMOGLOBINA Y NIVEL DE ATENCIÓN EN ADOLESCENTES DE LA I.E. LOS JAZMINES 5126 CALLAO-PERÚ 2022.**

Dir. MIGUEL ANGEL ARESE MATTOS, de la I.E. Los Jazmines 5126 Callao-Perú.

Somos Luz Amparo León Baylón y Estefany Tathiana Huaranga Espericueta, estudiantes de la Universidad Católica Sedes Sapientiae y estamos realizando nuestra tesis sobre consumo de hierro, hemoglobina y nivel de atención en la I.E. Los Jazmines 5126.

Nos dirigimos a usted con la finalidad de solicitar un permiso para realizar nuestra investigación en su institución. Pretendemos conocer como el consumo de hierro y la hemoglobina influyen en el nivel de atención de los estudiantes.

Para que se pueda aplicar los cuestionarios, los estudiantes deben estar disponibles entre 8 a 10 minutos. Y para la toma de muestra de hemoglobina con hemoglobinómetro portátil por punción capilar, los alumnos deben estar disponibles durante 2 minutos.

Anticipo mis debidos saludos y agradecimientos.

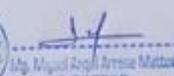
Lima 03 de Marzo del 2022



Investigador 1



Investigador 2

  
Mg. Miguel Ángel Arese Mattos

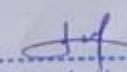
Firma del Dir.



**Autorización del director(a):**

Yo MIGUEL ANGEL ARRESE MATTOS....., director de la I.E. Los Jazmines 5126 Callao-Perú, con número de DNI....., estoy de acuerdo y acepto que las estudiantes Luz Amparo León Baylón y Estefany Tathiana Huaranga Espericueta realicen su estudio de investigación sobre "Consumo de hierro, hemoglobina y nivel de atención en adolescentes I.E. Los Jazmines 5126 Callao-Perú"

NOTA: La institución en esta primera fase autoriza los cuestionarios.

   
Mig. Miguel Angel Arrese Mattos  
DIRECTOR

**Firma del Director**

## ANEXO VI: Autorización de campaña en conjunto con el Centro de Salud el Álamo.

**Señor:**

Dr. Guillermo Tarazona Lactayo

JEFE DEL CENTRO DE SALUD EL ALAMO

FILIAL LIMA-CALLAO

Es grato dirigirnos a usted con la finalidad de saludarlo muy cordialmente.

Le saluda Estefany Huaranga Espericueta y Luz León Baylón, somos tesis de la universidad Católica Sedes Sapientiae (adjunto documento de registro). Nuestra tesis titulada: **"CONSUMO DE HIERRO, HEMOGLOBINA Y NIVEL DE ATENCIÓN EN ADOLESCENTES DE LA I.E. LOS JAZMINES 5126 CALLAO-PERÚ 2022"**.

Gracias a la aprobación del Dir. Miguel Arrese Mattos llevaremos a cabo nuestra recolección de datos en la I.E. Los Jazmines 5126.

Para poder seguir con el proceso de una de nuestras variables queremos proponerle realizar una campaña conjunta para medir la hemoglobina con ayuda de un hemoglobímetro portátil mediante punción capilar en los estudiantes de la institución.

Para ello, informamos que todos los gastos que incluye el procedimiento para la determinación de hemoglobina, serán cargados por nuestra cuenta.

Por ende, la realización de la campaña sería para el lunes 25 a las 9:30 horas de la mañana.

Atentamente:



Firma del Dr. Jefe



Investigador 1



Investigador 2

**Autorización del Doctor jefe del Centro de Salud el Alamo:**

Yo ....., jefe del Centro de Salud el Alamo I.E. Los Jazmines 5126 Callao-Perú, con número de DNI..... estoy de acuerdo y acepto que las estudiantes Luz Amparo León Baylón y Estefany Tathiana Huaranga Espericueta en conjunto con el centro de salud el Álamo realicemos la toma de muestra con hemoglobímetro portátil en adolescentes I.E. Los Jazmines 5126 Callao-Perú"



---

Firma del Dr. Jefe

## **ANEXO VII: Consentimiento informado dirigido al apoderado**

**Tesis: "CONSUMO DE HIERRO, HEMOGLOBINA Y NIVEL DE ATENCIÓN EN ADOLESCENTES DE LA I.E. LOS JAZMINES 5126 CALLAO-PERÚ 2022".**

En el presente estudio se pretende conocer el consumo de hierro, hemoglobina y nivel de atención. Si usted y su menor hijo deciden participar en el estudio, se le aplicará a su menor hijo unos cuestionarios y se le extraerá una muestra de sangre a nivel del dedo índice.

Para que se pueda aplicar los cuestionarios y la toma de muestra de sangre, su menor hijo debe estar disponible por 8 a 10 minutos. El proyecto no muestra ningún peligro para su hijo ni para usted. Por el contrario, podrán conocer si la ingesta de alimento presente influye o limita los niveles de atención. La participación del estudio no tiene costo y es voluntaria.

La información que se recoja será confidencial. Sus datos serán anónimos y solo podrán conocer los investigadores. Se tendrá que firmar este documento llamado consentimiento informado, con lo cual autoriza y acepta la participación voluntariamente en la presente investigación

En caso tenga alguna duda sobre este proyecto, usted podrá realizar preguntas en cualquier momento. Igualmente puede retirarse del estudio en cualquier momento sin que eso lo perjudique.

### **Desde ya le agradecemos su participación**

He sido informada(o) del objetivo del estudio, he conocido los riesgos, beneficios y la confidencialidad de la información obtenida. Entiendo que la participación en el estudio es gratuita. También estoy enterado(a) que puedo dejar de participar en el momento en el que lo considere necesario, o por alguna razón específica, sin que esto perjudique a mi menor hijo y a mí.

De tener preguntas sobre la participación en este estudio, puede contactar a Luz León al teléfono 953784271 ó Estefany Huaranga al teléfono 936783564.

Por lo cual **ACEPTO** voluntariamente participar en la investigación.

\_\_\_\_\_  
**Investigador 1**

\_\_\_\_\_  
**Investigador 2**

**Autorización:**

Yo ..... con número de DNI..... estoy de acuerdo y acepto a participar en el estudio sobre "Consumo de hierro, concentración de hemoglobina y niveles de atención en adolescente de la I.E los jazmines 5126 en el Callao".

Firmó el ..... de ..... del .....

---

**Firma del apoderado**

**Parentesco:.....**

## ANEXO VIII: Instrumento de frecuencia de consumo

### • Cuestionario:

Name/ code .....

*Please specify number of servings of consumed products and products added to consumed dishes (not only integers, but also decimal parts of servings), during a typical week.*

Group of products	Products	Serving size	Number of servings
Meat	Liver (pork, beef, calf, poultry), pork kidney	100 g (palm of small hand)	
	Other pork offal, poultry stomach	100 g (palm of small hand)	
	Beef, calf, lamb, horse, goose, duck meat	100 g (palm of small hand)	
	Pork meat	100 g (palm of small hand)	
	Poultry meat	100 g (palm of small hand)	
	Broth	250 g (1 glass)	
Meat products	Blood pudding sausage	25 g (e.g. 1/2 of wiener, medium slice of ham, 5 slices of sausage)	
	Other offal cold cuts	25 g (e.g. 1/2 of wiener, medium slice of ham, 5 slices of sausage)	
	Loin cold cuts, ham, poultry sausages	25 g (e.g. 1/2 of wiener, medium slice of ham, 5 slices of sausage)	
	Other sausages, wiener, smoked gammon, spam, pate, salami, brawn cold cut, bacon	25 g (e.g. 1/2 of wiener, medium slice of ham, 5 slices of sausage)	
Eggs		50 g (1 egg)	
Fish	Sardines	50 g (deck of cards)	
	Other fish and fish products	50 g (deck of cards)	
Dairy products	Milk and milk beverages (yoghurt, kefir, buttermilk, cream)	250 g (1 glass)	
	Cottage cheese	50 g (1 thick slice, 2 tablespoons)	
	Rennet and processed cheese	25 g (1 slice, 1 triangle serving)	
Cereal products	White wheat and rye bread, bakery wares	35 g (1 slice, small roll)	
	Dark bread, wholemeal, with grains, graham bread, pumpernickel bread	35 g (1 slice, small roll)	
	Crispbread	10 g (1 slice)	
	Wheat bran, wheat germs	10 g (1 spoon)	
	Iron-fortified corn flakes and cereals	35 g (1 glass)	
	Other cereal products (uncooked)	100 g (e.g. 1 glass of pasta or oatmeal, 1/2 glass of rice or groats)	
Fruits	Fresh fruits	100 g (1 medium piece, 1 glass)	
	Dried fruits	50 g (handful)	
Vegetables	Dry legumes	100 g (1/2 of glass)	
	Other vegetables	100 g (1 medium piece, 1 glass)	
Potatoes		100 g (1 large piece)	
Fats		10 g (1 spoon)	
Nuts and seeds	Poppy, pumpkin and flaxseed	30 g (handful, 3 spoons of seeds)	
	Other nuts and seeds	30 g (handful, 3 spoons of seeds)	
Cocoa products	Cocoa	10 g (1 spoon)	
	Chocolate	20 g (1/5 of bar)	

- **Hoja de respuesta**

**The content of iron in one serving of a size specified in the IRONIC-FFQ:**

Group of products	Products	Serving size	Iron content/ serving (mg)
Meat	Liver (pork, beef, calf, poultry), pork kidney	100 g (palm of small hand)	13.3
	Other pork offal, poultry stomach	100 g (palm of small hand)	3.30
	Beef, calf, lamb, horse, goose, duck meat	100 g (palm of small hand)	2.60
	Pork meat	100 g (palm of small hand)	1.00
	Poultry meat	100 g (palm of small hand)	1.00
	Broth	250 g (1 glass)	0.25
Meat products	Blood pudding sausage	25 g (e.g. 1/2 of wiener, medium slice of ham, 5 slices of sausage)	4.22
	Other offal cold cuts	25 g (e.g. 1/2 of wiener, medium slice of ham, 5 slices of sausage)	1.35
	Loin cold cuts, ham, poultry sausages	25 g (e.g. 1/2 of wiener, medium slice of ham, 5 slices of sausage)	0.21
	Other sausages, wiener, smoked gammon, spam, pate, salami, brawn cold cut, bacon	25 g (e.g. 1/2 of wiener, medium slice of ham, 5 slices of sausage)	0.48
Eggs		50 g (1 egg)	1.10
Fish	Sardines	50 g (deck of cards)	1.07
	Other fish and fish products	50 g (deck of cards)	0.45
Dairy products	Milk and milk beverages (yoghurt, kefir, buttermilk, cream)	250 g (1 glass)	0.37
	Cottage cheese	50 g (1 thick slice, 2 tablespoons)	0.10
	Rennet and processed cheese	25 g (1 slice, 1 triangle serving)	0.15
Cereal products	White wheat and rye bread, bakery wares	35 g (1 slice, small roll)	0.37
	Dark bread, wholemeal, with grains, graham bread, pumpernickel bread	35 g (1 slice, small roll)	0.70
	Crispbread	10 g (1 slice)	0.40
	Wheat bran, wheat germs	10 g (1 spoon)	1.20
	Iron-fortified corn flakes and cereals	35 g (1 glass)	4.30
	Other cereal products (uncooked)	100 g (e.g. 1 glass of pasta or oatmeal, 1/2 glass of rice or groats)	2.70
Fruits	Fresh fruits	100 g (1 medium piece, 1 glass)	0.65
	Dried fruits	50 g (handful)	1.28
Vegetables	Dry legumes	100 g (1/2 of glass)	6.80
	Other vegetables	100 g (1 medium piece, 1 glass)	1.10
Potatoes		100 g (1 large piece)	0.50
Fats		10 g (1 spoon)	0.20
Nuts and seeds	Poppy, pumpkin and flaxseed	30 g (handful, 3 spoons of seeds)	3.78
	Other nuts and seeds	30 g (handful, 3 spoons of seeds)	1.28
Cocoa products	Cocoa	10 g (1 spoon)	1.07
	Chocolate	20 g (1/5 of bar)	0.41

## ANEXO IX: Validación del instrumento de IRONIC-FFQ por juicio de expertos

### VALIDEZ: JUICIO DE EXPERTOS

**TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:** "Consumo de hierro, hemoglobina y nivel de atención en adolescentes de la i.e. los jazmines 5126 Callao-Perú 2022"

**Indicación:** Estimado(a) especialista se le pide su cooperación para la evaluación del instrumento "Frecuencia de consumo de hierro" (FFQ) que le mostramos, agradeceré marque con un aspa el casillero que cree conveniente de acuerdo a su criterio y experiencia profesional.

**Nota:** Teniendo en cuenta que para cada pregunta se considera la escala de 1 a 5, donde:

1=Muy malo; 2=Malo; 3=Regular; 4=Bueno; 5=Muy bueno

N°	CRITERIOS	VALORACIÓN				
		1	2	3	4	5
1	<b>Claridad:</b> Esta formulado con el lenguaje apropiado y comprensible					✓
2	<b>Objetividad:</b> El instrumento cumple y permite medir el consumo de hierro				✓	
3	<b>Actualidad:</b> La información es de acuerdo a los conocimientos actuales sobre el grupo de Alimentos fuentes de hierro					✓
4	<b>Organización:</b> Presentación ordenada					✓
5	<b>Suficiencia:</b> Comprende los aspectos en cantidad y claridad					✓
6	<b>Congruencia:</b> Permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos del estudio					✓
7	<b>Consistencia:</b> Permite conseguir datos basados en modelos teóricos					✓
8	<b>Coherencia:</b> Hay coherencia entre las variables, indicadores e ítems					✓
9	<b>Metodología:</b> La estrategia responde al propósito de investigación para evaluar a los adolescentes					✓
10	<b>Aplicación:</b> Los datos permiten dar resultados estadísticos óptimos					✓

Muchas gracias por su respuesta.

#### Sugerencias:

Apellidos y Nombres: Zuñiga Alvarado de La Rosa Neliza Kei  
 Profesión: Nutricionista  
 Número de colegiatura: 3062  
 Especialidad y/o Grado: Mg. en Gestión y Docencia en Alimentación y Nutrición  
 Establecimiento de trabajo: Instituto Nacional de Salud del Niño SP

  
 Firma del Juez  
 Mg. Neliza K. Zuñiga Alvarado  
 Nutricionista  
 CNP: 3062

### VALIDEZ: JUICIO DE EXPERTOS

**TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:** "Consumo de hierro, hemoglobina y nivel de atención en adolescentes de la i.e. los jazmines 5126 Callao-Perú 2022"

**Indicación:** Estimado(a) especialista se le pide su cooperación para la evaluación del instrumento "Frecuencia de consumo de hierro" (FFQ) que le mostramos, agradeceré marque con un aspa el casillero que cree conveniente de acuerdo a su criterio y experiencia profesional.

**Nota:** Teniendo en cuenta que para cada pregunta se considera la escala de 1 a 5, donde:

1=Muy malo; 2=Malo; 3=Regular; 4=Bueno; 5=Muy bueno

N°	CRITERIOS	VALORACIÓN				
		1	2	3	4	5
1	<b>Claridad:</b> Esta formulado con el lenguaje apropiado y comprensible			X		
2	<b>Objetividad:</b> El instrumento cumple y permite medir el consumo de hierro				X	
3	<b>Actualidad:</b> La información es de acuerdo a los conocimientos actuales sobre el grupo de Alimentos fuentes de hierro					X
4	<b>Organización:</b> Presentación ordenada					X
5	<b>Suficiencia:</b> Comprende los aspectos en cantidad y claridad			X		
6	<b>Congruencia:</b> Permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos del estudio					X
7	<b>Consistencia:</b> Permite conseguir datos basados en modelos teóricos				X	
8	<b>Coherencia:</b> Hay coherencia entre las variables, indicadores e ítems					X
9	<b>Metodología:</b> La estrategia responde al propósito de investigación para evaluar a los adolescentes				X	
10	<b>Aplicación:</b> Los datos permiten dar resultados estadísticos óptimos				X	

Muchas gracias por su respuesta.

#### Sugerencias:

En el grupo de "Pescados" incluir las conservas; diferenciar los pescados azules de los blancos, ya que en nuestro país tenemos esos tipos.

En vegetales considerar el grupo de hojas verdes oscuro como otro grupo.

Además de "Papa", hay otros tubérculos que se consumen en el Perú.

El cuestionario NO debe ser autoaplicado si no utilizado por las investigadoras con cada adolescente.

Utilizar un laminario con las imágenes de los alimentos en escala real.

Apellidos y Nombres: Paán Quispe, Evelyn

Profesión: Nutricionista

Número de colegiatura: CNP 1622

Especialidad y/o Grado: Licenciada

Establecimiento de trabajo: CS Infantes; Universidad Católica Sedes Sapientiae

  
 Firma del Juez

**VALIDEZ: JUICIO DE EXPERTOS**

**TITULO DE LA INVESTIGACION:** "Consumo de hierro, hemoglobina y nivel de atención en adolescentes de la i.e. los jazmines 5126 Callao-Perú 2022"

**Indicación:** Estimado(a) especialista se le pide su cooperación para la evaluación del instrumento "Frecuencia de consumo de hierro" (FFQ) que le mostramos, agradeceré marque con un aspa el casillero que cree conveniente de acuerdo a su criterio y experiencia profesional.

**Nota:** Teniendo en cuenta que para cada pregunta se considera la escala de 1 a 5, donde:

**1=Muy malo; 2=Malo; 3=Regular; 4=Bueno; 5=Muy bueno**

N°	CRITERIOS	VALORACIÓN				
		1	2	3	4	5
1	<b>Claridad:</b> Esta formulado con el lenguaje apropiado y comprensible				X	
2	<b>Objetividad:</b> El instrumento cumple y permite medir el consumo de hierro				X	
3	<b>Actualidad:</b> La información es de acuerdo a los conocimientos actuales sobre el grupo de Alimentos fuentes de hierro					X
4	<b>Organización:</b> Presentación ordenada				X	
5	<b>Suficiencia:</b> Comprende los aspectos en cantidad y claridad				X	
6	<b>Congruencia:</b> Permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos del estudio				X	
7	<b>Consistencia:</b> Permite conseguir datos basados en modelos teóricos				X	
8	<b>Coherencia:</b> Hay coherencia entre las variables, indicadores e ítems				X	
9	<b>Metodología:</b> La estrategia responde al propósito de investigación para evaluar a los adolescentes				X	
10	<b>Aplicación:</b> Los datos permiten dar resultados estadísticos óptimos				X	

Muchas gracias por su respuesta.

**Sugerencias:**

Cierta nomenclatura o expresiones como "palma de la mano pequeña", podría especificarse mejor, así como la selección de alimentos propios de la zona y lugar como queso cottage, fundido, amapola, entre otros embutidos de despojos.

**Apellidos y Nombres:**

Amanda Evelyn Ruiz Hilario

**Profesión:**

Nutricionista

**Número de colegiatura:**

3504

**Especialidad y/o Grado:**

Nutrición Clínica.

**Establecimiento de trabajo:**

INSNSB

 INSTITUTO DE SALUD DEL NIÑO SAN BORJA  
*Amanda Ruiz Hilario*  
AMANDA RUIZ HILARIO  
NUTRICIONISTA  
CNP 3504

Firma del Juez

**VALIDEZ: JUICIO DE EXPERTOS**

**TITULO DE LA INVESTIGACION:** "Consumo de hierro, hemoglobina y nivel de atención en adolescentes de la i.e. los jazmines 5126 Callao-Perú 2022"

**Indicación:** Estimado(a) especialista se le pide su cooperación para la evaluación del instrumento "Frecuencia de consumo de hierro" (FFQ) que le mostramos, agradeceré marque con un aspa el casillero que cree conveniente de acuerdo a su criterio y experiencia profesional.

**Nota:** Teniendo en cuenta que para cada pregunta se considera la escala de 1 a 5, donde:

**1=Muy malo; 2=Malo; 3=Regular; 4=Bueno; 5=Muy bueno**

N°	CRITERIOS	VALORACIÓN				
		1	2	3	4	5
1	<b>Claridad:</b> Esta formulado con el lenguaje apropiado y comprensible				X	
2	<b>Objetividad:</b> El instrumento cumple y permite medir el consumo de hierro					X
3	<b>Actualidad:</b> La información es de acuerdo a los conocimientos actuales sobre el grupo de Alimentos fuentes de hierro					X
4	<b>Organización:</b> Presentación ordenada			X		
5	<b>Suficiencia:</b> Comprende los aspectos en cantidad y claridad				X	
6	<b>Congruencia:</b> Permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos del estudio				X	
7	<b>Consistencia:</b> Permite conseguir datos basados en modelos teóricos				X	
8	<b>Coherencia:</b> Hay coherencia entre las variables, indicadores e ítems					X
9	<b>Metodología:</b> La estrategia responde al propósito de investigación para evaluar a los adolescentes					X
10	<b>Aplicación:</b> Los datos permiten dar resultados estadísticos óptimos					X

Muchas gracias por su respuesta.

**Sugerencias:**

*Ordenar mejor el cuadro para la información mas clara y comprensible.*

**Apellidos y Nombres:**

*Arellano Llanos, Manuel César*

**Profesión:**

*Nutricionista*

**Número de colegiatura:**

*4955*

**Especialidad y/o Grado:**

*Grado Superior*

**Establecimiento de trabajo:**

*Instituto Nacional de Salud del Niño - San Borja*

*[Firma]*  
Firma del Juez

VALIDEZ: JUICIO DE EXPERTOS

TITULO DE LA INVESTIGACION: "Consumo de hierro, hemoglobina y nivel de atención en adolescentes de la i.e. los jazmines 5126 Callao-Perú 2022"

Indicación: Estimado(a) especialista se le pide su cooperación para la evaluación del instrumento "Frecuencia de consumo de hierro" (FFQ) que le mostramos, agradeceré marque con un aspa el casillero que cree conveniente de acuerdo a su criterio y experiencia profesional.

Nota: Teniendo en cuenta que para cada pregunta se considera la escala de 1 a 5, donde:

1=Muy malo; 2=Malo; 3=Regular; 4=Bueno; 5=Muy bueno

N°	CRITERIOS	VALORACION				
		1	2	3	4	5
1	Claridad: Esta formulado con el lenguaje apropiado y comprensible				✓	
2	Objetividad: El instrumento cumple y permite medir el consumo de hierro					✓
3	Actualidad: La información es de acuerdo a los conocimientos actuales sobre el grupo de Alimentos fuentes de hierro					✓
4	Organización: Presentación ordenada					✓
5	Suficiencia: Comprende los aspectos en cantidad y claridad					✓
6	Congruencia: Permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos del estudio					✓
7	Consistencia: Permite conseguir datos basados en modelos teóricos					✓
8	Coherencia: Hay coherencia entre las variables, indicadores e ítems					✓
9	Metodología: La estrategia responde al propósito de investigación para evaluar a los adolescentes					✓
10	Aplicación: Los datos permiten dar resultados estadísticos óptimos					✓

Muchas gracias por su respuesta.

Sugerencias:

① Promover la palabra cuchara por cucharada y especificar si pas ó colmada, ② cambiar la palabra sardinas al menos no es común, especificado en cucharadas.

Apellidos y Nombres: Humayra Michilot Ymoraes Hidalgo

Profesión: Lic. en Nutrición

Número de colegiatura: CNP 3132

Especialidad y/o Grado: \_\_\_\_\_

Establecimiento de trabajo: E.S. I-4 IPRESS-CASTILLA

  
 LIC. NUTRICIONISTA  
 C.N.P. 3132

VALIDEZ: JUICIO DE EXPERTOS

TITULO DE LA INVESTIGACION: "Consumo de hierro, hemoglobina y nivel de atención en adolescentes de la i.e. los jazmines 5126 Callao-Perú 2022"

Indicación: Estimado(a) especialista se le pide su cooperación para la evaluación del instrumento "Frecuencia de consumo de hierro" (FFQ) que le mostramos, agradeceré marque con un aspa el casillero que cree conveniente de acuerdo a su criterio y experiencia profesional.

Nota: Teniendo en cuenta que para cada pregunta se considera la escala de 1 a 5, donde:

1=Muy malo; 2=Malo; 3=Regular; 4=Bueno; 5=Muy bueno

N°	CRITERIOS	VALORACION				
		1	2	3	4	5
1	Claridad: Esta formulado con el lenguaje apropiado y comprensible				X	
2	Objetividad: El instrumento cumple y permite medir el consumo de hierro					X
3	Actualidad: La información es de acuerdo a los conocimientos actuales sobre el grupo de Alimentos fuentes de hierro					X
4	Organización: Presentación ordenada					X
5	Suficiencia: Comprende los aspectos en cantidad y claridad					X
6	Congruencia: Permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos del estudio					X
7	Consistencia: Permite conseguir datos basados en modelos teóricos					X
8	Coherencia: Hay coherencia entre las variables, indicadores e ítems					X
9	Metodología: La estrategia responde al propósito de investigación para evaluar a los adolescentes					X
10	Aplicación: Los datos permiten dar resultados estadísticos óptimos					X

Muchas gracias por su respuesta.

Sugerencias:

Con respecto al ítem 1 claridad, si bien el lenguaje es apropiado no me parece comprensible; es decir, se mencionan alimentos que no son de consumo habitual en nuestro país, como sardinas al menos no frescas tal vez se podría considerar otros pescados frescos propios de nuestra costa peruana y también considerar a las conservas de pescado y con respeto al queso cottage tal vez se podría poner entre paréntesis queso tipo fresco para que el encuestado sepan que producto es porque no se conoce mucho ese nombre.

Apellidos y Nombres: MARLENE REYNA SERRANO ROJAS

Profesión: NUTRICIONISTA

Número de colegiatura: 3197

Especialidad y/o Grado: LICENCIADA EN NUTRICION

Establecimiento de trabajo: INSTITUTO NACIONAL DE SALUD DEL NIÑO SAN BORJA

  
 INSTITUTO DE SALUD DEL NIÑO  
 SAN BORJA  
 MARLENE REYNA SERRANO ROJAS  
 NUTRICIONISTA  
 CNP 3197

**VALIDEZ: JUICIO DE EXPERTOS**

**TITULO DE LA INVESTIGACION:** "Consumo de hierro, hemoglobina y nivel de atención en adolescentes de la i.e. los jazmines 5126 Callao-Perú 2022"

**Indicación:** Estimado(a) especialista se le pide su cooperación para la evaluación del instrumento "Frecuencia de consumo de hierro" (FFQ) que le mostramos, agradeceré marque con un aspa el casillero que cree conveniente de acuerdo a su criterio y experiencia profesional.

**Nota:** Teniendo en cuenta que para cada pregunta se considera la escala de 1 a 5, donde:

1=Muy malo; 2=Malo; 3=Regular; 4=Bueno; 5=Muy bueno

N°	CRITERIOS	VALORACION				
		1	2	3	4	5
1	<b>Claridad:</b> Esta formulado con el lenguaje apropiado y comprensible					X
x	<b>Objetividad:</b> El instrumento cumple y permite medir el consumo de hierro				X	
3	<b>Actualidad:</b> La información es de acuerdo a los conocimientos actuales sobre el grupo de Alimentos fuentes de hierro			X		
4	<b>Organización:</b> Presentación ordenada					X
5	<b>Suficiencia:</b> Comprende los aspectos en cantidad y claridad			X		
6	<b>Congruencia:</b> Permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos del estudio			X		
7	<b>Consistencia:</b> Permite conseguir datos basados en modelos teóricos				X	
8	<b>Coherencia:</b> Hay coherencia entre las variables, indicadores e ítems			X		
9	<b>Metodología:</b> La estrategia responde al propósito de investigación para evaluar a los adolescentes				X	
10	<b>Aplicación:</b> Los datos permiten dar resultados estadísticos óptimos		X			

Muchas gracias por su respuesta.

Sugerencias:

Apellidos y Nombre: \_\_\_\_\_ MONTOYA HERBIAS BEATRIZ V. \_\_\_\_\_

Profesión: \_\_\_\_\_ NUTRICIONISTA \_\_\_\_\_

Número de colegiatura: \_\_\_\_\_ 1981 \_\_\_\_\_

Especialidad y/o Grado: \_\_\_\_\_ LICENCIADA EN NUTRICIÓN \_\_\_\_\_

Establecimiento de trabajo: \_\_\_\_\_ C.S. EL ALAMO \_\_\_\_\_

Firma del Juez

**VALIDEZ: JUICIO DE EXPERTOS**

**TITULO DE LA INVESTIGACION:** "Consumo de hierro, hemoglobina y nivel de atención en adolescentes de la i.e. los jazmines 5126 Callao-Perú 2022"

**Indicación:** Estimado(a) especialista se le pide su cooperación para la evaluación del instrumento "Frecuencia de consumo de hierro" (FFQ) que le mostramos, agradeceré marque con un aspa el casillero que cree conveniente de acuerdo a su criterio y experiencia profesional.

**Nota:** Teniendo en cuenta que para cada pregunta se considera la escala de 1 a 5, donde: **1=Muy malo; 2=Malo; 3=Regular; 4=Bueno; 5=Muy bueno**

N°	CRITERIOS	VALORACION				
		1	2	3	4	5
1	<b>Claridad:</b> Esta formulado con el lenguaje apropiado y comprensible				X	
2	<b>Objetividad:</b> El instrumento cumple y permite medir el consumo de hierro				X	
3	<b>Actualidad:</b> La información es de acuerdo a los conocimientos actuales sobre el grupo de Alimentos fuentes de hierro				X	
4	<b>Organización:</b> Presentación ordenada				X	
5	<b>Suficiencia:</b> Comprende los aspectos en cantidad y claridad				X	
6	<b>Congruencia:</b> Permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos del estudio				X	
7	<b>Consistencia:</b> Permite conseguir datos basados en modelos teóricos				X	
8	<b>Coherencia:</b> Hay coherencia entre las variables, indicadores e ítems				X	
9	<b>Metodología:</b> La estrategia responde al propósito de investigación para evaluar a los adolescentes				X	
10	<b>Aplicación:</b> Los datos permiten dar resultados estadísticos óptimos				X	

Muchas gracias por su respuesta.

Sugerencias:

Apellidos y Nombre: \_\_\_\_\_ PADILLA NÚÑEZ CECILIA MILUSKA \_\_\_\_\_

Profesión: \_\_\_\_\_ NUTRICIONISTA \_\_\_\_\_

Número de colegiatura: \_\_\_\_\_ 2764 \_\_\_\_\_

Especialidad y/o Grado: \_\_\_\_\_ NUTRICIÓN PÚBLICA \_\_\_\_\_

Establecimiento de trabajo: \_\_\_\_\_ C.S.S.I. \_\_\_\_\_

Firma del Juez

**ANEXO X: Instrumento d2, test de atención**

- **Cuestionario**

The image shows a concentration test instrument with 14 rows of characters. Each row is numbered from 1 to 14. The characters are a mix of 'd' and 'p' in various orientations (upside down, mirrored, etc.). A blue vertical bar on the right side of the grid contains the following text:

**MUY IMPORTANTE**  
**POR FAVOR,**  
**NO ESCRIBA**  
**NADA EN ESTA**  
**FRANJA AZUL**  
**O PUEDE**  
**INVALIDAR**  
**SU EJERCICIO**



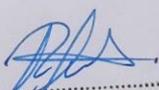
- **ANEXO XI: Constancia de capacitación para el uso del instrumento d2, test de atención.**

"AÑO DEL BICENTENARIO, DE LA CONSOLIDACIÓN DE NUESTRA INDEPENDENCIA, Y DE LA CONMEMORACIÓN DE LAS HEROICAS BATALLAS DE JUNIN Y AYACUCHO"

## CONSTANCIA DE CAPACITACIÓN

La Licenciada Ruth Cecilia Infante Ruiz, con número de colegiatura C.P.S.P 23277. Hace constar que las testistas: León Baylón Luz Amparo, identificada con número de DNI: 76398752 y Huaranga Espericueta Estefany Tathiana, identificada con número de DNI: 47470287.

Recibieron capacitación en modalidad presencial sobre el uso del instrumento de test psicológico de nombre: "Test de Atención d2", que se realizó con adolescentes, en el período comprendido del 07/10/2022 al 08/10/2022.



.....  
Lic. Ruth C. Infante Ruiz  
Psicóloga  
C.Ps.P. - 23277

Lic. Ruth Cecilia Infante Ruiz  
C.P.S.P 23277

## ANEXO XII: Matriz de consistencia

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVO PRINCIPAL	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES	POBLACIÓN Y MUESTRA	DISEÑO	INSTRUMENTOS
<p><b>Problema general:</b> ¿Cuál es la relación entre el consumo de hierro, hemoglobina y test de atención (d2) en adolescentes de la I.E. Los Jazmines 5126 Callao-Perú 2022?</p> <p><b>Problemas específicos:</b> ¿Cuáles son las características del consumo de hierro, hemoglobina y test de atención (d2) en adolescentes de la I.E. Los Jazmines 5126 Callao-Perú 2022? ¿Cuál es la relación entre el consumo de hierro, hemoglobina y test de atención (d2) según características sociodemográficas en adolescentes de la I.E. Los Jazmines 5126 Callao-Perú 2022? ¿Cuál es la relación entre el consumo de hierro con el test de atención (d2) en adolescentes de la I.E. Los Jazmines 5126 Callao-Perú 2022? ¿Cuál es la relación entre el consumo de hierro y hemoglobina en adolescentes de la I.E. Los Jazmines 5126 Callao-Perú 2022? ¿Cuál es la relación entre hemoglobina y test de atención (d2) en adolescentes de la I.E. Los Jazmines 5126 Callao-Perú 2022?</p>	<p><b>Objetivo general:</b> Determinar la relación entre el consumo de hierro, hemoglobina y test de atención (d2) en adolescentes de la I.E. Los Jazmines 5126 Callao-Perú 2022.</p> <p><b>Objetivo específico:</b> Describir el consumo de hierro, hemoglobina y test de atención (d2) en adolescentes de la I.E. Los Jazmines 5126 Callao-Perú 2022. Describir el consumo de hierro, hemoglobina y test de atención (d2) según características sociodemográficas en adolescentes de la I.E. Los Jazmines 5126 Callao-Perú 2022. Determinar la relación del consumo de hierro con el test de atención (d2) en adolescentes de la I.E. Los Jazmines 5126 Callao-Perú 2022. Determinar la relación entre el consumo de hierro y hemoglobina en adolescentes de la I.E. Los Jazmines 5126 Callao-Perú 2022. Determinar la relación entre hemoglobina y test de atención (d2) en adolescentes de la I.E. Los Jazmines 5126 Callao-Perú 2022.</p>	<p><b>Hipótesis General:</b></p> <p>Ho: No existe relación entre el consumo de hierro, hemoglobina y test de atención (d2) en adolescentes de la I.E. Los Jazmines 5126 en el Callao.</p> <p>Hi: Existe relación entre el consumo de hierro, hemoglobina y test de atención (d2) en adolescentes de la I.E. Los Jazmines 5126 en el Callao.</p>	<p><b>Variables principales:</b> <b>Variable 1:</b> Consumo de hierro. Deficiente: &lt;89.9% Adecuado: 90 - 110% Excesivo: &gt;110% <b>Variable 2:</b> Hemoglobina. <b>Categorías:</b> <b>Niños de 12-14 años</b> Normal: &gt;12 g/dL Leve: 10,0-11,9 g/dL Moderado: 7,0-9,9 g/dL Severo: &lt;7 g/dL <b>Hombres &gt; 15 años</b> Normal: &gt;13 g/dL Leve: 12,0-12,9 g/dL Moderado: 9,0-11,9 g/dL Severo: &lt;9,0 g/dL <b>Mujeres no embarazadas &gt; 15 años</b> Normal: &gt;12 g/dL Leve: 10,0-11,9 g/dL Moderado: 7,0-9,9 g/dL Severo: &lt;7 g/dL</p> <p><b>Variable 3:</b> test de atención (d2). <b>Categorías:</b> Percentiles o porcentajes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Bajo: [25 - 1]</li> <li>● Medio: [74 - 26.]</li> <li>● Alto: [99 - 75]</li> </ul> <p><b>Variable complementaria</b> <b>Edad:</b> Variable Cualitativa Dicotómica Ordinal. <b>Sexo:</b> Variable Cualitativa Dicotómica Ordinal. <b>Pobreza:</b> (Metodología de necesidades básicas insatisfechas): Variable cuantitativa Dicotómica Ordinal. <b>Lugar de procedencia:</b> Variable Cualitativa Dicotómica Nominal caracterizada por: rural - urbano. <b>Grado:</b> Variable cualitativa politómica ordinal. <b>Sección:</b> Variable cualitativa politómica ordinal. <b>Seguro de salud:</b> Variable cualitativa politómica nominal.</p>	<p><b>Población:</b> La población estará conformada por alumnos de 1<sup>o</sup> a 5<sup>o</sup> grado de educación básica regular, de ambos sexos, de las edades que estén comprendidas entre 12 y 17 años de edad; dicho centro educativo está circunscrito en una zona urbana caracterizado por albergar población de clase trabajadora. Los sujetos de estudio cumplirán con los criterios de elegibilidad previsto.</p> <p><b>Tamaño de muestra:</b> La población estará conformada por 785 alumnos de ambos sexos de la I.E. Los Jazmines 5126 en el Callao que cumplieron los criterios de elegibilidad; es decir, criterios de inclusión y exclusión. La muestra estará conformada por 258 alumnos. A fin de cubrir posibles pérdidas, se ha contemplado 10% adicional, enrolando en total a 284 sujetos.</p> <p><b>Tipo de muestreo:</b> Probabilístico</p>	<p><b>Nivel: Transversal</b></p> <p>Porque no habrá intervención; es decir, no se pretende generar ningún cambio en los participantes, solo se busca recolectar datos en un espacio y momento determinado sin realizar seguimiento en el tiempo.</p> <p><b>Tipo: Correlacional</b></p> <p>Es correlacional porque se busca conocer la relación estadística entre consumo de hierro, hemoglobina y test de atención (d2).</p> <p><b>Enfoque: Cuantitativo</b></p> <p>Porque se emplea la recolección de datos para evidenciar hipótesis. Utilizando como principio la medición numérica y análisis estadístico.</p>	<p>Questionario de frecuencia de consumo de alimentos (IRONIC-FFQ).</p> <p>Guía técnica de procedimiento para determinación de la hemoglobina mediante hemoglobímetro portátil.</p> <p>d2 Test de atención</p> <p>Encuesta de necesidades básicas insatisfechas (NBI)</p> <p>Ficha sociodemográfica</p>