

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



Asociación entre consumo de vitamina C y concentración de  
hemoglobina en adolescentes de una institución educativa – San  
Martín de Porres 2022

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

**AUTOR**

James Santiago Lastra Vasquez

**ASESORA**

Evelyn Paan Quispe

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° 021-2024

En la ciudad de Lima, a los dos días del mes de abril del año dos mil veinticuatro, siendo las 08:00 horas, el Bachiller Lastra Vasquez James Santiago sustenta su tesis denominada "**Asociación entre consumo de vitamina C y concentración de hemoglobina en adolescentes de una Institución Educativa – San Martín de Porres 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. Vanesa Carolina Coz Contreras        | Aprobado : Muy Bueno |
| 2.- Prof. Josselyne Rocio Escobedo Encarnación | Aprobado : Muy Bueno |
| 3.- Prof. Jhelimira Bermudez Aparicio          | Aprobado : Muy Bueno |

Se contó con la participación del asesor:

- 4.- Prof. Evelyn Paan Quispe

Habiendo concluido lo dispuesto por el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Católica Sedes Sapientiae y siendo las 09:00 horas, el Jurado da como resultado final, la calificación de:

**APROBADO : MUY BUENO**

Es todo cuanto se tiene que informar.



Prof. Vanesa Carolina Coz Contreras  
Presidente



Prof. Josselyne Rocio Escobedo Encarnación



Prof. Jhelimira Bermudez Aparicio



Prof. Evelyn Paan Quispe

**Anexo 2**

**CARTA DE CONFORMIDAD DE LA ASESORA DE TESIS CON INFORME DE EVALUACIÓN DEL SOFTWARE ANTIPLAGIO**

Lima, 28 de abril de 2024.

Señor,

**Dr. Yordanis Enríquez Canto**

Jefe del Departamento de Investigación

Facultad de Ciencias de la Salud

UCSS

Reciba un cordial saludo.

Sirva el presente para informar que la tesis bajo mi asesoría, con título: “Asociación entre consumo de vitamina C y concentración de hemoglobina en adolescentes de una Institución Educativa - San Martín de Porres 2022”, presentado por James Santiago Lastra Vasquez (código de estudiante 2015200410 y DNI 48159822) 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 5%\***.

Por tanto, en mi condición de asesora, 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,



Firma de la Asesora

DNI N° 08149753

ORCID: 0000-0001-65896002.

Facultad de Ciencias de la Salud UCSS

\* 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.

Asociación entre consumo de vitamina C y concentración  
de hemoglobina en adolescentes de una institución  
educativa – San Martín de Porres 2022

**DEDICATORIA**

Se lo dedico a mi  
madre Norma Editha  
Vasquez Garcia.

### **AGRADECIMIENTO**

Agradezco en primera instancia a mi asesora la Lic. Evelyn Paan Quispe que con su vocación tuvo siempre la disposición para acoger y guiar esta investigación. Por otra parte, agradecer a los licenciados que fueron partícipes en parte de la realización de esta investigación, así como a los compañeros de carrera que me brindaron su ayuda en vías de realizar esta tesis.



## RESUMEN

La anemia es una afección global principalmente causada por deficiencia de hierro, presente en diversas etapas de vida, entre ellas la adolescencia. La vitamina C interviene en la absorción del hierro necesario para formar hemoglobina. Este estudio busca evidenciar la relación entre la vitamina C y hemoglobina. **Objetivo:** Determinar la asociación entre el consumo de vitamina C y la hemoglobina en adolescentes de una institución educativa de San Martín de Porres, en el año 2022. **Materiales y métodos:** Estudio descriptivo, transversal y de alcance correlacional. La población fue de 178 adolescentes de 4.º y 5.º de secundaria de la Institución Educativa PNP Santa Rosa de Lima. Se realizó censo poblacional. Para la recolección del valor de la hemoglobina se utilizó un hemoglobinómetro portátil y para el consumo de la vitamina C se midió con un Cuestionario de Frecuencia de Consumo de Alimentos Semicuantitativo de Carbajal, el cual fue modificado y validado por juicio de expertos. Para el plan de análisis descriptivo se usaron porcentajes, frecuencias y medias, así como desviaciones estándar; y para el análisis inferencial se usó la prueba estadística Chi cuadrado. **Resultados:** Hay relación estadísticamente significativa entre el consumo de vitamina C y el nivel de hemoglobina ( $p=0.014$ ). También ambas variables principales tuvieron asociación significativa con el sexo. **Conclusiones:** Hay asociación entre el consumo de vitamina C y el nivel de hemoglobina en la muestra. El sexo femenino se asoció con un consumo menor de vitamina C y niveles de hemoglobina.

**Palabras claves:** Vitamina C, hemoglobina, anemia, adolescentes

## ABSTRACT

Anemia is a global condition mainly caused by iron deficiency, present at various stages of life including adolescence. Vitamin C is involved in the absorption of iron necessary to form hemoglobin. This study seeks to demonstrate the relationship between vitamin C and hemoglobin. **Objective:** Determine the association between the consumption of vitamin C and hemoglobin in adolescents of an educational institution in San Martín de Porres, in 2022. **Materials and methods:** Descriptive, cross-sectional study with a correlational scope. The population was 178 adolescents from the 4th and 5th grade of secondary school of the Educational Institution PNP Santa Rosa de Lima. Population census was carried out. For the collection of the hemoglobin value, a portable hemoglobinometer was used and for the consumption of vitamin C was measured with a Carbajal Semi-quantitative Food Consumption Frequency Questionnaire, which was modified and validated by expert judgment. For the descriptive analysis plan, percentages - frequencies and means - standard deviations were used; and for the inferential analysis, the Chi Square statistical test was used. **Results:** There is a statistically significant relationship between the consumption of vitamin C and the hemoglobin level ( $p=0.014$ ). Both main variables also had a significant association with sex. **Conclusions:** There is an association between the consumption of vitamin C and the level of hemoglobin in the sample. The female sex was associated with a lower intake of vitamin C and hemoglobin levels.

**Keywords:** Vitamin C, hemoglobin, anaemia, adolescents

## ÍNDICE

RESUMEN.....	V
ÍNDICE.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS.....	viii
INTRODUCCIÓN.....	ix
CAPÍTULO I. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	10
1.1 Situación problemática.....	10
1.2 Formulación del problema.....	11
1.2.1 Problema general.....	11
1.2.2 Problemas específicos.....	11
1.3 Justificación de la investigación.....	11
1.4 Objetivos de la investigación.....	12
1.4.1 Objetivo general.....	12
1.4.2 Objetivos específicos.....	12
1.5 Hipótesis.....	12
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	13
2.1. Antecedentes de la investigación.....	13
2.1.1 Internacionales.....	13
2.1.2 Nacionales.....	15
2.2. Bases teóricas.....	16
2.2.1 Vitamina C.....	16
2.2.2 Hemoglobina.....	17
CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	20
3.1. Tipo de estudio y diseño de la investigación.....	20
3.2. Población y muestra.....	20
3.2.1. Tamaño de la muestra.....	20
3.2.2. Selección del muestreo.....	20
3.2.3. Criterios de inclusión y exclusión.....	20
3.3. Variables.....	21
3.3.1. Definición conceptual y operacionalización de variables.....	21
3.3.1.3 Operacionalización de variables.....	21
3.4. Plan de recolección de datos e instrumentos.....	22
3.5. Plan de análisis e interpretación de la información.....	26
3.6. Ventajas y limitaciones.....	26
3.6.1 Ventajas.....	26
3.6.2 Limitaciones.....	27
3.7. Aspectos éticos.....	27
CAPÍTULO IV. RESULTADOS.....	28
CAPÍTULO V. DISCUSIÓN.....	31
5.1. Discusión de resultados.....	31
5.2. Conclusiones.....	32
5.3. Recomendaciones.....	32
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	33
ANEXOS.....	37

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características de la muestra estudiada .....	28
Tabla 2. Asociación entre las variables sociodemográficas y el nivel de hemoglobina	29
Tabla 3. Asociación entre las variables sociodemográficas y el nivel de hemoglobina	29

## INTRODUCCIÓN

Conforme a la Organización Mundial de la Salud (OMS), cuando una afección o enfermedad se encuentra presente entre el 20% al 39.9% de la población mundial, esta será considerada una problemática moderada de salud pública. La anemia es una afección que se estima aproximadamente en un 25% de la población mundial, y dentro de este ratio hay etapas de vida, como infantes menores de 5 años, adolescentes, mujeres en edad fértil y gestantes, que por sus condiciones de crecimiento y desarrollo son más vulnerables a sus consecuencias (1,2,3).

La anemia es diagnosticada a partir de la medición de hemoglobina, y cuando esta se encuentra por debajo de lo considerado normal, se clasifican en anemia leve, moderada o severa. Se reconoce que su origen es multifactorial, sin embargo, se calcula que cerca del 50% de los casos son por un consumo insuficiente del mineral hierro mediante la alimentación, que a la larga lleva a una deficiencia que produce anemia ferropénica (2,4).

Más allá de que una deficiencia de hierro pueda generar anemia, la participación de este mineral en el desarrollo del ser humano es importante para la conducción de oxígeno, producción de ADN, metabolismo muscular, entre otros; por tanto el ser humano se verá afectado irreversiblemente, sobre todo, en los periodos de crecimiento acelerado, primera infancia, adolescencia y embarazo; evitando así alcanzar el potencial de desarrollo a nivel cerebral, cognitivo y físico, repercutiendo negativamente a futuro (5).

El ser humano puede llegar a tener deficiencia de hierro por múltiples causas, sin embargo, la mayoría de estas se relaciona con la alimentación y su bajo contenido en este nutriente. En relación a esta realidad es que los mecanismos principales para combatir la anemia vienen siendo la suplementación y la alimentación apropiada, haciendo énfasis en alimentos con un aporte sustancial en hierro. Si bien cada vez hay un mayor conocimiento descubierto sobre el metabolismo del hierro, esta investigación busca dilucidar la importancia que tiene la acción de la vitamina C al ser consumido apropiadamente sobre la absorción del hierro asociada a los niveles de hemoglobina (1,3,4,6).

La vitamina C es uno de los nutrientes más relevantes para el ser humano, puesto que es necesaria para múltiples funciones dentro del organismo como antioxidante, catalizadora, cofactor en reacciones de oxidación/reducción, entre otras. Necesariamente debe ser obtenida a través de la dieta ya que no se posee la capacidad de síntesis en el cuerpo humano y su adecuada obtención está asociada a la prevención y mejora de ciertas patologías, así como su deficiencia está relacionada a la aparición de escorbuto, a la disminución en la captación de hierro y múltiples condiciones que están relacionadas a sus funciones (7,8,9).

Existen estudios que afirman que la capacidad antioxidante y de óxido/reducción de la vitamina C puede afectar positivamente en los procesos de absorción y biodisponibilidad del hierro en el organismo humano. Por otra parte, el estudio de esta asociación viene siendo poco dado, y mucho menos en población adolescente. Por lo mismo, es que la presente investigación buscó encontrar la asociación entre el consumo dietario de vitamina C y el nivel de hemoglobina en adolescentes escolares de 4.º y 5.º de secundaria de una institución educativa (IE) de San Martín de Porres (SMP) en el año 2022 (8).

## CAPÍTULO I. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 1.1 Situación problemática

Los niveles de hemoglobina siguen siendo el indicador principal de diagnóstico de anemia en cualquier etapa de vida. Si bien esta afección se encuentra más arraigada a una gran parte de los niños en edad preescolar, la última etapa de crecimiento y desarrollo que viene a ser la adolescencia también se encuentra propensa y vulnerable a padecerla, teniendo secuelas no necesariamente visibles a corto plazo. La anemia es una afección presente en todos los países; así, la OMS menciona que el 24.8% de personas la padece, lo cual es equivalente a 1620 millones (3,4,10).

Estudios multicéntricos realizados en la India presentan estadísticas de prevalencia de anemia en población de 15 a 49 años del 22.7% para hombres y  $\geq 50\%$  en mujeres; y específicamente en los adolescentes la prevalencia oscilaba entre 67% al 78%, todo esto relacionado a deficiencias en otros micronutrientes. A su vez estudios realizados en diversos países sobre las deficiencias de múltiples micronutrientes en niños y adolescentes demostraban que las mayores deficiencias son de Hierro, Zinc y vitamina A, pero que a su vez existía un menor porcentaje de deficiencia en los grupos cuyo consumo de vitamina C era mayor ya sea por ingesta de alimentos fuente o suplementación en la población (11,12).

A nivel de Latinoamérica se detectó mediante un estudio que incluyó a Perú, Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador y Venezuela sobre la ingesta alta de alimentos con aportes sustanciales en energía, pero pobres en micronutrientes que estaba propiciando que no se logre cubrir los requerimientos diarios necesarios, llegando a tener déficits de hasta el 50% y, en el caso específico de la vitamina C, hasta el 39%. Todo esto en población urbana, sabiendo que la población rural tiende a tener peores pronósticos (13).

El consumo de cinco porciones entre verduras y frutas son parte de las recomendaciones de una alimentación saludable, siendo este un hábito alimenticio que asegura una mayor probabilidad para cubrir los requerimientos del ser humano en cualquier grupo etario. En el año 2019 se realizó una evaluación sobre etapa de vida adolescente dentro de una institución educativa de Lima sobre sus hábitos de consumo, donde se detectó que el 57.4% de la muestra no alcanzaba dicha recomendación (14).

En la etapa de vida adolescente, por factores de crecimiento físico-muscular, aumento de la volemia, madurez sexual y otros inóculos, hay mayores necesidades de múltiples micronutrientes; dentro de los cuales vemos un papel importante en cubrir los requerimientos de hierro y vitamina C, entre otros. En base a la bibliografía y los hallazgos sobre beneficios de la interacción de ambos micronutrientes es que se vio la importancia de realizar esta investigación (15).

En el Perú, son escasas las iniciativas de investigación en población adolescente sin distinción de género y, a la fecha, no existe estudio que evalúe concretamente los niveles de consumo de vitamina C sobre nivel de hemoglobina.

## **1.2 Formulación del problema**

### **1.2.1 Problema general**

¿Existirá asociación entre el consumo dietario de vitamina C y el nivel de hemoglobina en adolescentes escolares de 4.º y 5.º de secundaria de una IE de SMP en el año 2022?

### **1.2.2 Problemas específicos**

¿Cuál será el nivel de consumo de vitamina C en adolescentes escolares de 4.º y 5.º de secundaria de una IE de SMP en el año 2022?

¿Cuál es el nivel de hemoglobina en adolescentes escolares de 4.º y 5.º de secundaria de una IE de SMP en el año 2022?

¿Cuánto será el porcentaje de anemia en la población de adolescentes escolares de 4.º y 5.º de secundaria de una IE de SMP en el año 2022?

¿Existe asociación entre el consumo de vitamina C y las variables sociodemográficas de adolescentes escolares de 4.º y 5.º de secundaria de una IE de SMP en el año 2022?

¿Existe asociación entre el nivel de hemoglobina y las variables sociodemográficas de adolescentes escolares de 4.º y 5.º de secundaria de una IE de SMP en el año 2022?

## **1.3 Justificación de la investigación**

La vitamina C es un micronutriente importante por las funciones dentro del metabolismo en las que participa como antioxidante, oxidación, reducción, cofactor para la biosíntesis de carnitina, colágeno y algunos neurotransmisores. Los hallazgos sobre su función antioxidante pueden contrarrestar especies reactivas de oxígeno y de nitrógeno, eliminar a oxidantes reactivos en leucocitos activados, pulmones y mucosa gástrica. Todos los beneficios de esta vitamina están ligados a una homeostasis en el organismo humano en cualquiera de sus etapas de vida y, a su vez, en la obtención de los requerimientos o ingesta diaria recomendada (IDR), que en el caso de nuestra población adolescentes viene a ser de 65 mg en mujeres y 75 mg en hombres por día (16).

Se conoce a la anemia como una afección existente en todo el mundo, donde su mayor presencia se da en poblaciones en vías de desarrollo, además de que las poblaciones rurales y con menores recursos son las más propensas a padecerlas. El futuro de los niños y adolescentes se ve comprometido debido a que afecta momentos de crecimiento y desarrollo en detrimento de mejores posibilidades (15).

Existen estudios multinacionales en los que se relaciona la deficiencia de vitamina C en poblaciones donde la prevalencia de anemia y otras afecciones vienen a ser directamente proporcionales. También se sabe que la ingesta de cinco porciones entre verduras y frutas asegura cubrir y llegar a mayores cantidades de vitamina C, sin llegar a la intoxicación por exceso ni a la pérdida de la capacidad de absorción como pudiese ocurrir en otros nutrientes (7,12,17).

De saber y reconocer los patrones actuales de alimentación en las distintas poblaciones existentes, las soluciones posibles podrían ser formuladas con base en estas mismas

en vías de erradicar y prevenir los principales problemas de salud en el Perú. Por último, no existe una búsqueda asidua en la investigación sobre el consumo habitual de los micronutrientes que podrían estar causando anemia en población adolescente peruana. Sabiendo que este es una problemática de salud pública que se presenta sobre todo en población infantil y otras etapas de vida como la adolescente, es que se realizó este estudio.

## **1.4 Objetivos de la investigación**

### **1.4.1 Objetivo general**

Determinar la asociación entre el consumo dietario de vitamina C y el nivel de hemoglobina en adolescentes escolares de 4.º y 5.º de secundaria de una IE de SMP en el año 2022.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

Determinar el nivel de consumo de vitamina C en adolescentes escolares de 4.º y 5.º de secundaria de una IE de SMP en el año 2022.

Determinar el nivel de hemoglobina en adolescentes escolares de 4.º y 5.º de secundaria de una IE de SMP en el año 2022.

Determinar el porcentaje de anemia en la población de adolescentes escolares de 4.º y 5.º de secundaria de una IE de SMP en el año 2022.

Determinar la asociación entre el consumo de vitamina C y las variables sociodemográficas de adolescentes escolares de 4.º y 5.º de secundaria de una IE de SMP en el año 2022.

Determinar la asociación entre el nivel de hemoglobina y las variables sociodemográficas de adolescentes escolares de 4.º y 5.º de secundaria de una IE de SMP en el año 2022.

## **1.5 Hipótesis**

Hi: Existe asociación entre el consumo dietario de vitamina C y el nivel de hemoglobina en adolescentes escolares de 4.º y 5.º de secundaria de una IE de SMP en el año 2022.

Ho: No existe asociación entre el consumo dietario de vitamina C y el nivel de hemoglobina en adolescentes escolares de 4.º y 5.º de secundaria de una IE de SMP en el año 2022.



## **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO**

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

#### **2.1.1 Internacionales**

Fahim M. et al. desarrollaron en el 2022 un estudio multicéntrico en el cual se consideró al Perú dentro de los países participantes. La investigación se basó en la deficiencia de múltiples micronutrientes que padecen los infantes de 24 meses en las distintas poblaciones haciendo uso de los datos del estudio de cohorte MAL-ED. Se identificó que un niño puede padecer la deficiencia de más de un micronutriente a la vez y que estas se asocian a afecciones como anemia, deficiencia de hierro, zinc o retinol. La muestra consistió en 1093 niños, dentro de estos se encontró, que la deficiencia de múltiples micronutrientes es inversamente proporcional al sexo femenino. A su vez se reconoció que la ingesta insuficiente de vitamina C [OR: 0,70, IC del 95 %: 0,48, 0,94] predisponía a una mayor deficiencia de múltiples micronutrientes (12).

Awasthi S. et al. en el año 2022 estudiaron en la India la prevalencia en deficiencia de vitaminas (vitamina A, 25 hidrox vitamina D, vitamina B12 y folato) y minerales (calcio, zinc, selenio y hierro) en edades de 6 a 11 años y de 12 a 16 años, además de los factores sociodemográficos y antropométricos asociados a deficiencia. La investigación se caracterizó por ser de tipo transversal multicéntrico en todo el país. Se contó con una muestra de 2428 individuos, dentro de los cuales se encontró prevalencia de deficiencia de calcio y hierro con el 59.9% y 49.4% respectivamente, además de que el diagnóstico de anemia fue de 17.6% y fue más común en el sexo femenino. Se encontró deficiencia en los demás micronutrientes, pero en menor proporción. Concluyendo que se encontró más de una deficiencia en la población escolar urbana y de que más de la mitad de esta población tendría alguna deficiencia (11).

Angeli A. et al. presentaron en el año 2022 un caso control de Estados Unidos en el cual se diagnosticó escorbuto y anemia severa. El paciente un hombre adulto con una hemoglobina de 5.7g/dl, con patrones de micronutrientes sanguíneos en estado de deficiencia como es la vitamina B12 en 129 pg/ml. A pesar de la suplementación, esta nunca mostraba indicios de incrementar los niveles de hemoglobina, por lo cual se hizo uso de 20 unidades de transfusiones de sangre. No es sino después que se extrajo el nivel plasmático de vitamina C, deduciendo que se encontraba por muy debajo de lo normal, generando así la suplementación y evidenciando a los días la subida de la hemoglobina. Se intuye que el accionar de una enzima implicada en la parte final de la eritropoyesis era incapaz de funcionar sin vitamina C como cofactor, evidenciando así que no solo la vitamina C permite obtener cantidades de hierro apropiadas para la producción de hemoglobina, sino también esta participa en procesos de erradicación de radicales libres que afectan el proceso de producción de este (18).

Cavagnari B. et al. llevaron a cabo un estudio en el año 2021 en Argentina, sobre la alimentación y la obtención insuficiente de la misma en minerales como el hierro, calcio, zinc y ácido fólico, además de las vitaminas A, B12, C, D y E. El estudio se realizó en población urbana de entre 15 a 65 años y para ello se tuvo como muestra a 1266 individuos. Se utilizaron recordatorios de 24 horas para reconocer el aporte de la dieta. Se encontró que la probabilidad de no llegar a cubrir el requerimiento diario de calcio, ácido fólico y vitamina B12 fue superior en mujeres. Hubo diferencias significativas en la inadecuación de hierro de 0,3% en hombres y 11% en mujeres. Casi el 100% no llegó a cubrir las necesidades de vitamina D. Todas las etapas de vida presentaban inadecuada ingesta de calcio y vitaminas C, A y D, a su vez este descenso en la ingesta era mayor cuando el nivel socioeconómico era más bajo. La ingesta insuficiente de calcio estaba relacionada indirectamente proporcional al índice de masa corporal. Estos

resultados se asocian al bajo conocimiento sobre educación alimentaria en la población (19).

Barco A.C. et al. en el año 2021 desarrollaron una investigación multicéntrica con países de América Latina con el objetivo de evaluar la ingesta dietaria e identificar la ingesta inadecuada de los nutrientes A, D, C y E, folato dietético, calcio, hierro, magnesio, potasio y fibra. Se tomaron los datos del estudio ELANS lo cual proporcionó una muestra de 9218 adolescentes y adultos. La ingesta dietaria se obtuvo a partir del recordatorio de 24 horas aplicado dos veces en cada participante. Se identificó la prevalencia de insuficiencia mayor al 50% de la población en la mayoría de los nutrientes, solo la vitamina C obtuvo una prevalencia del 39%. Se detectó que alimentos como el queso, la leche, los mariscos, el pan y las bebidas de frutas fueron los principales proveedores de cada uno de los nutrientes evaluados. Se concluyó que la comprensión de patrones de alimentación en las poblaciones puede dar nociones reales e importantes para la orientación dietética y enfoques de intervención (13).

Díaz W. et al. investigaron en el año 2021 en Venezuela los patrones de consumo en etapa de vida adolescente asociado al consumo de macro y micronutrientes en 130 participantes de 14 a 17 años. Fue un estudio de tipo no experimental, transversal, exploratorio y comparativo, en el cual se utilizó el recordatorio de 24 horas para saber la ingesta nutricional. Dentro de los hallazgos más relevantes, se obtuvo que los varones mostraban un mayor consumo en promedio de energía, proteínas, carbohidratos, grasas, colesterol, grasa saturada, mono insaturadas y poliinsaturadas en todas las edades. También se denotó que el 60.8% y 40% de los adolescentes tenían una ingesta inadecuada de energía y proteínas respectivamente; y dentro de los micronutrientes más del 90% no consumía cantidades adecuadas de vitamina E y ácido fólico. Específicamente en la vitamina C, el 36% de los varones y 39% de mujeres no llegaba al requerimiento. Se asocia parte de estas deficiencias en micronutrientes a pobre consumo de frutas y verduras, lo cual los vuelve propensos a enfermedades crónicas no transmisibles relacionadas con la nutrición (20).

Fernández D. et al. generaron una investigación en Venezuela en el 2020 donde se buscó encontrar la asociación entre la adecuación porcentual de micronutrientes con variables sociodemográficas y el estado nutricional en escolares y adolescentes. La muestra consistió en 908 individuos entre la edad de 9 a 18 años. Se encontraron ingestas de vitamina A por encima de lo recomendado en la población total. En relación al estado nutricional, se denotó que el grupo que estaba en obesidad tendía a la deficiencia de la vitamina B1 caso contrario en los que se encontraban en normopeso según IMC ( $p=0,006$ ). Así también se encontró que el calcio en su adecuación porcentual era sustancialmente inferior en el grupo de obesidad. Dentro de los hallazgos se concluyó que la deficiencia de las vitaminas A, B6 y C era mayor al 40% y en cuestión de los minerales, para el calcio la deficiencia fue de >68%, magnesio, zinc y cobre (> 90%) (21).

Sourabh S. et al. evaluaron en el año 2018 en la India una variación en el tratamiento para la anemia ferropénica refractaria al hierro que se enfoca en la administración del mineral vía intravenosa por una deficiente capacidad de absorción a nivel intestinal relacionada al incremento de la hepcidina que a su vez guarda relación con la alteración congénita de la Tmprss6. Debido a que la administración intravenosa conlleva consecuencias de infección y posible daño tisular, además de la información de casos en los cuales la administración de hierro oral más vitamina C ha reportado un aumento considerable de la hemoglobina, es que se pretendió confirmar sus efectos. Se evaluó prospectivamente 7 casos de anemia ferropénica refractaria al hierro y debido a que

eran menores de 5 años recibieron jarabe de hierro oral (ascorbato ferroso - 33 mg/5 ml) a una dosis de 6 mg/kg junto con vitamina C a una dosis de 250 mg por día (media tableta - 500 mg) por 10 semanas y se obtuvo una mejora completa en la mayoría (6/7 = 86%), con un incremento de 2 g/dl en la Hb junto con la recuperación significativa de otros marcadores de hierro (22).

### 2.1.2 Nacionales

Castillo-Velarde E. realizó en el año 2019 una actualización de la importancia de la vitamina C en la salud, haciendo énfasis en la amplitud de estudios en medicina y en primer lugar, su asociación con el escorbuto, además de la mejora en su uso como herramienta terapéutica que no ha sido colocada en protocolos o guías de práctica clínica. La farmacocinética y mecanismos biológicos en los que actúa la vitamina C demuestran múltiples efectos terapéuticos que se vienen desarrollando en su uso parenteral con respecto a enfermedades como el cáncer, entre otras, que aún precisan de mejorar el seguimiento prospectivo de la intervención, llegando a concluir que la evidencia no infiere los mecanismos exactos de como la vitamina C previene o protege de ciertas patologías, siendo necesario estudios enfocados en descubrir sus respectivos efectos biológicos, más aún, si su administración en altas dosis ha demostrado con tendencia a buena tolerabilidad y de su obtención suficiente al consumir 5 porciones entre verduras y frutas (7).

Caycho C. et al. llevaron a cabo una investigación en el año 2019, que exploró los patrones de ingesta de frutas y verduras en relación con el estado nutricional de adolescentes de entre 12 y 14 años que asistían a una institución educativa en el distrito de Comas. Esta investigación de tipo cualicuantitativo, observacional y transversal contó con una muestra de 108 adolescentes de 2.º año de secundaria, a quienes se les midió la circunferencia de cintura, peso y talla, y se les aplicó una encuesta sobre sus hábitos de consumo. Los investigadores encontraron que el 57.4% de la muestra presentaban un consumo de frutas y verduras por debajo de lo recomendado, teniendo un consumo promedio de 233.6 g/día. Además, se dilucidó la prevalencia de sobrepeso en 28.27% y obesidad del 23.1%, junto con asociación del 17.6% y del 10.2% de padecer enfermedades cardio metabólicas. El análisis estadístico mostró un valor  $p=0.042$ , que confirmó la insuficiente ingesta de frutas y verduras como un factor promotor de sobrepeso y obesidad (14).

López S. et al. en el año 2018 ejecutaron un estudio que examinó el estado nutricional, la funcionalidad neuropsicológica y las prácticas alimenticias de estudiantes peruanos pertenecientes a realidades socioeconómicas distintas; una zona rural de extrema pobreza con Programa Nacional de Alimentación y una zona urbana en transición nutricional sin programa. Este estudio transversal tuvo 402 niños en edad escolar. Los hallazgos revelaron que –aunque el consumo alimentario de los escolares era esencialmente óptimo en lácteos, cereales-tubérculos y legumbres– debido al sistema de alimentos en la zona rural, presentaban una ingesta baja de frutas y verduras, lo que implicaba una alta probabilidad de deficiencia en ácidos grasos poliinsaturados, vitamina B3, folatos, vitamina C, vitamina A, vitamina D y hierro. En contraste, los estudiantes sin programa tenían un consumo adecuado de carnes, huevos y cereales-tubérculos, pero bajo consumo de frutas y verduras, junto con una ingesta elevada de alimentos superfluos. Esto también conllevaba a más deficiencia en ácidos grasos poliinsaturados, vitamina A, vitamina D, calcio y hierro, a pesar de tener una ingesta adecuada de energía (23).

Quispe C. y Gutierrez E. en el año 2018 discernieron una investigación en mujeres para determinar si presentaban un mayor riesgo de anemia. El objetivo fue evaluar el patrón de alimentación y la presencia de anemia en adolescentes del sexo femenino de secundaria de un colegio estatal en Lima. Fue de tipo transversal analítico, contó con la participación de 125 individuos. Se encontró que el 16% de las mujeres presentaba anemia, mientras que el 81.6% tenía un peso saludable, el 13.6% presentaba sobrepeso y el 4% obesidad. El alimento más asiduo en consumo fue el pan (47.2%), mientras que las vísceras fueron las menos consumidas (16.8%). Además, se observó que el 28% de las adolescentes no desayunaba diariamente. Se encontró que el 48% de las alumnas tenía preocupaciones acerca de engordar y el 28% manifestaron hacer dietas a fin de no subir de peso. En conclusión, se evidenció una baja ingesta de alimentos ricos en hierro, como las vísceras, entre las adolescentes estudiadas (24).

## 2.2. Bases teóricas

### 2.2.1 Vitamina C

#### 2.2.1.1 Definición y función biológica

Dentro de los micronutrientes necesarios para el hombre, una gran parte corresponde a las vitaminas, las cuales se clasifican a su vez en hidrosolubles y liposolubles. La vitamina C es una vitamina hidrosoluble necesaria para el organismo, que más allá de ser parte de diversos procesos metabólicos en el cuerpo, no tiene la capacidad de sintetizar, ya que no cuenta con la enzima gulonolactona oxidasa que es la responsable de producir en otros seres vivos dicha vitamina, por ende, el requerimiento humano debe ser obtenido mediante la alimentación. Existen múltiples formas biológicas de vitamina C, dentro de ellas dos son las más importantes: el ácido ascórbico y el ácido dehidroascórbico, siendo que estas serían sus formas oxidada y reducida respectivamente; y además, su forma más usada es el ácido ascórbico. Las zonas del cuerpo humano donde se encuentra en mayor cantidad esta vitamina son los tejidos glandulares, sobre todo en las glándulas adrenales, en el cerebro y, en menor medida, en el tejido graso y muscular (16,17).

Las funciones de esta vitamina debido a su poder antioxidante pueden disminuir los radicales libres; también puede afectar al hierro transformándolo a su forma reducida, restablecer a la vitamina E y ser parte de ciertas enzimas ( $\alpha$ -cetoglutarato dioxigenasas) como cofactor. Se le atribuye ciertas funciones de manera indirecta al funcionar como cofactor; dentro de ellas está el de permitir la creación de neurotransmisores, controlar la formación genética y participar en la generación de fibras de colágeno. El colágeno está presente en las diversas estructuras del cuerpo como piel, articulaciones, vasos sanguíneos y para lograr una adecuada cicatrización (17).

#### 2.2.1.2 Efectos de la deficiencia de vitamina C

La principal consecuencia de la deficiencia de la vitamina C es la aparición del escorbuto, siendo que esta afección conlleva a la aparición de síntomas asociados a la alteración del tejido conectivo, fragilidad capilar, equimosis, gingivorragia, hemorragias perifoliculares y mala cicatrización de heridas. Y esto es debido a que dentro de las capacidades de la vitamina C está la de otorgar electrones a ocho tipos diversos de enzimas donde dos de ellas participan en los procesos de hidroxilación del colágeno (7).

Por su acción antiinflamatoria, referida a su acción antioxidante que favorece la disminución de citoquinas pro- inflamatorias como el factor de necrosis tumoral, la

interleuquina-23 y la proteína C reactiva. Es decir, de haber deficiencias, los niveles de estrés oxidativo serían mayores y podría proliferar la aparición de células mutagénicas relacionadas con cáncer (17).

### 2.2.1.3 Fuentes nutricionales de la vitamina c y su absorción

La vitamina C como nutriente esencial para el organismo humano es encontrado y absorbido del consumo de alimentos primordialmente de frutas y verduras, incluso, dentro de las frutas de característica cítrica son quienes aportarían en mayor medida como el camu-camu, naranja, mandarina, kiwi, papaya, melón, fresa, mango, entre otros, y se sabe que el consumo de verduras podría aportar el 40% del requerimiento. La ingesta de 5 porciones de entre frutas y verduras puede asegurar la cantidad necesaria (7,17).

La absorción de esta vitamina se ve favorecida cuando la existencia de taninos y flavonas propia de los mismos alimentos procuran quelar minerales que posiblemente pueden impedir mantener su estado oxidado (ácido ascórbico), que es su forma más biodisponible. Otras condiciones que limitan su disponibilidad están referida a su condición hidrosoluble e inestable a altas temperaturas, puesto que el alimento al pasar por procesos de cocción pierde el 90% de su contenido. Además, se reconoce que la absorción de vitamina C en población depende principalmente del consumo mediante la alimentación, puesto que valores inferiores a 100 mg/día se puede absorber entre un 80 a 90%; por otra parte, en estudios de farmacocinética se detectaron que la ingesta de 200 mg/día está asegurada por una absorción total (17).

### 2.2.1.4 Ingesta diaria recomendada (IDR)

En la actualidad la IDR varía según género, edad, estilo de vida, etapa de vida y posiblemente estado de salud haciendo referencia a patologías o condiciones que requieran la suplementación o la inhibición de la vitamina C. En la recomendación general se toma en cuenta a la población sana y la edad; por ejemplo, para infantes de 0 a 6 y de 6 a 12 meses se recomienda 40 y 50 mg/día respectivamente, para niños de 1 a 3 y de 4 a 8 la recomendación es de 15 y 25 mg/día respectivamente, para el varón de 9 a 13, de 14 a 18 y de 19 a más la recomendación es de 45, 75 y 90 mg/día, para la mujer de 9 a 13, de 14 a 18 y de 19 a más la recomendación es de 45, 65 y 75 mg/día. En la etapa gestante, dependiendo de los años de vida si está de 14 a 18 años o de 19 a 50 años se recomienda 80 mg/día u 85 mg/día, respectivamente, y en la etapa de lactación depende de la edad si está de 14 a 18 años o de 19 a 50 años se recomienda 115 mg/día o 120 mg/día respectivamente (16).

## 2.2.2 Hemoglobina

### 2.2.2.1 Definición

Compuesto plasmático que se le denomina proteína, donde su parte proteica está constituida por la globina que la conforma, además de tener un grupo hem asociado a hierro, el cual es responsable de darle la coloración roja propia del eritrocito. Su mayor acción dentro del organismo humano es el de transportar oxígeno a través de la sangre (25).

#### 2.2.2.2 Concentración de hemoglobina

Cantidad de hemoglobina encontrado en un volumen fijo de sangre, usualmente se mide en gramos por decilitro (g/dL) o gramos por litro (g/L) (25).

#### 2.2.2.3 Anemia

La anemia es una situación en donde los niveles de hemoglobina se encuentran disminuidos en sangre por debajo de cantidades establecidas según edad, sexo, embarazo y también tomando en cuenta la altitud en la cual pueda vivir la persona (25).

#### 2.2.2.4 Anemia por deficiencia de hierro

El hierro tiene que ver con la formación de componentes importantes de la sangre como la hemoglobina, mioglobina y demás proteínas hemo. La deficiencia de este mineral en su estadio más avanzado es cuando se diagnostica anemia: usualmente tiene que ver a una disminución en los valores de hemoglobina y hematocrito, aunque puede haber ocasiones en que las reservas de este mineral se vean reducidas por estados de inflamatorios agudos u otros factores que podrían indicar un falso negativo.

La anemia más frecuente está asociada a una dieta deficiente en este nutriente en el 50 % de los casos, y es la que más afecta sobre todo a población vulnerable como niños, adolescentes, gestantes y a las madres en periodo de lactancia; estas etapas de vida guardan en común una relación cercana a las etapas de desarrollo del ser humano más aceleradas e importantes (15).

#### 2.2.2.5 Factores de riesgo para la anemia por deficiencia de hierro en adolescentes

La etapa de la adolescencia, por ser el momento de mayor desarrollo, crecimiento físico, muscular y aumento de la volemia hacen que las necesidades de hierro aumenten y una dieta pobre en este micronutriente es un factor condicionante. Por otro lado, una ingesta inadecuada en la infancia también conlleva a desembocar en un adolescente con anemia.

Las influencia y tendencias del entorno de los adolescentes son un factor determinante en la alimentación de los mismos, proliferando un consumo reducido de alimentos que no necesariamente son de una calidad y cantidad requerida en cuestión de nutrientes o, caso contrario, dando paso al consumo por encima de lo recomendado desencadenando condiciones de acumulación de peso, que pueden llevarlos en ambos casos a trastornos de conductas alimentarias y, como consecuencia, a estados nutricionales no saludables que van acompañados de las deficiencias de nutrimentos como el hierro, ácido fólico, vitamina B12, entre otros.

Los factores sociales, culturales y de costumbres, ligados a la pobre educación alimentaria puede propiciar la elección de alimentos que en su mayoría son pobres en micronutrientes y ricos en energía, en conjunto con otras decisiones en base a la alimentación que no permiten la obtención apropiada de hierro (15).

#### 2.2.2.6 Relación de la vitamina C y la hemoglobina

Dentro de las propiedades resaltantes de la vitamina C está en reducir metales con dos estados de oxidación, dentro de estos el hierro, el cual favorece su absorción a nivel intestinal y, asimismo, el aporte del mismo es necesario para la formación de compuestos de la sangre (8).

Por otra parte, se presume que, debido a su capacidad antioxidante, la vitamina C es capaz de reducir o intervenir sobre especies reactivas de oxígeno que podrían estar afectando procesos de diferenciación eritroidal relacionado a la eritropoyesis, favoreciendo de manera indirecta la formación de hemoglobina (18).

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

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

Este estudio es de tipo descriptivo – correlacional, puesto que tuvo como finalidad encontrar la asociación entre el consumo de vitamina C y los niveles de hemoglobina en sangre.

La secuencia temporal es de corte transversal puesto que las mediciones de las variables fueron tomadas en un periodo único en el tiempo.

De tipo observacional puesto que los factores de estudios no estuvieron controlados, sólo fueron medidos, recabados y analizados (26).

### **3.2. Población y muestra**

La población de la investigación estuvo conformada por adolescentes escolares de la Institución Educativa PNP Santa Rosa de Lima de San Diego en el distrito SMP del 4.º y 5.º de secundaria, pertenecientes al sexo femenino y masculino, con edades comprendidas entre los 14 a 17 años y siendo un total de 213 alumnos matriculados al tiempo de evaluación.

#### **3.2.1. Tamaño de la muestra**

En esta investigación no hubo muestra, sino que se dispuso hacer un censo, invitando a todos los adolescentes a participar de la investigación, dando como resultado que 178 adolescentes que cumplían con los criterios de inclusión y exclusión, además de decidir participar libre y conscientemente.

#### **3.2.2. Selección del muestreo**

El presente estudio no tuvo selección de la muestra porque se realizó un censo el cual, según Sampieri, define en términos de incluir todos los casos existentes en la población que se pretende investigar, por lo que todos los adolescentes fueron invitados a participar libremente, obteniendo la cantidad de 178 adolescentes dentro del estudio (27).

#### **3.2.3. Criterios de inclusión y exclusión**

##### **3.2.3.1 Criterios de inclusión**

- Adolescentes que estén matriculados en la Institución Educativa PNP Santa Rosa de Lima de San Diego.
- Alumnos de 4.º y 5.º de secundaria.
- Estudiantes que contarán con la aprobación de los padres a través de su firma correspondiente en el consentimiento informado.

##### **3.2.3.2 Criterios de exclusión**

- Alumnos que presenten enfermedades que afecten la absorción de nutrientes o el estado nutricional.
- Padres o estudiantes que no muestren interés por ser parte de la investigación en primera instancia o que después de haber firmado el consentimiento informado ya



- no deseen participar.
- Escolares con habilidades especiales.
- Adolescentes gestantes y lactantes.
- Adolescentes que no estuvieron presentes en la toma de muestra.

### 3.3. Variables

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

##### 3.3.1.1 Variables principales

###### Consumo de vitamina C:

Referido al consumo diario necesario para el ser humano según el rango de edad dentro de la etapa de vida, que se expresa en miligramos por día (mg/día). En adolescentes la IDR en varones es de 75 mg/día y en mujeres es de 65 mg/día. El IDR fue medido con un cuestionario de Frecuencia de Consumo de Alimentos Semicuantitativo (CFCAS) (16).

###### Concentración de hemoglobina

Referido a la cantidad de hemoglobina dentro de un cantidad fija de sangre. Casi siempre expresada en gramos por decilitro (g/dL) o gramos por litro (g/l). Fue medido con un hemoglobímetro portátil mediante extracción de sangre capilar (4).

##### 3.3.1.2 Variables secundarias

Edad: Estimación del tiempo de vida de una persona o ciertos animales o vegetales (28).

Sexo: Es la condición orgánica, masculina o femenina, de los animales y las plantas (28).

Nivel educativo: Son períodos graduales del proceso educativo articulados dentro de las etapas educativas (29).

##### 3.3.1.3 Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	INDICADORES	CATEGORIZACIÓN
Consumo de vitamina C	Está referido a la ingesta diaria de vitamina C expresada en miligramos por día (mg/d) y la recomendación diaria depende de	Cantidad de vitamina C ingerida a través de alimentos fuentes de vitamina C.	Cualitativa dicotómica	Ordinal	<75mg/día (14 a 17 años - hombres) <65mg/día (14 a 17 años - mujeres)	Deficiencia de consumo de vitamina C

	la edad de las personas.				$\geq 75\text{mg/día}$ (14 a 17 años - hombres) $\geq 65\text{mg/día}$ (14 a 17 años - mujeres)	Adecuado consumo de vitamina C
Nivel de hemoglobina	Cantidad de la principal proteína de transporte de oxígeno en el organismo. Es una proteína compleja constituida por un grupo hem que contiene hierro.	Cantidad de hemoglobina presente en un volumen fijo de la sangre, expresada en gramos por decilitros (g/dL) o gramos por litro (g/L).	Cuantitativa politémica	Ordinal	<8.0	Anemia severa
					8.0 - 10.9	Anemia moderada
					11.0 - 11.9 (12 - 14 años y mujeres $\geq 15$ años) 11.0 - 12.9 (varones $\geq 15$ años)	Anemia leve
					12.0 (12 - 14 años y mujeres $\geq 15$ años) 13.0 (varones $\geq 15$ años)	Sin anemia
Edad	Referido desde el momento de nacimiento y el tiempo que transcurre una persona viva.	Edad en años y meses que tiene el estudiante.	Cualitativa	Razón	12 - 17	Años
Sexo	Se define como los rasgos biológicos que identifican al hombre o mujer.	Según sexo órgano genital externo.	Cualitativa dicotómica	Nominal		Femenino Masculino
Nivel educativo	Identificado como el grado que cursa una persona que hace uso de un servicio educativo	Grado educativo que cursa el estudiante.	Categoría	Ordinal		Cuarto. Quinto.

### 3.4. Plan de recolección de datos e instrumentos

#### Fase 1: Gestión para la toma de datos

Paso 1: Se hizo presente el proyecto de tesis al Comité de Ética del departamento de investigación de la Universidad Católica Sedes Sapientiae; a partir de su consentimiento se inició la recolección de los datos.

Paso 2: Con los permisos correspondientes se hizo presente en la IE PNP Santa Rosa de Lima la información necesaria sobre la investigación, la inocuidad de los procesos de medición y los beneficios que obtuvieron los adolescentes. A su vez, se elaboró una carta de consentimiento informado que fue firmada por los correspondientes padres de

familia; dicha carta contuvo de manera explícita toda la información correspondiente a las mediciones, la seguridad de las mismas y de los beneficios de esta investigación para el adolescente (Anexo n.º 01).

Paso 3: Se realizó la programación de días de intervención dentro de horarios académicos y su desarrollo para la obtención de los datos dentro de la institución educativa, según la disponibilidad permitida.

Paso 4: Se acudió al centro educativo en las fechas coordinadas para recabar la información mediante el CFCAS, la toma de hemoglobina y la ficha sociodemográfica.

## **Fase 2: Recolección de datos**

### **Ficha Sociodemográfica**

Se elaboró una ficha sociodemográfica que tuvo como finalidad la obtención de información básica y personal, como nombres, apellidos, edad, sexo, patologías existentes o preexistentes, entre otras; que se relaciona con los términos de inclusión y exclusión los cuales nos permitieron saber a quienes considerar para ser parte de la investigación (Anexo n.º 02).

### **Cuestionario de Frecuencia de Consumo Semicuantitativo (CFCAS)**

Para la toma de datos de consumo de vitamina C en la alimentación diaria del adolescente se hizo uso del CFCAS que fue hecho en base a población adolescente en estudios anteriores, pero modificado para esta investigación. Cada aplicación del cuestionario tomó un aproximado de 10 minutos por adolescente, ya que se realizó de manera individual.

La determinación del tamaño de porción de alimentos en el cuestionario se hizo mostrando las Tablas Auxiliares para la Formulación y Evaluación de Regímenes del Centro Nacional de Alimentación y Nutrición (CENAN); esto es para poder tener mayor precisión en las cantidades consumidas (30).

Los datos recolectados se procesó en una hoja de Excel, donde se calculó por cada gramo de alimento su contenido de vitamina C, haciendo uso de la Tabla Peruana de Composición de Alimentos que proporciona el contenido de dicha vitamina en proporción de 100 gr por alimento; de esta manera se obtuvo el consumo individual y promedio diario (31).

Los hallazgos sobre el consumo de vitamina C en los adolescentes de dicha institución fueron comparados con la IDR correspondientes para su posterior clasificación sobre si estuvo en nivel adecuado o inadecuado. Para los adolescentes se consideró óptimo en varones un valor de 75 mg/día y en mujeres de 65 mg/día (16).

### **Elaboración del CFCAS**

Para la medición de la vitamina C se utilizó de referencia y se modificó en vías de ser óptimo para la investigación el CFCAS de Iván Carbajal. Dicho cuestionario base presentó idoneidad, puesto que fue en principio elaborado para la misma etapa de vida que la población de esta investigación (adolescentes), pero para la medición de energía

y macronutriente. La validación del nuevo CFCAS se realizó a través de juicio de expertos (32).

La generación del CFCAS comprendió las siguientes etapas: primero se identificaron los alimentos con un contenido representativo de vitamina C, posteriormente se realizó una selección de los alimentos que conforman los diferentes ítems o grupos de alimentos del cuestionario.

Con ayuda de las Tablas Auxiliares para la Formulación y Evaluación de Regímenes Alimentarios del CENAN, se llegó a determinar el tamaño de porción en medidas caseras. Por último, se definió las categorías de respuesta de la frecuencia con la que se consume el alimento dentro de las cuales son: 1 al día, 2 al día, 3-4 al día, 5 a más al día, 1-2 a la semana, 3-4 a la semana, 5-6 a la semana, 1-3 al mes, nunca. Y como una referencia del tamaño se llegó a clasificar en tazas, vasos, cuchara, tajada, filete unidad; además, se tomó en cuenta el tamaño de porción: pequeño (P), mediano (M), grande (G), delgado (D) y grueso (G). Para cucharada; llena (LL) y colmada (C) (Anexo n. 03).

### **Validación del contenido por juicio de expertos**

La validación del instrumento se ha realizado mediante juicio de expertos con el llenado de una ficha que contiene cada ítem a juzgar por su valor e importancia en vías de lo que se pretende medir (el nivel de vitamina C). Aquí los ítems son los diversos grupos de alimentos que estarían conformando la herramienta (Anexo n.º 04).

La validación en este caso se realizó a fin de que el juez experto pueda asignar un puntaje según una escala de Licker sobre cada ítem, siendo los puntajes de 1,2,3 y 4 que representaban valoración de deficiente, regular, bueno y/o excelente respectivamente. Se tomaron en cuenta criterios como claridad, objetividad, actualidad, organización, suficiencia, intencionalidad, consistencia, coherencia, metodología y pertenencia. Por último, las calificaciones de excelente y/o bueno fueron nombrados “esenciales” y los que obtuvieron deficiente y/o regular se le considero como “no esencial”.

Posterior al proceso de evaluación por los expertos, se recabó las recomendaciones y sugerencias brindadas que generaron cambios en la herramienta como por ejemplo la exclusión de pollo, sangrecita de pollo, carne de res, bofe pertenecientes al grupo de carnes y vísceras, también la eliminación de grupos de alimentos como pescados, huevo y menestras por tener un contenido ínfimo de vitamina C. Finalmente, estas fueron las observaciones que se tomaron en cuenta para dar con el instrumento final con el que se hizo esta investigación.

Lawshe en 1975 determinó ecuaciones que permiten dar prueba de la razón de validez de contenido CVR y CVR´.

Primera ecuación

$$CVR = \frac{ne - N/2}{N/2}$$

Donde:

ne = número de expertos que tiene acuerdo en la categoría esencial

N = número total de expertos

### Segunda ecuación

$$CVR' = \frac{CVR + 1}{2}$$

Donde:

CVR = razón de validez de contenido para cada ítem.

Además, se calculó el índice de validez de contenido (CVI), de igual manera con el modelo de Lawshe en 1975 y modificado por Tristán en el 2008:

### Tercera ecuación

$$CVI = \frac{\sum_{i=1}^M CV Ri}{M}$$

Donde:

CV Ri = Razón de validez de contenido de los ítems aceptables de acuerdo con el criterio de Lawshe y modificado por Tristán en el 2008.

M = Total de ítems aceptables en el instrumento.

En la siguiente tabla se puede apreciar el resultado global de la calificación de cada ítem por cada juez experto, así como el resultado de los cálculos de las CVR y la CVI:

Indicadores	Juez 1	Juez 2	Juez 3	Juez 4	Juez 5	Juez 6	CVR	CVR'
Indicador 1	esencial	esencial	esencial	esencial	esencial	esencial	1	1
Indicador 2	esencial	esencial	esencial	no esencial	esencial	esencial	0.67	0.83
Indicador 3	esencial	esencial	esencial	no esencial	esencial	esencial	0.67	0.83
Indicador 4	esencial	esencial	esencial	esencial	esencial	esencial	1	1
Indicador 5	no esencial	esencial	esencial	esencial	esencial	esencial	0.67	0.83
Indicador 6	no esencial	esencial	esencial	esencial	esencial	esencial	0.67	0.83
Indicador 7	esencial	esencial	esencial	esencial	esencial	esencial	1	1
Indicador 8	esencial	esencial	esencial	no esencial	esencial	esencial	0.67	0.83
Indicador 9	esencial	esencial	esencial	esencial	esencial	esencial	1	1
Indicador 10	esencial	esencial	esencial	esencial	esencial	esencial	1	1
INDICE DE VALIDEZ DE CONTENIDO (CVI)								0.915

Como se visualiza en los resultados del cuadro de validez de contenido, se evidencia que gran parte de los resultados son esenciales para obtener la correcta medida de la vitamina C. Dentro de la evaluación podemos ver algunas calificaciones de no esencial que no superan a más de uno dentro de las seis calificaciones que reciben los indicadores, por lo cual, el índice de validez de contenido fue de 0.915. Esto indica que el 91.5% de la herramienta CFCAS para la medición de vitamina C tiene validez para el grupo de jueces expertos. Dado que el resultado supera los 0.80, permite utilizar la herramienta en su totalidad. También, se dilucido el nivel de confiabilidad del instrumento con el uso del Alfa de Cronbach, logrando saber su consistencia interna, para lo cual se necesita un valor por encima del 0.70 en vías de considerarlo óptimo (26). El valor que obtuvo fue de 0.844, haciendo referencia a una consistencia interna del 84.4% (Anexo n.º 06).

### Nivel de hemoglobina

#### Hemoglobinómetro EKF

El hemoglobinómetro EKF Diagnostics permite saber el valor de hemoglobina con resultados similares al de un laboratorio a partir de los 25 segundos. El método que utiliza es el fotométrico de metahemoglobina azida fotométrica que brinda fiabilidad con

gran precisión. Por otra parte, el hemoglobinómetro EKF con el que se midió, había pasado por el mantenimiento preventivo por parte de la DIRIS Lima Norte.

#### Toma de hemoglobina

La toma de hemoglobina se realizó según la “Guía Técnica: Procedimiento para la determinación de la hemoglobina mediante hemoglobinómetro portátil” del CENAN fue la forma de medición correspondiente a todos los estudiantes (25). Dicha medición estuvo a cargo del técnico de laboratorio del centro de salud Infantas (Anexo n.º 07).

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

#### Pasos seguidos en la elaboración de datos

- a) Revisión: Finalizada la recolección de datos, estos pasaron por un control de calidad. Los datos fueron revisados en su totalidad en vías de encontrar algo por corregir y asegurar su utilidad.
- b) Codificación: Cada dato fue codificado de manera numérica en función a la respuesta esperada según la variable que corresponda, luego se transfirió a un archivo Excel 2016 y se generó el análisis correspondiente.
- c) Clasificación: Los datos estimados a partir del análisis se organizaron de acuerdo a su variable y a su escala.
- d) Procesamiento: El análisis estadístico fue hecho con el programa STATA versión 12.
- e) Recuento: Haciendo uso de las herramientas estadísticas, así como de los procedimientos según variables, se desarrollaron las tablas estadísticas necesarias en vías de dilucidar las preguntas y objetivos propuestos en el estudio.
- f) Presentación: Los resultados y el contraste entre ellos, de la medición de las variables fueron presentados en cuadros estadísticos, tanto unidireccionales o bidireccionales.

En la parte del análisis descriptivo, las variables cualitativas se analizaron mediante porcentajes y frecuencias; y en las cuantitativas se utilizaron la media y la desviación estándar.

En el análisis inferencial de variables sociodemográficas cualitativas como sexo, grado educativo y edad, y las variables principales como nivel de hemoglobina y consumo de vitamina C, se utilizó la prueba chi cuadrado. Todo resultado o contraste entre variables se hizo en base a un nivel de confianza del 95% y un nivel de significación del 5%, para consecuentemente reconocer que todo  $p$  valor  $\leq 0.05$  fue reconocido como estadísticamente significativo.

### 3.6. Ventajas y limitaciones

#### 3.6.1 Ventajas

El presente estudio brindó información sobre el consumo usual de la vitamina C en población adolescente, así como la posible asociación e importancia en relación a una enfermedad como la anemia, que está presente en gran parte de la población vulnerable como los niños, adolescentes y gestantes.

La modificación que se realizó al CFCAS como herramienta para detectar el consumo de vitamina C permitirá a futuras investigaciones hacer uso de la misma en estudios donde se pueda extrapolar la información sobre población adolescente.

Fue una investigación de bajo costo, además de ser rápida en su ejecución, puesto que se hizo en un solo momento.

Se realizó en una población poco estudiada pero igual de importante por pertenecer aún a etapas de desarrollo del ser humano.

Se logró tener un diagnóstico en la población estudiada con respecto a su ingesta dietaria, y posteriormente cada alumno recibió una consejería nutricional propicia a fin de mejorar la alimentación y estado nutricional de los adolescentes.

Se dieron a conocer los beneficios por parte de la investigación a realizarse sobre los adolescentes que participen. Dentro de los beneficios está el determinar patrones de alimentación, diagnóstico de anemia según nivel de hemoglobina, así como consejería sobre alimentación saludable al momento de la intervención.

### 3.6.2 Limitaciones

La investigación se realizó en una sola institución educativa, por lo cual no se puede extrapolar de manera general a la población adolescente.

El consumo exacto de vitamina C no pudo ser medido, puesto que la herramienta CFCAS está limitada por la memoria del adolescente y porque esta fuera del alcance de esta investigación hacer una prueba invasiva como la muestra de sangre para detectar niveles de vitamina C en sangre más exactos.

No existen muchos estudios sobre población adolescente en general que permitan una mayor discusión y, sobre todo, que relacionen estas variables.

### 3.7. Aspectos éticos

La presente investigación fue ejecutada con el permiso previo del Comité de Ética de la Universidad Católica Sedes Sapientiae.

Se preparó un consentimiento informado que fue redactado con un lenguaje básico a fin de dar a conocer todo lo relacionado al estudio y que debe ser de conocimiento de los padres para poder elegir libremente el que su hijo fuera parte de la investigación, así como de saber que se puede retirar cuando lo desee.

Los datos e información en general recabada sobre los adolescentes participantes del estudio son respetados y resguardados en el anonimato; para ello se ideó un sistema de códigos, los cuales permitieron al investigador plasmar la información en la base de datos sin necesidad de saber a quién corresponde. Esta base de datos no será compartida.

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS

La Tabla 1 contiene las características de la muestra que también comprende sus variables sociodemográficas, donde se puede evidenciar que del total de participantes, el 50% pertenecía a uno de los dos géneros. La edad media de los participantes fue de 15.67 (en este caso, las variables numéricas fueron representadas por medias y desviación estándar). Sobre el consumo promedio de vitamina C, fue 256.91 mg por día y del total de participantes, 158 (88.76%) tenían un consumo adecuado y 20 (11.24%) un consumo deficiente.

**Tabla 1. Características de la muestra estudiada**

Variables		N	%
Sexo	Femenino	89	50
	Masculino	89	50
Edad	años*	15.67	0.79
Consumo de vitamina C	Adecuado	158	88.76
	Deficiente	20	11.24
Vitamina C	miligramos*	256.91	143.67
Grado educativo	4to secundaria	98	55.06
	5to secundaria	80	44.94
Hemoglobina	gramos/decilitro*	13.94	1.61
Nivel de hemoglobina	Anemia severa	0	0
	Anemia moderada	8	4.49
	Anemia leve	17	9.55
	Normal	153	85.96

\*Representado por la media y la desviación estándar de las variables cuantitativas.

La Tabla 2 representa la correlación entre la variable nivel de hemoglobina y las variables sociodemográficas. Dentro de la cual encontramos una asociación significativa con la variable sexo, dando un p-valor significativo de 0.002; dentro de esta misma variable se puede denotar que el 22.47% de las mujeres presentaban algún tipo de anemia y de los hombres solo el 5.62%. Así también el grado educativo tendría alguna asociación de relevancia ya que tiene un p-valor de 0.039.



**Tabla 2. Asociación entre las variables sociodemográficas y el nivel de hemoglobina**

VARIABLE SOCIODEMOGRÁFICA		NIVEL DE HEMOGLOBINA				p - valor
		Sin anemia	Anemia			
		Normal	Leve	Moderada	Severa	
Sexo	Femenino	69 (77.53)	12 (13.48)	8 (8.99)	0	0.002
	Masculino	84 (94.38)	5 (5.62)	0	0	
Edad	años*	15.62 ± 0.79	16 ± 0.71	16 ± 0.93	0	0.0875
Grado educativo	4to secundaria	90 (91.84)	6 (6.12)	2 (2.04)	0	0.039
	5to secundaria	63 (78.75)	11 (13.75)	6 (7.50)	0	

\*Representado por la media y la desviación estándar de las variables cuantitativas.

En la Tabla 3 se evidencia la relación entre la variable consumo de vitamina C y las variables sociodemográficas; para esto podemos identificar que con la variable sexo aparece un resultado significativo con un  $p$ -valor de 0.018. Un valor diferencial dentro de los géneros es que son más las mujeres (16.85%) con un consumo inadecuado que los hombres (5.62%).

**Tabla 3. Asociación entre las variables sociodemográficas y el nivel de hemoglobina**

VARIABLE SOCIODEMOGRÁFICA		CONSUMO DE VITAMINA C		p - valor
		ADECUADO	INADECUADO	
Sexo	Femenino	74 (83.15)	15 (16.85)	0.018
	Masculino	84 (94.38)	5 (5.62)	
Edad	años*	15.65 ± 0.78	15.85 ± 0.81	0.2934
Grado educativo	4to secundaria	89 (90.82)	9 (9.18)	0.337
	5to secundaria	69 (86.25)	11 (13.75)	

\*Representado por la media y la desviación estándar de las variables cuantitativas.

Por último, en la Tabla 4 se encuentra la asociación entre las variables principales, siendo que un consumo adecuado si tiene relación sobre niveles adecuados de hemoglobina ( $p=0.0144$ ). Un factor importante a destacar es que, dentro de la población con un consumo adecuado, el porcentaje de individuos con anemia es 7,6% y dentro de un grupo con consumo deficiente aquellos que salieron con anemia representaban el 65%.

**Tabla 4. Asociación entre variables principales**

		Hemoglobina				P-Value
		Sin anemia		Anemia		
		Normal	Leve	Moderada	Severa	
Consumo de vitamina C	Adecuado	146 (92.41)	9 (5.70)	3 (1.90)	0 (0)	0.0144
	Deficiente	7 (35)	8 (40)	5 (25)	0 (0)	

## CAPÍTULO V. DISCUSIÓN

### 5.1. Discusión de resultados

Este estudio se propuso con el objetivo de evaluar la asociación entre el consumo dietario de vitamina C y el nivel de hemoglobina en adolescentes escolares, encontrando resultado significativo entre estas variables. A su vez, se encontró relación de importancia en las variables sociodemográficas grado de estudio y sexo, con el nivel de hemoglobina; y en la variable sexo con el consumo de vitamina C también se encontró relación relevante dentro de la población estudiada.

Los resultados de este estudio apoyan la hipótesis alterna, pues se encontró asociación significativa entre el consumo dietario de vitamina C y el nivel de hemoglobina con un  $p$ -valor de 0.014. Se encontró dentro de la población que el 88.76% (158 adolescentes) presentaban un consumo adecuado de vitamina C, y aquellos dentro de la condición de anemia fueron 25, siendo el 14.04% del total. Un estudio realizado en Colombia por Agudelo et al. arrojó datos sobre adolescentes que son similares a los encontrados en esta investigación, donde buscaban dilucidar la prevalencia de anemia con deficiencia en el mineral hierro y establecer el tipo de consumo de alimentos que provean hierro en la alimentación de escolares y adolescentes; a su vez, también identificaron el consumo de vitamina C por su papel en el proceso de absorción hierro no Hem, teniendo como resultado que la mayoría de su población adolescente (74.8%) ingerían mediante alimentación cantidades suficientes de esta vitamina y su población con anemia resultaba ser muy inferior (0.06%). Otra investigación sobre los patrones de consumo en población adolescente realizado en Honduras por Alvarenga coincide parcialmente con respecto al porcentaje de muestra con anemia (16%), mas no tanto en aquellos con un consumo adecuado de vitamina C. Si bien se reconoce que la vitamina C es un ayudante importante en la captación de este mineral, se podría inferir que con un consumo adecuado hay menor predisposición a desarrollar anemia; existen estadios fisiológicos dentro de esta etapa de vida, como la menstruación o el crecimiento y desarrollo corporal, entre otros, que al generar una demanda mayor, agudizan los procesos de obtención por parte del organismo a fin de cubrir los requerimientos (33,34,35).

También, se demostró relevante asociación entre la variable sexo con el nivel de hemoglobina cuyo  $p$ -valor fue de 0.002. Específicamente, se encontró una diferencia marcada, ya que el 22.47% de las mujeres tenían anemia y solo el 5.62% de los hombres también, siendo el caso que ambos géneros contaban con la misma cantidad de participantes hubo una tendencia del sexo femenino por presentar más población con anemia. Así también, un estudio transversal multicéntrico en la India hecho por Awasthi S. et al., sobre la prevalencia de deficiencia de micronutrientes en adolescentes se denoto que el 17% de la población estudiada presentaban anemia y eran más las adolescentes mujeres quienes conformaban este porcentaje. La concordancia entre estos resultados podría deberse a que más allá del crecimiento y desarrollo acelerado que sucede en el adolescente o el aumento de la volemia u otros factores que se tiene en común durante esta etapa de vida, es en las mujeres quienes el comienzo de la menstruación y la pérdida aguda de sangre predispone a una mayor necesidad de hierro, debido a las pérdidas ocasionadas propiamente en la menstruación (11,33,35).

También, entre la variable sexo y el consumo de vitamina C hubo una asociación significativa con un  $p$ -valor de 0.018, siendo que el 16.85% y el 5.62% de la población femenina y masculina, respectivamente, fueron quienes tuvieron un consumo insuficiente. La evidencia contrastada no muestra razones fidedignas en la mayoría de los estudios que asocian a un género u otro con una ingesta inadecuada de esta vitamina; por ejemplo, en un estudio hecho a nivel de varios países de Latinoamérica por Barco, et al., se buscó identificar el patrón de alimentación y las deficiencias nutrimentales marcadas, encontrando que el 39% tenía una prevalencia de deficiencia de vitamina C, sin distinción relevante entre géneros. Así también, un estudio realizado

en Venezuela por Fernández, et al., donde se midió el porcentaje de adecuación de micronutrientes en escolares y adolescentes, su población adolescente presentó un 39.8% de consumo insuficiente sin distinción entre sexo. Por otra parte, se reconoce que los grupos de alimentos con mayor contenido de vitamina C en la alimentación provienen de las frutas y verduras. Siendo este el caso en un estudio donde se buscó medir los hábitos de consumo en verduras y frutas en adolescentes de una escuela en el distrito de Comas, donde se pudo identificar que el 57.4% tenía un consumo por debajo de la recomendación dadas por la OMS, que indican un mínimo de 400 gr/día entre estos dos grupos de alimentos. Posiblemente, un factor determinante en los individuos que no alcanzaron los requerimientos necesarios de vitamina C es por la falta del consumo adecuado de estos grupos de alimentos (13,14,22).

## 5.2. Conclusiones

- Existe asociación entre el consumo de vitamina C y el nivel de hemoglobina en los adolescentes de 4.º y 5.º de secundaria.
- El género femenino tiende a ser más susceptible con respecto a padecer cuadros de anemia, lo cual se compagaría con una ingesta insuficiente de vitamina C.
- El 14.04% de la población adolescente estudiada presentaba algún tipo de anemia; ninguna de estas era anemia severa y podría parecer un porcentaje bajo, pero está alineada con los patrones de anemia encontrados en el mismo grupo etario.
- La vitamina C es un micronutriente que al consumirlo diariamente y en cantidades recomendadas asegura una mejora en la obtención del mineral hierro, proponiendo así un mecanismo de prevención de la afección llamada anemia, que se da debido a la falta en otros factores como educación alimentaria, disponibilidad, economía, entre otras, lo que dificulta su obtención.

## 5.3. Recomendaciones

- Realizar investigaciones de mayor minuciosidad sobre el tema, donde se pueda asegurar un patrón de consumo real de este micronutriente, además de hacerlo de manera longitudinal para poder describir realmente el efecto de una ingesta adecuada.
- Incrementar la muestra según el grupo etario a fin de poder extrapolar los resultados a la población peruana o incluso población más local, y así conocer la realidad y los posibles mecanismos para contrarrestarla.
- Fomentar el conocimiento en educación nutricional en áreas nuevas como colegios, institutos y más a fin de afianzar y dar las herramientas necesarias para una correcta elección en la alimentación.
- Realizar futuras investigaciones donde se pueda evaluar el consumo de hierro, en conjunto con otros micronutrientes que participan en su metabolismo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gonzales GF, Olavegoya P, Vásquez-Velásquez C, Alarcón-Yaquette DE. Uso de hemoglobina (Hb) para definir anemia por deficiencia de hierro. *Rev Peru Investig Matern Perinat* [Internet]. 2018 [citado 12 de septiembre de 2023];7(1):37-54. Doi: <https://doi.org/10.33421/inmp.2018108>
2. Organización Mundial de la Salud (OMS). Anemia [Internet]. 2023. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/anaemia>.
3. Aquino CR. Anemia infantil en el Perú: un problema aún no resuelto. *Rev Cubana Pediatr*. 2021;93(1):1-4.
4. Ministerio de Salud. Norma técnica – Manejo terapéutico y preventivo de la anemia en niños, adolescentes, mujeres gestantes y puérperas [Internet]. Lima: Ministerio de Salud; 2017 [citado 12 sep 2023]. 64 p. Disponible en: <http://www.ins.gob.pe/>
5. Organización Mundial de la Salud (OMS). Las nuevas orientaciones de la OMS ayudan a detectar la carencia de hierro y a proteger el desarrollo cerebral [Internet]. OMS; 2023. Disponible en: [www.who.int/es/news/item/20-04-2020-who-guidance-helps-detect-iron-deficiency-and-protect-brain-development](http://www.who.int/es/news/item/20-04-2020-who-guidance-helps-detect-iron-deficiency-and-protect-brain-development)
6. Del Águila-Villar C, Chávez-Tejada E, Romero-Guzmán A, Román-Blas Z, Núñez-Almache O. Anemia en la población pediátrica del Perú [Sección Especial]. *Rev. Fac. Med. Hum*. 2016;16(2):72-75. Doi 10.25176/RFMH.v16.n2.672
7. Castillo Velarde ER. Vitamina C en la salud y en la enfermedad. *Rev Fac Med Humana* [Internet]. 2019;19(4):95–100. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.25176/rfmh.v19i4.2351>
8. Villagrán M, Muñoz M, Díaz F, Troncoso C, Celis-Morales C, Mardones L. Vitamin C in health and disease: a current perspective. *Rev. chil. nutr.* [Internet]. 2019 Dic [cited 2023 Sep 13];46(6):800-808. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182019000600800>.
9. Santos JT, Krutzmann MW, Bierhals CC, Feksa LR. Los efectos de la suplementación con vitamina C. 11 de enero de 2019 [citado el 13 de septiembre de 2023];1:139-63. Disponible en: <https://periodicos.feevale.br/seer/index.php/revistaconhecimentoonline/article/view/1187>
10. Pan American Health Organization. Plan of action for women's, children's, and adolescents' health 2018-2030. 2018 [citado el 13 de septiembre de 2023]. Disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/49609>
11. Awasthi S, Kumar D, Mahdi AA, Agarwal GG, Pandey AK, Parveen H, et al. (2022) Prevalence of specific micronutrient deficiencies in urban school going children and adolescence of India: A multicenter cross-sectional study. *PLoS ONE* [Internet]. 2022;17(5): e0267003. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0267003>

12. Fahim SM, Alam MA, Alam J, Gazi MA, Mahfuz M, Ahmed T. Inadequate Vitamin C Intake and Intestinal Inflammation Are Associated with Multiple Micronutrient Deficiency in Young Children: Results from a Multi-Country Birth Cohort Study. *Nutrients* [Internet]. 2022 Mar 28;14(7):1408. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/nu14071408>
13. Barco Leme AC, Fisberg RM, Veroneze de Mello A, Sales CH, Ferrari G, Haines J, et al. Food Sources of Shortfall Nutrients among Latin Americans: Results from the Latin American Study of Health and Nutrition (ELANS). *International Journal of Environmental Research and Public Health* [Internet]. 2021 May 7;18(9):4967. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph18094967>
14. Caycho, C., Hábitos de consumo de frutas y verduras y estado nutricional de escolares adolescentes [tesis]. Lima, Perú: Universidad Femenina del Sagrado Corazón; 2019. <http://hdl.handle.net/20.500.11955/537>
15. De Andrade Cairo RC, Rodrigues Silva L, Carneiro Bustani N, Ferreira Marques CD. Iron deficiency anemia in adolescents: a literature review. *Nutr. Hosp.* [Internet]. 2014 Jun [citado 2023 Sep 13]; 29(6): 1240-1249. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.3305/nh.2014.29.6.7245>.
16. Institute of Medicine 2000. Dietary Reference Intakes for Vitamin C, Vitamin E, Selenium, and Carotenoids. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/9810>
17. Villagrán M, Muñoz M, Díaz F, Troncoso C, Celis-Morales C, Mardones L. Vitamin C in health and disease: a current perspective. *Rev. chil. nutr.* [Internet]. 2019 Dec [cited 2023 Sep 13]; 46(6):800-808. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-75182019000600800&lng=en](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182019000600800&lng=en). <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182019000600800>.
18. Angeli AM, Megna BW, Mazepa M, Ivy ZK, Sultan S, Sloan JA. Transfusion-dependent anemia secondary to vitamin C deficiency. *American Journal of Hematology*. 2022 May;97(5):E166-E167. Doi: 10.1002/ajh.26484
19. Cavagnari BM, Favieri A, Zonis L, Guajardo V, Gerardi A, Fisberg M, Kovalskys I. Inadecuación de micronutrientes en adolescentes y adultos argentinos de población urbana. Resultados del Estudio Latinoamericano de Nutrición y Salud (ELANS). *ActNut* [Internet]. 2021;22(3). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.48061/san.2021.22.3.71>
20. Díaz Wever N, Herrera Mogollón H, Fajardo Z, Galbán Chinchilla A. Consumo de macronutrientes y micronutrientes en adolescentes. *RevTaya* [Internet]. 1 de junio de 2021 [citado 12 de diciembre de 2023];4(1):180-92. Disponible en: <https://revistas.unat.edu.pe/index.php/RevTaya/article/view/163>
21. Fernández, D., Vargas, J., Vielma, N., Paoli, M. y Sulbaran, F. (2021). Porcentaje de adecuación de micronutrientes en escolares y adolescentes, Mérida, Venezuela. *GICOS* [Internet]. 2021 [citado el 12 de septiembre de 2023];6(1):81–101. Disponible en: <http://bdigital2.ula.ve:8080/xmlui/654321/8069>

22. Sourabh S, Bhatia P, Jain R. Mejoría favorable de los parámetros hematológicos en respuesta a la combinación oral de hierro y vitamina C en niños con fenotipo de anemia ferropénica refractaria al hierro (IRIDA). *Células sanguíneas Mol Dis* [Internet]. 2019;75:26–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bcnd.2018.12.002>
23. Toledo SL. La doble cara de la malnutrición en Perú: Comparación entre una zona en pobreza extrema y otra en transición nutricional. [España]: Universitat Rovira i Virgili; 2018.
24. Quispe C, Gutierrez E. Consumo de alimentos y anemia en adolescentes mujeres de un colegio nacional de Lima. *Rev Cubana Hematol Inmunol Hemoter* [Internet]. 2018 Mar [citado 2023 Sep 13]; 34(1):58-67. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-02892018000100007&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-02892018000100007&lng=es).
25. Ministerio de Salud, Instituto Nacional de Salud. Centro Nacional de Alimentación, y Nutrición. Procedimiento para la determinación de la hemoglobina mediante hemoglobímetro portátil. Lima: Ministerio de Salud, Instituto Nacional de Salud; 2013. <https://repositorio.ins.gob.pe/handle/INS/226>
26. Argimon PJM, Jimenez VJ. Métodos de investigación clínica y epidemiológica. 4.<sup>a</sup> ed. España: Elsevier; 2012.
27. Sampieri RH, Collado CF, Lucio PB, Valencia SM, Torres CPM. Metodología de la investigación. México: MacGraw-Hill; 2014.
28. Diccionario de Real Academia Española (RAE). [citado el 29 de junio de 2022]. Disponible en: <https://www.rae.es/>
29. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). Clasificación Internacional Normalizada de la Educación. Instituto de Estadística; 2006.
30. Centro Nacional de Alimentación y Nutrición (CENAN). Tablas Auxiliares para la Formulación y Evaluación de Regímenes Alimentarios. Lima: CENAN; 2016.
31. Ministerio de Salud, Instituto Nacional de Salud. Centro Nacional de Alimentación, y Nutrición. Tablas Peruanas de Composición de los Alimentos. Lima: Ministerio de Salud; 2017.
32. Carbajal I. Estado nutricional y consumo de energía y nutrientes en un grupo de adolescentes de Lima y Callao [tesis]. Lima: Universidad Mayor de San Marcos; 2002.
33. Agudelo GM, Cardona OL, Posada M, Montoya MN, Ocampo NE, Marín CM, et al. Prevalencia de anemia ferropénica en escolares y adolescentes, Medellín, Colombia, 1999. *Rev Panam Salud Publica* [Internet]. 2003;13(6). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/s1020-49892003000500006>

34. Alvarenga R, Beny M. Determinación del patrón de consumo de alimentos y estado nutricional en jóvenes de 13 a 17 años de edad del instituto San Antonio de Oriente (El Jicarito), San Antonio de Oriente, Francisco Morazán, Honduras 2015 [tesis]. Zamorano: Escuela Agrícola Panamericana; 2015.
35. Azevedo L, Martino HSD, Carvalho FG, Rezende ML. Estimativa da ingestão de ferro e vitamina C em adolescentes no ciclo menstrual. Cien Saude Colet [Internet]. 2010;15(suppl 1):1359–67. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-81232010000700045>



## ANEXOS

### Anexo 01. Consentimiento informado

#### CONSENTIMIENTO INFORMADO

##### **Asociación entre el consumo dietario de vitamina C y el nivel de hemoglobina en adolescentes escolares de 4to y 5to de secundaria de una institución educativa de S.M.P. en el año 2022**

Institución: Universidad Católica Sedes Sapientiae (UCSS)

Investigador: James Santiago Lastra Vasquez

Título: Nutrición y Dietética

#### **Estimado Padre/Madre de familia:**

Para estudiar la relación que existe entre el consumo de alimentos ricos en vitamina C y el posible efecto que tendría sobre los niveles de hemoglobina en adolescentes, es por lo cual se quiere realizar esta investigación. En el país son pocas las investigaciones que se realizan sobre esta etapa de vida. La UCSS y el investigador en Nutrición, hacemos presente este documento con la información necesaria en vías de solicitar a usted la participación de su hijo(a).

#### **Procedimiento**

Si usted acepta la participación de su hijo(a) en este estudio, se aplicarán las siguientes mediciones y cuestionarios:

- Medición de hemoglobina
- Cuestionario de Frecuencia de Consumo de Alimentos

La aplicación de ambos procedimientos no implica riesgo alguno para su salud física. La prueba de medición de hemoglobina se realizará bajo protocolos ya estandarizados. En cuanto al cuestionario, las preguntas son sencillas y se basará solo en la alimentación de su hijo(a).

#### **Costo de la participación**

La participación del adolescente en la investigación no tiene costo. Por el contrario, usted y su hijo(a) serán beneficiados con los resultados obtenidos de la evaluación.

#### **Beneficios**

Al concluir el estudio se le dará los resultados de su consumo de alimentos y las sugerencias del caso. Adicionalmente, con su participación usted contribuye a mejorar los conocimientos en el campo de la salud y nutrición.

#### **Confidencialidad**

Toda la información obtenida en el estudio es totalmente confidencial, los resultados no serán divulgados a nadie más, solo al padre y/o adolescente para poder informarle acerca del estado nutricional.

#### **Derechos de los participantes del estudio**

- Si usted permite que su hijo(a) participe del estudio, este podrá retirarse en cualquier momento o no participar en una parte del estudio sin perjuicio alguno.
- Si tiene alguna duda adicional, por favor comuníquese con el investigador James Lastra Vasquez al: 944949984.
- Si usted tiene preguntas sobre los aspectos éticos del estudio, o cree que ha sido tratado injustamente, puede contactar al Comité de ética de la Universidad Católica Sedes Sapientiae, teléfono (01) 533-0079 / 533-5744.

Yo, \_\_\_\_\_ he sido informado(a) del objeto del estudio, he conocido los riesgos, beneficios y la confidencialidad de la información obtenida. Entiendo que la participación de mi hijo(a) es gratuita. Estoy enterado(a) de la forma como se realizará el estudio. Estoy enterado(a) que puedo retirarlo en cuanto lo desee, sin que esto represente que tenga que pagar ni recibir alguna represalia.

---

Firma del padre o tutor(a)  
DNI:

## Anexo 02. Ficha sociodemográfica

<b>FICHA SOCIODEMOGRÁFICA</b>	
Nombre: _____ Fecha: ____/____/____	
Fecha de Nacimiento: ____/____/____ Cod: _____	
Distrito de residencia: _____ Celular: _____	
Lugar de nacimiento: _____ DNI: _____	
1	<b>Grado de estudio:</b> a) 4to de secundaria                      b) 5to de secundaria
2	<b>Sexo:</b> a) Femenino                                      b) Masculino
3	<b>4.1 ¿Se encuentra en estado de gestación? 4.2 ¿Usted tiene hijos?</b> 4.1 Gestante: (SI) (NO) 4.2 Hijos: (SI) (NO)
4	<b>¿Ud. toma alguna vitamina o suplemento?</b> Marcar en el paréntesis su respuesta. SI ( )      NO ( )      Nombre de la vitamina o suplemento: _____
5	<b>¿Ud. toma alguna medicina regularmente?</b> Marcar en el paréntesis su respuesta. SI ( )      NO ( )      Nombre de la medicina: _____ Cada cuanto: _____
6	<b>Marque con una (X) si tuvo o tiene alguna de estas enfermedades.</b> (en "otros" poner si tiene o ha tenido alguna otra enfermedad) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diarrea recurrente                                      ( )</li> <li>• Síndrome del intestino corto                                      ( )</li> <li>• Trastorno de conducta alimentaria                                      ( )</li> <li>  (Anemia nerviosa o bulimia)</li> <li>• Enfermedad renal crónica                                      ( )</li> <li>• Gastritis                                      ( )</li> <li>• Otros: _____</li> </ul>
7	<b>¿Presenta usted alguna alergia?</b> SI ( )      NO ( )      ¿Cuál?: _____





	estimar el consumo de vitamina C								
4	La lista de alimentos del grupo HUEVO permitirá estimar el consumo de vitamina C								
5	La lista de alimentos del grupo CEREALES permitirá estimar el consumo de vitamina C								
6	La lista de alimentos del grupo MENESTRAS permitirá estimar el consumo de vitamina C								
7	La lista de alimentos del grupo TUBÉRCULOS permitirá estimar el consumo de vitamina C								
8	La lista de alimentos del grupo VERDURAS permitirá estimar el consumo de vitamina C								
9	La lista de alimentos del grupo FRUTAS permitirá estimar el consumo de vitamina C								
10	El registro de Suplementos vitamínicos permitirá estimar el consumo de vitamina C								

### ASPECTOS DE VALIDACIÓN

**Instrucciones:** determinar si el instrumento de medición reúne los indicadores mencionados y evaluar de acuerdo a la siguiente escala: Muy bueno (81 a 100%), bueno (61 a 80%), regular (41 a 60%), malo (21 a 40%) y muy malo (1 a 20%). Coloque un aspa (X) en el casillero correspondiente.

N°	INDICADORES	DEFINICIÓN	Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
1.	Consistencia	Preguntas con correspondencia y relación adecuada de todas las partes que forman un todo.					

2.	Pertinencia	Las preguntas son convenientes y oportunas.					
3.	Validez	Las preguntas son correctas y eficaces y se ajustan a la ley: valor.					
4.	Organización	Las preguntas se han estructurado con orden y de acuerdo a los indicadores propuestos.					
5.	Claridad	Las preguntas están redactadas con expresiones que el encuestado entiende.					
6.	Precisión	Preguntas con exactitud y determinación					
7.	Actualidad	Las preguntas son adecuadas al avance de la ciencia y tecnología.					
8.	Coherencia	Las preguntas tienen coherencia con los indicadores y dimensiones.					
9.	Metodológica	El instrumento responde al propósito del estudio.					
10.	Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					
Promedio de validación en %							

### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

---



---



---



---



---

Nombre:

DNI:

## Anexo 05. Ficha de observación de los expertos (Observaciones y sugerencias)

### FORMATO DE JUICIO DE EXPERTOS

#### VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

1	Título de la investigación:	<b>Asociación entre el consumo dietario de vitamina C y la concentración de hemoglobina en adolescentes escolares de 4to y 5to de secundaria de una institución educativa en S. M. P., en el año 2022.</b>
2	Apellidos y nombres del autor (a):	Lastra Vásquez, James Santiago
3	Nombre del instrumento:	Cuestionario de Frecuencia de Consumo de Alimentos Semicuantitativo (CFCAS)
4	Apellidos y Nombres del experto:	Ponce Suarez Tatiana Elena
5	Cargo e institución del experto:	<b>Nutricionista- Cs Max Arias Schreiber</b>

Estimado profesional

Agradezco su disposición para la valoración del instrumento.

Luego de un riguroso análisis de la matriz de consistencia de la investigación y cada uno de los ítems del cuestionario de la FCA, por favor marque con un aspa el casillero que cree conveniente de acuerdo a su criterio y experiencia profesional, denotando si cuenta o no con los requisitos mínimos para estimar las variables a investigar.

Se recuerda que el CFCAS será aplicado por el investigador y como material de apoyo para determinar las medidas caseras se tendrá las Tablas Auxiliares para la Formulación y Evaluación de Regímenes del CENAN.

	Item	Puntuaciones					Está de acuerdo con la pregunta		
		Muy poco	Poco	Regular	Aceptable	Muy aceptable	SÍ	No	Comentarios
1	La lista de alimentos del grupo CARNES Y VÍSCERAS permitirá estimar el consumo de vitamina C				X		X		Contenido de vitamina cumple con grupo de alimentos que mantienen el aporte nutricional.
2	La lista de alimentos del grupo LÁCTEOS permitirá estimar el consumo de		X					X	El contenido de vitamina C no es significativo para grupo de

	vitamina C								alimento señalado
3	La lista de alimentos del grupo CEREALES permitirá estimar el consumo de vitamina C		x					x	El aporte nutricional de vitamina C en cereales no es significativo.
4	La lista de alimentos del grupo MENESTRAS permitirá estimar el consumo de vitamina C					x	x		Grupo de alimentos con contenido de vitamina C.
5	La lista de alimentos del grupo TUBÉRCULOS permitirá estimar el consumo de vitamina C					x	x		Grupo de alimentos con contenido de vitamina C.
6	La lista de alimentos del grupo VERDURAS permitirá estimar el consumo de vitamina C					x	x		Grupo de alimentos con contenido de vitamina C.
7	La lista de alimentos del grupo FRUTAS permitirá estimar el consumo de vitamina C					x	x		Grupo de alimentos con contenido de vitamina C.
8	El registro de Suplementos vitamínicos permitirá estimar el consumo de vitamina C		x					x x	Permite conocer ingesta de vitamina C.

#### ASPECTOS DE VALIDACIÓN

**Instrucciones:** determinar si el instrumento de medición reúne los indicadores mencionados y evaluar de acuerdo a la siguiente escala: Muy bueno (81 a 100%), bueno (61 a 80%), regular (41 a 60%), malo (21 a 40%) y muy malo (1 a 20%). Coloque un aspa (X) en el casillero correspondiente.

N°	INDICADORES	DEFINICIÓN	Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
1.	Consistencia	Preguntas con correspondencia y relación adecuada de todas las partes que forman un todo.		x			
2.	Pertinencia	Las preguntas son convenientes y oportunas.		x			
3.	Validez	Las preguntas son correctas y eficaces y se ajustan a la ley: valor.		x			



4.	Organización	Las preguntas se han estructurado con orden y de acuerdo a los indicadores propuestos.	x				
5.	Claridad	Las preguntas están redactadas con expresiones que el encuestado entiende.	x				
6.	Precisión	Preguntas con exactitud y determinación		x			
7.	Actualidad	Las preguntas son adecuadas al avance de la ciencia y tecnología.	x				
8.	Coherencia	Las preguntas tienen coherencia con los indicadores y dimensiones.		x			
9.	Metodología	El instrumento responde al propósito del estudio.		x			
10	Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad	x				
Promedio de validación en %			80%				

### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

Instrumento para aplicación de estimación de consumo de vitamina C exceptuando grupos de alimentos con contenido de vitamina C no significativo, el consumo de suplementos estima ingesta de vitamina.



Nombre: Magister Tatiana Ponce Suarez

DNI: 09993664

**Anexo 06. Prueba de confiabilidad del instrumento CFCAS por Alfa de Cronbach para la validación de criterio de los jueces expertos**

```

. *(10 variables, 6 observations pasted into data editor)

. alpha var1 var2 var3 var4 var5 var6 var7 var8 var9 var10
var1 var4 var7 var9 var10 constant in analysis sample, dropped from analysis

Test scale = mean(unstandardized items)
Reversed items:  var5 var6

Average interitem covariance:      .0866667
Number of items in the scale:      5
Scale reliability coefficient:      0.8442

```

Item	Obs	Sign	item-test correlation	item-rest correlation	average interitem correlation	alpha
var2	6	+	0.8664	0.7746	0.4667	0.7778
var3	6	+	0.8664	0.7746	0.4667	0.7778
var5	6	-	0.6625	0.4781	0.6000	0.8571
var6	6	-	0.6625	0.4781	0.6000	0.8571
var8	6	+	0.8664	0.7746	0.4667	0.7778
Test scale					0.5200	0.8442

## **Anexo 07. Procedimiento para la determinación de la hemoglobina mediante hemoglobínómetro portátil**

### **Procedimiento para la punción capilar**

Pedir a la persona que se siente cómodamente cerca al área de trabajo, las sillas o asientos deben de tener un respaldo que provea soporte y prevenga caídas en caso de que la persona sufra algún desvanecimiento.

° Sujetar la mano de la persona, asegurar que esté relajada y caliente al tacto, en caso contrario realizar masajes. Se recomienda calentar la zona de punción para incrementar el flujo de la sangre capilar, esto minimiza la necesidad de ejercer una presión adicional en la zona de punción y producir potencialmente hemólisis de la muestra y/o contaminación con líquidos intersticiales.

° Seleccionar el dedo medio o anular para realizar la punción, masajear repetidas veces el pulpejo del dedo, hacia la zona de punción a fin de incrementar la circulación sanguínea.

° Limpiar la zona de punción con una torunda de algodón humedecida en alcohol desde la porción proximal hasta la porción distal de la zona de punción del dedo con cierta presión tres veces y sin usar la cara de la torunda que ya fue expuesta a la piel, esto con el fin de conseguir el “arrastre” de posibles gérmenes existentes. Se recomienda solicitar al sujeto lavarse las manos y proceder luego como lo descrito líneas arriba. En caso no haya una fuente de agua disponible para el lavado de manos, se procede a limpiar vigorosamente la zona de punción en una primera oportunidad y luego se sigue como lo descrito inicialmente.

° Dejar evaporar los residuos de alcohol de la zona de punción, esto permite que la acción antiséptica del alcohol pueda hacer efecto además evita que los residuos de alcohol se mezclen con la sangre y produzcan hemólisis.

° Realizar la punción capilar, para lo cual se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

⊗ Tomar la lanceta retráctil con los dedos índice, medio y pulgar, y sujetarla fuertemente.

⊗ Asegurar que el dedo esté recto, extendido y relajado a fin de evitar que se produzca “estasis sanguínea”.

⊗ Considerar que la superficie externa de la lanceta no es estéril, por lo tanto, no debe realizar tanteos en la zona desinfectada del dedo.

⊗ El sitio recomendado es la superficie palmar de la falange distal (segmento final del dedo). La punción no debe hacerse en la punta del dedo ni en el tejido que hay alrededor del centro de este, debe ser perpendicular a las huellas digitales.

⊗ Realizar la punción en un solo contacto. El dedo meñique (el más pequeño) no debe ser perforado, debido a que la profundidad del tejido es insuficiente para prevenir una lesión ósea.

⊗ Asegurar que la mano esté ubicada por debajo del corazón asimismo que el brazo permanezca extendido.

° Eliminar la lanceta utilizada en la bolsa roja de bioseguridad o en un recipiente rígido de plástico o polipropileno.

## Procedimiento para el recojo de la muestra de sangre en la microcubeta

Una vez que se retire la lanceta retráctil de la zona de punción, esperar que fluya o se forme espontáneamente la primera gota, sin presionar el dedo o el talón. Si la gota no se forma espontáneamente, estirar ligeramente la piel del dedo hacia ambos lados de la punción, evitar la presión ya que puede ocasionar "ordeño" involuntario y puede ocasionar hemólisis por lo tanto error en los resultados.

° Limpiar las dos primeras gotas de sangre con una torunda de algodón limpia y seca. Estas gotas de sangre contienen líquido intersticial y pueden dar resultados falsos.

° Sostener la microcubeta de la zona distal opuesta a la zona de reacción. En este paso y en relación a la microcubeta se debe tener en cuenta lo siguiente:

⊗ Observar la integridad de la microcubeta, coloración y homogeneidad del reactivo. Descartar si esta tiene coloración anaranjada o presenta grumos dentro de la zona de reacción.

⊗ Mantener la tapa del contenedor cerrada, para evitar la exposición innecesaria de las microcubetas al aire, a la humedad y al calor, especialmente en climas húmedos, de esta manera se evita la oxidación de los reactivos.

⊗ Descartar la microcubeta que haya estado expuesta por más de 15 minutos fuera de su envase original.

° Asegurar que la tercera gota sea lo suficientemente grande como para llenar completamente la microcubeta.

° Introducir la punta de la microcubeta en el medio de la gota de sangre, cuidando que no toque la superficie del dedo.

° Llenar la microcubeta en un proceso continuo (esta se llena por capilaridad), si no se llena en su totalidad al primer intento, desecharla. Si va a obtener una segunda muestra del mismo lugar, limpie la cantidad sobrante de la tercera gota de sangre con una torunda seca de algodón y recoja la segunda muestra de una nueva gota de la manera descrita anteriormente. La microcubeta llena no se debe sobre rellenar, esto generará resultados falsos. De no ser posible, intente en otro dedo.

° Retirar la microcubeta y colocar una torunda de algodón limpia y seca en la zona de punción del participante para detener el sangrado. En el caso de la punción en el talón de los niños/as menores de un año, elevar el pie hacia arriba del cuerpo, y presionar con un algodón limpio y seco hasta que la zona de punción deje de sangrar.

° Una vez retirada la microcubeta, limpiar con papel absorbente el exceso de sangre de la parte superior e inferior de la microcubeta. Tener cuidado en no absorber la sangre que se encuentra en la zona de lectura (zona de reacción).

° Revisar la microcubeta hacia la luz y verificar que no exista alguna burbuja de aire particularmente en la zona del ojo óptico. Si hay alguna burbuja de aire descarte la microcubeta y cargue nuevamente otra microcubeta.

° Poner la microcubeta en el área del portacubeta diseñada para tal fin, cerrar suavemente la portacubeta. En este paso se debe tener en cuenta lo siguiente:

⊗ Una vez recolectada la muestra de sangre en la microcubeta, debe ser leída en el hemoglobinómetro de manera inmediata; sin embargo, podrá realizarse la lectura, máximo dentro de los 10 minutos de haber recogido la muestra de sangre en la microcubeta.

⊗ No repetir las lecturas con la misma microcubeta.

° Retirar la torunda de la zona de punción y colocar una venda adhesiva.

° Registrar los resultados de la hemoglobina, estos aparecen en la pantalla del hemoglobinómetro entre 15 a 60 segundos luego de haber colocado la microcubeta, dependiendo de la concentración de hemoglobina.

° Retirar la microcubeta y desecharla en una bolsa roja de bioseguridad.

° Retirar los guantes al finalizar el procedimiento y descartarlos en una bolsa roja de bioseguridad.

## Anexo 08. Matriz de consistencia

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables e Indicadores	Población y Muestra	Diseño y Alcance	Instrumentos	Análisis Estadísticos
<p><b>PROBLEMA GENERAL:</b> ¿Existirá asociación entre el consumo dietario de vitamina C y el nivel de hemoglobina en adolescentes escolares de 4to y 5to de secundaria de una institución educativa de S.M.P. en el año 2022?</p> <p><b>PROBLEMA SECUNDARIO:</b> ¿Cuál será el nivel de consumo de vitamina C en adolescentes escolares de 4to y 5to de secundaria?</p> <p>¿Cuál es el nivel de hemoglobina en adolescentes escolares de 4to y 5to de secundaria?</p> <p>¿Cuánto será el porcentaje de anemia en la población de adolescentes escolares de 4to y 5to de secundaria?</p> <p>¿Existe asociación entre el consumo</p>	<p><b>OBJETIVO PRINCIPAL:</b> Determinar la asociación entre el consumo dietario de vitamina C y el nivel de hemoglobina en adolescentes escolares de 4to y 5to de secundaria de una institución educativa de S.M.P. en el año 2022.</p> <p><b>OBJETIVOS SECUNDARIOS :</b> Determinar el nivel de consumo de vitamina C en adolescentes escolares de 4to y 5to de secundaria. Determinar el nivel de hemoglobina en adolescentes escolares de 4to y 5to de secundaria. Determinar el porcentaje de anemia en adolescentes escolares de 4to y 5to de secundaria.</p>	<p>Hi: Existe asociación entre el consumo dietario de vitamina C y el nivel de hemoglobina en adolescentes escolares de 4to y 5to de secundaria de una institución educativa de S.M.P. en el año 2022.</p> <p>Ho: No existe asociación entre el consumo dietario de vitamina C y el nivel de hemoglobina en adolescentes escolares de 4to y 5to de secundaria de una institución educativa de S.M.P. en el año 2022.</p>	<p>DEPENDIENTE S: Nivel de hemoglobina</p> <p>INDEPENDIENTE Consumo de vitamina C</p>	<p><b>POBLACIÓN:</b> Adolescentes de 4to y 5to de secundaria de una Institución educativa dentro del distrito de San Martín de Porres.</p> <p><b>TAMAÑO DE LA MUESTRA:</b> Todos los adolescentes de los grados de 4to y 5to de secundaria de la IE referida.</p>	<p>Descriptivo - Correlacional</p> <p>Transversal</p> <p>Observacional</p>	<p>Cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos Semicuantitativo (CFCAS)</p> <p>Tabla de RDI (Dietary Reference Intakes)</p> <p>Hemoglobímetro portátil EKF (Hemo control)</p>	<p>Programa STATA 12</p> <p>Prueba Chi cuadrado</p>

<p>de vitamina C y las variables sociodemográficas ?</p> <p>¿Existe asociación entre el nivel de hemoglobina y las variables sociodemográficas ?</p>	<p>Determinar la asociación que existe entre el consumo de vitamina C y las variables sociodemográficas.</p> <p>Determinar si existe asociación entre el nivel de hemoglobina y las variables sociodemográficas.</p>						
--	--	--	--	--	--	--	--