



Universidad
Norbert Wiener

Powered by Arizona State University

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA
MÉDICA

TESIS

“Relación entre ferritina y proteína c reactiva en niños con anemia ferropénica en el centro de salud portada de Manchay, 2019”

Para optar el Título Profesional de
Licenciado en tecnología médica en laboratorio clínico y anatomía
patológica

Presentado por

Autora: Collantes Rabanal, Delia Bernardita

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3676-0303>

Autor: Suca Cueto, César Eusebio

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2655-5875>

Asesor: Mg. Borja Velezmoro, Gustavo Adolfo

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2277-4915>

Línea de Investigación

Enfermedades no transmisibles

Lima, Perú

2023

 Universidad Norbert Wiener	DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN		
	CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033	VERSIÓN: 01 REVISIÓN: 01	FECHA: 08/11/2022

Yo, Delia Bernardita Collantes Rabanal egresada de la Facultad de CIENCIAS DE LA SALUD y Escuela Académica Profesional de TECNOLOGÍA MÉDICA en Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que la tesis titulada "RELACIÓN ENTRE FERRITINA Y PROTEÍNA C REACTIVA EN NIÑOS CON ANEMIA FERROPÉNICA EN EL CENTRO DE SALUD PORTADA DE MANCHAY, 2019" Asesorado por el docente: GUSTAVO ADOLFO, BORJA VELEZMORO, DNI 25709843 ORCID <https://orcid.org/0000-0003-2277-4915>, tiene un índice de similitud de 15 quince % con código oid:14912:251697730 verificable en el reporte de originalidad del software Turnitin.

Así mismo:

1. Se ha mencionado todas las fuentes utilizadas, identificando correctamente las citas textuales o paráfrasis provenientes de otras fuentes.
2. No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquella señalada en el trabajo.
3. Se autoriza que el trabajo puede ser revisado en búsqueda de plagios.
4. El porcentaje señalado es el mismo que arrojó al momento de indexar, grabar o hacer el depósito en el tumitin de la universidad y,
5. Asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión en la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas del reglamento vigente de la universidad.



.....
 Firma de autor 1
 Delia Bernardita Collantes Rabanal
 DNI: 27081615



.....
 Firma de autor 2
 César Eusebio Suca Cueto
 DNI: 45193173



.....
 Firma
 Mg. GUSTAVO ADOLFO BORJA VELEZMORO.
 DNI: 25709843

DEDICATORIA

Dedicamos esta tesis a nuestros padres, por todo el sacrificio y esfuerzo durante nuestros estudios universitarios, también por seguir apoyándonos incondicionalmente durante el desarrollo de esta tesis, dándonos consejos, ánimos y palabras de aliento cada vez que desfallecíamos, impulsándonos a seguir adelante y a no rendirnos hasta cumplir nuestra meta.

AGRADECIMIENTOS

A Dios: por darnos salud, fortaleza y sabiduría en el transcurso de todo nuestro estudio.

A nuestro asesor Borja Velezmoro, Gustavo Adolfo por compartir sus amplios conocimientos y dedicarnos su valioso tiempo, siempre que lo requeríamos.

A nuestros padres: por todo el apoyo y amor incondicional, por motivarnos diariamente seguir adelante y no rendirnos hasta concluir y sustentar nuestra tesis.

A todos los profesionales y amigos que nos brindaron su apoyo durante el desarrollo de nuestra tesis.

ÍNDICE

CAPITULO I El problema	1
1.1 Planteamiento del problema.....	1
1.2 Formulación del problema.....	3
1.2.1 Problema general.....	3
1.2.2 Problemas específicos.....	3
1.3 Objetivos de la investigación.....	4
1.3.1 Objetivo general.....	4
1.3.2 Objetivos específicos.....	4
1.4 Justificación de la investigación.....	4
1.4.1 Teórica.....	4
1.4.2 Práctica.....	4
1.5 Limitaciones de la investigación.....	5
1.5.1 Temporal.....	5
1.5.2 Espacial.....	5
CAPITULO II: Marco teórico	6
2.1 Antecedentes de la investigación.....	6
2.2 Bases Teóricas.....	6
2.3 Formulación de la hipótesis.....	21
2.3.1 Hipótesis.....	21
CAPITULO III: Metodología	22
3.1 Método de la investigación.....	22
3.2 Enfoque de la investigación.....	22
3.3 Tipo de investigación.....	22
3.4 Diseño de la investigación.....	22
3.5 Población, muestra y muestreo.....	23
3.6 Variables y Operacionalización.....	23
3.7 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	24
3.7.1 Técnica.....	24
3.7.2 Descripción de instrumentos.....	24
3.7.3 Validación.....	24
3.7.4 Confiabilidad.....	25
3.8 Plan de procesamiento y análisis de datos.....	25
3.9 Aspectos éticos.....	25
CAPÍTULO IV: Presentación y discusión de los resultados	26

4.1	Resultados.....	26
4.1.1	Análisis descriptivo de resultados.....	26
4.1.2	Discusión de los resultados.....	33
CAPÍTULO V: Conclusiones y recomendaciones.....		35
5.1	Conclusiones.....	35
5.2	Recomendaciones.....	36
REFERENCIAS.....		37
ANEXOS.....		47
Anexo 1: Matriz de consistencia.....		48
Anexo 2: Instrumentos.....		49
Anexo 3: Confiabilidad del comité de ética.....		50
Anexo 4: Carta de aprobación de la institución para la recolección de datos.....		51
Anexo 5: Informe del asesor del turnitin.....		52

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cifras de hemoglobina y grados de anemia en niños.....	10
Tabla 2. Carencia de Hierro según la concentración de Ferritina en niños.	21
Tabla 3. Prueba de Normalidad	28
Tabla 4. Escala de medición según coeficiente de correlación.....	28
Tabla 5. Correlación de la Ferritina y la Proteína C Reactiva.	29
Tabla 6. Correlación de la Ferritina y la Proteína C Reactiva según la Edad.....	30
Tabla 7. Correlación de la Ferritina y la Proteína C Reactiva según el Sexo.	31
Tabla 8. Correlación de la Ferritina y la Proteína C Reactiva según el Nivel de anemia.....	32

ÍNDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1. Pacientes con anemia ferropénica según edad y sexo	26
Gráfico 2. Pacientes con anemia ferropénica según niveles de anemia y sexo.	27

Resumen

En el Perú, la anemia Ferropénica viene calando exponencialmente en la salud de los infantes, constituyendo un problema por sus efectos negativos a corto y largo plazo, por lo cual es de vital importancia su diagnóstico certero y teniendo en cuenta que la inflamación afecta a algunos biomarcadores de nutrientes entre ellos la ferritina, se desarrolló el presente estudio con el objetivo determinar la relación entre la Ferritina y la Proteína C Reactiva en niños con anemia Ferropénica en el Centro de Salud Portada de Manchay, 2019, utilizando la metodología deductivo – cuantitativo de tipo no experimental, de corte transversal, de nivel correlacional, como técnica la observación y análisis documental; el estudio se basó en 409 resultados y la información se procesó en el programa estadístico SPSSv 25, se realizó un análisis mediante la prueba Rho de Spearman para comprobar la relación existente entre la Ferritina y la Proteína C Reactiva, obteniendo como resultado que sí existe una relación positiva alta y estadísticamente significativa entre la Ferritina y la Proteína C Reactiva ($Rho = 0,724$), como también con el sexo, edad y nivel de anemia donde el 74.8% presentaron anemia leve, 23.7% anemia moderada y 1.5% anemia severa; la mayor prevalencia se presentó en el sexo masculino con 52.8% y las edades de 2 (39.1%) y 4 años (23.7%), concluyendo que sí existe relación entre la Ferritina y la Proteína C Reactiva como indicadores ideales en el diagnóstico clínico específico de la anemia Ferropénica para esta población.

PALABRAS CLAVES: Anemia ferropénica, Ferritina, Proteína C Reactiva.

Summary

In Peru, iron deficiency anemia has been exponentially affecting the health of infants, constituting a problem due to its negative effects in the short and long term, for which its accurate diagnosis is of vital importance and taking into account that inflammation affects some nutrient biomarkers, including ferritin, the present study was developed with the objective: to determine the relationship between Ferritin and C-Reactive Protein in children with iron deficiency anemia at the Portada de Manchay Health Center, 2019, using the deductive - quantitative methodology. of a non-experimental type, of a cross-section, of a correlational level, as a technique of observation and documentary analysis; the study was based on 409 results and the information was processed in the statistical program SPSSv 25, an analysis was carried out using Spearman's Rho test to verify the relationship between Ferritin and C-Reactive Protein, obtaining as a result: that it does exist a high and statistically significant positive relationship between Ferritin and C-Reactive Protein ($Rho = 0.724$), as well as with sex, age and level of anemia where 74.8% presented mild anemia, 23.7% moderate anemia and 1.5% severe anemia; the highest prevalence occurred in males with 52.8% and ages 2 (39.1%) and 4 years (23.7%), concluding that there is a relationship between Ferritin and C-Reactive Protein as ideal indicators in specific clinical diagnosis. of iron deficiency anemia for this population.

KEY WORDS: Iron deficiency anemia, Ferritin, C-Reactive Protein.

Introducción

En el Perú, la anemia ferropénica es un problema latente donde los infantes son afectados por tener mayores necesidades de hierro debido a que se encuentran en la etapa de crecimiento, especialmente en los primeros cinco años de vida, por lo tanto, hacer una detección precoz de la anemia ferropénica constituye una prioridad, debido al efecto irreparable en la salud que esta tiene, a pesar de que se conocen numerosos estudios sobre su etiología y cómo se debe enfrentar y detectar con las pruebas de laboratorio, sigue siendo uno de los problemas nutricionales menos controlados.

Por todo lo expuesto, se desarrolló este estudio, titulado: “RELACIÓN ENTRE FERRITINA Y PROTEÍNA C REACTIVA EN NIÑOS CON ANEMIA FERROPÉNICA EN EL CENTRO DE SALUD PORTADA DE MANCHAY, 2019” otorgando información al personal encargado de control del niño sano con la finalidad de identificar y reformular a través del uso conjunto de la ferritina y la proteína C reactiva las prácticas de la prevención contra la anemia.

Esta tesis consta de cinco capítulos detallados a continuación:

Capítulo I: Se presenta la realidad problemática, planteándose como eje central el problema: ¿Cuál es la relación entre ferritina y proteína C reactiva en niños con anemia ferropénica en el Centro de Salud Portada de Manchay, 2019?, también incluye los objetivos, la justificación y las limitaciones que tiene la investigación.

Capítulo II: Se encuentra el marco teórico que contiene los antecedentes de estudios similares, las bases teóricas que sirvieron como base a la investigación y la formulación de la hipótesis.

Capítulo III: Está compuesto por la metodología, la cual contiene el método, enfoque, tipo y diseño, la población, las variables operacionalizadas, la técnica e instrumentos aplicados para la recolección y análisis de los datos, aspectos éticos.

Capítulo IV: Corresponde a la presentación y discusión de los resultados, que se presentan a manera de tablas y gráficos explicados de los principales hallazgos en la investigación.

Capítulo V: Se formulan las conclusiones y recomendaciones, las referencias bibliográficas utilizadas en el proceso de la investigación y por último tenemos los anexos que contienen diversos documentos que respaldan este estudio.

CAPITULO I El problema.

1.1 Planteamiento del problema.

En el mundo, entre los prioritarios problemas de salud está la anemia, la cual presenta su mayor prevalencia e incidencia en países camino al desarrollo (1), se calcula que unos 1620 millones de personas padecen de anemia de los cuales 800 millones son niños en edad preescolar y escolar (2) atribuyéndose que aproximadamente la mitad de esta población sufre de anemia por insuficiencia en hierro (3); aunque la insuficiencia de hierro es la causa más común, existen otras carencias como la de vitaminas y minerales, inflamaciones crónicas, infecciones parasitarias y trastornos hereditarios que también pueden provocar anemia (1,3).

Tanto la anemia como la insuficiencia de hierro generan consecuencias graves en la salud de quienes la padecen (4,5), es por esto que la anemia ferropénica tiene mayor repercusión en los niños debido a que estos tienen mayores necesidades de hierro especialmente durante los cinco primeros años, evidenciándose sus consecuencias a corto y mediano plazo (6), por lo que se la ha relacionado tanto con el aumento de la morbilidad, como con la interferencia en su normal desarrollo cerebral, psicomotor y cognitivo, impactando negativamente en su desempeño escolar y limitando aún más sus perspectivas de futuro (3,4,6).

Nuestro país está inmerso en esta realidad, como refiere la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar (ENDES) presentada por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) desde el año 2014 al 2020 en el territorio nacional la prevalencia de anemia en niños ha ido disminuyendo lentamente pasando de un 46.8% a un 42.2 % siendo el área rural la más afectada (4,7), actualmente se estima que 620 mil niños con menos de 3 años (cuatro de cada diez) y cerca de un millón de niños con menos de 5 años padecen anemia Ferropénica estando 23% por encima del nivel máximo permitido por la Organización Mundial de la Salud (OMS) que es 20% (6–8).

Frente a esta problemática que representa la anemia ferropénica en niños, es de vital importancia su evaluación temprana y diagnóstico certero (5,7) y teniendo en cuenta que la inflamación afecta a algunos biomarcadores de nutrientes entre ellos la ferritina, se debe aprovechar la modernización en los análisis de laboratorio como el hemograma, la ferritina sérica y la proteína C reactiva (PCR) para realizar el correcto diagnóstico de este tipo de anemia (9), ya que utilizando únicamente el hemograma que incorpora la hemoglobina, el volumen corpuscular medio (VCM), el área de distribución eritrocitaria (ADE), la hemoglobina corpuscular media (HCM), el número de leucocitos y el número de plaquetas no se podría obtener un diagnóstico ante una deficiencia de hierro o inflamación sin anemia o frente anemia sin deficiencia de hierro o inflamación, por lo tanto el uso de diversos parámetros es importante para poder obtener una adecuada valoración del metabolismo del hierro y detectar los procesos inflamatorios que puedan enmascarar una deficiencia de hierro, ya que al utilizarse de forma aislada pierde su especificidad (10–12).

Hoy en día existen diversas pruebas específicas que demuestran ser útiles para un certero diagnóstico de deficiencia de hierro, lamentablemente son muy costosas y algunas no están disponibles en la clínica habitual, por ejemplo: receptor soluble de la transferrina (sTfR), protoporfirina eritrocitaria libre (PEL) y concentración la hemoglobina reticulocitaria

(CHr), por lo cual teniendo en cuenta la baja relación costo beneficio la Asociación Americana de Pediatría (AAP) recomienda el uso conjunto de las pruebas generales como el hemograma (mínimo la hemoglobina) la ferritina sérica y la PCR (9,12–14) para diagnosticar una anemia por insuficiencia de hierro y descartar inflamación, ampliándolas a pruebas más específicas según la observación de alguna sospecha clínica con el fin de poder dar un tratamiento adecuado a los niños y no provocar daños colaterales por exceso de hierro sin tener un buen diagnóstico, por esta razón el presente estudio fue realizado a través de la medición de estos biomarcadores y aplicando la prueba estadística de correlación -Rho Sperman-, se observó el comportamiento de la relación entre la ferritina y la PCR en la anemia ferropénica, obteniendo que sí existe relación, por lo cual es recomendable el uso conjunto de estos biomarcadores para mejorar la calidad de diagnóstico, el seguimiento y el tratamiento oportuno ante la presencia de anemia ferropénica.

1.2 Formulación del problema.

1.2.1 Problema general.

¿Cuál es la relación entre ferritina y proteína C reactiva en niños con anemia ferropénica en el Centro de Salud Portada de Manchay, 2019?

1.2.2 Problemas específicos.

¿Cuál es la relación de ferritina y proteína C reactiva según el nivel de anemia en niños con anemia ferropénica en el Centro de Salud Portada de Manchay?

¿Cuál es la relación de ferritina y proteína C reactiva según la edad en niños con anemia ferropénica en el Centro de Salud Portada de Manchay?

¿Cuál es la relación de ferritina y proteína C reactiva según el sexo en niños con anemia ferropénica en el Centro de Salud Portada de Manchay?

1.3 Objetivos de la investigación.

1.3.1 Objetivo general.

Determinar la relación entre ferritina y proteína C reactiva en niños con anemia ferropénica en el Centro de Salud Portada de Manchay, 2019.

1.3.2 Objetivos específicos.

Analizar la relación entre ferritina y proteína C reactiva según el nivel de anemia en niños con anemia ferropénica en el Centro de Salud Portada de Manchay.

Establecer la relación entre ferritina y proteína C reactiva según la edad en niños con anemia ferropénica en el Centro de Salud Portada de Manchay.

Precisar la relación entre ferritina y proteína C reactiva según el sexo en niños con anemia ferropénica en el Centro de Salud Portada de Manchay.

1.4 Justificación de la investigación.

1.4.1 Teórica.

Con nuestra investigación se buscó actualizar y aportar los conocimientos existentes sobre el diagnóstico de la anemia ferropénica, teniendo en cuenta las concentraciones de ferritina en presencia de un proceso inflamatorio, bajo el respaldo de los resultados obtenidos, otorgamos una respuesta afirmativa en la relación de la ferritina con la PCR en la anemia ferropénica, logrando estructurar conclusiones para que puedan incorporarse a los conocimientos existentes sobre el diagnóstico de la anemia ferropénica, mejorando la capacidad en la detección de ésta en una población de riesgo previa a la suplementación con hierro mitigando diversos efectos adversos.

1.4.2 Práctica.

Esta investigación, con base al resultado de la prueba estadística de correlación, nos permite mejorar el diagnóstico de la anemia ferropénica en niños y recomendar el uso conjunto de las pruebas utilizadas (hemoglobina, ferritina sérica y proteína C reactiva) como

estrategia concreta para mejorar el descarte y/o diagnóstico de la anemia ferropénica logrando con ellos un impacto en la comunidad.

1.5 Limitaciones de la investigación.

1.5.1 Temporal.

La presente investigación se realizó en el tiempo comprendido de enero a diciembre del año 2019.

1.5.2 Espacial.

Esta investigación fue ejecutada en el Centro de Salud Portada de Manchay, el cual se ubica en Calle 7— Calle 4 Mz. F Lot. 11 AAHH. Portada de Manchay-Pachacámac-Lima.

CAPITULO II: Marco teórico

2.1 Antecedentes de la investigación.

Antecedentes Internacionales.

Orozco y Toalombo (15) (2018), desarrollaron el objetivo de “relacionar la Eritrosedimentación y Proteína C reactiva con la Ferritina en escolares de 8-12 años”, usaron biomarcadores de inflamación con la ferritina, obteniendo que la proteína C reactiva con la ferritina no constataron asociaciones estadísticamente significativas con el coeficiente de correlación $p= 0.323$ concluyendo que no existe una relación entre las variables y la concentración de ferritina en los escolares.

Curiel (16) (2017), tuvo como objetivo “determinar la asociación entre los niveles de hierro sérico y ferritina con marcadores de inflamación en niños escolares de 6 a 11 años”, donde utilizo biomarcadores de hierro con la proteína C reactiva, obteniendo que no se encontró diferencia estadísticamente significativa en las concentraciones del hierro sérico y de ferritina ($p<0.05$) con la de proteína C reactiva, concluyendo que las concentraciones de ferritina y hierro sérico estuvieron asociadas con inflamación.

Hannaoui et. al (17) (2017), tuvieron como objetivo “determinar la evaluación de proteína C reactiva, velocidad de sedimentación globular, reticulocitos y ancho de distribución eritrocitaria, en niños menores de 5 años con anemia por déficit de hierro”

usaron el hemograma, biomarcadores bioquímicos e inflamatorios, obteniendo que la ferritina no mostro diferencias significativas ($F:0,71$; $p > 0,05$), con la proteína C reactiva concluyendo que la ferritina, el hemograma y la proteína C reactiva son herramientas útiles tanto para el diagnóstico, como para el seguimiento de pacientes con anemia por déficit de hierro.

Manzur y Lazarte (18) (2016), tuvieron como objetivo “determinar la prevalencia de anemia y evaluar si la presencia de eosinofilia o inflamación tenía influencia sobre los niveles de hierro en niños de 2 a 6 años”, utilizaron el hemograma, ferritina y la proteína C reactiva, obteniendo una relación significativa entre la ferropenia y la presencia de inflamación ($\text{Chi-2: } p= 0,000$), concluyendo que los niveles de hierro tienen influencia con la proteína C reactiva, pero no con la eosinofilia.

Pelico (19) (2015), tuvo como objetivo “determinar la incidencia de Anemia Ferropénica en niños de 2 a 5 años de edad, ingresados en el servicio de medicina pediátrica en el Hospital Regional Nacional de Escuintla, de enero a diciembre 2012”, usaron la hemoglobina y los índices corpusculares, encontrando anemia ferropénica con grado leve 41.8%, de grado moderada 38.1% y de grado severa 21.1%, donde predomino el sexo masculino con 58% y la edad más afectada fue de 2 años.

San Miguel et al. (20) (2014), tomaron de objetivo “establecer la asociación entre la carencia de hierro y anemia, e infecciones en niños”, usaron las pruebas de hemoglobina, ferritina sérica y proteína C reactiva, donde obtuvieron una correlación positiva y significativa ($r=0.372$, $p < 0.001$) entre la ferritina sérica y la proteína C reactiva, concluyendo que la ferritina tiene una correlación con la proteína C reactiva.

Rivera (21) (2015), tuvo por objetivo “determinar la incidencia y prevalencia de la anemia Ferropénica en pacientes hospitalizados en el área de pediatría”, usaron los niveles de hemoglobina para determinar anemia y el hierro sérico junto con la ferritina para determinar

las concentraciones de hierro, obteniendo una anemia ferropénica con 90% de incidencia y 10% de prevalencia con un nivel de severidad entre leve 42% y moderado 58%, demostrando que ambos sexos son afectados por igual 50%, siendo el grupo etario de 2 a <6 años los más afectados.

García (22) (2011), en su objetivo “evaluar la deficiencia de hierro a través de los indicadores receptor soluble de transferrina y ferritina sérica en niños con proceso inflamatorio”, usaron como parámetro la hemoglobina para determinar anemia y biomarcadores de hierro e inflamación para asociarlos y evaluar el estado del hierro con el proceso inflamatorio, donde encontraron una correlación positiva y significativa ($r=0.177$, $p<0.05$) entre la ferritina sérica con la proteína C reactiva, concluyendo que la ferritina sérica y la proteína C reactiva son indicadores más sensibles para observar la influencia de un proceso inflamatorio en la determinación de la carencia de hierro en niños.

Cidrão et al (23) (2010), en su objetivo “ diagnosticar anemia ferropénica en niños de 6 a 17 meses”, usaron los parámetros de hemoglobina, ferritina y proteína C reactiva, detectando una asociación significativa ($P=0.01$) con la concentración de ferritina y la proteína C reactiva en niños, concluyendo que estos parámetros permiten diagnosticar la anemia ferropénica en niños y la ferritina con la proteína C reactiva pueden usarse de manera asociada para el diagnóstico del estado del hierro.

Solano et al. (24) (2008), tuvo como objetivo “determinar la anemia y deficiencia de hierro en niños menores de cuatro años de una localidad en Valencia”, usaron el método de hemoglobina, ferritina sérica y proteína C reactiva, obteniendo una prevalencia de anemia ferropénica del 23.6% de los cuales el 63.7% presento anemia leve, 36.3% moderada, no se encontró casos de anemia severa, siendo la población de 2 años y el sexo masculino los más afectados.

Antecedentes Nacionales.

Chavesta (25) (2019), tuvo por objetivo “determinar la prevalencia de anemia Ferropénica en niños de 0 a 10 años”, usaron los parámetros de hemoglobina y ferritina, obteniendo resultados de 38.3% con anemia ferropénica y según sus grados de anemia fueron, 76.2% leve y el 23.8% moderada, el sexo femenino fue el más afectado con 52.3%, siendo las edades de 1 año con 29.8% y 2 años con 27.2% con mayor prevalencia.

Castro y Chirinos (26) (2019), tuvo como objetivo “determinar la prevalencia de anemia infantil y su asociación con factores socioeconómicos y productivos en una comunidad alto, andina del Perú”, obteniendo 86% de prevalencia de anemia, distribuidos en 34,9% de anemia leve, 46,5% de anemia moderada y 4,7% de anemia severa, el mayor número de casos lo obtuvo el sexo masculino 54,2%, siendo la edad de 2 años la más afectada.

Sanabria (27) (2015), tuvo como objetivo “Determinar la prevalencia de anemia y el estado nutricional de hierro en niños de 24-59 meses de edad usando indicadores biológicos” utilizo la hemoglobina, ferritina y proteína C reactiva, obteniendo un 19,3% de prevalencia de anemia por deficiencia de hierro, siendo la anemia de grado leve la más predominante, la edad más afectada fue 2 años con 31,9% y no hubo diferencia entre el sexo.

2.2 Bases Teóricas.

Hemoglobina.

Es una proteína que está constituida por cuatro cadenas de polipéptidos que forman la globina, contiene un grupo funcional llamado “Hem” el cual proporciona color rojo a los eritrocitos que se encuentran en el torrente sanguíneo (10,28).

La función primordial de la molécula de hemoglobina consiste en proporcionar oxígeno a cada una de las células del organismo y esto lo hace a través del intercambio gaseoso realizado en los alveolos pulmonares (12,28).

La altitud geográfica, sexo, edad y estado fisiológico son factores que modifican los valores de la hemoglobina, por ello se les debe tener en cuenta para interpretar el valor de hemoglobina obtenido de cada paciente (4,12,29).

Anemia.

Es la disminución del valor normal de hemoglobina establecido a nivel mundial, considerando, el sexo, la edad, la altura sobre el nivel del mar y estado fisiológico, resultando insuficiente para saciar los requerimientos del organismo; a su vez, la anemia puede ser leve, moderada y severa según la concentración de la hemoglobina (29–31).

Tabla 1. Cifras de hemoglobina y grados de anemia en niños hasta 1,000 msnm (6).				
Población	Con Anemia según niveles de Hemoglobina (g/dL)			Sin anemia si la concentración de hemoglobina (g/dL)
Niños				
Niños Prematuros				
1 semana de vida	≤13.0			>13.0
2 a 4ta semana de vida	≤10.0			>10.0
5 a 8va semana de vida	≤8.0			>8.0
Niños Nacidos a Término				
Menor de 2 meses	<13.5			13.5 – 18.5
De 2 a 6 meses.	<9.5			9.5 – 13.5
	Severa	Moderada	Leve	
De 6 meses a 5 años.	< 7.0	7.0 – 9.9	10.0 – 10.9	≥11.0
De 5 a 11 años	< 8.0	8.0 – 10.9	11.0 – 11.4	≥11.5

Clasificación de las anemias.

La anemia se clasifica según las características de los eritrocitos (clasificación morfológica) o bien el origen de estas (clasificación etiológica) (11,12).

Clasificación morfológica:

Esta clasificación está dada por los índices corpusculares como son el volumen corpuscular medio (VCM), el área de distribución eritrocitaria (ADE) y la hemoglobina corpuscular media (HCM), donde cada uno de estos parámetros tienen una sub clasificación que es otorgada mediante el valor obtenido comparado con el rango normal establecido y está a su vez se encarga de reportar una característica específica del eritrocito (10,12,31).

El VCM, este parámetro mide específicamente el volumen del eritrocito, el cual al obtener un valor por debajo de lo normal se le conoce como microcitosis, que se refiere a eritrocitos de tamaños pequeños, cuando se obtiene un valor normal se le conoce como normocitosis que se refiere a eritrocitos de tamaño normal y si su valor es mayor de lo normal se le conoce como macrocitosis que se refiere a que los eritrocitos son de gran tamaño (10,12,32,33).

HCM, este parámetro mide específicamente el color que se produce por la síntesis de hemoglobina que se encuentra dentro del eritrocito, el cual al obtener un valor por debajo de lo normal se le conoce como hipocromía que se refiere a la poca coloración del eritrocito, cuando su valor es normal se le conoce como normocrómico que se refiere que su color del eritrocito es normal y cuando su valor esta mayor de lo normal se le conoce como hiperchromía que se refiere a que tiene mucha coloración (10–12,32,33).

ADE, este parámetro mide el volumen y el tamaño de los eritrocitos, cuando su valor está normal se le conoce como una población homogénea que se refiere al volumen y tamaño del eritrocito son normales y cuando se encuentra su valor mayor de lo normal se le conoce

como una población heterogénea o anisocitosis donde se encuentra eritrocitos pequeños como también de tamaño normal (11,12,33–35).

Los índices corpusculares son de gran aporte porque nos da una orientación diagnóstica al utilizarlos de forma conjunta, ya que estos parámetros por si solos no aportan mucha información (33,36).

Clasificación etiológica:

Anemias Periféricas o Regenerativas:

La anemia de este tipo se caracteriza porque la producción de eritrocitos en la médula ósea se mantiene o aumenta y esto ocurre cuando hay una destrucción o pérdida exagerada de los eritrocitos como, por ejemplo, la anemia posthemorrágica aguda o la anemia hemolítica (12,37).

Anemias Centrales o Arregenerativas:

La anemia de este tipo se caracteriza porque la médula no puede cumplir con la producción normal de eritrocitos y esto puede ser causado por defectos en la médula ósea; estos defectos se originan principalmente por la deficiencia y/o carencia de algunos nutrientes específicos que son indispensables para mantener el correcto funcionamiento de la célula precursora eritropoyética, la cual es responsable de controlar la producción, madurez y destrucción de forma regulada de los eritrocitos, los nutrientes específicos vienen a ser los siguientes: hierro, vitamina A, ácido fólico, cobre, zinc, vitamina B12, entre otros (31,37).

La anemia Ferropénica es la causa más común de las anemias nutricionales, afectando frecuentemente a un elevado porcentaje de la población a nivel mundial (5,31,37,38), tema de la presente investigación que se detallará más adelante.

Hierro

El hierro es fundamentalmente importante para el metabolismo intrínseco de la vida, forma parte del grupo Hemo, transporta el oxígeno a todo el organismo y su función principal

es la eritropoyesis, entre otros (34,39,40), su homeostasis depende de un metabolismo organizado conformado por (41):

Absorción del hierro: mantiene el balance entre el ingreso y la pérdida de hierro según la necesidad de la demanda del organismo, esta absorción dependerá de la ingesta y el tipo de hierro que se encuentren en los alimentos (41,42).

Transporte del hierro: realizada por una glicoproteína llamada transferrina (TIBC), la cual captura el hierro que procede de la absorción del intestino y la lisis de los eritrocitos al culminar su ciclo de vida, transportándolo a los tejidos que lo necesiten principalmente a las células eritropoyéticas (41,42).

Depósitos de hierro: es prácticamente el hierro depositado intracelularmente y está asociado a la hemosiderina y ferritina, las cuales se encuentran en el plasma en balance con los depósitos de hierro (41,42).

Excreción del hierro: será eliminado por las heces, orina, mucosa intestinal, en la bilis y por la descamación cutánea (41,42).

Deficiencia de hierro.

Es la disminución de los valores normales del hierro en el organismo, a esto también se le conoce como ferropenia (39,43).

Existen tres grados de deficiencia:

Grado inicial: se manifiesta cuando hay reservas insuficientes de hierro, pero el organismo expresa un valor normal y no se logra evidenciar una anemia (5,25,39,44).

Grado intermedio: se manifiesta con la disminución de las reservas y niveles plasmáticos del hierro en el organismo, se pueden evidenciar leves cambios en los parámetros VCM y HCM (5,25,39,44).

Grado avanzado: se manifiesta con un valor disminuido del hierro en el organismo, juntamente con anemia y disminución en los parámetros de VCM y HCM, expresando una anemia de tipo microcítica – hipocrómica (5,25,39,44).

Si las cantidades de hierro en el organismo exceden a la capacidad de transporte y depósito, puede dar lugar a una toxicidad provocando daño tisular con lesiones de varios órganos vitales como corazón, páncreas e hígado y si es por un tiempo prologando limitará la síntesis de hemoglobina inhibiendo los procesos enzimáticos. La deficiencia es más frecuente que la sobrecarga, esta última constituye el 90% de los casos de anemia (39,40,43).

Anemia ferropénica.

Es la más frecuente de los tipos de anemia nutricionales, se evidencia disminución en los valores de hierro como también en la hemoglobina, esto es originado por el desequilibrio en la nutrición, al perder el balance positivo del hierro. La población más afectada por anemia ferropénica recae en mujeres gestantes, adolescentes y los preescolares (2 a 6 años) (21,39,45).

Fisiológicamente, la anemia ferropénica se manifiesta de la siguiente manera: el descenso de la cifra de hemoglobina, la reducción del tamaño de los eritrocitos (microcitos), la disminución en la cantidad de hemoglobina al interior del eritrocito (hipocromía) y la disminución de las cifras en los depósitos de hierro del organismo (perfil de hierro) (14,42).

Prueba para descarte de Anemia.

Hemoglobina.

Hoy en día existen diferentes métodos para detectar la hemoglobina, pero todos utilizan como base el método cianometahemoglobina que es la técnica de referencia para esta prueba (29,37,46).

Los métodos usados son los siguientes:

Método fotométrico o por hemoglobímetro: este método utiliza el reactivo de Drabkins el cual consiste en la determinación cuantitativa de la hemoglobina y es el más utilizado en los laboratorios (29,35,42,46).

Método por un contador automático: utiliza reactivos iguales al anterior y los resultados obtenidos por el contador automático ofrecen no solo el valor de la hemoglobina, sino también otros parámetros como; hematocrito, índices corpusculares, lectura y diferenciación de la serie blanca como también de las plaquetas (12,35,36,46).

Método del HemoCue: este método utiliza un equipo portátil que requiere micro cubetas donde en su interior contiene reactivo seco que se mezcla al depositar una gota de sangre que puede ser entera, capilar, venosa o arterial obteniendo el valor de hemoglobina en menos de 1 minuto (10,35,37). En el Centro de Salud de Portada de Manchay se evalúa la presencia de anemia empleando este método.

Pruebas para detectar una deficiencia de hierro:

Hierro sérico: es un parámetro que mide la unión del hierro con la transferrina y no el hierro que circula libre, presenta valores disminuidos ante una deficiencia de hierro, este parámetro es inestable y sufre variaciones constantes provocadas por hora de extracción de la muestra, ingesta de alimentos y procesos inflamatorios, ocasionando que su utilidad sea escasa y poco fiable (14,22,39,42,47).

Transferrina (TIBC): es una proteína que se une al hierro para poder ser transportado a cualquier parte del organismo, mientras que el índice de saturación de transferrina viene a ser el resultado del porcentaje de transferrina que está ocupado por el hierro y se expresa con la siguiente fórmula: hierro sérico entre TIBC multiplicado por 100, el cual ante una deficiencia de hierro estará por debajo de sus valores normales los cuales son de 15 – 40% interpretándose de la siguiente manera: valor disminuido de hierro sérico y aumento de la TIBC (14,22,39,42,47).

Receptor soluble de la transferrina (sTfR): Se encuentra en la membrana celular y es el encargado de incorporar el hierro en la parte interna de la célula. El sTfR suele aumentar los receptores para captar más hierro en presencia de una insuficiencia de hierro, por el cual su valor estará aumentado más de lo normal, también debemos decir que es un buen indicador, ya que nos dice la situación del hierro intracelular y tiene como propiedad de no alterar sus valores normales ante la presencia de una inflamación (14,22,39,42,47).

Zinc Protoporfirina (ZPP): También conocido como protoporfirina eritrocitaria libre (FEL), es una molécula que se une al hierro para formar el grupo hemo (hemoglobina y mioglobina), por el cual al no haber suficiente hierro para formar el grupo hemo se unirá al Zinc de tal manera que la concentración de ZPP aumentará de su valor normal y gracias a ello se podrá medir su severidad. La ZPP utiliza el método fluorimetría rápida, no requiere reactivo, pero necesita un equipamiento específico (14,22,39,42,47).

La Ferritina Sérica

Es una proteína que transporta, libera y almacena en forma controlada el hierro con el propósito de mantener la producción de eritrocitos en el organismo, como prueba de laboratorio es el marcador más eficaz y disponible a elección, es una prueba que mide los depósitos de hierro para la producción de eritrocitos en el organismo, siendo su unidad de medición los microgramos por litro (ug/L), su valor normal es de 12-15 $\mu\text{g/L}$ y en niños un valor inferior a $<12 \text{ ug/L}$ es indicativo que los depósitos de hierro están disminuidos (14,22,39,42,47).

Debido a que la ferropenia está relacionada directamente con la anemia, el dosaje de ferritina es crucial para detectar el valor y el grado en el que se encuentra el hierro en el organismo, para poder darle tratamiento antes que los valores de hemoglobina estandarizados por la OMS disminuyan (40,48).

La ferritina sérica viene a ser la prueba de laboratorio a elección, por tener una alta sensibilidad en detectar la etapa más temprana de la anemia por insuficiencia de hierro, sin embargo, al ser un reactante de fase aguda la ferritina se eleva en respuesta a un proceso inflamatorio o infeccioso, esto es debido a que restringe la salida de los eritrocitos envejecidos de las células del retículo endotelial lo cual estimula la producción de ferritina conllevando a un aumento del nivel de ferritina sérica, por lo cual el uso simultáneo de pruebas para la medición de reactantes de fase aguda (RFA) apoyara en el descarte de una situación de inflamación coexistente que enmascare la ferropenia (49,50).

Reactante de fase aguda (RFA)

Son proteínas plasmáticas que sufren alteraciones, aumentando o disminuyendo un 25% cuando existe el desarrollo de una inflamación, que puede ser de fase aguda (cuando ocurre una respuesta inmediata ante una lesión y desaparece en un par de horas) o crónica (cuando la inflamación persiste y no desaparece), sus principales componentes son: el sistema de complemento, las proteínas de coagulación y el fibrinógeno (49,51). Ante un estímulo inflamatorio, infecciones bacterianas o virales se liberan cadenas de citocinas como las interleucinas (IL)1,6,8 y el factor de necrosis tumoral (TNF— α) (52,53).

A las proteínas de fase aguda que elevan su concentración se las conoce como “reactantes positivos”, son sintetizadas principalmente en el hígado, tiene un ciclo de vida corta de 19 horas, su concentración plasmática es normalmente baja en cualquier circunstancia y no presenta ningún tipo de modificación sea por la ingesta de alimentos ni por variación circadiana (15,18,50), su función principal es reconocer agentes extraños y junto a ello iniciar la fagocitosis como también mantener una alta respuesta inmunitaria del cuerpo, se activa tempranamente y aumenta de 10 a 100 veces su concentración en menos de 24 horas ante procesos inflamatorios e infecciosos en niños y adultos (15,50), esta activación es

regulada por IL-6 particularmente, una vez culminado el estímulo de IL-6 la proteína de fase aguda al cabo de 7 días regresa a su normalidad (18,29,54), por lo tanto, el uso de marcadores es de gran utilidad para detectar un proceso inflamatorio entre ellos tenemos la PCR, la velocidad de sedimentación eritrocitaria (VSG) y la α -1 glicoproteína ácida (AGP) (22,49,50).

Pruebas para detectar una Inflamación.

En la parte hematológica, al presentarse un incremento en las plaquetas, en la serie blanca (leucocitos) y teniendo en cuenta la diferenciación leucocitaria con un predominio en los neutrófilos (15,18,35,50), nos está alertando la presencia de una inflamación, por lo cual es conveniente confirmar mediante otras pruebas como son:

Velocidad de sedimentación globular (VSG): aunque inespecífico al presentar una alta sensibilidad y poca especificidad en detectar un proceso inflamatorio agudo, durante muchos años ha sido la prueba de rutina más utilizada debido a su bajo costo y fácil determinación, el método que utiliza es indirecto y mide la concentración de diferentes proteínas plasmáticas o de fase aguda como el fibrinógeno el cual se eleva durante la inflamación alterando la membrana del eritrocito y provocando que estos formen columnas (rouleaux) tornándose más pesadas que los eritrocitos individuales trayendo como consecuencia que se sedimenten rápido en el fondo de la columna de sangre. El VSG tiene como unidad de medida los milímetros y el procedimiento es el uso de sangre anticoagulada colocada en un tubo vertical durante 1 hora para medir la velocidad de caída de los eritrocitos (15,37,42,50). Su valor puede ser modificado por factores internos (la cantidad o morfología de los eritrocitos y la viscosidad plasmática) como también los factores externos (la temperatura o la hora de extracción de la muestra) (34,37).

α -1 glicoproteína ácida (AGP): es una proteína que se encuentra en la sangre y es secretada en el hígado ante una respuesta de inflamación sistémica. El AGP en los procesos

inflamatorios llega a concentración máxima en 48 horas y se mantiene por 4 o 5 días, así haya desaparecido los signos clínicos, su valor normal es de 50 – 120 miligramos por decilitros (mg/dl) (22,49).

Proteína C reactiva (PCR)

Marcador de fase aguda, que se encuentra presente en el suero de los pacientes, este marcador es usado en el laboratorio para indicar si existe o no presencia de un proceso inflamatorio, pero no especifica el origen del mismo (55,56).

Con el avance de los tiempos, la utilización de la PCR viene a ser la prueba ideal para el descarte de inflamación por su manera de detección directa, siendo este un método irrefutable y confiable en el laboratorio (53,56).

Existen diferentes tipos de PCR que realiza los laboratorios y estos son; las convencionales y la prueba de alta sensibilidad.

Las convencionales son:

Prueba directa por aglutinación en placa conocida como PCR-látex (cualitativo), tiene como fundamento la reacción del suero del paciente con el anticuerpo específico en un soporte inerte de látex donde se produce la aglutinación de las partículas de látex debido a la unión de la PCR con los anticuerpos absorbidos (51,53,55,56).

Prueba por método inmunoturbidimétrico qPCR (cuantitativa), la PCR reacciona con el anticuerpo específico formando inmunocomplejos insolubles, esto se manifiesta mediante la turbidez provocada por esta reacción la cual es equivalente a la concentración de la PCR en el suero del paciente para luego medirlo espectrofotométricamente (51,53,55,56).

La Prueba alta sensibilidad (PCRas), esta prueba mide la PCR en cantidades muy bajas, siendo de utilidad para detectar un mínimo estado de inflamación, asociado al riesgo de desarrollar una enfermedad cardiovascular (51–53,55,56).

Los tipos de prueba de la PCR (convencionales y de alta sensibilidad) suelen confundirse porque ambas pruebas miden la misma proteína en sangre, pero se utilizan para diagnosticar diferentes enfermedades. Las convencionales son usadas en personas con signos o síntomas de una infección bacteriana o de una enfermedad inflamatoria crónica, mientras la de alta sensibilidad es útil para diagnosticar enfermedades cardiovasculares (ECV) (51–53,55).

Relación de la ferritina con un proceso inflamatorio.

Hoy en día existen estudios que han demostrado la presencia de inflamación en un gran número de personas, esto conlleva a tener efectos negativos en algunos indicadores nutricionales por la presencia de un proceso inflamatorio alterando su concentración (18,20–22), estos investigadores incorporan marcadores para detectar un proceso inflamatorio en poblaciones donde se estime la insuficiencia de hierro y/o anemia, estos estudios han demostrado la superioridad del marcador de ferritina sérica y la PCR sobre otros marcadores para evaluar los depósitos de hierro y descartar una inflamación, basándose en sus datos estadísticos encontraron que estos parámetros de forma conjunta guardan una relación fuerte, mientras otras investigaciones presentaron una relación débil, por lo tanto, la ferritina sérica y la PCR serán los marcadores de elección para nuestra investigación y mediante la medición de estos biomarcadores podremos categorizar a la población en estudio y observar de mejor forma la relación de la PCR y ferritina en la anemia ferropénica con el fin de ayudar en el rápido diagnóstico como en un tratamiento oportuno.

Determinación de la anemia ferropénica recomendado por la Asociación Americana de Pediatría (AAP), Biomarkers Reflecting Inflammation and Nutritional Determinants of Anemia (BRINDA) y por el Plan Nacional para la REDUCCIÓN Y CONTROL DE LA ANEMIA Materno Infantil y la Desnutrición Crónica Infantil en el Perú: 2017-2021

Estas organizaciones proponen que a los pacientes se les debe realizar análisis de laboratorio de hemoglobina y pruebas complementarias de ferritina sérica y la PCR, esto debido a que la hemoglobina no evidencia las reservas de hierro ni descarta una inflamación, se utilizará los valores de magnitud relativa de las reservas de hierro según la concentración de ferritina sérica con o sin inflamación, las cuales serán las mejores pruebas diagnósticas para evaluar la anemia ferropénica (6,13,14,42,54,57).

Tabla 2 Carencia de Hierro según la concentración de Ferritina en niños. (54)		
	Ferritina en Suero (ug/L)	
	Varones	Mujeres
Disminución de las reservas de hierro	<12	<12
Disminución de las reservas de hierro en presencia de proceso inflamatorio (PCR > 5 mg/L)	<30	<30

2.3 Formulación de la hipótesis.

2.3.1 Hipótesis.

Hipótesis Nula (H0): No existe relación entre ferritina y proteína C reactiva en niños con anemia ferropénica; en el Centro de Salud Portada de Manchay.

Hipótesis alternativa (H1): Existe relación entre ferritina y proteína C reactiva en niños con anemia ferropénica; en el Centro de Salud Portada de Manchay.

CAPITULO III: Metodología

3.1 Método de la investigación.

Deductivo, porque este método se relaciona a la idea principal de la investigación realizada, el cual requirió tomar conceptos teóricos generales para estudiar el comportamiento de estas teorías en casos particulares (58–60).

3.2 Enfoque de la investigación.

Cuantitativo, porque la investigación pretendió predecir algún tipo de relación de las variables a base de la recolección y análisis de datos numéricos que fueron cuantificados mediante procedimientos estadísticos (58–60).

3.3 Tipo de investigación.

Básica, porque la investigación realizada aumentó el conocimiento de las teorías utilizadas (58–60).

3.4 Diseño de la investigación.

No experimental, porque en esta investigación no se manipularon las variables de estudio (58–60).

Corte Transversal, porque en esta investigación se compararon las características de diferentes individuos en un momento específico (58–60).

Nivel correlacional, porque se determinaron la extensión de una relación entre dos variables usando estadísticas de datos (58–60).

3.5 Población, muestra y muestreo.

Población.

El estudio estuvo conformado por el total de historias clínicas que correspondían a pacientes con edades de 2 a 6 años atendidos en el Centro de Salud Portada de Manchay, 2019, cuyos requisitos para ser incluidas era contener los reportes de resultados de hemoglobina, dosaje de Ferritina, proteína C reactiva y diagnóstico de anemia Ferropénica.

Muestra y Muestreo.

No se aplicó, porque se utilizaron todas las historias clínicas que resultaron aptas bajo el criterio de inclusión.

3.6 Variables y Operacionalización.

Operacionalización de las variables.

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES
Ferritina	Proteína principal que se encarga de almacenar, transportar y liberar de forma controlada de hierro (48).	En el organismo se puede presentar problemas de salud graves debido al exceso y/o insuficiencia del hierro.	Rango Patológico Disminuido: <12 ug/L
			Rango Normal: 12-15 µg/L.
Proteína C reactiva	Molécula de fase aguda que se encuentra en el suero, en respuesta a un proceso inflamatorio o infeccioso en un paciente (51).	Proteína reactante de fase aguda considerada clásicamente como marcador de inflamación.	Rango normal: 1-5 mg/L
			Rango Patológico elevado: > 5 mg/L

Nivel de Anemia	Descenso en la concentración de hemoglobina en relación con la edad y sexo del paciente (6).	Es la expresión de valores bajos de hemoglobina que han sido establecidos por la OMS para identificar el nivel existente de la anemia presente.	Niveles de anemia. Leve: 10.0 – 10.9 g/dL Moderada: 7.0 – 9.9 g/dL Severa: <7.0 g/dL
-----------------	--	---	--

3.7 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

3.7.1 Técnica.

En la presente investigación se utilizó la técnica observacional y el análisis documental, porque la investigación fue de tipo retrospectivo, se planificó la recolección de datos en base a los resultados de las historias clínicas que se generaron de manera previa a la investigación.

3.7.2 Descripción de instrumentos.

Se recolectó la información empleando una ficha de recolección de datos, la cual se elaboró teniendo en cuenta las variables a investigar.

Este instrumento estuvo diseñado por los tesisistas, considerando los rangos de medición de los valores dados por el Plan Nacional para la REDUCCIÓN Y CONTROL DE LA ANEMIA Materno Infantil y la Desnutrición Crónica Infantil en el Perú: 2017-2021 para la hemoglobina, proteína C reactiva y ferritina, considerando sexo y edad de los pacientes que padecen anemia ferropénica.

3.7.3 Validación.

La validación de la ferritina y la proteína C reactiva se realizó a través de sueros comerciales estandarizados llamados sueros controles, los cuales constan de tres límites de permisibilidad (bajo, normal, alto) y son procesados diariamente por el personal autorizado de la misma forma de la muestra de un paciente obteniendo resultados dentro del rango

estandarizado y la validación de hemoglobina se realizó a través de controles de calidad por el personal capacitado de la institución.

3.7.4 Confiabilidad.

La confiabilidad estuvo dada por el seguimiento de las medidas obtenidas de los controles de referencia obtenidos diariamente por el personal autorizado, el cual supervisó los errores de mediciones mínimas aceptables para obtener una razonable medida de confianza en términos de exactitud y precisión analítica.

3.8 Plan de procesamiento y análisis de datos.

Se empleó el programa estadístico de SPSS en la versión 25 y con base en el análisis poblacional se determinó las pruebas estadísticas más adecuadas para realizar el análisis estadístico de los datos.

3.9 Aspectos éticos.

Con base en el capítulo tres del reglamento de ética para la investigación de la universidad Norbert Wiener, en este estudio se recolectó la información, manteniendo la confidencialidad y privacidad de todos los reportes, con respecto al objetivo del estudio; no se necesitó consentimiento informado debido a las características del estudio.

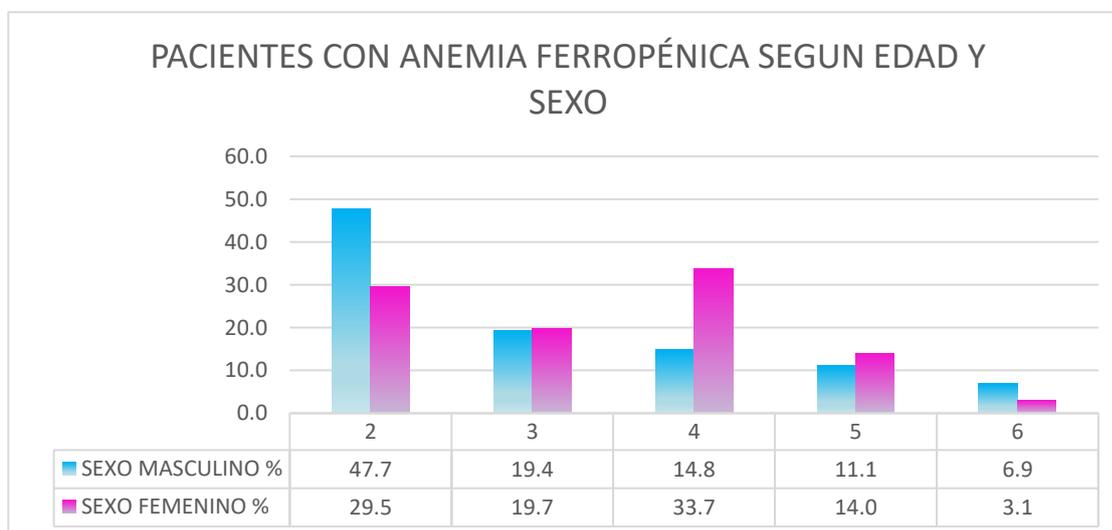
CAPÍTULO IV: Presentación y discusión de los resultados

4.1 Resultados.

4.1.1 Análisis descriptivo de resultados.

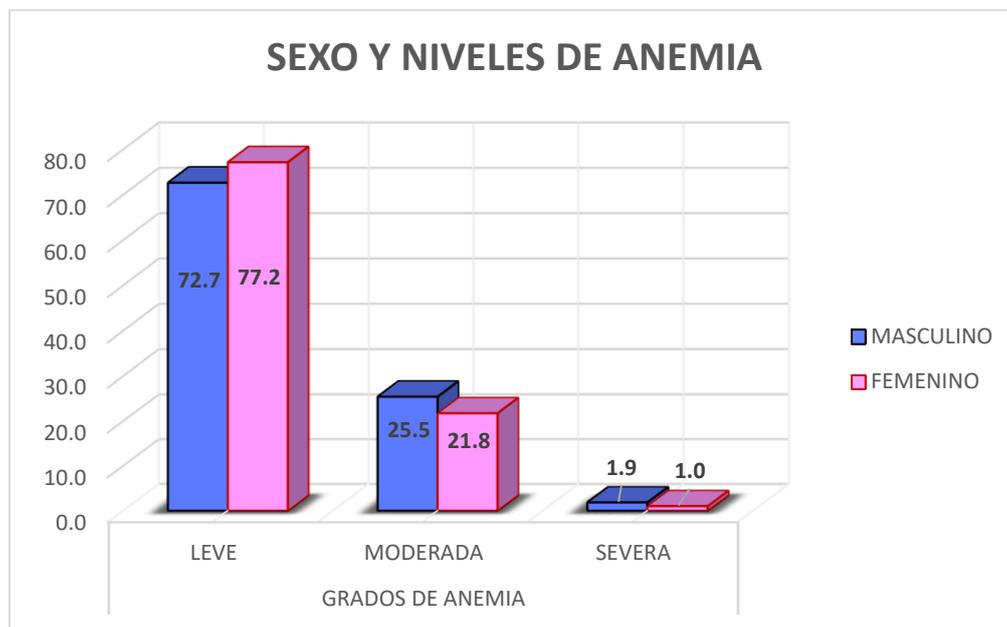
El total de resultados obtenidos para este estudio fue de 822, de los cuales solo 409 (49.8%) fueron incluidos, por cumplir con los criterios de inclusión.

Gráfico 1. Pacientes con anemia ferropénica según edad y sexo.



Del total de la población en estudio (409) el 52.8% corresponde al sexo masculino, presentando mayor número de pacientes la edad de 2 años (47.7%), mientras que la población del sexo femenino tiene mayor cantidad en la edad de 4 años (33.7%).

Gráfico 2. Pacientes con anemia ferropénica según niveles de anemia y sexo.



Refiere a la descripción de la población en estudio considerando los niveles de anemia y el sexo, indicándonos que la anemia de grado leve es la más prevalente en ambos sexos, siendo ligeramente mayor por 4.5% en el sexo femenino.

Tabla 3. Prueba de Normalidad

Kolmogórov-Smirnov			
	Estadísticos	gl	Sig.
Edad	0.235	409	0.000
Hemoglobina	0.309	409	0.000
Ferritina	0.202	409	0.000
Proteína C reactiva	0.301	409	0.000

Dado que nuestra población es mayor de 50 datos se utilizó la prueba de normalidad Kolmogórov-Smirnov, donde el valor de la prueba ($P < 0.05$), el cual indica que la edad, hemoglobina, ferritina y proteína C reactiva no tienen una distribución normal por el cual se utilizara pruebas estadísticas no paramétricas, su elección se realizó con base a las variables en estudio que son de tipo cuantitativa continua con un nivel de medición de razón por lo cual cumple con los requisitos la prueba estadística de Rho de Spearman que nos permitió correlacionar estas variables y teniendo en cuenta el valor obtenido se ubicará en un rango de la escala de medición que es la siguiente:

Tabla 4. Escala de medición según coeficiente de correlación	
Valor	Relación
-0.91 a -1.00	Correlación negativa perfecta
-0.76 a -0.90	Correlación negativa muy fuerte
-0.51 a -0.75	Correlación negativa alta
-0.11 a -0.50	Correlación negativa media
-0.01 a -0.10	Correlación negativa débil
0.00	No existe correlación
+0.01 a +0.10	Correlación positiva débil
+0.11 a +0.50	Correlación positiva media
+0.51 a +0.75	Correlación positiva alta
+0.76 a +0.90	Correlación positiva muy fuerte
+0.91 a +1.00	Correlación positiva perfecta

Interpretándose de la siguiente manera, si el valor obtenido se encuentra ubicado cercano al 1 significa que la relación es más fuerte, por otro lado, si está alejado del 1 quiere decir que la relación se vuelve cada vez más débil hasta llegar a ser nula, ahora el sentido o la dirección de la relación lineal nos dará el signo (+/-) cuando el valor obtenido tiene un valor positivo (+) diremos que hay una asociación lineal positiva, esto significa que mientras una variable aumenta la otra también aumenta, por otro lado, si el valor obtenido tiene un valor negativo (-) diremos que hay una relación lineal negativa, esto significa que mientras una variable aumenta la otra variable disminuye.

Teniendo en cuenta esta información se procedió a realizar las tablas y su interpretación con base a la prueba estadística de Rho de Spearman.

Tabla 5. Análisis de correlación de las variables Ferritina y la Proteína C Reactiva.

		Ferritina	Proteína C reactiva
Rho de Spearman		Coefficiente de correlación	1.000
	Ferritina	Sig. (bilateral)	0.000
		N	409
	Proteína C	Coefficiente de correlación	0,724
	reactiva	Sig. (bilateral)	0.000
		N	409

El valor obtenido de la Rho de Spearman es de 0.724, lo cual indica que entre la Ferritina y la Proteína C Reactiva existe una correlación positiva alta al encontrarse en el rango (+0.51 a +0.75) y es significativa al ser su $P = 0.000 < 0.05$, entendiéndose que cuando una variable aumenta, la otra también.

Tabla 6. Análisis de correlación de las variables Ferritina y la Proteína C Reactiva según la Edad.

Edad			Valor	Error estándar asintótico	T aproximada	Significación aproximada
2	Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	0.699	0.042	12.302	0,000
	N de casos válidos		160			
3	Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	0.730	0.042	9.437	0,000
	N de casos válidos		80			
4	Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	0.648	0.064	8.296	0,000
	N de casos válidos		97			
5	Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	0.740	0.037	8.737	0,000
	N de casos válidos		51			
6	Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	0.739	0.086	5.782	0,000
	N de casos válidos		21			
Total	Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	0.724	0.022	21.158	0,000
	N de casos válidos		409			

La Rho de Spearman indica que en todos los casos existe correlación alta, al presentar un rango entre +0.51 a +0.75 y significancia $P = 0.000 < 0.05$ entre: Ferritina, Proteína C Reactiva y la edad, esto quiere decir que en la edad 2 a 6 años no afecta a la relación.

Tabla 7. Análisis de correlación de las variables Ferritina y la Proteína C Reactiva según el sexo.

SEXO			Valor	Error estándar asintótico	T aproximada	Significación aproximada
MASCULINO	Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	0.725	0.030	15.398	0,000
		N de casos válidos	216			
FEMENINO	Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	0.723	0.033	14.451	0,000
		N de casos válidos	193			
TOTAL	Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	0.724	0.022	21.158	0,000
		N de casos válidos	409			

La Rho de Spearman indica que en ambos casos existe correlación alta, al presentar un rango entre (+0.51 a +0.75) y significancia ($P = <0.05$) entre: Ferritina, Proteína C Reactiva y el sexo, esto quiere decir que el sexo (masculino y femenino) no afecta a la relación.

Tabla 8. Análisis de correlación de las variables Ferritina y la Proteína C Reactiva según el Nivel de anemia.

NIVEL DE ANEMIA		Valor	Error estándar	T	Significación aproximada	
ANEMIA LEVE	Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	0.726	0.026	18.418	0,000
		N de casos válidos	306			
ANEMIA MODERADA	Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	0.724	0.040	10.241	0,000
		N de casos válidos	97			
ANEMIA SEVERA	Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	0.903	0.099	5.659	0,005
		N de casos válidos	6			
TOTAL	Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	0.724	0.022	21.158	0,000
		N de casos válidos	409			

La Rho de Spearman indica que el nivel de anemia leve y moderada existe una correlación alta, al presentar un rango entre (+0.51 a +0.75), mientras la anemia severa tiene una correlación muy fuerte de 0.903 y en todos los niveles de anemia presentaron significancia ($P = <0.05$), esto quiere decir que el nivel de anemia leve y moderada no afecta la relación, pero la anemia severa aumenta la relación.

4.1.2 Discusión de los resultados.

A partir de los datos procesados e interpretando cada uno de ellos, se comprueba y aceptamos la siguiente pregunta de investigación (H1) la cual establece que sí existe relación directa entre la Ferritina y la Proteína C Reactiva en niños con anemia ferropénica en el centro de salud Portada de Manchay.

Estos resultados guardan relación con lo que sostiene Cidrão et al (2010), García (2013), San Miguel, et al. (2014), Manzur y Lazarte. (2016) y Hannaoui et al (2017) que hicieron sus estudios en pacientes pediátricos, estos autores expresan que la proteína C reactiva tiene una buena relación con la ferritina en pacientes pediátricos con anemia ferropénica, también señalan que la proteína C reactiva es un marcador confiable para detectar un proceso inflamatorio y por ende el uso simultáneo de estos dos marcadores apoyaran en la confirmación del diagnóstico de una anemia ferropénica lo cual es acorde a los resultados obtenidos en este estudio; con respecto a los estudios en pacientes pediátricos que no determinaron anemia y solo midieron las concentraciones de hierro tenemos a Curiel (2017) que si encontró relación entre la ferritina y la proteína C reactiva a diferencia de Orozco y Toalombo (2018), en cuyo estudio con niños escolares, expresan que no encontraron relación significativa en la Ferritina y la proteína C reactiva (15–18,20,22,23).

En lo referente al nivel de severidad de la anemia ferropénica en este estudio se obtuvo como resultado un 74.8% de anemia leve, un 23.7% de anemia moderada y 1.5% de anemia severa, estos datos son similares a Solano et al. (2008), quien obtuvo 63,7% de anemia leve y 36,3%, moderada, Sanabria (2015), quien encontró que anemia de grado leve fue la más predominante, Pelicó (2015), que obtuvo anemia grado leve 41.8%, de grado moderada 38.1% y de grado severa 21.1%, Chavesta (2019), obtuvo un 76.2% de anemia leve y un 23.7% de anemia moderada, siendo el mayor número de casos la anemia de grado leve lo cual es acorde a los resultados obtenidos en este estudio; a diferencia de Rivera, (2015),

que encontró un 42% de anemia leve y un 58% de anemia moderada y Castro y Chirinos (2019), quienes hallaron 34,9% de anemia leve, 46,5% de anemia moderada y 4,7% de anemia severa, donde obtuvieron que el mayor número de casos fue la anemia moderada (21,24–27,61).

En cuanto al grupo etario, el más afectado con anemia ferropénica en este estudio fue la edad de 2 años equivalente al 39.1%, el cual concuerda con Chavesta, (2019) que encontró el rango de edad de 2 años equivalente al 27.2%, Castro y Chirinos (26) (2019) que identificó la edad de 2 años como la más vulnerable, Sanabria (2015), encontró que la edad más perjudicada fue de 2 años, Pelicó (2015) siendo la edad más afectada la de 2 años con 72 casos y Solano et al. (2008) que los más afectados fueron los de 2 años, estos autores expresan con sus estudios, que el rango de edad más afectado son los infantes de 2 años ante la presencia de una anemia Ferropénica y en menos cantidad las otras edades en estudio, lo cual es acorde a los resultados obtenidos en este estudio (19,24–27,61).

En cuestión del sexo, en la anemia ferropénica, en este estudio tuvo como resultado; que el sexo masculino es más afectado con anemia ferropénica con 52.8% que del sexo femenino de 47.2%, esto concuerda con, Pelicó (2015) que predominó el sexo masculino con 58%, Solano et al. (2008), siendo los más afectados los varones, Castro y Chirinos (2019), quienes obtuvieron que el sexo masculino fue el más afectado con 54,2%, el cual no concuerda con Chavesta, (2019), menciona que el género femenino fue el más perjudicado con 52.3%, a diferencia de Rivera (2015), quien demostró que ambos sexos son afectados por igual 50% y Sanabria (2015), que no encontró diferencia entre el sexo (19,21,24–27,61).

CAPÍTULO V: Conclusiones y recomendaciones

5.1 Conclusiones

Primera. - En la presente tesis se relacionó la Ferritina y la Proteína C Reactiva en niños con anemia ferropénica, en el centro de salud Portada de Manchay 2019, obteniendo que, sí se presenta relación de tipo positiva, alta y significativa, dando a entender que si una variable aumenta en consecuencia la otra variable también aumentara y que la relación entre las dos variables no es al azar.

Segunda. – Al relacionar la Ferritina y la Proteína C Reactiva según la edad en niños con anemia ferropénica, se obtuvo que, sí existe una relación positiva alta y significativa, entre la Ferritina, Proteína C Reactiva y la edad, dando a entender que la edad de 2 a 6 años no influye en la relación.

Tercera. – Al relacionar la Ferritina y la Proteína C Reactiva según el sexo en niños con anemia ferropénica, se obtuvo que, sí existe una relación positiva alta y significativa, entre la Ferritina, Proteína C Reactiva y el sexo, corroborando que el sexo no afecta en la relación.

Cuarta. – Al relacionar la Ferritina y la Proteína C Reactiva según el nivel de anemia en niños con anemia ferropénica, se obtuvo que, sí existe relación con el nivel de anemia y es de dos tipos: positiva alta (leve y moderada) y positiva muy fuerte (severo) siendo en ambos

casos significativa, dando a entender que el nivel de anemia (leve, moderada y severa) no influye en la relación y que en el nivel de anemia severo presenta mayor correlación entre las variables.

5.2 Recomendaciones.

Dada la alta prevalencia de anemia ferropénica encontrada y los resultados obtenidos en la presente investigación, se sugiere a las autoridades pertinentes, el uso conjunto de la Ferritina y la proteína C reactiva en niños de 2 a 6 años que presentan anemia, para poder diagnosticar con mayor seguridad una anemia de tipo ferropénica y poder otorgar un tratamiento oportuno y certero.

Se recomienda a futuras investigaciones de anemia ferropénica en niños, usar la ferritina y la proteína C reactiva ampliando el rango de edad o utilizarlo también en otras poblacionales vulnerables para determinar el grado de relación entre ambas.

Se recomienda realizar estudios complementarios de anemia ferropénica, teniendo como base uno de los indicadores utilizados en la presente investigación (ferritina o proteína C reactiva) y enfrentarlos con otros parámetros que descarten una deficiencia de hierro o una inflamación para fortalecer los conocimientos y dar a conocer bajo la observación de los resultados obtenidos el grado de relación de las variables en estudio.

REFERENCIAS.

1. Freire WB. La anemia por deficiencia de hierro: estrategias de la OPS/OMS para combatirla. Organ Panam la Salud [Internet]. 2019;1-13. Disponible en: www.scielosp.org/article/spm/1998.v40n2/199-205/
2. Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social. Plan Multisectorial de Lucha contra la Anemia. Octubre [Internet]. julio de 2018 [citado 20 de junio de 2018];34. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/midis/informes-publicaciones/272499-plan-multisectorial-de-lucha-contra-la-anemia>
3. Organización Mundial De La Salud. Administración intermitente de suplementos de hierro a niños de edad preescolar y escolar. Organización Mundial De La Salud [Internet]. 2015 [citado 23 de junio de 2018]; Disponible en: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/100229/9789243502007_spa.pdf
4. García Funegra PJ, Pessah Eljay SE, Lavado Padilla P, Villarán Contavalli R, Calle Dávila M del C. Norma técnica-manejo terapéutico y preventivo de la anemia en niños, adolescentes, mujeres gestantes y puérperas. [Internet]. 1ra ed. Lima; 2017 [citado 3 de marzo de 2020]. 41 p. Disponible en: <http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/4190.pdf>
5. Hernández MP, Oropeza Martínez MP, Rábago Rodríguez M del R, Solano Ponce TT. Prevención, diagnóstico y tratamiento de la anemia por deficiencia de hierro en niños y adultos. Guía Práctica Clínica GPC [Internet]. 2010 [citado 1 de mayo de 2018];1-49. Disponible en: <https://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/guiasclinicas/415GER.pdf>
6. García Funegra PJ, Pessah Eljay SE, Lavado Padilla P, Villarán Contavalli R, Calle Dávila M del C. Plan nacional para la reducción de la anemia materno infantil y la

- desnutrición infantil en el Perú 2017-2021 [Internet]. 1ra ed. Lima; 2017 [citado 15 de julio de 2018]. 15 p. Disponible en: <http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/4189.pdf>
7. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Perú: Encuesta Demográfica y de Salud Familiar 2017 [Internet]. Lactancia y nutrición de niñas, niños y madres. Lima; 2018. 490 p. Disponible en:
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1525/index.html
 8. Desnutrición y anemia infantil en el Perú [Internet]. [citado 29 de noviembre de 2019]. Disponible en: <https://inversionenlainfancia.net/blog/entrada/noticia/2591/0>
 9. Namaste SM, Rohner F, Huang J, Bhushan NL, Flores-Ayala R, Kupka R, et al. Ajuste de las concentraciones de ferritina para la inflamación: Proyecto de biomarcadores que reflejan la inflamación y los determinantes nutricionales de la anemia (BRINDA). *Am J Clin Nutr* [Internet]. 1 de julio de 2017 [citado 3 de octubre de 2022];106(Suppl 1):359S. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5490647/>
 10. Guinea de Castro J. Interpretación del hemograma en pediatría. *Hosp Univ Álava* [Internet]. 2017 [citado 9 de junio de 2018];1-18. Disponible en: <http://www.avpap.org/documentos/gasteiz12/HPhemogPed.pdf>
 11. Gil García LJ. Hematología sin microscopio. En: MASSON SA, editor. *El hemograma en la práctica clínica*. R/2003. Barcelona: 01-01-2003; 2003. p. 224.
 12. Mckenzie SB. *Hematología clínica*. 2a ed. Manual Moderno. Sevilla: 11-12-2000; 2009. 871 p.
 13. Namaste SM, Aarón GJ, Varadhan R, Peerson JM, Suchdev PS. Enfoque metodológico para el proyecto Biomarcadores que reflejan la inflamación y los determinantes nutricionales de la anemia (BRINDA). *Am J Clin Nutr* [Internet]. 1 de

- julio de 2017 [citado 4 de noviembre de 2021];106(Suppl 1):333S-347S. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28615254/>
14. Erramouspe B. Determinación de Ferritina Sérica. Lab Hematol [Internet]. 2012 [citado 9 de octubre de 2018];16:122-3. Disponible en: <https://www.sah.org.ar/revistasah/numeros/vol16-n2-122-123.pdf>
 15. Orozco Andrade VM, Toalombo García CA. Relación de la Eritrosedimentación y Proteína C Reactiva con la Ferritina en escolares de 8 - 12 años de la unidad educativa Simón Rodríguez de Licán [Internet]. Universidad Nacional de Chimborazo; 2019. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/4641>
 16. Curiel Cordero G. Asociación entre los niveles de hierro sérico y ferritina con marcadores de inflamación en niños escolares [Internet]. Vol. 4. Universidad Autónoma de Querétaro; 2017 [citado 25 de noviembre de 2022]. Disponible en: <http://ri-ng.uaq.mx/handle/123456789/1274>
 17. Hannaoui E, Cedeño F, Capua F, Rengel A, Campos M. Evaluación de proteína C reactiva, velocidad de sedimentación globular, reticulocitos y ancho de distribución eritrocitaria, en niños menores de 5 años con anemia por déficit de hierro, en Cumaná, Venezuela. Biomedicina [Internet]. 2017 [citado 25 de noviembre de 2022];29:410-7. Disponible en: <http://www.ojs.udo.edu.ve/index.php/saber/article/view/2685/0>
 18. Manzur A, Lazarte S. Anemia, eosinofilia e inflamación en una población infantil. Pediatría (Santiago) [Internet]. 2016;20:126. Disponible en: <https://www.sah.org.ar/revistasah/numeros/12 vol 20 2016.pdf>
 19. Pelicó morales CB. “Caracterización Epidemiológica de la Anemia Ferropénica, en niños de 2 a 5 años de edad que ingresan a medicina pediátrica” [Internet]. [Guatemala]: Universidad San Carlos de Guatemala; 2015. Disponible en:

<http://www.repositorio.usac.edu.gt/id/eprint/8155>

20. San Miguel Simbron JL, Muñoz Vera M, Urteaga Mamani N, Espejo Aliaga E. Deficiencia de hierro y anemia en escolares residentes de gran altitud: asociación con infección. Cuad Hosp Clínicas [Internet]. 2014 [citado 17 de febrero de 2021];55(2):24-33. Disponible en: www.scielo.org/bo/pdf/chc/v55n2/v55n2_a04.pdf
21. Rivera Velasco AS. Prevalencia de Anemia Ferropénica y su incidencia en pacientes hospitalizados en el área de pediatría del hospital Teófilo Dávila en el segundo trimestre del 2014 [Internet]. [Machala - El Oro]: Universidad Técnica de Machala; 2015 [citado 29 de noviembre de 2019]. Disponible en: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/389>
22. García Verdugo KF. Interrelación del receptor soluble de transferrina y ferritina sérica con α -glicoproteína y proteína C reactiva en la evaluación del estado de hierro en niños de edad escolar [Internet]. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A. C.; 2011. Disponible en: <http://ciad.repositorioinstitucional.mx/jspui/handle/1006/200>
23. Cidrão Carvalho AG, Cabral de Lira PI, Alcântara Barros M de F, Martins Aléssio ML, de Carvalho Lima M, Annette Carbonneau M, et al. Diagnóstico de anemia ferropénica en niños del Nordeste de Brasil. Rev Saude Publica [Internet]. 2010 [citado 25 de noviembre de 2022];44(3):513-9. Disponible en: <https://doi.org/10.1590/S0034-89102010000300015>
24. Solano L, Barón MA, Sánchez Jaeger A, Páez M. Anemia y deficiencia de hierro en niños menores de cuatro años de una localidad en Valencia. An Venez Nutr [Internet]. 2008 [citado 25 de noviembre de 2022];21(2):63-9. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-07522008000200002&lng=es&nrm=iso&tlng=es

25. Chavesta Núñez PJ. Prevalencia de Anemia Ferropénica en niños menores de 10 años atendidos en el centro de salud Inkawasi - Lambayeque, Julio - Diciembre 2019 [Internet]. Universidad Nacional de Trujillo; 2019. Disponible en:
<http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/15836>
26. Castro Bedriñana JI, chirinos Peinado DM. Prevalencia de anemia infantil y su asociación con factores socioeconómicos y productivos en una comunidad altoandina del Perú. Rev española Nutr comunitaria [Internet]. 2019 [citado 4 de diciembre de 2022];25(3):1-11. Disponible en:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7137728&info=resumen&idioma=SPA%0Ahttps://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7137728&info=resumen&idioma=ENG%0Ahttps://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7137728%0Ahttps://dialnet.uniri>
27. Sanabria Rojas H. Evaluación basal de anemia por deficiencia de hierro y folatos en mujeres en edad fértil y niños de 24 a 59 meses en Lima Metropolitana [Internet]. Vol. 58, Antimicrobial agents and chemotherapy. 2006 nov. Disponible en:
<https://catalog.ihsn.org/index.php/citations/82226>
28. Gutiérrez Cirlos G. Principios De Anatomía Fisiología E Higiene. 1a ed. Limusa S.A.C; 2012. 309 p.
29. Pita Rodríguez G, Basabe Tuero CB, Jiménez Acosta CS, Mercader Camejo O. La anemia, aspectos nutricionales conceptos actualizados para su prevención y control. 2007;19.
30. World Health Organization. The Global Prevalence of Anaemia in 2011 [Internet]. WHO Library Cataloguing-in-Publication Data. 2011 [citado 27 de junio de 2018]. Disponible en:

https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/177094/9789241564960_eng.pdf;jsessionid=5113A8C367D7AA2EA525B948250B4054?sequence=1

31. Campuzano Maya G. Anemia Un signo, no una enfermedad. 6a ed. Médica Colombiana, editor. Medellín: Edimeco S.A; 2016. 28 p.
32. Huerta Aragonés J, Cela de Julián E. Hematología práctica: interpretación del hemograma y del estudio de coagulación. Actual en Pediatr [Internet]. 2018 [citado 9 de septiembre de 2018];507-26. Disponible en:
https://www.aepap.org/sites/default/files/507-526_hematologia_practica.pdf
33. Montero García M. Utilidad del RDW, VCM e histograma, en la evolución del tratamiento con antianémicos en niños con anemia Ferropénica, atendidos en un centro de atención primaria en salud del municipio Maracaibo del estado Zulia. Universidad del Zulia; 2012.
34. Osorio G, Vargas L, Cabrera ME, Mezzano D. Hematología. Diagnóstico y terapéutica en adultos y niños. [Internet]. 4ta ed. Santiago de Chile: Mediterráneo; 2019 [citado 3 de octubre de 2022]. 608 p. Disponible en:
<https://dx.doi.org/10.32641/rchped.v90i4.1333>
35. Palma G. Hemograma Electrónico (Automatizado) «Su Evaluación» - Instituto de Bioquímica Clínica [Internet]. IBC Laboratorios. [citado 6 de julio de 2019].
Disponible en:
<http://www.ibcrosario.com.ar/articulos/HemogramaElectronicoSuEvaluacion.html>
36. Berzosa Guerrero TA. Utilidad de un contador hematológico, para el diagnóstico de las Anemias, en base a sus diferentes parámetros, en pacientes de 1 a 60 años en un laboratorio de la ciudad de Guayaquil. de Guayaquil; 2015.
37. Terrés Speziale A. Diagnóstico Hematología: Anemia [Internet]. 2a ed. Graphimedic

- SA de CV, editor. México: Graphimedic SA de CV; 2002 [citado 29 de julio de 2019]. 139-149 p. Disponible en:
<http://www.qualitat.cc/sitebuildercontent/sitebuilderfiles/capitulo.7.diagnostico.hematologico.pdf>
38. Sánchez Michaca V, García Galavis JL, Velasco Pasillas M, Flores Huerta S, Belmont Martínez L, Orozco Monroy J, et al. Consenso Nacional para el diagnóstico y tratamiento de la anemia en la infancia y en la adolescencia. *Pediatría de México* [Internet]. 2012 [citado 1 de agosto de 2019];14(2):71-85. Disponible en:
<https://www.medigraphic.com/pdfs/conapeme/pm-2012/pm122g.pdf>
39. Donato H, Piazza N, Rapetti MC, De Grandis S, Bacciedoni V, Fabeiroc M, et al. Deficiencia de hierro y anemia ferropénica. Guía para su prevención, diagnóstico y tratamiento. *Arch Argent Pediatr* [Internet]. 2017 [citado 9 de octubre de 2018];115(4):68-82. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5546/aap.2017.s68>
40. Chuncho Morocho AM. Determinación de hierro, y su relación con los valores hematimétricos como indicadores de anemia ferropénica en niños de primero, segundo, sexto y séptimo año de educación básica de la escuela “Dr. Édison Calle Loaiza” de la ciudad de Loja [Internet]. [Loja]: Universidad Nacional de Loja; 2015 [citado 29 de noviembre de 2019]. Disponible en:
<https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/13641>
41. Sermini CG, Acevedo MJ, Arredondo M. Biomarcadores del metabolismo y nutrición de hierro. *Rev Peru Med Exp Salud Publica* [Internet]. 1 de octubre de 2017 [citado 4 de noviembre de 2021];34(4):690-8. Disponible en:
<http://dx.doi.org/10.17843/rpmesp.2017.344.3182>
42. Díez M, Muñoz M. Parámetros hematimétricos y bioquímicos para valorar el status

- férrico. Deficiet de hierro.com [Internet]. 2015;1:1-15. Disponible en:
https://nanopdf.com/download/parametros-hematimetricos-y_pdf
43. Pérez B, García A, González C, González P, Miranda C, Lobato E. Ferropenia en lactantes y niños pequeños. Guías de actuación conjunta Pediatría Primaria-Especializada [Internet]. 2011 [citado 9 de diciembre de 2018];1-17. Disponible en:
http://www.ampap.es/wp-content/uploads/2014/05/Hierro_2011.pdf
44. Farfán Dianderas C. Relación del estado nutricional y anemia ferropénica en niños menores de dos años evaluados en el Centro de Salud Materno infantil Miguel Grau 2012 [Internet]. Universidad Peruana Unión; 2015. Disponible en:
<http://hdl.handle.net/20.500.12840/141>
45. Bilbao Garay J. Anemias carenciales I: anemia ferropénica. Inf Ter del Sist Nac Salud [Internet]. 2006 [citado 3 de octubre de 2019];30(2):35-41. Disponible en:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2313869>
46. Campuzano Maya G. La clínica y el laboratorio Del hemograma manual al hemograma de cuarta generación [Internet]. Médica Colombiana S.A, editor. Medellín: Médica Colombiana S.A; 2007 [citado 29 de noviembre de 2018]. 511-550 p. Disponible en:
<https://www.medigraphic.com/pdfs/medlab/myl-2007/myl011-12b.pdf>
47. Aleo Luján E, Gil López C, González Fernández FA, Villegas Martínez A, Valverde Moreno F. Receptor sérico de transferrina en niños sanos. Valor diagnóstico en la anemia infecciosa y en la ferropénica. An Pediatría [Internet]. 1 de enero de 2004 [citado 1 de septiembre de 2020];60(5):428-35. Disponible en:
[https://doi.org/10.1016/S1695-4033\(04\)78301-0](https://doi.org/10.1016/S1695-4033(04)78301-0)
48. Riesco Riesco S, Rubio Aparicio PM. Ferropenia en la infancia: diagnóstico y tratamiento. Bol la Soc Pediatría [Internet]. 2013;53(53: 187-190):4. Disponible en:

- https://www.sccalp.org/documents/0000/2003/BolPediatr2013_53_187_190.pdf
49. García de Lorenzo y Mateos A, López Martínez J, Sánchez Castilla M. Respuesta inflamatoria sistémica: fisiopatología y mediadores. *Med Intensiva* [Internet]. 2000;24(8):353-60. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0210-5691\(00\)79622-7](https://doi.org/10.1016/S0210-5691(00)79622-7)
 50. Guibarra Escobar VH, Lliulli Morante Y. Proteínas de Fase Aguda. *Revista de Actualización Clínica* [Internet]. 2011;13(2304-3768):667-70. Disponible en: http://www.revistasbolivianas.ciencia.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-37682011001000008&lng=es.
 51. Gómez Gerique JA. La proteína C reactiva como marcador de cualquier tipo de inflamación. *Clínica e Investig en Arterioscler* [Internet]. 13 de junio de 2006 [citado 13 de octubre de 2022];18(3):96-8. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0214-9168\(06\)73668-3](https://doi.org/10.1016/S0214-9168(06)73668-3)
 52. Bojalil R, Jefe P, Amezcua-Guerra LM, Springall Del Villar R, Parra RB. Proteína C reactiva: aspectos cardiovasculares de una proteína de fase aguda [Internet]. Vol. 77. 2007. Disponible en: www.archcardiolmex.org.mx
 53. Sociedad Española de Medicina de Laboratorio. Proteína C reactiva ultrasensible [Internet]. *Lab Tests Online-ES*. 2021 [citado 13 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://labtestsonline.es/tests/proteina-c-reactiva-ultrasensible>
 54. Organización Mundial de la Salud. Concentraciones de ferritina para evaluar el estado de nutrición en hierro en las personas y las poblaciones: informe técnico. *Sist Inf Nutr sobre Vitaminas y Miner* [Internet]. 2020;(9789240014633):1-6. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/337667>
 55. González Naranjo LA, Molina Restrepo FM. Evaluación de la inflamación en el laboratorio. *Revista Colombiana de Reumatología* [Internet]. 2010;17(0121-8123):35-

47. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-81232010000100004&lng=en.
56. SuarDíaz J, Cruz C, Colina A. Laboratorio Clínico. Ciencias M. Ferrer Cutié ME, editor. Habana; 2004. 1-674 p.
57. Baker RD, Greer FR, Bhatia JJS, Abrams SA, Daniels SR, Schneider MB, et al. Clinical report - Diagnosis and prevention of iron deficiency and iron-deficiency anemia in infants and young children (0-3 years of age). *Pediatrics* [Internet]. 2010;126(5):1040-50. Disponible en: <http://pediatrics.aappublications.org/content/126/5/1040.full.html>
58. Monje Álvarez CA. Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa. Guía didáctica. Univ SurColombiana [Internet]. 2011;1-216. Disponible en: <https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf>
59. Valderrama Mendoza S. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica. 2da ed. Dávalos Lissón J, editor. Lima; 2015. 495 p.
60. Hernández Sampieri R, Fernández Collado C, Baptista Lucio M del P. Metodología de la investigación. 6ta ed. Vol. 59. México; 2014. 634 p.
61. Santillán Verdezoto JE. Correlación del índice de deficiencia de hierro y los parámetros eritrocitarios en el diagnóstico de anemias ferropénicas en niños de 4 a 8 años de la Parroquia Cutuglagua, Cantón Mejía Provincia de Pichincha en el período Enero-Junio 2015 [Internet]. Universidad Central del Ecuador; 2016. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/9733>

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia.

“RELACIÓN ENTRE LA FERRITINA Y LA PROTEÍNA C REACTIVA EN NIÑOS CON ANEMIA FERROPÉNICA EN EL CENTRO DE SALUD PORTADA DE MANCHAY, 2019”				
PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES
General: ¿Cuál es la relación entre la ferritina y la proteína C reactiva en niños con anemia ferropénica en el Centro de Salud Portada de Manchay, 2019?	General: Determinar la relación entre la ferritina y la proteína C reactiva en niños con anemia ferropénica en el Centro de Salud Portada de Manchay, 2019.	H1: Existe relación entre la ferritina y la proteína C reactiva en niños con anemia ferropénica en el Centro de Salud Portada de Manchay.	Variable 1: Ferritina	Rango Patológico disminuido: <12 ug/L Rango normal: 12-15 µg/L.
Específico: ¿Cuál es la relación de ferritina y proteína C reactiva según el nivel de anemia en niños con anemia ferropénica en el Centro de Salud Portada de Manchay? ¿Cuál es la relación de ferritina y proteína C reactiva según la edad en niños con anemia ferropénica en el Centro de Salud Portada de Manchay? ¿Cuál es la relación de ferritina y proteína C reactiva según el sexo en niños con anemia ferropénica en el Centro de Salud Portada de Manchay?	Específico: Analizar la relación entre ferritina y proteína C reactiva según el nivel de anemia en niños con anemia ferropénica en el Centro de Salud Portada de Manchay. Establecer la relación entre ferritina y proteína C reactiva según la edad en niños con anemia ferropénica en el Centro de Salud Portada de Manchay. Precisar la relación entre ferritina y proteína C reactiva según el sexo en niños con anemia ferropénica en el Centro de Salud Portada de Manchay.	Ho: No existe relación entre la ferritina y la proteína C reactiva en niños con anemia ferropénica en el Centro de Salud Portada de Manchay.	Variable 2: Proteína C reactiva Variable 3: Nivel de anemia	Rango normal: 1-5 mg/L Rango Patológico elevado: > 5 mg/L Anemia Leve: 10.0 – 10.9 g/dL Anemia Moderada: 7.0 – 9.9 g/dL Anemia Severa: <7.0 g/dL
MÉTODO	POBLACIÓN	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS	
Tipo de estudio: Cuantitativo. Diseño del estudio: Correlacional, retrospectivo de corte transversal.	La población Historias clínicas. Muestra: Se utilizará a toda la población por ser finita.	Técnica: Observación y el análisis documental. Instrumento: Ficha de recolección de datos.	Se empleará el programa estadístico SPSSv 25 y un análisis estadístico correlacional.	

5.3 Anexo 2: Instrumentos

Ficha de recolección de datos

“RELACIÓN ENTRE FERRITINA Y PROTEÍNA C REACTIVA EN NIÑOS CON ANEMIA FERROPÉNICA EN EL CENTRO DE SALUD PORTADA DE MANCHAY, 2019”

Datos Generales de la historia clínica con diagnóstico de Anemia Ferropénica.

Año: 2019 N° de historia Clínica: _____ Mes: _____

<i>Presenta</i>	<i>Si</i>	<i>No</i>
<i>Prueba de Ferritina</i>		
<i>Prueba de Proteína C Reactiva</i>		

Datos generales.

Sexo : () Masculino. () Femenino.

Edad : a) 2 años. b) 3 años. c) 4 años. d) 5 años. e) 6 años.

Reportes hematológicos.

RESULTADOS DE HEMOGLOBINA	
Valor Normal	Valor Obtenido
11,0 – 14,0g/dl	

Reportes bioquímicos.

	Valor normal	Valor Obtenido
Ferritina	< 12 ug/L	
Proteína C reactiva	≤ 3 mg/L	

5.4 Anexo 3: Confiabilidad del comité de ética.



**COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA PARA LA
INVESTIGACIÓN**

CONSTANCIA DE APROBACIÓN

Lima, 09 de febrero de 2023

Investigadores:
Delia Bernardita Collantes Rabanal
César Eusebio Suca Cueto
Exp. N°: 2532-2022

De mi consideración:

Es grato expresarle mi cordial saludo y a la vez informarle que el Comité Institucional de Ética para la investigación de la Universidad Privada Norbert Wiener (CIEI-UPNW) **evaluó y APROBÓ** los siguientes documentos:

- Protocolo titulado: “**Relación entre ferritina y proteína C reactiva en niños con anemia ferropénica en el centro de salud portada de Manchay, 2019**” Versión **02** con fecha **07/02/2023**.
- Formulario de Consentimiento Informado Versión (no aplica) con fecha (**no aplica**).

El cual tiene como investigadores principales a los Srs Delia Bernardita Collantes Rabanal y César Eusebio Suca Cueto, así como a los investigadores colaboradores (no aplica)

La APROBACIÓN comprende el cumplimiento de las buenas prácticas éticas, el balance riesgo/beneficio, la calificación del equipo de investigación y la confidencialidad de los datos, entre otros.

El investigador deberá considerar los siguientes puntos detallados a continuación:

1. **La vigencia** de la aprobación es de **dos años** (24 meses) a partir de la emisión de este documento.
2. **El Informe de Avances** se presentará cada 6 meses, y el informe final una vez concluido el estudio.
3. **Toda enmienda o adenda** se deberá presentar al CIEI-UPNW y no podrá implementarse sin la debida aprobación.
4. Si aplica, **la Renovación** de aprobación del proyecto de investigación deberá iniciarse treinta (30) días antes de la fecha de vencimiento, con su respectivo informe de avance.

Es cuanto informo a usted para su conocimiento y fines pertinentes.

Atentamente,



Yenny Marisol Bellido Fuente
Presidenta del CIEI- UPNW

Av. Arequipa 440 – Santa Beatriz
Universidad Privada Norbert Wiener
Teléfono: 706-5555 anexo 3290 Cel. **981-000-698**
Correo: comite.etica@uwieneredu.pe

5.5 Anexo 4: Carta de aprobación de la institución para la recolección de datos.



Pachacamac, 23 de diciembre de 2019.

Oficio N° 20 - 2019 - CSDM - DIRIS - LS

Señores Bachilleres : TM. Cesar Eusebio Suca Cueto.
TM. Delia Bernardita Collantes Rabanal.

Asunto: Autorización para realizar Proyecto de investigación que indica.

Ref. a. Solicitud del interesado s/n del 16 de diciembre 2019.
b. Trabajo de investigación.

Tengo el agrado de dirigirme a Uds. Para comunicarle que, visto y revisado el proyecto de investigación, se aprueba que Uds. Bachilleres TM. SUCA CUETO CESAR EUSEBIO y TM. COLLANTES RABANAL DELIA BERNARDITA, egresados de la Universidad Norbert Wiener, realicen el trabajo de investigación, en el Centro de Salud Portada de Manchay.

Por tal motivo como investigadores deben coordinar con el Servicio de Laboratorio y el Dpto. de Registros Médicos (Historias Clínicas) de nuestro centro de salud, a partir del 2 de enero hasta el 29 de febrero del 2020, sin generar gastos a la institución, sujetándose a las normas de seguridad existentes, incluyendo el consentimiento informado para actividades de docencia e investigación, a fin de no comprometer a la institución bajo ninguna circunstancia, asimismo al finalizar el estudio deberá remitir una copia del trabajo en físico y virtual a jefatura para su conocimiento y difusión.

Es propicia la oportunidad para expresarle nuestra consideración más distinguida.



MINISTERIO DE SALUD
DIRIS - LS
CENTRO DE SALUD PORTADA DE MANCHAY
M.C. DENISSE VÁSQUEZ URUETA
C.M.R.N. 5438

5.6 Anexo 5: Informe del asesor del turnitin.

● **15% de similitud general**

Principales fuentes encontradas en las siguientes bases de datos:

- 15% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 8% Base de datos de trabajos entregados
- 4% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

FUENTES PRINCIPALES

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	repositorio.uwiener.edu.pe Internet	3%
2	hdl.handle.net Internet	2%
3	repositorio.ucv.edu.pe Internet	1%
4	repositorio.unsch.edu.pe Internet	<1%
5	ciad.repositorioinstitucional.mx Internet	<1%
6	repositorio.usanpedro.edu.pe Internet	<1%
7	repositorio.unc.edu.pe Internet	<1%
8	uwiener on 2023-03-12 Submitted works	<1%

Pruebas del laboratorio clínico para el diagnóstico de anemia ferropénica.**Prueba Hematológica.**

Hemoglobina.

La hemoglobina es detectada con el analizador portátil HemoCue Hb 201+, el cual hace una determinación cuantitativa de hemoglobina total en sangre, usa como principio de medición la fotometría de absorbancia, utilizando un volumen de 10 uL de sangre total capilar, venosa y arterial.

Pruebas bioquímicas.

Proteína C Reactiva.

La proteína C reactiva es detectada con el equipo automatizado HumaStar 600, que usa el método de ensayo inmunturbidimétrico para la determinación cuantitativa, en suero y/o plasma humano.

Ferritina.

La ferritina será detectada con el equipo automatizado HumaStar 600, que usa el método de ensayo inmunturbidimétrico potenciado con látex para la determinación cuantitativa en muestras de suero y/o plasma.