



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA**

**“EFICACIA DE LA SUPLEMENTACIÓN DE SULFATO  
FERROSO Y DE COMPLEJO POLIMALTOSADO FÉRRICO  
EN EL TRATAMIENTO DE LA ANEMIA FERROPÉNICA EN  
PREESCOLARES QUE ASISTEN AL CENTRO DE SALUD  
SAN MATEO DE HUANCHOR, ENERO-SEPTIEMBRE  
2020”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE QUÍMICO  
FARMACÉUTICO**

**AUTORES**

**BACH. CALDERÓN ASCONA, NATHALY ELENA**

<https://orcid.org/0000-0002-9601-3855>

**BACH. CHANCAHUAÑA SERMEÑO, FANNY LILIANA**

<https://orcid.org/0000-0002-4305-2164>

**ASESOR**

**MgSc. BRAVO ARAUJO, GLORIA TULA**

<https://orcid.org/0000-0002-8133-3370>

**LIMA – PERÚ**

**2022**

## **DEDICATORIA**

A mi padre celestial, por darme la vida y acompañarme en cada paso que doy, por ser mi refugio en tiempos de angustia y tribulación.

A mi madre Gerarda, por su amor y apoyo incondicional por ser el motor y motivo que impulsa mi vida, a mi padre César por confiar siempre en mí, a mi hermana Yessica por siempre estar apoyándome en cada momento, a mi sobrino Carlos por ser uno de mis motivos de superación.

A mi abuelo José Jesús por formarme en valores y amor, a mi familia Ascona por siempre apoyarme y motivarme a seguir adelante.

**BACH. CALDERÓN ASCONA, NATHALY ELENA**

A Dios por ayudarme a mejorar y a superarme como persona y profesional en toda mi carrera.

A mi mamá por ayudarme en mi formación integral y apoyo incondicional.

A mi hermana por todo su apoyo, comprensión y cariño que siempre me muestra.

**BACH. CHANCAHUAÑA SERMEÑO, FANNY LILIANA**

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por habernos guiado en elegir esta hermosa carrera, así poder contribuir con nuestra sociedad siendo profesionales con ética.

A nuestros padres por todo el esfuerzo durante todo este tiempo de nuestra carrera profesional por su amor y paciencia hacia nosotras.

A nuestra asesora, quien nos brindó sus conocimientos para orientarnos en nuestra investigación y siempre estar dispuesta a brindarnos su apoyo a lo largo de la realización de nuestra tesis.

## Índice General

	<b>Páginas</b>
<b>Resumen</b>	vii
<b>Abstract</b>	viii
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	1
<b>II. MATERIALES Y MÉTODOS</b>	11
2.1 Enfoque y diseño de la investigación	11
2.2 Población, muestra y muestreo	11
2.3 Variables de investigación	12
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	12
2.5 Proceso de recolección de datos	12
2.6 Métodos de análisis estadístico	12
2.7 Aspectos éticos	13
<b>III. RESULTADOS</b>	14
<b>IV. DISCUSIÓN</b>	28
<b>V.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	32
5.1 Conclusiones	32
5.2 Recomendaciones	32
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	33
<b>ANEXOS</b>	40

## Índice de Tablas

Tabla 1. Estadística descriptiva del grupo de niños que asisten al Centro de Salud San Mateo de Huanchor, durante los meses de enero a septiembre del 2020	14
Tabla 2. Tabla de frecuencia de cumplimiento de los 6 meses de tratamiento de las suplementaciones con sulfato ferroso y complejo polimaltosado férrico.	15
Tabla 3. Tabla de frecuencia de los niveles de hemoglobina antes y después de la suplementación con sulfato ferroso de los preescolares que asisten al Centro de Salud San Mateo de Huanchor, durante los meses de enero a septiembre del 2020.	16
Tabla 4. Tabla de frecuencia de los niveles de hemoglobina antes y después de la suplementación con complejo polimaltosado férrico en niños preescolares que asisten al Centro de Salud San Mateo de Huanchor, durante los meses de enero a septiembre del 2020.	17
Tabla 5. Estadística descriptiva de la variación de Hemoglobina con suplementación con Sulfato Ferroso.	19
Tabla 6. Estadística descriptiva de la variación de Hemoglobina con suplementación con Hierro Polimaltosado.	20
Tabla 7. Tabla de frecuencia de efectos adversos durante la suplementación con sulfato ferroso y complejo polimaltosado férrico.	21
Tabla 8. Supuesto de normalidad de la variación de hemoglobina en función al tratamiento.	25
Tabla 9. Transformación de Box Cox para la variación de hemoglobina en función al tratamiento.	25
Tabla 10. Homogeneidad de varianzas de la variación de hemoglobina en función al tratamiento.	25
Tabla 11. T de student de la variación de hemoglobina en función al tratamiento.	26

## Índice de Figuras

Figura 1. Cumplimiento de los 6 meses de tratamiento de las suplementaciones con sulfato ferroso y complejo polimaltosado férrico.	15
Figura 2. Niveles de hemoglobina antes y después de la suplementación con sulfato ferroso.	17
Figura 3. Niveles de hemoglobina antes y después de la suplementación con complejo polimaltosado Férrico.	18
Figura 4. Efectos adversos durante la suplementación con sulfato ferroso y hierro polimaltosado	22
Figura 5. Gráfico de cajas la variación de la hemoglobina en función al tratamiento	24

## Índice de Anexos

<b>Anexo A.</b> Operacionalización de la variable	41
<b>Anexo B.</b> Instrumento de recolección de datos	42
<b>Anexo C.</b> Permiso para la realización del trabajo de investigación	43
<b>Anexo D.</b> Consentimiento informado	44
<b>Anexo E:</b> Evidencias fotográficas del trabajo de campo	49

## RESUMEN

**Objetivo:** Establecer la eficacia de la suplementación de sulfato ferroso versus complejo polimaltosado férrico en el tratamiento de anemia ferropénica en preescolares que asisten al Centro de Salud San Mateo de Huanchor, durante los meses de enero a septiembre del 2020.

**Métodos:** Se realizó un ensayo controlado aleatorio en el Centro de Salud San Mateo de Huanchor con 60 niños preescolares de 3 a 5 años, de los cuales a 30 se les suministró sulfato ferroso y a los 30 restantes, complejo polimaltosado férrico en una dosis de 3 mg/Kg/día durante 6 meses. Se evaluó hemoglobina antes y después de suministrado el tratamiento.

**Resultado:** El comportamiento de las variables estudiadas evidencia que no hay una diferencia significativa entre ambos tratamientos. Se encontró que el grupo suplementado con sulfato ferroso presentó mayores efectos adversos a comparación del grupo de complejo polimaltosado férrico.

**Conclusiones:** El complejo polimaltosado férrico es eficaz al igual que el sulfato ferroso en el tratamiento de anemia ferropénica. El sulfato ferroso presenta mayores efectos adversos que el complejo polimaltosado férrico.

**Palabras claves:** Anemia Ferropénica, sulfato ferroso, complejo polimaltosado férrico.

## **ABSTRACT**

**Objective:** To establish the efficacy of ferrous sulphate supplementation versus ferric polymaltose complex in the treatment of iron deficiency anaemia in preschoolers attending the San Mateo de Huanchor Health Centre. During the months of January to September 2020.

**Methods:** A randomised controlled trial was conducted at the San Mateo de Huanchor Health Centre with 60 preschool children aged 3-5 years. Both groups received ferrous sulphate and ferric polymaltose complex at a dose of 3 mg/kg/day for 6 months. The initial assessment included the determination of the haemoglobin level to identify the level of anaemia in the children. The same was done at the end of the study.

**Results:** The behaviour of the variables studied shows that there is no significant difference between the two treatments, it was found that the group supplemented with ferrous sulphate presented greater adverse effects compared to the group with ferric polymaltose complex.

**Conclusions:** Ferric polymaltose complex is as effective as ferrous sulphate in the treatment of iron deficiency anaemia. Ferrous sulphate has greater adverse effects than the polymaltose-ferric complex.

**Keywords:** iron deficiency anaemia, ferrous sulphate, ferric polymaltose complex.

## I. INTRODUCCIÓN

En el 2018, la Organización Mundial de la Salud (OMS) estimó que la anemia ferropénica en todo el mundo tenía una prevalencia de más del 47.4% en niños preescolares, lo que equivalía a 700 millones de niños y niñas entre 3 y 5 años, de los cuales 525 millones estaban en países en desarrollo; y 175 millones, en países desarrollados. Por ello, se estableció que la baja ingesta de hierro generaba deficiencia nutricional y un importante problema de salud pública en todo el mundo, especialmente en los países de economías no desarrolladas, comprometiendo el desarrollo físico, psicológico y social de los niños y niñas <sup>1</sup>.

Ese mismo año –2018–, el Ministerio de Salud del Perú, informó acerca de la existencia a nivel nacional de 620 mil niños y niñas menores de cinco años con anemia ferropénica, que representaban el 43.5% de la población infantil; donde el 59.5%, 43.6%, 29.7% y 19% se encontraban entre las edades de 6 a 12 meses, 1 a 2 años, 2 a 3 años y de 3 a 5 años, respectivamente; sobre todo del área rural, con un 53%; y del área urbana, con un 47%. La misma información dio cuenta que Puno era el departamento con mayor incidencia, con un 76%; seguido por Madre de Dios, con un 59.2%; Apurímac, 56.8%; Pasco, 56.1%; Loreto, 55.6%; Ucayali, 54.3%; Junín, 53.9%; Huancavelica, 53.4%; Cusco, 53.1%; Áncash, 50.8%; Ayacucho, 50.1%; y Lima, 48.7% <sup>2</sup>.

La norma técnica «Manejo terapéutico y preventivo de la anemia en niños, adolescentes, mujeres gestantes y puérperas» (2017) indica que la suplementación de hierro es por vía oral, y tiene como objetivo corregir la anemia. Al Centro de Salud San Mateo de Huanchor, de la provincia de Huarochirí, acuden madres con niños y niñas en edad preescolar afectados con anemia ferropénica, quienes son diagnosticados tras medírseles su nivel de hemoglobina, según los valores establecidos por la OMS. El manejo terapéutico implica un tratamiento sobre la base de productos farmacéuticos contemplados en el Petitorio Único de Medicamentos (PNUME), como el sulfato ferroso y el complejo polimaltosado férrico en forma de jarabe, con una dosis diaria de 3 mg/kg durante seis meses seguidos <sup>3</sup>.

Hasta hoy, aun cuando el sulfato ferroso ha sido la suplementación más recurrente, este presenta desventajas para el cumplimiento del tratamiento, debido a sus efectos gastrointestinales secundarios adversos.

Otro suplemento utilizado para la reposición de hierro en el organismo humano es el complejo polimaltosado férrico, que tiene mayor tolerabilidad y menores efectos secundarios adversos en comparación con el sulfato ferroso, característica que lo convierte en una alternativa más ventajosa para el tratamiento de la anemia <sup>4</sup>.

En 1968, la OMS definió la anemia nutricional como la reducción de concentración normal de hemoglobina a causa de la deficiencia de uno de los nutrientes esenciales, entre ellos el hierro, el mismo que le permite al cuerpo cumplir las diferentes funciones, siendo diagnosticada en los niños menores de cinco años cuando la concentración es menor a 11 g/dL <sup>5</sup>.

Dentro de los diferentes tipos de anemia existentes, la ferropénica es la más común; y se caracteriza por una alteración en la síntesis de la hemoglobina, lo que ocasiona una disminución en la capacidad que tienen los glóbulos rojos de llevar oxígeno a las células y tejidos corporales. Asimismo, el hierro es el componente esencial de la hemoglobina y cumple un papel muy importante en el funcionamiento de las enzimas que participan en el metabolismo celular, en la replicación y reparación del ADN, así como en el desarrollo del sistema nervioso central, y del sistema autoinmune, endocrino y cardiovascular <sup>6</sup>.

Al ser una enfermedad sistémica, la anemia ferropénica tiene manifestaciones muy variadas. Los principales síntomas en los niños afectados por esta enfermedad carencial son: palidez presente en la piel y las mucosas, decaimiento y anorexia. También presentan alteraciones en el sistema circulatorio (taquicardia, hipertensión arterial), neuromuscular (cefaleas, sensación de vértigo y mareo, visión nublada, disminución en la capacidad de concentración, cansancio y dolor muscular); y otras manifestaciones como disnea, hipersensibilidad al frío y náuseas <sup>7</sup>.

La disminución de la capacidad de transporte de oxígeno por los glóbulos rojos es riesgosa. Por ello, el diagnóstico de la anemia se hace de manera constante y

en forma indirecta, siendo la prueba más usada la medición de la concentración de hemoglobina <sup>8</sup>. Dicha medición debe ajustarse considerando la altitud de las zonas donde es realizada cuando se encuentren por encima de los 1,000 m.s.n.m., según lo establece la norma técnica «Manejo terapéutico y preventivo de la anemia». Debido a que el distrito San Mateo de Huanchor se ubica a 3,200 m.s.n.m., le corresponde un factor de corrección de 2.1, según la normativa, para determinar el nivel hemoglobina en la sangre.

Los valores establecidos por la OMS para diagnosticar la anemia en los niños menores de 5 años son: menor a 7.0 g/dL, considerado como severa; de 7.0 g/dL-9,9 g/dL, como moderado; y de 10,0 g/dL-10,9 g/dL, como leve. Aquellos niños que tengan mayor o igual a 11 g/dL se les consideran sin anemia. En los casos de presencia de anemia, se prescribe sulfato ferroso y complejo polimaltosado en forma de gotas o jarabe como tratamiento farmacológico, según lo establecido en el PNUME. De acuerdo con la edad de la población estudiada, se aplica el referido tratamiento en forma de jarabe, con una dosis diaria de 3 mg/kg/ durante 6 meses <sup>3</sup>.

El sulfato ferroso (SF), cuya fórmula es  $\text{FeSO}_4$ , se encuentra casi siempre en forma de sal heptahidratada <sup>9</sup>; y su prescripción recomendada es de 2.5 a 5 mg/kg/día, vía oral. Por su efectividad, es el fármaco preferido, al existir evidencia comprobada de que produce incrementos más rápidos e intensos de hemoglobina y ferritina, lo cual permite la normalización de los valores de hemoglobina en los pacientes <sup>10</sup>.

Pero también existen otros suplementos de hierro, como el fumarato ferroso, el pirofosfato férrico, que se suministran por vía oral, aunque no son tan efectivos como el sulfato ferroso <sup>11</sup>.

En cuanto al precio, el sulfato ferroso es el más económico, comparado con el resto de compuestos de hierro existentes. Sin embargo, y de acuerdo con estudios sobre efectos secundarios, dicho compuesto produce problemas en el tracto gastrointestinal, como náuseas, dolor abdominal, diarrea <sup>12</sup>, coloración oscura en las heces y coloración grisácea en el esmalte dental <sup>13</sup>.

La anemia ferropénica también se trata con el complejo polimaltosado férrico (IPC), que químicamente está compuesto por nanopartículas constituidas por un núcleo de hidróxido de hierro (III) polinuclear, rodeado y estabilizado por ligando de polimaltosa. El IPC no presenta efectos generales de toxicidad, como estrés oxidativo ni peroxidación lipídica <sup>14</sup>. Tampoco se han informado casos de intoxicación en dosis muy altas, ni se ha relacionado ningún caso de lesión local de la mucosa durante el tratamiento, debido a que el hierro del IPC se absorbe a través de los enterocitos de modo controlado <sup>15</sup>. No obstante, una de sus principales desventajas es que, debido a su tamaño, se difunde por la membrana mucosa 40 veces más lento que el SF.

En cuanto a su absorción, el complejo polimaltosado férrico es hasta siete veces más efectivo cuando se toma con comidas, por lo que debería ser recomendado como método de consumo <sup>16</sup>, pese a que la mejora en los parámetros hematológicos sea más lenta y por consiguiente el tiempo de tratamiento sea más prolongado <sup>17</sup>.

La anemia ferropénica, por su recurrencia y los problemas que genera a los Estados, ha sido estudiada en todo el mundo, lográndose proponer diversas estrategias para enfrentarla. Las siguientes son algunas de las principales investigaciones revisadas:

- La investigación «Comparison of Different Iron Preparations in the Prophylaxis of Iron-deficiency Anemia», de Aydin et al, en el 2017, que tuvo como objetivo comparar la eficacia del sulfato ferroso y la polimaltosa férrica en lactantes de cuatro meses de edad en una dosis de 2 mg/kg/d durante cinco meses, obtuvieron como resultado, luego de este tiempo, que el grupo de niños al que se le administró sulfato ferroso tuvo más hemoglobina, hematocrito, volumen corpuscular medio, Fe y saturación de transferrina, significativamente más altos, que los del grupo al que se trató con polimaltosa férrica. Los científicos concluyeron que ambas preparaciones eran efectivas en la profilaxis de la anemia ferropénica <sup>18</sup>.
- Mohd Rosli et al. (2017) publicaron su investigación «Eficacia del complejo de hierro polimaltosa en el tratamiento y la prevención de la anemia por deficiencia de hierro en niños: Una revisión sistemática y un metaanálisis»,

en la cual compararon el IPC oral con la administración de suplementos de hierro estándar para el tratamiento de la anemia ferropénica. El SF fue superior al IPC, con una diferencia significativa en la concentración de hemoglobina y ferritina; así como que, en ambos casos, en cuanto a los efectos gastrointestinales como náuseas, vómitos, dolor abdominal, gastritis, heces negras y diarrea, no hubo diferencias. Por último, esta investigación logró poca evidencia en la efectividad del IPC con gluconato de hierro y bisglicinato para el tratamiento y prevención de la anemia ferropénica <sup>19</sup>.

- También se revisó el artículo de Patil et al. (2019), «Comparación de la eficacia terapéutica de ascorbato ferroso y el complejo polimaltosa de hierro en la anemia por deficiencia de hierro en niños: Un ensayo controlado aleatorizado». La investigación se realizó sobre una muestra de 125 niños de entre 1 a 12 años, que presentaban signos y síntomas de anemia. Al azar, se asignaron dos grupos a los que se les administró ascorbato ferroso (AF) y complejo polimaltosa de hierro (IPC), con una dosis de 6 mg/kg durante tres meses. Se tuvo como parámetros hematológicos la concentración de hemoglobina (Hb), volumen corpuscular medio (MCV), ancho de distribución de glóbulos rojos (RDW) y recuento de reticulocitos. Tras la intervención, los resultados indicaron que la diferencia de todos los parámetros hematológicos fue significativamente mejor en aquellos que fueron tratados con AF que con el IPC; asimismo, que en el grupo de AF se observó reacciones adversas menores, a diferencia del IPC. La investigación concluyó que los parámetros hematológicos fueron mejores en los suplementados con AF, frente a quienes fueron tratados con IPC <sup>17</sup>.
- En el 2015, Ozsurekci et al. publicaron su ensayo controlado aleatorio «Comparación de sulfato ferroso, complejo de polimaltosa y hierro-zinc en la anemia por deficiencia de hierro», que tuvo como objetivo comparar la eficacia de estas suplementaciones sobre una muestra de 60 niños de entre 6 y 18 meses, durante ocho semanas. La suplementación fue con sulfato ferroso (Fe-S), complejo de hierro polimaltosa (Fe-OH-PM) y una preparación única de hierro y zinc (Fe-Zn), teniendo como parámetros la evaluación de los niveles de hemoglobina. Como resultado, se tuvo que los

tres grupos fueron estadísticamente altos en la cuarta y octava semana de tratamiento, concluyendo que el Fe-OH-PM y el Fe-Zn podían ser una alternativa al tratamiento de la anemia por deficiencia de hierro con Fe-S<sup>12</sup>.

Así como las anteriores investigaciones, que buscaban disminuir los niveles severos de anemia existentes en el mundo, hay otros estudios que dan cuenta de los beneficios del sulfato ferroso y del complejo polimaltosado férrico, como los siguientes:

- Es el caso de la investigación del 2015, de Toblli et al. «El sulfato ferroso, pero no el complejo de polimaltosa de hierro, agrava la inflamación local y sistémica y el estrés oxidativo en la colitis inducida por dextrano sódico en ratas». En dicho estudio se utilizó 40 ratas divididas en tres grupos de 10 ejemplares, a las que se les indujo colitis (inflamación del colon). A dos grupos se les aplicó una dosis de 5 mg/kg de complejo polimaltosa de hierro y sulfato ferroso durante siete días. Los parámetros de evaluación fueron: la anatomía macroscópica del colon, la histología del colon y el hígado, tinciones de L-ferritina, azul de Prusia, hepcidina, factor de necrosis tumoral- $\alpha$  e interleucina-6, marcadores inflamatorios y marcadores de hierro. Como resultado, se tuvo que los parámetros de evaluación no fueron significativamente diferentes en los animales sin tratamiento frente a los que se les administró el complejo polimaltosado de hierro. Todo lo contrario, sucedió con los roedores a los que se trató con el sulfato ferroso, que empeoró los parámetros. Así, concluyó que el complejo polimaltosado de hierro tuvo efectos significativos, por lo tanto, podía ser un valioso tratamiento oral en los casos de anemia por deficiencia de hierro, en la enfermedad inflamatoria intestinal<sup>15</sup>.
- También se analizó el estudio «Efectos del complejo de sulfato ferroso de dosis baja frente al complejo de polisacárido de hierro en la concentración de hemoglobina en niños pequeños con anemia por deficiencia de hierro nutricional: Ensayo clínico aleatorizado», de Powers et al. del 2017, aplicado a 80 niños y bebés de entre 9 y 48 meses de edad durante 12 semanas, con el seguimiento de sus padres. Durante ese tiempo, se administró a dos grupos de niños sulfato ferroso (SF) y complejo

polimaltosa de hierro (IPC), con una dosis de 3 mg/kg, evaluándose la concentración de hemoglobina (Hb), el volumen corpuscular medio (VCM), los equivalentes de hemoglobina de reticulocitos, ferritina sérica, la capacidad total de unión al hierro y los efectos adversos. Desde el inicio hasta el final del tratamiento, el SF tuvo mejores resultados en todos los parámetros, a diferencia del IPC. Con respecto a los efectos adversos, se presentó diarrea solo en el grupo tratado con el IPC; más no en el grupo SF. Al final, se llegó a la conclusión de que el sulfato ferroso generó el mayor aumento de concentración de hemoglobina en las 12 semanas de tratamiento, así como que se debía considerar al sulfato ferroso en dosis bajas para el tratamiento en niños con deficiencia de hierro <sup>20</sup>.

- A su vez, se analizó la investigación de Pachuta Węgień et al. «Solución oral de sulfato ferroso en niños pequeños con anemia por deficiencia de hierro: Un ensayo abierto de eficacia, seguridad y aceptabilidad», realizado en el 2020 a 100 niños de 6 a 53 meses, diagnosticados con anemia por deficiencia de hierro, y a quienes se prescribió una dosis diaria de 2 mg/kg durante tres meses. Para el estudio, se consideró como marcador de la eficacia los niveles de hemoglobina y ferritina; para la aceptabilidad, un cuestionario donde se evaluó sabor, facilidad de administración y tolerabilidad; y como seguridad, los efectos adversos. Como resultado se obtuvo que era eficaz en un 95% en el aumento de hemoglobina y ferritina, esto estuvo relacionado con el alto nivel de adherencia producto de una buena tolerabilidad. Es aceptable porque presenta un buen sabor y la adaptación de la dosis era fácil; con respecto a la seguridad solo se presentó dolor abdominal durante la experiencia. Como conclusión el sulfato ferroso proporciona un beneficio terapéutico con altos niveles de tolerabilidad en los niños con anemia por deficiencia de hierro leve o moderada <sup>21</sup>.

Respecto a la aceptación de la suplementación y las causas del abandono del tratamiento, también se encontraron las siguientes referencias:

- En el 2017, Durán et al. realizaron la investigación «Encapsulación de hierro: Otra estrategia para la prevención o tratamiento de la anemia por deficiencia de hierro». En el estudio, los investigadores afirmaron que las

estrategias de prevención y tratamiento se sustentaban en la suplementación por vía oral, pero que la eficacia de esta no había sido la esperada, debido a que algunos compuestos de hierro utilizados tenían baja biodisponibilidad, produciendo efectos adversos como oscurecimiento dental, dolor abdominal, pirosis, náuseas, diarrea, estreñimiento y heces negras. Asimismo, informaron que se ha buscado nuevas tecnologías que pudieran evitar dichos problemas, como la encapsulación. De esa manera, se generaron diferentes formas de hierro encapsulado cuya efectividad ha sido comprobada in vitro y en vivo<sup>22</sup>.

- La investigación «Una evaluación cualitativa de la experiencia de las madres con la atención de la anemia pediátrica en Arequipa, Perú», de Louzado et al., realizada en el 2020. Entre mayo y junio de ese año, se aplicó un breve cuestionario demográfico entre madres de niños diagnosticados con anemia en tres diferentes centros de salud estatales en Arequipa. Varias de ellas coincidieron en que los profesionales de salud no recomendaban ningún tipo específico de tratamiento para enfrentar la anemia, sino pautas generales como dar a sus hijos con anemia, suplementación con micronutrientes y sulfato ferroso. No obstante, lo anterior, las madres informaron que ellas complementaban el tratamiento para combatir la anemia con una dieta bien equilibrada de alimentos ricos en hierro.

Como puede desprenderse, este estudio proporciona evidencia sobre las barreras percibidas por las madres para el uso de las medidas actuales de prevención y tratamiento de la anemia disponible para sus hijos <sup>23</sup>.

- En el 2015, Anglas et al. evaluaron la «Adherencia y factores que influyen en la suplementación con hierro en gestantes que acuden al Centro Materno Infantil Manuel Barreto». La investigación, en 212 mujeres embarazadas, encontró una adherencia a la suplementación de hierro en el 76.1% de la muestra estudiada, identificándose a las náuseas, el dolor abdominal y la ingesta del suplemento sin vitamina C, como factores que influyeron en la falta de adherencia<sup>24</sup>.

- Por último, está el trabajo de Aparco y Huamán (2017), quienes hallaron que los micronutrientes en polvo (MNP) presentaban cambios mínimos perceptibles en el sabor, olor, color y textura de los alimentos.

Las madres que participaron en el estudio resaltaron las ventajas de los MNP sobre el sulfato ferroso, como un suplemento que se puede esconder en los alimentos para no sentir una diferencia de sabor, además que no tiñe los dientes.

Sin embargo, los MNP no mostraron efectividad en las intervenciones a gran escala, a través de los servicios de salud. Los investigadores concluyeron que la falta de impacto en el Perú se debería a fallas en la implementación, pues muestran dificultades en el uso apropiado y en la adherencia de los MNP <sup>25</sup>.

El presente estudio es de suma relevancia en la salud pública, puesto que la anemia es un problema latente que persiste en la población peruana más vulnerable, como son los niños menores de cinco años, que son el futuro del país.

Por ende, se presenta esta justificación teórica, que permitirá obtener mayor conocimiento para una correcta elección por parte del personal de salud de un tratamiento suplementario de hierro eficaz, que asegure una mejor y más rápida adherencia de los niños y niñas, para recuperarlos de la anemia ferropénica. Logrando que sus niveles de hemoglobina lleguen a valores normales, se garantizará no solo la salubridad física de los infantes, sino a nivel mental, psicológico y social, evitándose con ello que sufran consecuencias o daños irreversibles en los aspectos neurológico e inmunológico. Asimismo, brindar mayor evidencia científica de estos tratamientos suplementarios en cuanto a sus beneficios y efectos adversos.

Finalmente, esta investigación es importante en el ámbito social, puesto que es necesaria la toma de conciencia de la importancia de la suplementación como estrategia para disminuir la anemia, siendo los beneficiarios los niños de los sectores más vulnerables del país.

El objetivo de este trabajo será:

Establecer la eficacia de la suplementación de sulfato ferroso y de hierro polimaltosado en el tratamiento de la anemia ferropénica en preescolares que asisten al Centro de Salud San Mateo de Huanchor, durante los meses de enero a septiembre del 2020.

La hipótesis general del estudio se describe como: La suplementación de sulfato ferroso es más eficaz que el complejo polimaltosado férrico en el tratamiento de la anemia ferropénica en preescolares que asisten al Centro de Salud San Mateo de Huanchor, durante los meses de enero a septiembre del 2020.

## II. MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1. Enfoque y Diseño de la Investigación

- **Enfoque:** Cuantitativo.
- **Experimental y descriptiva:** Experimental porque se manipuló la variable independiente (tratamiento de la anemia ferropénica) con la variable dependiente (eficacia de la suplementación); descriptiva, ya que se describió las características o comportamientos de las variables independientes de estudio.
- **Transversal:** Porque se realizó en un tiempo y espacio determinado, de enero a diciembre de 2020.

### 2.2. Población, Muestra y Muestreo

La población del presente estudio estuvo constituida por 60 niños y niñas preescolares diagnosticados con anemia ferropénica que asisten al Centro de Salud San Mateo de Huanchor, durante los meses de enero a septiembre de 2020.

En cuanto a los criterios de inclusión, se tuvo niños y niñas entre los 3 a 5 años preescolares, que asistieron al Centro de Salud San Mateo de Huanchor, diagnosticados con anemia ferropénica, cuyos padres firmaron el consentimiento informado. Se excluyeron del estudio a los niños y niñas del rango etáreo definido, que no pertenecieran a la jurisdicción, y a aquellos preescolares que no presentaran anemia.

### 2.3. Variables de Investigación

- **Variable independiente:** Tratamiento de la anemia ferropénica.
- **Variable dependiente:** Eficacia de la suplementación

### 2.4. Técnicas e Instrumento de Recolección de Datos

Se usó una ficha técnica de evaluación dividida en cuatro bloques: el de datos generales (edad, sexo, talla, peso); el referido a la suplementación que fue suministrada a ambos tratamientos; el de niveles de hemoglobina que fueron

obtenidos antes y después de ambos tratamientos; y finalmente, el de efectos adversos que presentaron ambos tratamientos.

## **2.5. Proceso de Recolección de Datos**

El procedimiento para la recolección de datos se basó en el tipo de observación experimental, en el cual se realizó el siguiente proceso:

- Se pidió autorización al médico jefe del centro de salud.
- Se informó a los padres de familia del presente estudio y se solicitó la autorización de este por medio de un consentimiento informado.
- Se seleccionó aleatoriamente a los niños en dos grupos. El primer grupo se evaluó de enero a junio mientras que el segundo grupo se evaluó del mes de abril a septiembre, considerando los 6 meses de tratamiento.
- Se realizó el primer tamizaje de hemoglobina a los niños que participaron en el estudio y se analizó los resultados.
- Se hizo un seguimiento telefónico para indagar sobre la existencia de efectos adversos o cualquier otra complicación referente a la suplementación.
- Se realizó un segundo tamizaje luego de seis meses de iniciado el tratamiento, para confirmar la concentración de hemoglobina y, así, obtener resultados finales.

## **2.6. Métodos de Análisis Estadísticos**

Después de la recolección de los datos, se procedió al procesamiento de los mismos haciendo uso de una tabla matriz y hoja de codificación, con ayuda del programa estadístico SPSS 25. Para la presentación de los datos en tablas y/o figuras se usó el *software* Microsoft Excel 2019, que permitió contrastar dicha información con el marco teórico y los antecedentes del estudio.

## **2.7. Aspectos Éticos**

Se tuvo en cuenta los aspectos bioéticos de autonomía, no maleficencia, beneficencia y justicia, para la protección de las personas que participaron en el estudio. Además, se tuvo el consentimiento informado, el cual se ofreció a todos los participantes precisando la información de manera concisa y clara<sup>26</sup>.

Los aspectos bioéticos involucraron los siguientes principios.

#### **2.7.1. Principio de autonomía**

Este principio comprendió la libertad del participante de tomar una decisión, la cual fue respetada como objeto de investigación<sup>27</sup>. El padre/madre o apoderado aceptaron el consentimiento informado para formalizar la participación de los menores y autorizaron la realización de la investigación.

#### **2.7.2. Principio de beneficencia**

Este principio implicó prevenir y suprimir cualquier tipo de daño en el participante de la investigación<sup>28</sup>.

Sé brindó la información a los padres de familia sobre los beneficios que se obtendrían como resultado en esta investigación.

#### **2.7.3. Principio de no maleficencia**

Se refiere a no causar o minimizar el riesgo de producir daño alguno<sup>29</sup>.

Por dicha razón, cada padre de familia fue informado de que la investigación no implicaría ningún riesgo hacia la salud de su hijo.

#### **2.7.4. Principio de justicia**

Este principio comprendió la no discriminación cuando se seleccionaron los sujetos de investigación<sup>30</sup>.

Los menores participantes de este estudio no tuvieron preferencia alguna, debido a que fueron tratados por igual, con respeto y empatía.

### **III. RESULTADOS**

#### **3.1. Resultados Generales de la Suplementación con Sulfato Ferroso y Complejo Polimaltosado en los niños que asisten al Centro de Salud San Mateo de Huanchor, durante los meses de enero a septiembre del 2020.**

**Tabla 1. Estadística descriptiva general del grupo de niños que asisten al Centro de Salud San Mateo de Huanchor, durante los meses de enero a septiembre del 2020.**

Tipo de Suplementación	Edad	Peso	Talla	Dosis Inicial	Desviación estándar	Dosis Final	Desviación estándar	Sexo	
								F	M
Complejo Polimaltosado Férrico	4.03	16.1	102.38	9.40	1.0	10.33	1.0	15	15
Sulfato Ferroso	3.97	15.72	100.56	9.28	0.9	10.52	0.9	17	13

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 1, se puede observar que el promedio general de los niños y niñas suplementados con el complejo polimaltosado férrico fue de 4.03 años, de 16.10 kg de peso; y una estatura de 102.38 cm. Asimismo, tuvieron un promedio inicial de  $9.40 \pm 1$  g/dL y un promedio final de hemoglobina de  $10.33 \pm 1$  g/ dL. El grupo estuvo integrado por 15 niñas y 15 niños.

El grupo de niños y niñas suplementados con sulfato ferroso tuvo en promedio 3.97 años de edad, 15,72 kg de peso, y 100,56 cm de estatura. Su promedio inicial de hemoglobina fue de  $9.28 \pm 0.9$  g/dL; y al término,  $10.52 \pm 0.9$  g/ El grupo estuvo integrado por 17 niñas y 13 niños.

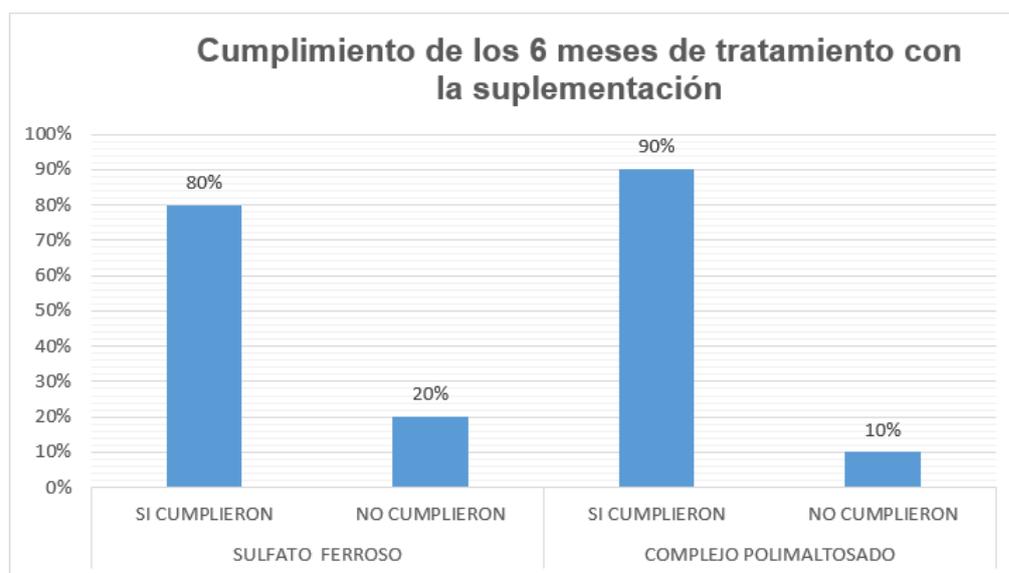
**Tabla 2. Tabla de frecuencia de cumplimiento de los 6 meses de tratamiento de las suplementaciones con sulfato ferroso y complejo polimaltosado férrico.**

		Población	Porcentaje
Sulfato ferroso	Sí cumplieron	24 niños	80%
	No cumplieron	6 niños	20%
Complejo polimaltosado	Sí cumplieron	27 niños	90%
	No cumplieron	3 niños	10%

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 2 puede observarse que nueve niños no llegaron a culminar el tratamiento, 20% del grupo de sulfato ferroso y 10% del grupo de complejo polimaltosado férrico.

**Figura 1. Cumplimiento de los 6 meses de tratamiento de las suplementaciones con sulfato ferroso y complejo polimaltosado férrico.**



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 1 se observa que el 80% cumplió los seis meses de tratamiento; y el 20%, no llegó a completar el tratamiento con sulfato ferroso. Asimismo, que el 90% cumplió con los seis meses de tratamiento y el 10% no culminó el tratamiento con complejo polimaltosado férrico.

### **3.2. Resultados de la Eficacia de la Suplementación con Sulfato Ferroso y Complejo Polimaltosado de los niños que asisten al Centro de Salud San Mateo de Huanchor, durante los meses de enero a septiembre del 2020.**

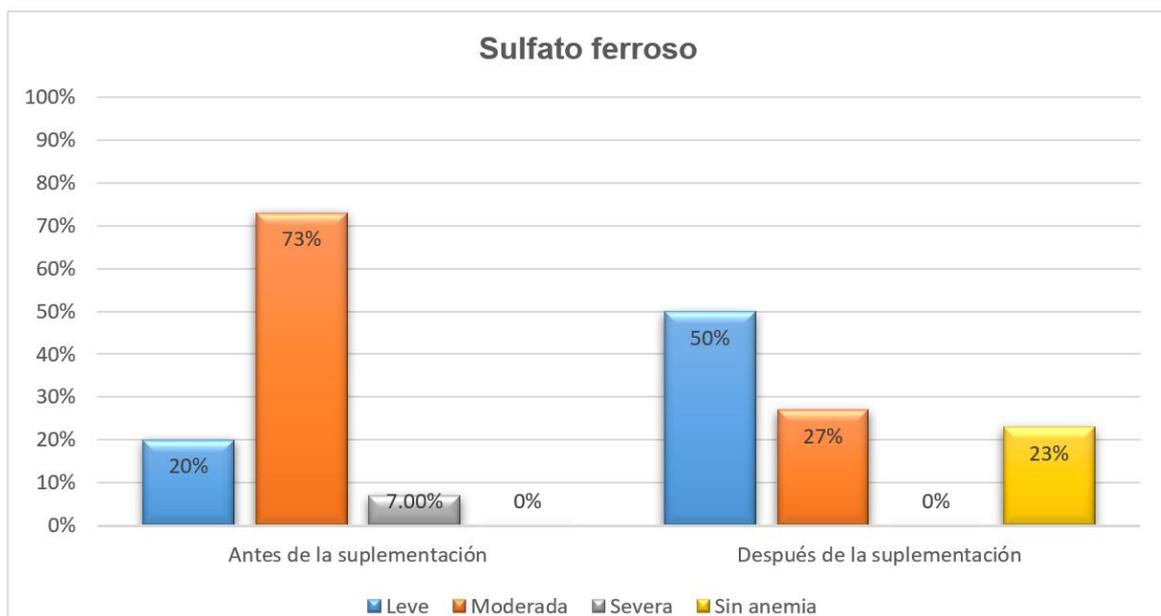
**Tabla 3. Tabla de frecuencia de los niveles de hemoglobina antes y después de la suplementación con sulfato ferroso de los preescolares que asisten al Centro de Salud San Mateo de Huanchor, durante los meses de enero a septiembre del 2020.**

Nivel	Antes de la suplementación		Después de la suplementación	
	Población	Porcentaje	Población	Porcentaje
Leve	6 niños	20%	15 niños	50%
Moderada	22 niños	73%	8 niños	27%
Severa	2 niños	7.0%	0 niños	0%
Sin anemia	0 niños	0%	7 niños	23%

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 3 se observa el antes y después de la suplementación con sulfato ferroso en los niños y niñas preescolares que asistieron al Centro de Salud San Mateo de Huanchor, quienes presentaron los siguientes niveles de anemia: 6 niños (20%) con anemia leve, 22 niños (73%) con anemia moderada, 2 (7%) con anemia severa. Luego de los seis meses de tratamiento se llegó a tener 15 niños (50%) con anemia leve, 8 (27%) con anemia moderada. No se tuvo niños con anemia severa, sino, más bien, 7 niños (23%) fueron recuperados de anemia.

**Figura 2. Niveles de hemoglobina antes y después de la suplementación con sulfato ferroso.**



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 2 se observa que, antes de iniciarse la suplementación con sulfato ferroso, el 20% tenía anemia leve; el 73%, anemia moderada; y el 7%, anemia. Es decir, no hubo presencia de niños sin anemia. Después de la suplementación el 50% presentó anemia leve, 27% presentó anemia moderada, 0 % anemia severa y el 23% no presentó anemia.

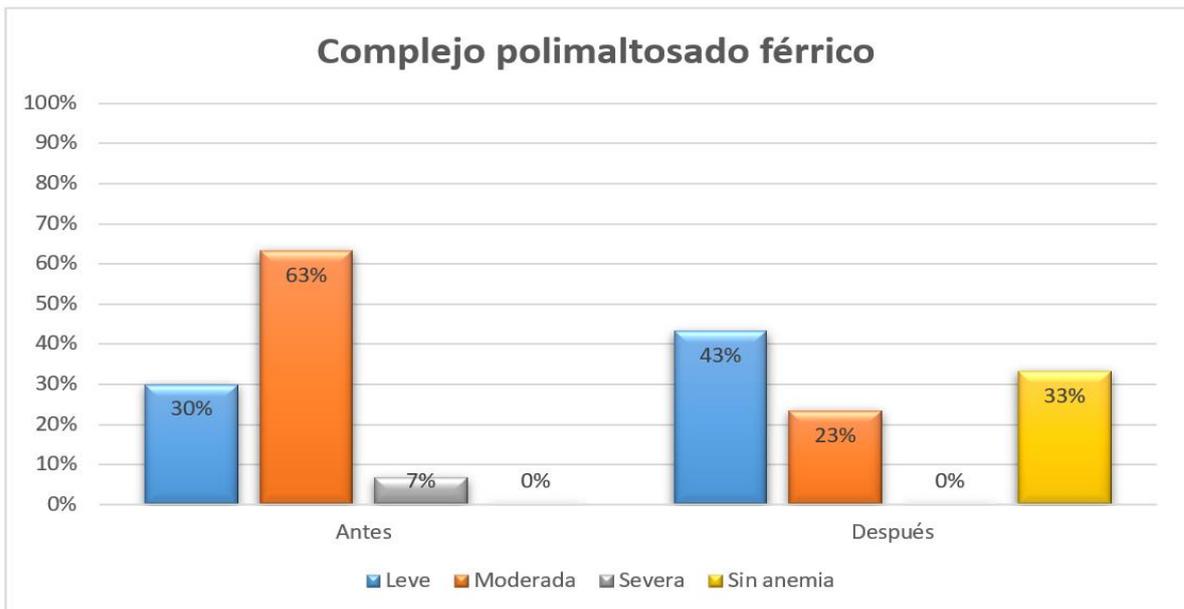
**Tabla 4. Tabla de frecuencia de los niveles de hemoglobina antes y después de la suplementación con complejo polimaltosado férrico en niños preescolares que asisten al Centro de Salud San Mateo de Huanchor, durante los meses de enero a septiembre del 2020.**

Nivel	Antes de la suplementación		Después de la suplementación	
	Población	Porcentaje	Población	Porcentaje
Leve	9 niños	30.0%	13 niños	43.3%
Moderada	19 niños	63.3%	7 niños	23.4%
Severa	2 niños	6.7%	0 niños	0.0%
Sin anemia	0 niños	0.0%	10 niños	33.3%

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 4 se observa que antes de iniciarse la suplementación con complejo polimaltosado férrico los niños tenían los siguientes niveles de anemia: 9 niños con anemia leve (30%), 19 niños (63%) con anemia moderada, 2 (6.7%) con anemia severa; luego de los seis meses de tratamiento los resultados fueron: 13 niños (43%) con anemia leve, 7 (23,4%) con anemia moderada, y no se tuvo niños con anemia severa, sino, por el contrario, 7 niños (33%) fueron recuperados de anemia.

**Figura 3. Niveles de hemoglobina antes y después de la suplementación con complejo polimaltosado férrico.**



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 3 se muestra que antes de iniciar la suplementación con complejo polimaltosado, el 30% tenía anemia leve; un 63%, anemia moderada; un 7%, anemia severa. Tras la suplementación, un 43% tenía anemia leve; un 24%, anemia moderada; 0 % anemia severa; y un 33% ya no tenía anemia.

### 3.3. Resultados de la Variabilidad tras la Suplementación con Sulfato Ferroso y Complejo Polimaltosado en los Niños que Asisten al Centro de Salud San Mateo de Huanchor, durante los meses de enero a septiembre del 2020.

**Tabla 5. Estadística descriptiva de la variación de hemoglobina con suplementación de sulfato ferroso.**

N° Niños	Hemoglobina	Hemoglobina	Variabilidad
	Final (g/dL )	Inicial (g/dL)	
1	11.8	10.5	1.3
2	10.4	9.4	1.0
3	10.9	9.7	1.2
4	11.0	9.7	1.3
5	10.5	7.8	2.7

6	10.6	9.0	1.6
7	10.8	8.3	2.5
8	9.9	8.1	1.8
9	10.8	9.4	1.4
10	9.7	8.8	0.9
11	10.8	9.7	1.1
12	9.7	9.1	0.6
13	10.4	9.7	0.7
14	11.0	10.2	0.8
15	10.4	9.7	0.7
16	9.9	8.5	1.4
17	10.1	9.2	0.9
18	10.2	9.4	0.8
19	10.6	9.7	0.9
20	10.0	9.4	0.6
21	12.0	10.3	1.7
22	9.8	8.3	1.5
23	10.5	9.1	1.4
24	9.3	8.7	0.6
25	9.6	8.7	0.9
26	7.6	6.5	1.1
27	12.0	10.9	1.1
28	12.4	10.9	1.5
29	11.8	10.5	1.3
30	10.4	9.5	0.9
		Promedio	1.2
		DSR %	0.5

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 6. Estadística descriptiva de la variación de hemoglobina con suplementación de hierro polimaltosado.**

Nº Niños	Hemoglobina	Hemoglobina	Variabilidad
	Final (g/dL )	Inicial (g/dL)	
1	11.8	10.5	1.3
2	11.0	10.3	0.7
3	10.6	9.4	1.2
4	9.0	6.8	2.2

5	10.2	9.6	0.6
6	11.2	9.9	1.3
7	10.5	9.3	1.2
8	12.3	10.8	1.5
9	9.8	8.5	1.3
10	9.2	8.6	0.6
11	10.0	9.4	0.6
12	9.0	8.1	0.9
13	10.4	9.9	0.5
14	11.0	10.1	0.9
15	10.4	9.7	0.7
16	11.3	10.5	0.8
17	11.2	10.1	1.1
18	10.3	9.8	0.5
19	10.2	9.3	0.9
20	10.4	9.7	0.7
21	11.0	10.1	0.9
22	10.9	9.5	1.4
23	10.2	9.6	0.6
24	10.7	9.8	0.9
25	8.6	7.8	0.8
26	11.5	10.7	0.8
27	11.0	10.4	0.6
28	10.2	9.1	1.1
29	8.8	7.9	0.9
30	7.8	6.9	0.9
		Promedio	0.9
		DSR %	0.4

Fuente: Elaboración propia.

Los datos de la Tabla 5 indican la existencia de una variación en la hemoglobina promedio de  $p=1.2\pm 0.5\text{g/dL}$ , presentes en la suplementación con sulfato ferroso. Mientras que en la Tabla 6 se observa una variación en la hemoglobina promedio de  $p=0.9\pm 0.4\text{g/dL}$ ; en la suplementación con complejo polimaltosado férrico.

**3.4. Resultados de los Efectos Adversos Tras la Suplementación con Sulfato Ferroso y Complejo Polimaltosado en los Niños que asisten al Centro de Salud San Mateo de Huanchor, durante los meses de enero a septiembre del 2020.**

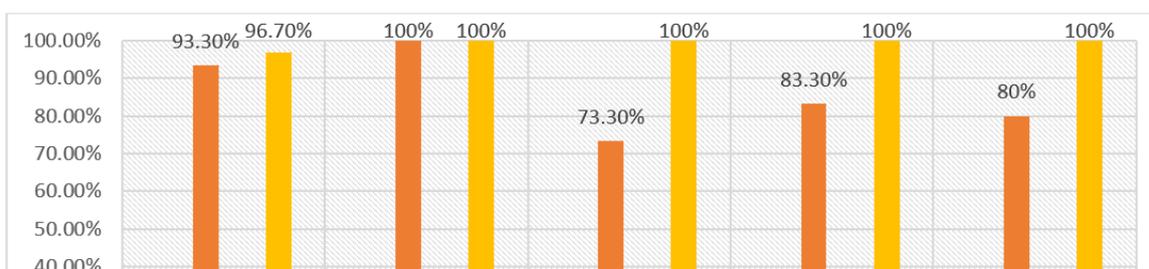
**Tabla 7. Tabla de frecuencia de efectos adversos durante la suplementación con sulfato ferroso y complejo polimaltosado férrico.**

Efectos Adversos	Presentaron	Complejo Polimaltosado Férrico		Sulfato Ferroso	
		Población	Porcentaje	Población	Porcentaje
Náuseas	No	29 niños	96.70	28 niños	93.30
	Sí	1 niño	3.30	2 niños	6.70
Vómitos	No	30 niños	100	30 niños	100
	Sí	0 niños	0	0 niños	0
Dolor Abdominal	No	30 niños	100	22 niños	73.30
	Sí	0 niños	0	8 niños	26.70
Estreñimiento	No	30 niños	100	25 niños	83.30
	Sí	0 niños	0	5 niños	16
Manchas en los dientes	No	30 niños	100	24 niños	80
	Sí	0 niños	0	6 niños	20

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 7 se observa que de los 30 niños que recibieron la suplementación con sulfato ferroso solo dos presentaron náuseas; ocho, dolor abdominal; cinco, estreñimiento; y seis, manchas en los dientes. Por el contrario, del grupo que recibió la suplementación con complejo polimaltosado férrico solo un niño presentó náuseas y no hubo evidencia de otros efectos adversos durante la suplementación.

**Figura 4. Efectos adversos durante la suplementación con sulfato ferroso y hierro polimaltosado.**



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 4, se observa que el 6.70% del grupo de suplementados con sulfato ferroso presentó náuseas en comparación con el grupo de complejo polimaltosado férrico, que solo fue el 3.3%.

Asimismo, del 100% de niños y niñas suplementados con sulfato ferroso, el 26.7% presentó dolor abdominal; el 16,70%, estreñimiento; el 20%, manchas en los dientes; mientras que los niños suplementados con el complejo polimaltosado férrico no presentaron dichos síntomas.

### **3.5. Contrastación de Hipótesis**

#### **3.5.1. Contrastación de la hipótesis general**

**H<sub>0</sub>:** La suplementación de sulfato ferroso no es más eficaz que el complejo polimaltosado férrico en el tratamiento de la anemia ferropénica en preescolares que asistían al Centro de Salud San Mateo de Huanchor, durante los meses de enero a septiembre del 2020.

**H<sub>1</sub>:** La suplementación de sulfato ferroso es más eficaz que el complejo polimaltosado férrico en el tratamiento de la anemia ferropénica en preescolares que asistían al Centro de Salud San Mateo de Huanchor, durante los meses de enero a septiembre del 2020.

Para definir la hipótesis, se realizó las pruebas estadísticas descriptivas en la tabla 1, pudiéndose observar que en el grupo de complejo polimaltosado férrico el promedio inicial de hemoglobina fue de  $9.40 \pm 1.0$  g/dL, mientras que en el grupo de sulfato ferroso fue de  $9.28 \pm 0.9$  g/dL.

Al término del tratamiento el promedio final de hemoglobina del grupo de complejo polimaltosado fue de  $10.03 \pm 1.0$  g/dL y en el grupo de sulfato ferroso fue de  $10.52 \pm 0.9$  g/dL, concluyendo que ambos tratamientos tienen la misma eficacia en el tratamiento de anemia ferropénica, por lo tanto se rechaza la H<sub>1</sub> y aceptó la H<sub>0</sub>.

**Conclusión:** La suplementación de sulfato ferroso no es más eficaz que el complejo polimaltosado férrico en el tratamiento de la anemia ferropénica en preescolares que asistieron al Centro de Salud San Mateo de Huanchor, durante los meses de enero a septiembre en el 2020.

### **3.5.2. Contratación de hipótesis específica 1**

**H<sub>0</sub>:** La variabilidad de la hemoglobina, tras la suplementación de sulfato ferroso, no es más eficaz que el complejo polimaltosado férrico en preescolares que asistieron al Centro de Salud San Mateo de Huanchor, durante los meses de enero a septiembre en el 2020.

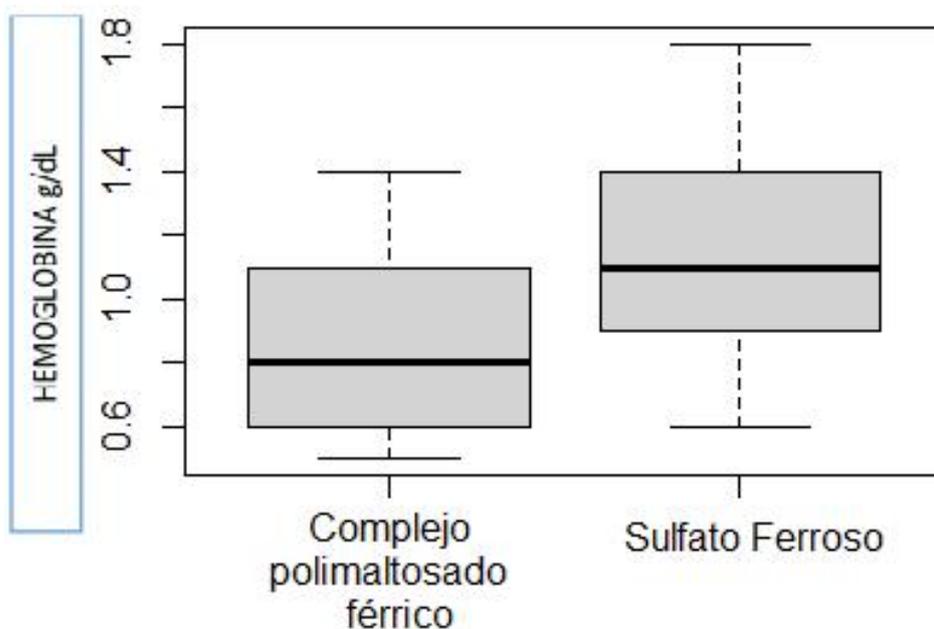
**H<sub>1</sub>:** La variabilidad de la hemoglobina, tras la suplementación de sulfato ferroso, es más eficaz que el complejo polimaltosado férrico en preescolares que asistieron al Centro de Salud San Mateo de Huanchor, durante los meses de enero a septiembre en el 2020.

Para definir la hipótesis, realizamos pruebas estadísticas paramétricas, pero previo a dichas pruebas, debemos hacer algún diagnóstico preliminar, como

considerar si existen valores atípicos, para ello usamos la herramienta de gráficos de cajas.

Como siguiente pasó, realizamos la prueba estadística de normalidad, al obtener datos sensibles al realizar esta prueba, usamos la herramienta de conversión Box Cox, otras pruebas estadísticas empleadas son la prueba de homogeneidad de varianza y la T de Student.

**Figura 5. Gráfico de cajas la variación de la hemoglobina en función al tratamiento.**



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 5 se observa que no hay valores atípicos, por lo que se pudo proceder con el análisis de normalidad y homogeneidad de varianzas.

**Tabla 8. Supuesto de normalidad de la variación de hemoglobina en función al tratamiento.**

<b>Shapiro-Wilk</b>
Estadística = 0.94449

p- valor = 0.01867
--------------------

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 8, debido a que ( $W = 0.94, p \text{ valor} < 0.05$ ) no corroboró el supuesto de normalidad a un p valor  $> 0.05$ , y frente a la violación del supuesto de normalidad, fue necesario hacer una transformación de Box Cox.

**Tabla 9. Transformación de Box Cox para la variación de hemoglobina en función al tratamiento.**

Shapiro-Wilk
Estadística = 0.96075
p- valor = 0.08982

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 9 se observa que ( $W = 0.96, p \text{ valor} > 0.05$ ) tuvo una distribución normal.

**Tabla 10. Homogeneidad de varianzas de la variación de hemoglobina en función al tratamiento.**

Levene
Estadística = 1.3824
p- valor = 0.2397

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 10 se observa que el *test* de Levene ( $F = 1.38, p \text{ valor} > 0.05$ ) presenta varianzas homogéneas.

Habiéndose cumplido los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas, se aplica la prueba de t-student la que nos permitirá comparar ambos tratamientos.

**Tabla 11. T-Student de la variación de hemoglobina en función al tratamiento.**

<b>T- student</b>
Estadística= -2.725
p- valor= 0.004

Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, se obtuvo  $t = -2.725$ ,  $p\text{ valor} < 0.05$ , esto prueba que existe evidencia suficiente para concluir que la variabilidad de la hemoglobina tras la suplementación de sulfato ferroso es más efectivo que el de complejo polimaltosado férrico. La variabilidad promedio de los dos tratamientos se puede observar en la tabla 5 y 6, donde el valor promedio de sulfato ferroso es 1.2 g/dL, y la variabilidad del complejo polimaltosado es de 0.9 g/ dL. Por lo tanto, se rechazó la  $H_0$  y aceptamos la  $H_1$ .

- **Conclusión:** La variabilidad de la hemoglobina, tras la suplementación de sulfato ferroso, fue más eficaz que el complejo polimaltosado férrico en los preescolares que asistieron al Centro de Salud San Mateo de Huanchor, durante los meses de enero a septiembre en el 2020.

### **3.5.3. Contrastación de hipótesis específica 2**

**H<sub>0</sub>:** Los efectos secundarios de la suplementación de complejo polimaltosado férrico no son menores que los del sulfato ferroso en el tratamiento de la anemia ferropénica, en los preescolares que asistieron al Centro de Salud San Mateo de Huanchor, durante los meses de enero a septiembre en el 2020.

**H<sub>1</sub>:** Los efectos secundarios de la suplementación de complejo polimaltosado férrico son menores que los del sulfato ferroso en el tratamiento de la anemia

ferropénica, en los preescolares que asistieron al Centro de Salud San Mateo de Huanchor, durante los meses de enero a septiembre en el 2020.

Según la información de la tabla 7 y figura 4, se observa que del grupo de complejo polimaltosado férrico, solo 1 niño de 30 presentó náuseas. Por el contrario, en el grupo de sulfato ferroso, 2 niños presentaron náuseas; 8 dolor abdominal; 5 estuvieron con estreñimiento; y 6 presentaron manchas en los dientes. Por lo tanto, se rechazó la  $H_0$  y aceptó la  $H_1$ .

**Conclusión:** Los efectos secundarios de la suplementación de complejo polimaltosado férrico son menores que los del sulfato ferroso en el tratamiento de la anemia ferropénica, en los preescolares que asistieron al Centro de Salud San Mateo de Huanchor, durante los meses de enero a septiembre en el 2020.

#### IV. DISCUSIÓN

La anemia ferropénica en niños sigue siendo un problema de salud pública en nuestro país, debido a que la ingesta de hierro en la dieta no es suficiente para cubrir las necesidades fisiológicas en la etapa de desarrollo. Esto se debe a que existe una deficiencia de hierro en el organismo, para tratar esto se emplean sales de hierro que se encuentran en su forma ferrosa o férrica <sup>32</sup> Los suplementos de hierro comúnmente utilizados para la administración en niños son el sulfato ferroso y el complejo de hierro polimaltosado. <sup>33</sup> De acuerdo a esta problemática tratamos de investigar cuál de estos dos suplementos es eficaz en el tratamiento de anemia ferropénica, como resultado obtuvimos que no hay una diferencia significativa entre estas suplementaciones. Resultados similares encontraron **Ozsurekci et al (2019)**<sup>12</sup>, en su ensayo aleatorio: «Comparación de sulfato ferroso, complejo polimaltosado y hierro en zinc en anemia ferropénica» Con una población de 60 niños, los investigadores concluyeron que no hubo diferencia estadística en los resultados de los 3 grupos estudiados ( $p>0.05$ ).

Dicho resultado coincide con el estudio aleatorio de **Sheikh et al (2017)**<sup>31</sup>. Con una muestra de 70 niños, a quienes se impartió una dosis de 6 mg/kg/día dividido en tres aplicaciones, durante dos meses. La eficacia del tratamiento con complejo polimaltosado férrico se observó en 32 pacientes (91.4%) mientras que

en grupo de sulfato ferroso fue de 30 pacientes (85.8%), se concluyó que no hubo una diferencia significativa entre ambos tratamientos,  $p=0,45$  ( $p>0.05$ ).

En cuanto a la hemoglobina media inicial de nuestro estudio, el grupo del complejo férrico polimaltosado (IPC) fue de  $9.4 \pm 1.0$  g/dl, el grupo de sulfato ferroso (SF) fue de  $9.2 \pm 0.9$  g/dl; al final del tratamiento, el grupo de IPC fue de  $10.3 \pm 1.0$  g/dl, el grupo SF fue de  $10.5 \pm 0.9$  g/dl y la eficacia de los dos grupos fue similar. Esto concuerda con el estudio aleatorio de **Khalib et al. (2018)**<sup>39</sup>, quienes compararon la eficacia del sulfato ferroso y el complejo polimaltosado férrico en 60 niños con una dosis de 5 mg/kg/día, y en donde la hemoglobina promedio inicial fue de  $9.5 \pm 1.5$  g/dl en el grupo Complejo polimaltosado Férrico y  $9.4 \pm 1.5$  g/dl en el grupo de sulfato ferroso; al término del tratamiento de seis meses hubo mejoras significativas, pues la hemoglobina final fue de  $11.3 \pm 1.0$  g/dl en el grupo de Complejo polimaltosado Férrico, y  $10.5 \pm 1.0$  g/dl en el grupo de sulfato ferroso; concluyéndose que tanto el sulfato ferroso y el complejo polimaltosado tenían la misma eficacia en el tratamiento de la anemia ferropénica.

Según nuestros resultados no hay una eficacia superior entre el sulfato ferroso y el complejo polimaltosado férrico, ya que ambos cumplen con elevar los niveles de hemoglobina en el tiempo de tratamiento. Esto se debe que cada uno de estos suplementos presentan características diferentes: el sulfato ferroso al estar en forma ferrosa tiene una mejor absorción, pero presentan efectos gastrointestinales debido a que el hierro no absorbido pasa por un proceso de oxidación afectando así la mucosa intestinal y dando origen a los efectos adversos. Su eficacia clínica está comprobada, ya que aumenta las concentraciones de hierro en el cuerpo y los niveles de hemoglobina, se usan con mayor frecuencia debido a su bajo costo en comparación con otros suplementos. El incumplimiento del tratamiento con este suplemento se debe a que no es tolerable por su sabor.<sup>32,34,35</sup> El complejo polimaltosado férrico está constituido por un complejo de hierro férrico mezclado con moléculas de maltosa y agua al tener esta estructura tiene una mejor biodisponibilidad, ya que se enmascara el sabor del hierro, esto lo hace tolerable por ende el cumplimiento del tratamiento es alto, y los niveles de hemoglobina aumentan durante el tiempo de tratamiento por eso es considerado eficaz para el tratamiento de anemia

ferropénica <sup>36</sup> La eficacia de estos dos suplementos se optimizan cuando son administrados con el estómago vacío y evitando la interacción con productos lácteos.<sup>32</sup> Para una mejor absorción se debe administrar con ácido ascórbico, ya que este permite que el hierro en forma férrica pase a forma ferrosa aumentando su absorción hasta 3 veces más que lo normal.<sup>37</sup>

En referencia con la primera hipótesis específica de este estudio, los resultados demostraron la existencia de variabilidad tras la suplementación de sulfato ferroso y que este era más eficaz que el complejo polimaltosado férrico. Ello porque la variabilidad de la hemoglobina fue de 1,9 g/dL con sulfato ferroso y 0.9 g/dL con complejo polimaltosado. Estos resultados guardan relación con el estudio «Efecto del sulfato ferroso de dosis baja frente al complejo de polisacárido de hierro sobre la concentración de hemoglobina en niños pequeños con anemia por deficiencia de hierro nutricional » los investigadores tuvieron como conclusión que el sulfato ferroso (4 g/dL), comparado con el complejo polimaltosado férrico (3.4 g/dL), generó una mayor concentración de hemoglobina durante los tres meses de tratamiento. La recuperación de la anemia ferropénica fue 29 % con SF vs. 6% con IPC.<sup>20</sup> Esto difiere con lo que concluyeron en el estudio «Comparación de la eficacia del sulfato ferroso y el complejo polimaltosado en el tratamiento por deficiencia de hierro» donde la variabilidad de la hemoglobina fue de 3,14 g/dl en el grupo de IPC; y 3,05 g/dl en el grupo de SF. La eficacia del tratamiento se observó en 32 (91,4%) niños del grupo de IPC; y 30 (85,8%) del grupo SF.<sup>31</sup>

Con relación a la segunda hipótesis específica, los resultados mostraron que para el grupo de hierro polimaltosado solo el 3.30% niños presentó el efecto adverso de náuseas; y, por el contrario, en el grupo de sulfato ferroso, el 6.7% tuvo náuseas; 26.7%, dolor abdominal; 16.7%, estreñimiento; y 20%, manchas en los dientes. Esto se debe a que, según **Khurana et al (2017)**<sup>11</sup>, el sulfato ferroso promueve la oxidación de grasas y los radicales libres dañan los tejidos, produciendo, así, los efectos adversos.

En su estudio, **Ali et al. (2016)**<sup>40</sup> indicaron que las sales ferrosas se asociaban generalmente a estreñimiento, heces oscuras, diarrea, pérdida de apetito, náuseas, calambres de estómago y vómitos. En cuanto a la frecuencia del

tratamiento, **Gambaro et al. (2019)**<sup>41</sup> analizaron el efecto del tratamiento diario y semanal del sulfato ferroso, logrando que los efectos disminuyeran después de la suplementación semanal ( $p < 0.05$ ). En comparación con el tratamiento diario, esto permite la disminución en el estrés oxidativo in vitro, posicionando a la suplementación semanal como una mejor alternativa. No obstante, los investigadores recomendaron la realización de más estudios in vitro para corroborar si la suplementación semanal podría mejorar el cumplimiento del tratamiento de la anemia ferropénica en los niños.

Por otro lado, está la investigación de **Pachuta Wegier (2020)**<sup>21</sup>, que empleó una dosis diaria de 2 mg/kg de la solución oral de sulfato ferroso durante tres meses en el cual 7 de 21 pacientes entre 6 y 59 meses de edad, presentaron al menos un efecto adverso. Según el **Ministerio de Salud(2017)**<sup>3</sup>, el complejo polimaltosado no presenta estos efectos, ya que la polimaltosa actúa como envoltura alrededor del hierro trivalente, asegurando una liberación más lenta, lo cual produce menores efectos adversos en comparación con otras sales de hierro como el sulfato ferroso. Los resultados de esta investigación concuerdan con lo expuesto por el **Instituto Nacional de Salud (2018)**<sup>42</sup> que el tratamiento con complejo polimaltosado férrico presenta menos efectos adversos comparados con el sulfato ferroso. **Toblli et al (2015)**<sup>15</sup> afianzaron previamente lo anterior, tras demostrar que el complejo polimaltosado férrico era el único suplemento de hierro oral que ha demostrado no tener efectos gastrointestinales.

## **V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1. Conclusiones**

Los estudios realizados en el presente trabajo permitieron llegar a las siguientes conclusiones:

- La suplementación de sulfato ferroso no es más eficaz que el complejo polimaltosado férrico en el tratamiento de la anemia ferropénica en preescolares que asistieron al Centro de Salud San Mateo de Huanchor, durante los meses de enero a septiembre en el 2020.
- Existe una mayor variabilidad de la hemoglobina con el suplemento de sulfato ferroso en preescolares que asisten al Centro de Salud San Mateo de Huanchor durante los meses de enero a septiembre en el 2020.
- Se presentan menores efectos adversos con la suplementación de complejo polimaltosado férrico en preescolares que asisten al Centro de Salud San Mateo de Huanchor durante los meses de enero a septiembre en el 2020.

## **5.2. Recomendaciones**

- Se sugiere continuar con investigaciones sobre tolerancia, biodisponibilidad, y administración de las suplementaciones de hierro, con el fin de consolidar mejores resultados sobre la eficacia en dichos compuestos para combatir la anemia ferropénica en los niños preescolares.
- Se recomienda realizar estudios sobre los factores que influyen en el incumplimiento del tratamiento con ambas suplementaciones.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Organización Mundial de la Salud (OMS). Estimación mundial de la prevalencia de la anemia ferropénica en niños y niñas preescolares entre los 3 y 5 años de edad. [Internet] Ginebra. Organización Mundial de la Salud (OMS) 2018 [Revisado el 2 de diciembre de 2020] Disponible en: [https://www.who.int/vmnis/database/anaemia/anaemia\\_status\\_summary/es](https://www.who.int/vmnis/database/anaemia/anaemia_status_summary/es)

2. Ministerio de Salud del Perú (Minsa). Reporte a nivel nacional de la incidencia en niños y niñas menores de 5 años con anemia ferropénica y según regiones o departamentos del Perú [Internet] Lima: Ministerio de Salud del Perú (Minsa); 2018 [Revisado el 20 de diciembre 2020] Disponible en: <http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/3514.pdf>
3. Ministerio de Salud del Perú (Minsa). Norma técnica - Manejo terapéutico y preventivo de la anemia en niños, adolescentes, mujeres gestantes y puérperas [Internet] Lima: Ministerio de Salud del Perú (Minsa); 2020 [Revisado el 22 de diciembre de 2020] Disponible en: <http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/4190.pdf>
4. Name JJ, Vasconcelos AR, Valzachi MC. Iron Bisglycinate Chelate and Polymaltose Iron for the Treatment of Iron Deficiency Anemia: A Pilot Randomized Trial [Internet]. *Curr Pediatr Rev.* 2018 [Revisado el 5 de noviembre de 2020]; 14(4): 261-268. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30280670/>. doi: 10.2174/1573396314666181002170040.
5. Gonzales G, Olavegoya P, Vásquez C, Alarcón D. Anemia en niños menores de cinco años. ¿Estamos usando el criterio diagnóstico correcto? *Revista de la Sociedad Peruana de Medicina Interna* [Internet] 2018 [Revisado el 23 de diciembre de 2020]; 31(2): 92-103. Disponible en: [https://medicinainterna.net.pe/sites/default/files/revista\\_vol\\_23\\_3/SPMI%202018-3%20Anemia%20en%20menores%20de%20cinco%20anos.pdf](https://medicinainterna.net.pe/sites/default/files/revista_vol_23_3/SPMI%202018-3%20Anemia%20en%20menores%20de%20cinco%20anos.pdf)
6. Contreras J, Díaz DL, Margfoy EP, Vera H, Vidales, OL. Anemia ferropénica en niños [Internet]. *Biociencias.* 2017 [Revisado el 11 de febrero de 2021]; 1(3): 55-64. Disponible en: <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/Biociencias/article/view/2241>
7. Comité Nacional de Hematología, Oncología y Medicina Transfusional y Comité Nacional de Nutrición. Deficiencia de hierro y anemia ferropénica. Guía para su prevención, diagnóstico y tratamiento [Internet] *Arch Argent Pediatr.* 2017 [Revisado el 4 de setiembre de 2020]; 115(4): 404-408. Disponible en: <https://www.sap.org.ar/uploads/consensos/anemia-ferrop-eacutenica-gu-iacutea-de-diagn-oacutestico-y-tratamiento.pdf>

8. Dávila Aliaga CR, Paucar-Zegarra R, Quispe AM. Anemia infantil [Internet]. Revista Peruana de Investigación Materno Infantil. 2018 [Revisado el 4 de setiembre de 2020]; 7(2), 46-52. Disponible en: <https://investigacionmaternoperinatal.inmp.gob.pe/index.php/rpinmp/article/view/118>.
9. Gonzales GF, Gonzales C. Hierro, anemia y eritrocitosis en gestantes de la altura: Riesgo en la madre y el recién nacido. [Internet] Rev Perú Ginecol Obstet. 2012[Revisado el 1 de enero de 2021]; 58(4): 329-341. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2304-51322012000400011](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-51322012000400011)
10. Sotelo-Cruz N, Gómez-Rivera N, Ferrá-Fragoso S, Pereyda-Galaz DE. Tratamiento de la deficiencia de hierro en preescolares con dosis semanal de sulfato ferroso. [Internet] Gac Med Mex. 2002 [Revisado el 1 de enero de 2021] 138(3): 225-230. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/gaceta/gm-2002/gm023a.pdf>
11. Khurana M, Fung EB, Vichinsky EP, Theil EC. Dietary nonheme iron is equally bioavailable from ferritin or ferrous sulfate in thalassemia intermedia [Internet]. Pediatric Hematology and Oncology. 2018 [Revisado el 6 de noviembre de 2020]; 34(8), 455–467. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29232169/>
12. Ozsurekci Y, Unal S, Cetin M, Gumruk F. Comparison of ferrous sulfate, polymaltose complex and iron-zinc in iron deficiency anemia [Internet]. Minerva Pediatr. 2019 October [Revisado el 8 de noviembre de 2020]; 71(5): 449-454. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26200522/> doi: 10.23736/S0026-4946.17.04268-2.
13. Amaral D, Galimberti G, Cuesta S, Pinto J, Ferrario C, Elena G. Evaluación comparativa de eficacia y tolerancia de hierro sulfato y hierro polimaltosado para el tratamiento de anemia ferropénica en lactantes. Revista de la Facultad de Ciencias Médicas. 2012; 69(2): 97-101. Disponible en: <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/med/article/view/21340>
14. Francesco TD, Delafontaine L, Philipp E, Lechat E, Borchard G. Iron polymaltose complexes: Could we spot physicochemical differences in medicines sharing the same active pharmaceutical ingredient? [Internet].

- European Journal of Pharmaceutical Sciences. 2019 [Revisado el 7 de noviembre de 2020]; 105180. doi: 10.1016/j.ejps. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31841697/>
15. Toblli JE, Cao G, Angerosa M. Ferrous sulfate, but not iron polymaltose complex, aggravates local and systemic inflammation and oxidative stress in dextran sodium sulfate-induced colitis in rats [Internet]. *Drug design, development and therapy*. 2015 [Revisado el 10 de noviembre de 2020]; 9: 2585-2597. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26005335/>
  16. Mohd Rosli RR, Norhayati MN, Ismail SB. Effectiveness of iron polymaltose complex in treatment and prevention of iron deficiency anemia in children: A systematic review and meta-analysis [Internet]. *PeerJ*. 2021 [Revisado el 4 de noviembre de 2020]; 9: e10527. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33520436/>  
<http://doi.org/10.7717/peerj.10527>
  17. Patil P, Geevarghese P, Khaire P, Joshi T, Shuryawanshi A, Mundada, Pawar S, Farookh A. Comparison of Therapeutic Efficacy of Ferrous Ascorbate and Iron Polymaltose Complex in Iron Deficiency Anemia in Children: A Randomized Controlled Trial [Internet]. *Indian J Pediatr*. 2019 [Revisado el 11 de noviembre de 2020]; 86: 1112-1117. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31520309/>
  18. Aydin A, Gur E, Erener-Ercan T, Can G, Arvas A. Comparison of Different Iron Preparations in the Prophylaxis of Iron-deficiency Anemia [Internet]. *J Pediatr Hematol Oncol*. 2017 October [Revisado el 2 de diciembre de 2020]; 9(7): 495-499. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28872486/>
  19. Mohd Rosli RR, Norhayati MN, Ismail SB. Eficacia del complejo de hierro polimaltosa en el tratamiento y la prevención de la anemia por deficiencia de hierro en niños: Una revisión sistemática y un metaanálisis [Internet]. *PeerJ*. 2021 [Revisado el 17 de noviembre de 2020]; 9: e10527. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33520436/>
  20. Powers JM, Buchanan GR, Adix L, Zhang S, Gao A, McCavit TL. Effect of Low-Dose Ferrous Sulfate vs. Iron Polysaccharide Complex on Hemoglobin Concentration in Young Children with Nutritional Iron-Deficiency Anemia: A Randomized Clinical Trial [Internet]. *JAMA*. 2017 June 13 [Revisado el 6 de

- agosto de 2020]; 317(22):2297-2304. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28609534/> doi: 10.1001/jama.2017.6846.
21. Pachuta Węgień L, Kubiak M, Liebert A, Clavel T, Montagne A, Stennevin A, Roye S, Boudribila A. Ferrous sulfate oral solution in young children with iron deficiency anemia: An open-label trial of efficacy, safety, and acceptability [Internet]. *Pediatrics International: Official Journal of the Japan Pediatric Society*. 2020 [Revisado el 5 de diciembre de 2020]; 62(7): 820-827. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7496601/> <https://doi.org/10.1111/ped.14237>
  22. Durán E, Villalobo C, Churio O, Pizarro F y Valenzuela C. Encapsulación de hierro: Otra estrategia para la prevención o tratamiento de la anemia por deficiencia de hierro [Internet]. *Revista Chilena de Nutrición*. 2020 [Revisado el 1 de diciembre de 2020]; 44(3): 234-243. Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-75182017000300234](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182017000300234)
  23. Louzado P, Vargas B, Dandu M, Fuller S, Santos N, Quiñones Á, Holly MM, Caban Martinez AJ. Una evaluación cualitativa de la experiencia de las madres con la atención de la anemia pediátrica en Arequipa, Perú [Internet] *Frente. Salud Pública*, 2020 [Revisado el 2 de diciembre de 2020] Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33392136/>
  24. Anglas Valqui AV. Adherencia y factores que influyen en la suplementación con hierro en gestantes que acuden al centro materno infantil Manuel Barreto, durante los meses de junio-agosto del 2015 [Tesis de Licenciatura]. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 2015. Disponible en: <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/4551>
  25. Aparco J, Huamán-Espino L. Recomendaciones para intervenciones con suplementos de hierro: Lecciones aprendidas en un ensayo comunitario en cuatro regiones del Perú [Internet]. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*. 2018 [Revisado el 4 de enero de 2021]; 34(4), 709-15. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1726-46342017000400019](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342017000400019)

26. Prieto P. Comités de ética en investigación con seres humanos: Relevancia actual en Colombia. Experiencia de la Fundación Santa Fe de Bogotá. Acta Med Colomb [Internet]. 2011 [Revisado el 5 de enero de 2021]; 36(2): 98-104. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/amc/v36n2/v36n2a09.pdf>
27. Martínez J, Laucirica C, Llanes E. La ética, la bioética y la investigación científica en salud, complementos de un único proceso [Internet]. Revista de la Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas. Matanzas, Cuba. 2015 [Revisado el 7 de enero de 2021]; 7(2). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1684-18242015000400001](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242015000400001)
28. Cunha T, Garrafa V. Special Section: Responsibility, Vulnerability, Dignity, and Humanity [Internet]. Cambridge Quarterly of Healthcare Ethics. 2016 [revisado el 7 de enero de 2021]; 25(2): 197-208. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/297726703\\_Vulnerability](https://www.researchgate.net/publication/297726703_Vulnerability)  
<https://doi.org/10.1017/S096318011500050X>
29. Carreño Dueñas J. Consentimiento informado en investigación clínica: Un proceso dinámico [Internet]. Persona y Bioética. 2016 [revisado el 6 de enero de 2021]; 20(2): 232-243. Disponible en: [http://personaybioetica.unisabana.edu.co/index.php/personaybioetica/article/view/232/html\\_1](http://personaybioetica.unisabana.edu.co/index.php/personaybioetica/article/view/232/html_1)
30. Berti García, B. Los principios de la Bioética [internet]. Prudentia Luris. 2015 [Revisado el 7 de enero de 2021]; 79: 269-280. Disponible en: <http://bibliotecadigital.uca.edu.ar/repositorio/revistas/principios-bioetica-berti-garcia.pdf>
31. Muhammad A, Muhammad S, Muhammad U. Comparison of Efficacy of Ferrous Sulfate and Iron Polymaltose Complex in the Treatment of Childhood Iron Deficiency Anemia [Internet] 2017 [Revisado el 15 de enero de 2021] Vol. 11, NO. 1. Disponible en: [https://www.pjmhsonline.com/2017/jan\\_march/pdf/259.pdf](https://www.pjmhsonline.com/2017/jan_march/pdf/259.pdf)
32. Laura M. Kinlin MD MPH, Susanna Talarico MD MScCH, Melanie Kirby MBBS, Patricia C. Parkin MD CMAJ, Un niño pequeño con anemia por

deficiencia de hierro no responde al tratamiento con hierro oral. 2020 Revista de la Asociación Médica Canadiense, 192(15), E393-E396. [Revisado el 4 de julio de 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1503/cmaj.191008>

33. Parveen,A.,Raja,N.F.,Khan,I.M.,Shaheen,H.,Imran,M y Ahmed,R.S. Comparación de hierro convencional y más nuevo preparaciones para el tratamiento de la deficiencia de hierro, anemia en niños 24(2),40-42, 2020 . [Revisado el 21 de junio de 2021] Disponible en <https://doi.org/10.37939/jrmc.v24i2.1160>
34. Lebedev V.V., Demikhov V.G., Dmitriev A.V., Aiari M., Fomina M.A. Eficacia comparativa y seguridad del uso de preparaciones de hierro ferroso y férrico para el tratamiento de la anemia ferropénica. Problemas de hematología / oncología e inmunopatología en pediatría. 2016; 15 (4): 5-12. [Revisado el 12 de junio de 2021] Disponible en DOI: 10.20953 / 1726-1708-2016-4-5-12
35. Rebecca Womack, Fabian Berru, Bhupesh Panwar y Orlando M. Gutierrez, Efecto del citrato férrico frente al sulfato ferroso sobre el hierro y Parámetros de fosfato en pacientes con deficiencia de hierro y ERC: Un ensayo aleatorizado, 2020 [Revisado el 25 de julio de 2021] Disponible en: doi: 10.2215 / CJN.15291219.
36. Mohamed Anwar Elnory, Nassif Mahmoud, Eficacia, tolerabilidad, cumplimiento y costo del sulfato ferroso versus cápsulas de complejo de polimaltosa de hierro: un ensayo aleatorizado en mujeres embarazadas con anemia por deficiencia de hierro, Facultad Benha de Medicina, Universidad de Benha, Egipto. J. Fertil.Steril. 22(2) 2018 [Revisado el 28 de mayo de 2021]
37. Hurrell, Richard F, Efficacy and Safety of Iron Fortification, Swiss federal institute of technology,Zurich, Switzerland, 2018 [Revisado el 1 de julio de 2021] Disponible en: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-802861-2.00020-1>
38. Muhammad A, Muhammad S, Muhammad U. Comparison of Efficacy of Ferrous Sulfate and Iron Polymaltose Complex in the Treatment of Childhood Iron Deficiency Anemia [Internet] 2017 [Revisado el 15 de enero de 2021] Vol. 11, NO. 1. Disponible en: [https://www.pjmhsonline.com/2017/jan\\_march/pdf/259.pdf](https://www.pjmhsonline.com/2017/jan_march/pdf/259.pdf)

39. Khalid, J, Ahmed MM, Khalid M, Butt MA, Akhtar KM. Iron deficiency anemia; comparison of efficacy of ferrous sulphate with iron polymaltose complex for treatment of iron deficiency anemia. *Professional Medical Journal*. 2018, Vol. 25 Issue 4, p492-496. 5p. 2018
40. Ali MK, Abbas AM, Abdelmagied AM, Mohammed GE, Abdalmageed OS. *A randomized clinical trial of the efficacy of single versus double-daily dose of oral iron for prevention of iron deficiency anemia in women with twin gestations* [Internet]. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*, 2016 [Revisado el 15 de enero de 2021]; 30(23), 2884–2889. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27894198/>  
<https://doi:10.1080/14767058.2016.1266478>.
41. Gambaro RC, Seoane A, Padula G. Oxidative Stress and Genomic Damage Induced In Vitro in Human Peripheral Blood by Two Preventive Treatments of Iron Deficiency Anemia [Internet]. *Biological trace element research*; 2019 [Revisado el 15 de enero de 2021] 190(2), 318–326. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s12011-018-1576-7>
42. Bonilla C, Rivero B. Efectividad y adherencia del uso de suplemento de hierro polimaltosado en el tratamiento de anemia en gestantes [Internet] Instituto Nacional de Salud. Serie de Revisiones Rápidas N° 05-2018; 2018 [Revisado el 15 de enero de 2021] Disponible en: <https://web.ins.gob.pe/sites/default/files/Archivos/authenticated%2C%20administrator%2C%20editor/publicaciones/2019-06-19/RR%2005-2018%20Revisi%C3%B3n%20r%C3%A1pida%20polimaltosado%20gestantes.pdf>

## **ANEXOS**

### **Anexo A. Operacionalización de las variables**

<b>Variables</b>	<b>Tipo de variable</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>
Variable independiente  'Tratamiento de anemia ferropénica'.	Cuantitativo	Conjunto de medios farmacológicos para la curación o alivio de enfermedades.	Administración oral de la suplementación con fuentes de hierro.	Sulfato ferroso  Complejo polimaltosado férrico	Efectos Adversos  1. Náuseas  2. vómitos  3. Dolores abdominales  4. Estreñimiento  5. Manchas en los dientes
Variable dependiente  'Eficacia de la suplementación'.	Cuantitativo	Nivel de cumplimiento de los objetivos trazados a través de un plan de acción.	Concentración de la hemoglobina en sangre.	Nivel de hemoglobina	Severa: >7 g/dL  Moderada: 7.0-9.9 g/dL  Leve: 10-10.9 g/dL  Sin anemia: ≥ 11 g/dL

## **ANEXO B. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

## FICHA DE EVALUACIÓN

Edad	Sexo	Talla	Peso

Suplementación de Sulfato Ferroso								
ENE	FEBR	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
Suplementación de Hierro Polimaltosado								
ENE	FEBR	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP

Tratamiento 1		Tratamiento 2	
Suplementación de Sulfato Ferroso		Suplementación de Complejo Polimaltosado Férrico	
Hemoglobina Inicial	Hemoglobina Final	Hemoglobina Inicial	Hemoglobina Final

Tratamiento	Nauseas	Vómitos	Dolor Abdominal	Estreñimiento	Manchas en los dientes
1					
2					

## ANEXO C. PERMISO PARA LA REALIZACION DEL TRABAJO DE INVESTIGACION



**GOBIERNO REGIONAL DE LIMA  
DIRECCION REGIONAL DE SALUD DE LIMA  
MICRO RED MATUCANA SAN MATEO**

SOLICITO: Permiso para realizar Trabajo de Investigación

**M.C. DORIS ANALI, MENDEZ NIEVES  
JEFA DEL CENTRO DE SALUD DE SAN MATEO**

Es grato dirigimos a usted para saludarla cordialmente y a su vez presentamos, somos egresadas de la carrera de Farmacia y Bioquímica, estamos realizando un trabajo de investigación, para la elaboración de la tesis.

Nuestro grupo está formado por Nathaly Elena Calderón Ascona y Fanny Liliana Chancahuafía Semeño.

Quienes, habiendo culminado la carrera profesional de Farmacia y Bioquímica en la Universidad Inca Garcilaso de la Vega, solicitamos a Ud. permiso para realizar trabajo de investigación sobre "Eficacia de la suplementación de Sulfato ferroso y de complejo polimaltosado férrico en el tratamiento de la anemia ferropénica en preescolares que asisten al Centro de Salud San Mateo de Huancho 2020" para optar el grado de Químico Farmacéutico.

Por lo expuesto

Agradecemos acceda a nuestra solicitud

  
Cecilia Doris Anali Mendez Nieves  
MEDICO GRUAMANO  
CMP 70589  
*Recibido  
03.07.2010*

## ANEXO D. CONSENTIMIENTO INFORMADO

### CONSENTIMIENTO INFORMADO

EFICACIA DE LA SUPLEMENTACIÓN DE SULFATO FERROSO Y DEL COMPLEJO POLIMALTOSADO FÉRRICO EN EL TRATAMIENTO DE LA ANEMIA FERROPÉNICA, EN PREESCOLARES QUE ASISTEN AL CENTRO DE SALUD SAN MATEO DE HUANCHOR

Yo, Analy Meza Toribio, responsable del niño o niña preescolar Valentina Aguilar Meza, del Centro de Salud San Mateo de Huanchor, autorizo por este medio para que se le realice el examen de hemoglobina, y si la hemoglobina fuera baja, se le administre el tratamiento adecuado.



Padre de familia responsable

## CONSENTIMIENTO INFORMADO

EFICACIA DE LA SUPLEMENTACIÓN DE SULFATO FERROSO Y DEL COMPLEJO POLIMALTOSADO FÉRRICO EN EL TRATAMIENTO DE LA ANEMIA FERROPÉNICA, EN PREESCOLARES QUE ASISTEN AL CENTRO DE SALUD SAN MATEO DE HUANCHOR

Yo, María Zegarra V, responsable del niño o niña preescolar KALE OBISPO ZEGARRA, del Centro de Salud San Mateo de Huanchor, autorizo por este medio para que se le realice el examen de hemoglobina, y si la hemoglobina fuera baja, se le administre el tratamiento adecuado.

  
Padre de familia responsable

## CONSENTIMIENTO INFORMADO

EFICACIA DE LA SUPLEMENTACIÓN DE SULFATO FERROSO Y DEL COMPLEJO POLIMALTOSADO FÉRRICO EN EL TRATAMIENTO DE LA ANEMIA FERROPÉNICA, EN PREESCOLARES QUE ASISTEN AL CENTRO DE SALUD SAN MATEO DE HUANCHOR

Yo, Analy Meza Toribio, responsable del niño o niña preescolar Valentina Aguilar Meza, del Centro de Salud San Mateo de Huanchor, autorizo por este medio para que se le realice el examen de hemoglobina, y si la hemoglobina fuera baja, se le administre el tratamiento adecuado.



Padre de familia responsable

## CONSENTIMIENTO INFORMADO

EFICACIA DE LA SUPLEMENTACIÓN DE SULFATO FERROSO Y DEL COMPLEJO POLIMALTOSADO FÉRRICO EN EL TRATAMIENTO DE LA ANEMIA FERROPÉNICA, EN PREESCOLARES QUE ASISTEN AL CENTRO DE SALUD SAN MATEO DE HUANCHOR

Yo, Blanca Vena Tonibio, responsable del niño o niña preescolar Angel Juliana Coronel Vena, del Centro de Salud San Mateo de Huanchor, autorizo por este medio para que se le realice el examen de hemoglobina, y si la hemoglobina fuera baja, se le administre el tratamiento adecuado.



Padre de familia responsable

## CONSENTIMIENTO INFORMADO

EFICACIA DE LA SUPLEMENTACIÓN DE SULFATO FERROSO Y DEL COMPLEJO POLIMALTOSADO FÉRRICO EN EL TRATAMIENTO DE LA ANEMIA FERROPÉNICA, EN PREESCOLARES QUE ASISTEN AL CENTRO DE SALUD SAN MATEO DE HUANCHOR

Yo, Maritza Huamani S, responsable del niño o niña preescolar Jazlyn Khales Moren Huamani, del Centro de Salud San Mateo de Huanchor, autorizo por este medio para que se le realice el examen de hemoglobina, y si la hemoglobina fuera baja, se le administre el tratamiento adecuado.



Padre de familia responsable

## ANEXO E. EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS DEL TRABAJO DE CAMPO



**Figura 1.** En el centro de salud San Mateo de Huanchor.



**Figura 2.** Con la Licenciada encargada del Programa CRED