

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA



Tesis

Grado de pigmentación dentaria asociado al tiempo de consumo del sulfato ferroso en niños menores de 5 años que asisten al Puesto de salud de Curpahuasi - Apurímac, 2025

Asesor:

Mag. Soria Serrano, Sonia Margot

Autor:

Ayerve Layme, Nicol

Para optar el Título Profesional de:

Cirujano Dentista

Abancay – Apurímac – Perú

2026

Reporte de similitud



18% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...




Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Exclusiones

- ▶ N.º de coincidencias excluidas

Fuentes principales

- 15%  Fuentes de Internet
- 6%  Publicaciones
- 13%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.



Metadatos

Datos del Autor	
Apellidos y nombres	: Ayerve Layme, Nicol
Tipo de Documento de Identidad	: DNI
Número de Documento de Identidad	: 71782197
URL ORCID	: https://orcid.org/0009-0000-7057-303X
Datos del Asesor	
Apellidos y nombres	: Mag. Soria Serrano Sonia Margot
Tipo de Documento de Identidad	: DNI
Número de Documento de Identidad	: 47538588
URL ORCID	: https://orcid.org/0000-0002-1467-9742
Datos de la investigación	
Facultad	: Ciencias de la Salud
Escuela Profesional	: Estomatología
Línea de Investigación	: Salud Publica
Rango de años en que se realizó la investigación	: 2024-2025
Fuente de financiamiento	: Autofinanciado
Porcentaje de similitud	: 18%
URL de OCDE	: https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#3.02.14

Dedicatoria

A Anne Yini, mi pequeña Luz Gatuna, que, con su amor incondicional, su mirada apacible acompañó mis largas jornadas de estudio y desvelos nocturnos. Tu ser vive, en cada logro alcanzado, en cada rincón de mi corazón.

A mis fieles compañeros de cuatro patas que cruzaron el arcoíris antes de ver este sueño cumplido. Gracias por haber formado parte de mi historia y de este importante capítulo.

Agradecimientos

A Dios, por ser mi guía, por darme el don de la vocación y permitirme ayudar a los demás mediante el arte de la odontología.

A mis padres Daniel y Rosa, gracias por ser mi ejemplo de fortaleza, humildad, esfuerzo y por haberme criado con principios sólidos. Cada logro que hoy alcanzo es el reflejo del sacrificio y las enseñanzas que me han proporcionado.

A Jhoel, por su amor, paciencia y compañía que fueron una fuente de motivación para alcanzar esta meta.

A mis hermanos, Caro, Ruth, Enma, Elson, Jhoseph, por sus constantes palabras de aliento y por acompañarme con amor, paciencia y alegría en esta etapa.

A mi asesora por su dedicación y compromiso que hizo posible la realización de esta investigación.

Resumen

El objetivo de la investigación fue determinar el grado de pigmentación dentaria asociado al tiempo del consumo de sulfato ferroso en niños menores de 5 años que asistieron al Puesto de Salud de Curpahuasi - Apurímac, durante el año 2025. La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, de tipo básico, con un nivel de alcance correlacional, y se sustentó en un diseño no experimental, de carácter observacional, longitudinal y prospectivo. La muestra estuvo integrada por 34 niños, seleccionados a través de un procedimiento de muestreo probabilístico. Para la recolección de datos se aplicó un cuestionario de 16 preguntas cerradas para evaluar el tiempo de consumo del suplemento y la Clasificación de Albelda para determinar el grado de pigmentación mediante observación clínica directa. Cuyos datos fueron procesados con IBM SPSS Statistics 26. Los resultados evidenciaban que todos los participantes presentaron pigmentación dental leve (puntuación 1 según Albelda), afectando la superficie palatina/lingual en 41.2% de los casos. 61.8% recibió tratamiento de duración moderada, 91.2% inició la suplementación en edad intermedia y mantuvo tratamiento parcialmente continuo, mientras que 67.7% recibió administración diaria. No se halló asociación estadísticamente significativa entre el tiempo de consumo de sulfato ferroso y el grado de pigmentación ($r = -0.133$, $p = 0.454$). En conclusión, no existió relación significativa entre pigmentación dental y tiempo de consumo de sulfato ferroso en niños menores de cinco años en el Puesto de Salud Curpahuasi.

Palabras clave: Decoloración de dientes, compuestos ferrosos, anemia, suplementos dietéticos.

Abstract

The objective of the study was to determine the degree of dental pigmentation associated with the duration of ferrous sulfate consumption in children under 5 years of age who attended the Curpahuasi Health Post - Apurímac, during the year 2025. The methodology was basic, correlational in scope, with a non-experimental, observational, longitudinal, prospective design. The sample consisted of 34 children selected through probabilistic sampling. A questionnaire with 16 closed questions was applied to evaluate the duration of supplement consumption and the Albelda Classification was used to determine the degree of pigmentation through direct clinical observation. The results showed mild dental pigmentation (score 1, Albelda) in all participants, mainly affecting the palatal/lingual surface (41.2%). A total of 61.8% received treatment of moderate duration; 91.2% began supplementation at an intermediate age and maintained partially continuous treatment; and 67.7% had daily administration. No statistically significant association was found between the duration of ferrous sulfate consumption and the degree of pigmentation ($r = -0.133$, $p = 0.454$). In conclusion, there is no significant relationship between dental pigmentation and the duration of ferrous sulfate consumption in children under five years old at the Curpahuasi Health Post.

Keywords: Tooth discoloration, ferrous compounds, anemia, dietary supplements.

Índice

Portada	i
Acta de sustentación	ii
Reporte de similitud	iii
Metadatos	iv
Dedicatoria.....	v
Agradecimientos.....	vi
Resumen	vii
Abstract.....	viii
Índice	ix
Índice de tablas	xi
Índice de anexos	xiii
I. Introducción	14
II. Planteamiento del problema	16
2.1 Descripción y formulación del problema.....	16
2.2 Objetivos.....	19
2.2.1 Objetivo General.....	19
2.2.2 Objetivos Específicos	19
2.3 Justificación e importancia	20
2.4 Hipótesis	22
2.4.1 Hipótesis General	22

2.4.2	Hipótesis Específicas	22
2.5	Variables.....	23
III.	Marco Teórico.....	26
3.1	Antecedentes:.....	26
3.2	Bases teóricas.....	31
3.3	Definición de términos.....	44
IV.	Metodología	46
4.1	Tipo y nivel de investigación	46
4.2	Ámbito temporal y espacial	48
4.3	Población y muestra.....	49
4.4	Instrumentos.....	51
4.5	Procedimientos.....	52
4.6	Análisis de datos	53
V.	Resultados y discusión	55
VI.	Conclusiones	80
VII.	Recomendaciones.....	81
VIII.	Referencias Bibliográficas	83
IX.	Anexos	88

Índice de tablas

Tabla 1. Matriz de operacionalización de variables	24
Tabla 2. Edad de los en niños que asisten al Puesto de Salud de Curpahuasi	55
Tabla 3. Sexo de los niños menores de 5 años que asisten al Puesto de Salud de Curpahuasi	56
Tabla 4. Grado de pigmentación dentaria según clasificación de Albeda de los niños menores de 5 años que asisten al Puesto de Salud de Curpahuasi	57
Tabla 5. Clasificación según severidad de Albeda de los niños menores de 5 años que asisten al Puesto de Salud de Curpahuasi.....	58
Tabla 6. Distribución por superficies dentales afectadas de los niños menores de 5 años que asisten al Puesto de Salud de Curpahuasi	59
Tabla 7. Superficies dentales afectadas por tipo de superficie de los niños menores de 5 años que asisten al Puesto de Salud de Curpahuasi	60
Tabla 8. Tiempo de consumo de sulfato ferroso de los niños menores de 5 años que asisten al Puesto de Salud de Curpahuasi.....	61
Tabla 9. Duración total del tratamiento de los niños menores de 5 años que asisten al Puesto de Salud de Curpahuasi	62
Tabla 10. Edad de inicio del consumo de los niños menores de 5 años que asisten al Puesto de Salud de Curpahuasi	63
Tabla 11. Continuidad del tratamiento de los niños menores de 5 años que asisten al Puesto de Salud de Curpahuasi	64
Tabla 12. Frecuencia temporal de administración de los niños menores de 5 años que asisten al Puesto de Salud de Curpahuasi.....	65
Tabla 13. Prueba de normalidad	66

Tabla 14. Correlación entre el grado de pigmentación dentaria y el tiempo de consumo de sulfato ferroso en niños menores de 5 años que asisten al Puesto de Salud de Curpahuasi 67

Tabla 15. Correlación entre el grado de pigmentación dentaria y la duración total del tratamiento en niños menores de 5 años que asisten al Puesto de Salud de Curpahuasi..... 68

Tabla 16. Correlación entre el grado de pigmentación dentaria y la edad de inicio del consumo en niños menores de 5 años que asisten al Puesto de Salud de Curpahuasi..... 69

Tabla 17. Correlación entre el grado de pigmentación dentaria y la continuidad del tratamiento en niños menores de 5 años que asisten al Puesto de Salud de Curpahuasi..... 70

Tabla 18. Correlación entre el grado de pigmentación dentaria y la frecuencia temporal de administración en niños menores de 5 años que asisten al Puesto de Salud de Curpahuasi 71

Índice de anexos

Anexo 1. Matriz de consistencia	89
Anexo 2. Instrumento de recolección de información	92
Anexo 3. Consentimiento y asentimiento informado.....	96
Anexo 4. Panel fotográfico.....	98
Anexo 5. Base de datos	102
Anexo 6. Validación de instrumentos	103
Anexo 7. Confiabilidad	106
Anexo 8. Documentos solicitados	107

I. Introducción

La salud bucal infantil representa uno de los pilares de desarrollo integral de los niños en los primeros años de vida, dentro de las alteraciones que pueden afectar la cavidad oral, la pigmentación dentaria se presenta como un hallazgo clínico frecuente que genera preocupaciones tanto en los padres como en los profesionales de la salud. Estas manchas oscuras en los dientes pueden tener diversos orígenes, desde factores externos como la alimentación, el uso de ciertos medicamentos, hasta condiciones intrínsecas relacionadas con el desarrollo dental. ⁽¹⁾

El sulfato ferroso es el suplemento de hierro de mayor utilización a nivel global para la prevención y el tratamiento de la anemia infantil, condición que incide de manera adversa en el desarrollo cognitivo y físico de la población infantil. ⁽²⁾ La anemia representa un problema de salud pública que ha motivado la implementación de programas masivos de suplementación con hierro desde edades tempranas. Sin embargo, el uso prolongado de este suplemento puede generar efectos secundarios en la salud bucal, específicamente la aparición de manchas oscuras en los dientes. ⁽³⁾

Para abordar de manera sistemática la situación planteada, se llevó a cabo una investigación de tipo básica, correlacional, en la cual se buscó reconocer la relación entre las variables sin intentar establecer relaciones de causa-efecto. El diseño metodológico utilizado fue no experimental, ya que no hubo manipulación de las variables, y de tipo observacional, longitudinal y prospectivo, lo que permitió dar seguimiento en el tiempo a los participantes y observar directamente los cambios que se iban generando en el contexto natural.

La muestra estuvo integrada por 34 niños menores de 5 años, evaluados por muestreo probabilístico, lo que aseguró mayor representatividad y disminuyó el riesgo de sesgos en la elección de los participantes. Para la recopilación de datos se utilizó un cuestionario estructurado de 16 preguntas cerradas, elaborado para el estudio. Dicho instrumento

posibilitó medir de forma objetiva el tiempo de consumo del suplemento y determinar el grado de pigmentación dental mediante la Clasificación de Albelda, la cual se basa en la observación clínica directa, garantizando la uniformidad y validez de los datos.

El presente estudio tuvo como objetivo determinar el grado de pigmentación dentaria asociado al tiempo de consumo del sulfato ferroso en niños menores de 5 años que asistieron al Puesto de Salud de Curpahuasi. Para ello, se evaluaron específicamente cuatro aspectos temporales del consumo del suplemento: la duración total del tratamiento, la edad en que los niños iniciaron la suplementación, la continuidad con que recibieron el tratamiento y la frecuencia de administración del mismo.

Los hallazgos obtenidos de la investigación permitieron que los profesionales de salud, del establecimiento cuenten con la información estadística confiable sobre la realidad local, facilitar decisiones informadas sobre la suplementación con hierro y mejorar las estrategias de educación familiar sobre salud bucal.

La investigación está estructurada en nueve capítulos. El primer capítulo tuvo como objetivo la introducción. El segundo capítulo aborda el planteamiento del problema, incluyendo la descripción de la situación problemática, los objetivos de la investigación, la justificación, las hipótesis y la operacionalización de las variables. El tercer capítulo se refiere al marco teórico, que abarca los antecedentes de la investigación, los fundamentos teóricos y las definiciones de los conceptos clave. El cuarto capítulo presentó el método utilizado. El quinto capítulo expone y examina los resultados logrados. Los capítulos seis y siete incluyeron las conclusiones y las sugerencias obtenidas del estudio. Finalmente, los capítulos ocho y nueve contuvieron las fuentes bibliográficas y los apéndices, respectivamente.

II. Planteamiento del problema

2.1 Descripción y formulación del problema

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el hierro es un elemento esencial para combatir la anemia y desempeña funciones vitales en el organismo, como el transporte de oxígeno, la síntesis de ADN y el metabolismo muscular. ⁽⁴⁾ Por su parte, el MINSA define la anemia como una condición caracterizada la disminución en la cantidad de glóbulos rojos en sangre, lo cual se manifiesta principalmente con niveles bajos de hemoglobina; esta condición puede ser provocada por la deficiencia de hierro, enfermedades inflamatorias u otras causas. ⁽⁵⁾ Según la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar – (ENDES) 2022, el 33,6% de infantes entre 6 a 59 meses, fueron diagnosticados con la anemia, La cifra más alta se observó en la zona rural (42,4%), superando significativamente a la zona urbana (30,3%). Esta condición afecto más a niños de la sierra, cuyas familias se encuentran en el quintil más bajo de riqueza. ⁽⁶⁾

En el departamento Apurímac, el 52,1% menores entre 6 a 35 meses de edad fueron diagnosticados con anemia, según datos de la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar (ENDES) 2022. ⁽⁶⁾ Frente a esta situación, existe gran necesidad de fomentar y concienciar sobre el consumo de alimentos de origen animal ricos en hierro, los cuales son fundamentales para la prevención de la anemia en los niños. En este contexto, la Dirección Regional de Salud (DIRESA) de Apurímac, junto con el personal de salud de las redes y microredes, van trabajando activamente en la atención del problema, implementando estrategias como la distribución de suplementos de hierro, la realización de visitas domiciliarias y el monitoreo mediante dosajes de hemoglobina. ⁽⁷⁾

El sulfato ferroso es un suplemento de hierro, con fórmula química FeSO_4 , presente en forma de sal heptahidratada color azulado. ⁽⁸⁾ Este es un suplemento que provee hierro al organismo

y desempeña funciones muy importantes como, mitosis celular, refuerzo de la respuesta inmunitaria y generación de energía.⁽⁸⁾

Según datos del Sistema Integrado Nutricional (SIEN), en el Centro de Salud San Camilo de Lelis – Chuquibambilla - Grau, la prevalencia de anemia infantil alcanzó el 45,3 % en el año 2015, reduciéndose considerablemente al 33,6 % en 2017. La anemia por deficiencia de hierro es una condición multifactorial, en la que intervienen diversos elementos de riesgo, como aspectos alimenticios, económicos, demográficos y familiares.⁽⁹⁾ Aunque el consumo de sulfato ferroso tiene como finalidad combatir la anemia, ocasionan consecuencias secundarias en los órganos dentales primarios, tales como pigmentaciones que afectan la cavidad bucal y la estética dental del niño.

En el Puesto de Salud Curpahuasi, se evidenció un gran número de infantes con pigmentaciones en piezas dentales deciduas, causadas por el consumo prolongado de suplementos de hierro. A ello podría sumar la deficiencia en la higiene bucal, infecciones parasitarias, consumo de agua no tratada, problemas genéticos o adquiridos, lo cual agrava las consecuencias adversas en la dentición de los infantes.⁽¹⁰⁾ La anemia es un problema nutricional de mayor incidencia en niños menores 5 años, lo que resalta la importancia de una alimentación adecuada durante los primeros dos años de vida. En este periodo, el cerebro experimenta un ritmo acelerado de desarrollo y crecimiento, por lo que la deficiencia de hierro puede ocasionar alteraciones en las funciones cognitivas y psicomotoras.⁽¹¹⁾

El propósito de este fue estudio demostrar que el grado de pigmentación dental influye en la duración del uso del sulfato de hierro. Después de la ingesta, el sulfato de hierro ingresa a la cavidad bucal y se convierte en óxido de hierro, provocando la pigmentación del tejido dental. Este proceso se ve facilitado por la interacción de la saliva con las bacterias *Actinomyces*, *Bacteroides melaninogenicus*. El suministro directo del suplemento, así como el uso de dosis elevadas y prolongadas en el tiempo, incrementan el riesgo de pigmentación

en el esmalte dental. Esta patología, dada su envergadura y relevancia, representa un serio problema de salud bucal en los menores.

Formulación del problema de investigación

La anemia por carencia de hierro es la deficiencia nutricional más común en el mundo y afecta en gran medida el desarrollo cognitivo y físico de los niños. La suplementación con sulfato ferroso, es ampliamente recomendada en los protocolos pediátricos como tratamiento individual y de salud pública. Aunque el uso oral del hierro suele tener efectos secundarios como: la aparición de manchas negras, de color marrón oscuro, cambio en el color de la superficie del diente. Este problema es crucial y provoca notable inquietud en los padres y cuidadores e incluso pueden llevar a la interrupción del tratamiento con hierro por razones estéticas, representando una grave amenaza para la salud del niño.

Ante la necesidad de establecer una base empírica que pueda guiar tanto la práctica clínica odontológica (prevención y tratamiento de las pigmentaciones), surge la siguiente pregunta clave: ¿Cuál será el grado de pigmentación dental dependiendo de la duración del uso del sulfato de hierro en niños menores de 5 años que asisten al Puesto de Salud de Curpahuasi?; Respondiendo a esta pregunta, cuantificamos los riesgos estéticos y la necesidad de intervenciones preventivas o reparadoras según el momento de la suplementación con hierro, proporcionamos datos importantes para planificar estrategias preventivas durante las consultas de odontología pediátrica.

2.1.1 Problema General

¿Cuál será el grado de pigmentación dentaria asociado al tiempo de consumo del sulfato ferroso en niños menores de 5 años que asisten al Puesto de Salud de Curpahuasi - Apurímac, en el año 2025?

2.1.2 Problemas Específicos

- ¿Cuál será el grado de pigmentación dentaria asociado a la duración total del tratamiento con sulfato ferroso en niños menores de 5 años que asisten al Puesto de Salud de Curpahuasi - Apurímac, en el año 2025?
- ¿Cuál será el grado de pigmentación dentaria asociado a la edad de inicio de consumo del sulfato ferroso en niños menores de 5 años que asisten al Puesto de Salud de Curpahuasi - Apurímac, en el año 2025?
- ¿Cuál será el grado de pigmentación dentaria asociado a la continuidad del tratamiento con sulfato ferroso en niños menores de 5 años que asisten al Puesto de Salud de Curpahuasi - Apurímac, en el año 2025?
- ¿Cuál será el grado de pigmentación dentaria asociado a la frecuencia temporal de administración del sulfato ferroso en niños menores de 5 años que asisten al Puesto de Salud de Curpahuasi - Apurímac, en el año 2025?

2.2 Objetivos

2.2.1 Objetivo General

Determinar el grado de pigmentación dentaria asociado al tiempo de consumo del sulfato ferroso en niños menores de 5 años que asisten al Puesto de Salud de Curpahuasi - Apurímac, en el año 2025.

2.2.2 Objetivos Específicos

- Describir el grado de pigmentación dentaria asociado a la duración total del tratamiento con sulfato ferroso en niños menores de 5 años que asisten al Puesto de Salud de Curpahuasi - Apurímac, en el año 2025.
- Asociar el grado de pigmentación dentaria a la edad de inicio de consumo del sulfato ferroso en niños menores de 5 años que asisten al Puesto de Salud de Curpahuasi - Apurímac, en el año 2025.

- Identificar el grado de pigmentación dentaria asociado a la continuidad del tratamiento con sulfato ferroso en niños menores de 5 años que asisten al Puesto de Salud de Curpahuasi - Apurímac, en el año 2025.
- Describir el grado de pigmentación dentaria asociado a la frecuencia temporal de administración del sulfato ferroso en niños menores de 5 años que asisten al Puesto de Salud de Curpahuasi - Apurímac, en el año 2025.

2.3 Justificación e importancia

2.3.1 Justificación

Conveniencia: Este estudio permitió evaluar la influencia del sulfato ferroso en la pigmentación dental en un grupo de niños menores de 5 años que asistieron al Puesto de Salud de Curpahuasi - Apurímac. Mediante la recopilación de información estadística confiable, se logró establecer la relación entre el tiempo de uso del suplemento y el nivel de pigmentación dental. Los resultados ayudaron a informar a los profesionales de la salud sobre la importancia de reforzar la educación alimentaria y el control del uso del sulfato ferroso, con el objetivo de proteger la salud bucal de los niños y mejorar su calidad de vida. En este estudio se utilizó la clasificación de Albelda, reconocida por su precisión y claridad.

Valor teórico: La investigación aportó nuevos conocimientos sobre las causas de la pigmentación dental en niños relacionadas con el consumo de hierro, un tema poco estudiado en la salud bucal. Además, ayudó a demostrar los efectos negativos del sulfato ferroso en la estructura de los dientes, lo cual es importante para los profesionales de la salud. Dado que la anemia es un problema común en la población infantil, este estudio permitió identificar oportunamente los efectos adversos del tratamiento y proponer formas de prevenirlos.

Implicancia Practica: La investigación sirvió para poder difundir los resultados, promovió la conciencia sobre los efectos secundarios del uso del sulfato ferroso.

Suministra evidencia sólida para capacitar a los cuidadores respecto a la decoloración dental y las estrategias de higiene oral posterior a la ingesta. Esto fortalece la continuidad del tratamiento, al disipar la preocupación de los padres por el efecto estético, evitando así el abandono de la terapia esencial con sulfato ferroso.

Utilidad metodológica: Propone y valida una ficha de observación clínica basada en la clasificación de Albelda. El diseño de este instrumento permitió evaluar el grado de pigmentación dentaria, obtener un perfil integral y confiable de la severidad de la pigmentación dental y la distribución temporal del consumo de sulfato de hierro. Proporcionó información valiosa sobre los factores de riesgo que ocasiona el sulfato ferroso en los órganos dentales.

Relevancia social: Los resultados de este estudio brindó al público, especialmente a los padres y cuidadores, información importante sobre las previsiones que se deben tomar al tomar sulfato ferroso para tratar la anemia y evitar problemas dentales. Este estudio aportó nuevos conocimientos locales y contribuye a promover la higiene bucal tras la ingesta de sulfato ferroso.

2.3.2 Importancia

En los niños que ingirieron sulfato de hierro se puede observar pigmentación del esmalte dental, principalmente en la parte anterior de los dientes. Los padres no aprecian el valor de los dientes de leche, no están interesados en prevenir estas desagradables consecuencias que también afectan la autoestima del niño, o deciden que sus hijos no completen el tratamiento de hierro prescrito por el personal de salud. Al determinar el riesgo estético de la pigmentación dental en función del consumo de sulfato ferroso y la duración, los profesionales pueden neutralizar los temores que

conducen a la interrupción prematura del sulfato ferroso, garantizando la continuidad del tratamiento de la anemia que salva vidas.

El principal valor de este estudio fue contribuir a mejorar la calidad del cuidado infantil, la salud bucal, la detección temprana de los dientes decolorados por el uso de sulfato ferroso, así como la implementación de estrategias preventivas adecuadas para reducir impactos adversos.

El hallazgo de correlación proporcionó evidencia científica necesaria para asesorar a los padres, mejorar los criterios de diagnóstico diferencial para distinguir la pigmentación férrica de otras patologías dentales.

2.4 Hipótesis

2.4.1 Hipótesis General

Existe una relación significativa entre el tiempo de consumo del sulfato ferroso y el grado de pigmentación dentaria en niños menores de 5 años que asistieron al Puesto de Salud de Curpahuasi - Apurímac, en el año 2025.

2.4.2 Hipótesis Específicas

- Existe una relación significativa entre el grado de pigmentación dentaria y la duración total del tratamiento con sulfato ferroso en niños menores de 5 años que asistieron al Puesto de Salud de Curpahuasi - Apurímac, en el año 2025.
- Existe una relación significativa entre el grado de pigmentación dentaria y la edad de inicio del consumo del sulfato ferroso en niños menores de 5 años que asistieron al Puesto de Salud de Curpahuasi - Apurímac, en el año 2025.
- Existe una relación significativa entre el grado de pigmentación dentaria y la continuidad del tratamiento con sulfato ferroso en niños menores de 5 años que asistieron al Puesto de Salud de Curpahuasi - Apurímac, en el año 2025.

- Existe una relación significativa entre el grado de pigmentación dentaria y la frecuencia temporal de administración del sulfato ferroso en niños menores de 5 años que asistieron al Puesto de Salud de Curpahuasi - Apurímac, en el año 2025.

2.5 Variables

Variable 1: Grado de pigmentación dentaria: La decoloración dental ocurre cuando el esmalte dental se vuelve más oscuro de lo habitual. Esta condición es causada por el depósito de sustancias como la melanina, la hemoglobina, minerales y otros colorantes en las superficies dentales. ⁽¹²⁾

Variable 2: Consumo de sulfato ferroso: Sustancia química con la fórmula FeSO_4 , un suplemento nutricional que proporciona hierro al cuerpo. Este aditivo tiene como finalidad, transportar oxígeno, coopera en la división celular, ayuda en la producción de ADN. ⁽¹³⁾

Matriz de operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escala de medición	Valor
Grado de pigmentación dentaria	Nivel de coloración oscura presente en las superficies dentarias, medido según la clasificación de Albelda, que evalúa la extensión y localización de las manchas en relación al margen gingival y tercio cervical. ⁽¹²⁾	Extensión de la pigmentación	-Localización respecto al margen gingival - Continuidad de la línea pigmentada - Compromiso de tercios dentarios - Afectación de superficie oclusal	Observación clínica directa mediante la Clasificación de Albelda	Ordinal	-Puntuación 1: Manchas incompletas - Puntuación 2: Línea sólida en tercio cervical - Puntuación 3: Línea continua > tercio cervical - Puntuación 4: Línea continua + superficie oclusal
Tiempo del consumo de sulfato ferroso	Período total durante el cual un niño ha recibido suplementación con sulfato ferroso, considerando aspectos temporales como duración, edad de inicio, continuidad y frecuencia de administración. ⁽¹³⁾	Duración total del tratamiento	- Fecha de inicio del consumo - Tiempo total de consumo - Estado actual del tratamiento - Fecha de última administración	1, 2, 3, 4	Ordinal	- Corta duración: ≤ 3 meses - Duración moderada: 4-6 meses - Duración prolongada: > 6 meses
		Edad de inicio del consumo	- Edad en meses al iniciar - Presencia de dientes al inicio - Tiempo de exposición dental - Edad de erupción dental	5, 6, 7, 8	Ordinal	- Inicio temprano: < 6 meses - Inicio intermedio: 6-12 meses - Inicio tardío: > 12 meses

		Continuidad del tratamiento	<ul style="list-style-type: none"> - Tipo de administración - Número de interrupciones - Días totales sin medicamento - Período más largo sin medicamento 	9, 10, 11, 12	Ordinal	<ul style="list-style-type: none"> - Continuo: sin pausas - Intermitente: pausas < 1 semana - Discontinuo: pausas > 1 semana
		Frecuencia temporal de administración	<ul style="list-style-type: none"> - Dosis diarias - Días por semana - Días en el último mes - Regularidad horaria 	13, 14, 15, 16	Ordinal	<ul style="list-style-type: none"> - Alta frecuencia: diario - Frecuencia moderada: 4-6 días/semana - Baja frecuencia: < 4 días/semana

III. Marco Teórico

3.1 Antecedentes:

A nivel internacional

Sahebnazar N.; et al. (Irán -2022). ⁽¹⁴⁾ Tuvo como objetivo analizar la prevalencia del consumo de gotas de hierro con jugo de fruta y la reducción de la dureza del esmalte. Metodología: estudio experimental in vitro, se evaluó en 45 incisivos primarios intactos. que fueron asignados en 3 grupos (Sideral, Irofant y Irofant combinado con jugo de manzana). Resultados: Irofant presentó el pH más bajo y la mayor acidez entre las demás soluciones. Se observó una reducción representativa de la dureza del esmalte dental tras la exposición de gotas de hierro en todos los grupos ($p=0.0001$). El grupo con Irofant más el jugo de manzana mostró una reducción significativa ($p =0.0001$). Asimismo, La disminución de la dureza del esmalte fue significativamente mayor en el grupo de Irofant más jugo de manzana en comparación con el grupo de gota de hierro sideral. ($P = 0,0001$). Conclusiones: La mezcla de gotas de hierro junto con jugo de manzana puede reducir los efectos negativos en el esmalte dental.

Abbasi M.; et al. (Irán -2021). ⁽¹⁵⁾ La finalidad de este estudio fue evaluar la decoloración de los dientes primarios después de la exposición a gotas de sulfato de hierro Nanoencapsuladas Liposomales sintetizadas en semejanza con gotas de hierro comerciales. Metodología: Un estudio experimental in vitro, se valoró en 110 incisivos primarios extraídos divididos en 5 grupos (Irofant, Feroglobin, Sideral y Lipo-nano-ferr gotas, saliva artificial). Se analizaron mediante la prueba T, ANOVA. Resultados: El grupo de Irofant y Feroglobina ($P < 0,001$), mostró decoloración de los dientes significativamente mayor que el grupo de control. Se concluyó que la nueva presentación de gotas de hierro tiene un registro bajo de coloración dental.

Yildirim S.; et al. (Turquía -2021).⁽¹⁶⁾ El propósito de este análisis fue determinar el efecto de los selladores de superficies sobre la resistencia a las manchas de materiales de restauración expuestos al jarabe de hierro. Metodología: fue de carácter experimental in vitro, estuvo conformada por 60 muestras de cada uno de los tres materiales restauradores: (Compómero, Composite microhíbrido y Composite nanohíbrido). Las muestras se sumergieron en dos jarabes de hierro y agua destilada, divididas en subgrupos sellado y no sellado. Se analizaron con ANOVA. Resultados: Se rechazó la primera hipótesis que indicó que los selladores no reducirían las manchas en los materiales restauradores, se determinó diferencias significativas en los valores de $\Delta E00$. También se rechazó la segunda y tercera hipótesis sobre jarabes de hierro y tipos de materiales, donde indica que el hierro polimaltosado evidencia mayor cambio de coloración dental dentro de 72 horas. Conclusión: La decoloración de los dientes depende del tiempo y de la solución utilizada.

Babaei N.; et al. (Íran-2021).⁽¹⁷⁾ La finalidad de esta investigación fue evaluar y comparar el perfil fisicoquímico de las gotas de hierro y los efectos de fármacos sobre la tonalidad de los dientes primarios. Método: Estudio experimental in vitro, se evaluó el PH más la viscosidad en 5 tipos de gotas de hierro (Ferroglobina, Liposferos, Sulfato férrico, Ferbolina, Saliva artificial). La muestra estuvo compuesta por 60 dientes temporales, se dividieron en 5 grupos y se sumergieron en gotas de hierro. El examen de los datos se llevó a cabo usando la prueba de análisis de varianza (ANOVA) y el test post hoc de Tukey, teniendo en cuenta un nivel de significancia de $p < 0,05$. Resultados: Se observó que los valores de adhesión de las gotas de hierro variaron entre 2,07 y 33,58 cP. De igual modo, el cambio de color mostró una relación significativa con el pH y con los resultados de absorción atómica

($p < 0,05$). Conclusiones: Los dientes analizados mostraron un pH inferior y una alteración de color visible a simple vista.

Asgari I. (Irán-2020).⁽¹⁸⁾ El fin de esta investigación fue evaluar la influencia de la suplementación con hierro sobre la caries, la dureza y la decoloración de los dientes. El método utilizado fue una revisión bibliográfica de 34 artículos científicos, con datos nacionales e internacionales. Los resultados revelan que la intensidad del cambio de color varió dependiendo de la marca de aditivo; Se observaron mayores cambios en el ambiente cariogénico, y la magnitud de las alteraciones estuvo relacionada con la concentración de hierro. Conclusiones: Debido a la ausencia de estudios con bajo riesgo de sesgo sobre decoloración dental, los resultados no son del todo consistentes.

Antecedentes Nacionales

Menéndez A.; et al. (Iquitos-2021).⁽¹⁹⁾ La realización de este estudio fue examinar la conexión entre la pigmentación de los dientes y la ingesta de hierro en niños de menos de cinco años. La investigación se situó en un enfoque cuantitativo, con un diseño observacional, transversal y proyectivo. La muestra estuvo compuesta por 105 niños, y la obtención de datos se llevó a cabo a través de encuestas, apoyadas por una categorización del nivel de afectación dental fundamentada en criterios epidemiológicos. Los resultados mostraron que el 65,7 % de los participantes era masculino y el 34,7 % femenino. Se observó que el 85,5 % de los niños menores de cinco años mostraban algún nivel de decoloración dental, en cambio, el 14,5 % no exhibieron tal anomalía. Los investigadores determinaron que hay una conexión importante entre la coloración dental y la ingesta de sulfato ferroso

Guzmán K. (Piura-2024). ⁽²⁰⁾ Se buscó determinar la relación entre la coloración dental y el tiempo de uso de sulfato ferroso en niños de 6 a 36 meses. El enfoque aplicado fue basal, observacional, transversal, prospectivo y analítico. La muestra estuvo compuesta por 144 infantes. para la recopilación de datos se usó encuestas. De igual forma, se aplicó el sistema de la clasificación de Gasparetto, adaptada por Albelda. Los resultados muestran que, la Pigmentación tipo 1 fue la más frecuente con un 90,4%, 57,6% de infantes que ingirieron gotas de sulfato ferroso, el mayor porcentaje de ingesta fue de 2MG con un 69,4%. Conclusión, se determinó una correlación significativa entre la duración del uso de sulfato ferroso en menores.

Canaza P.; et al. (Juliaca-2022). ⁽²¹⁾ El propósito fue verificar el impacto de la ingesta de sulfato ferroso en la coloración dental en niños de hasta 5 años. Método: Se aplicó el método científico, con un diseño no experimental, transversal y prospectivo, utilizando muestreo no probabilístico por conveniencia. La muestra estuvo conformada por 47 niños que consumieron sulfato ferroso, se aplicó cuestionarios. Asimismo, se empleó la clasificación de Gasparetto. Resultados: El 95,7% de los niños presentó decoloración dental, mientras que 4,3% no presentó. De todos los casos de decoloración, 53,2% fueron leves, 36,2% moderados y 6,4% graves. Conclusiones: Se ha establecido que el consumo de sulfato de hierro tiene un efecto significativo sobre la aparición de la decoloración dental en niños.

Tovar M.; et al. (Ayacucho-2023). ⁽²²⁾ El propósito de esta investigación fue establecer el nivel de pigmentación dental que está asociado con la ingestión de sulfato ferroso en niños con edades comprendidas entre 6 y 24 meses. La investigación se realizó con un enfoque fundamental y con un alcance correlacional y descriptivo. Se utilizó la clasificación de Shourie y Koch, adaptada por Gasparetto. La muestra estuvo conformada por 100 niños. Los resultados muestran que el 53 % de los niños presentó pigmentación dental leve, 27 % moderada y 20 % de forma severa, según revelaron los resultados. Conclusiones: En la población de niños analizada, se encontró una conexión estadísticamente relevante entre el consumo de sulfato ferroso y el nivel de pigmentación dental.

Prado V. (Cusco-2023). ⁽²³⁾ La finalidad de esta investigación fue evaluar el nivel de tinción dental asociado a la ingesta de sulfato ferroso y micronutrientes en infantes. Método: El estudio se clasificó como básico y correlacional, con un diseño no experimental y prospectivo. La muestra estuvo conformada por 40 infantes, se aplicó encuestas y se utilizó la clasificación de Gasparetto, adaptada por Albelda. Resultados: 57,5 % indicó consumir sulfato ferroso y micronutrientes una vez al día. La edad con mayor coloración fue de un año (37,5 %), con un consumo de 6 meses. Según la clasificación de Albelda, el 47,5 % obtuvo una puntuación de 1 en grado de coloración. Conclusión: Existe una correlación significativa entre el grado de tinción dental y el consumo de sulfato ferroso ($p = 0,028$ %).

Antecedentes Locales

No se encontraron evidencias referentes a este tema.

3.2 Bases teóricas

3.2.1 Pigmentación dentaria

La decoloración dental es un hallazgo clínico común, que se considera principalmente como un problema estético. Cuando el esmalte de los dientes se vuelve más oscuro de lo normal, se produce la decoloración dental. Esta condición se origina por la acumulación de sustancias como la melanina, la hemoglobina, minerales y otros colorantes. La decoloración se manifiesta en distintas formas, tales como manchas de color marrón, gris o negro. Por lo general, estas manchas son provocadas debido a la ingesta de comestibles y bebidas que contienen colorantes fuertes, un alto consumo de cafeína, fumar, enfermedades del hígado, ciertos medicamentos o lesiones. La decoloración dental es una señal común que se asocia con preocupaciones tanto clínicas como estéticas. ⁽¹³⁾

3.2.2 Color dental

Se relaciona con el tono, matiz y nivel de intensidad, siendo un elemento crucial para la estética dental y la salud oral. El color natural de los dientes se establece por la dentina, que es la capa que se encuentra debajo del esmalte, y el propio esmalte tiene una calidad translúcida. La manera en que se percibe el color es producto de una interacción de tres elementos: la luz, el objeto en sí y la persona que observa. ⁽¹²⁾

3.2.3 Alteración de color

Los cambios de tonalidad en un diente se agrupan en dos amplias categorías: tinciones intrínsecas: son los que tienen lugar dentro del diente y afectan su estructura y tejidos; tinciones extrínsecas: son aquellos que se manifiestan en la superficie dental debido al asentamiento de sustancias que producen pigmentos. ⁽¹²⁾

– Tinciones intrínsecas

Se trata de aquellas manchas que son el resultado de procesos generales, provocando la coloración dentaria. En su mayoría, estos se generan durante la etapa de formación dental,

aunque en ocasiones pueden afectar a dientes ya completamente desarrollados. La mancha ocurre porque la coloración se integra en la estructura interna del tejido dentario, cuyo tejido se pigmenta debido a alteraciones, pueden ser causadas por las siguientes como: displasias, ingesta de sustancias, entre otros. ⁽¹²⁾

– **Tinciones extrínsecas**

Es fundamental entender que, para la aparición de manchas externas, debe haberse formado previamente una película en la superficie dental o tener residuos de la membrana de Nashmith (una delgada película queratinizada que cubre la corona de los dientes recién erupcionados). Estas pueden ser provocadas por el consumo de alimentos, acumulación de placa bacteriana, uso desmedido del tabaco, uso frecuente de clorhexidina, empleo de productos para blanquear o una técnica inadecuada al cepillarse. ⁽¹²⁾

3.2.4 Pigmentación por el consumo de sulfato ferroso

La coloración dental, se caracteriza por manchas adheridas en la superficie dental, estas pueden ser efecto de varios factores. ⁽¹⁵⁾

La estructura del hierro es alterada por ciertos tipos de bacterias y se transforman en óxido de hierro, Si este óxido se combina con la saliva, se adhiere a la capa exterior del esmalte., tienden a crear surcos también se impregnan en las crestas, fosas y fisuras; la coloración varía desde un marrón claro hasta un negro, provocando una tonalidad oscura en los dientes. ⁽¹⁵⁾

Grado de pigmentación dentaria según Albelda

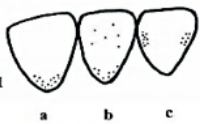


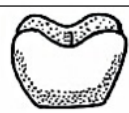
Se comprende de las 4 siguientes puntuaciones:

1. Puntuación 1: manchas de color o trazos incompletos. ⁽²⁴⁾
 - Alineado al margen gingival. ⁽²⁴⁾
 - Alineado con el borde de las encías y más allá del tercio cervical. ⁽²⁴⁾
 - Únicamente en áreas interproximales. ⁽²⁴⁾

2. Puntuación 2: línea de color sólida, claramente visible, limitada a la parte central del tercio cervical del diente. ⁽²⁴⁾
3. ^{xxzÑ}Puntuación 3: línea de color continuo que abarca más de un tercio cervical. ⁽²⁴⁾
4. Puntuación 4: línea de color continuo que se extiende más allá del tercio cervical y presenta una superficie oclusal coloreada. ⁽²⁴⁾

Tabla 1.

Clasificación de Albelda

Grado de pigmentación clasificación de Albelda			
Puntuación 1	Manchas de color o trazos incompletos	Alineado al margen gingival	
		Alineado al borde de las encías y más allá del tercio cervical	
		Únicamente en áreas interproximales	
Puntuación 2	Línea de color sólida, claramente visible, limitada a la parte central del tercio cervical del diente		
Puntuación 3	Línea de color continuo que abarca más de un tercio cervical.		
Puntuación 4	Línea de color continuo que se extiende más allá del tercio cervical y presenta una superficie oclusal coloreada		

Fuente: Albelda. 2016 ⁽²⁴⁾

3.2.5 Hierro

El hierro es un mineral esencial para muchos procesos bioquímicos y fisiológicos necesarios para un buen funcionamiento del cuerpo humano. Este elemento, cuyo símbolo químico es Fe, es esencial para el crecimiento y desarrollo de muchas funciones del organismo, por lo que es una de las sustancias más importantes para los seres vivos. Su presencia adecuada en el cuerpo ayuda a que los sistemas circulatorio, inmunológico y metabólico funcionen correctamente. Fisiológicamente, el hierro se destina en su mayor parte a la síntesis de hemoglobina, proteína contenida en los glóbulos rojos y cuya función es transportar el oxígeno desde los pulmones a los tejidos y órganos del cuerpo. Además, el hierro forma parte de la mioglobina y de muchas enzimas que participan en la producción de energía y en la respiración celular. Por lo tanto, los niveles adecuados de hierro son necesarios para una oxigenación eficiente de los tejidos y para mantener el equilibrio del organismo. ⁽²⁵⁾

3.2.6 Captación del hierro

La captación del hierro ocurre en el duodeno y en la sección superior del yeyuno. El estómago no absorbe este mineral, pero sí tiene un rol significativo en el proceso. Esto ocurre a través de la secreción de jugo gástrico y enzimas que únicamente asisten en separar el hierro de los alimentos, sino que además hacen más fácil su disolución, debido a que el ácido clorhídrico favorece la transformación de este ion hacia su forma ferrosa.

El hierro se clasifica en dos grupos distintos: no hémico y hémico. El hierro, no hémico, se encuentra principalmente en vegetales, verduras de color verde, legumbres, etc; hierro hémico, se halla en alimentos de origen animal. ⁽²⁵⁾ Cuando el hierro ingresa al enterocito, se asocia con diferentes ligandos. Una de estas proteínas, y posiblemente la más importante, es la Molferrina tiene la capacidad de integrarse al hierro, así como a otros cationes como el zinc, el cobre y el calcio. El hierro que está vinculado a esta proteína se desplaza hacia la parte basal del enterocito, donde después se entrega a la transferrina. Además, Se ha

propuesto que la Mobilferrina tiene el potencial de regular la absorción del hierro, desempeñando así un papel esencial en las primeras etapas de la homeostasis de este metal. El hierro que se encuentra en el enterocito y es trasladado a la transferrina, la cual tiene la función de llevarlo a los diferentes tejidos corporales. ⁽²⁵⁾

3.2.7 Química y distribución en el organismo

El metabolismo incluye diversas funciones importantes, como la absorción de hierro en el intestino, transporte hacia las células, almacenamiento, unión a las proteínas y reciclaje tras la degradación de los glóbulos rojos. Una dieta equilibrada suele contener entre 12 y 18 mg de hierro, de los cuales se absorben de 1 a 2 mg. Aunque la mínima parte de hierro consumido es absorbido y existe una notable variabilidad tanto entre individuos como dentro de cada uno, una alimentación adecuada puede abastecer al organismo de suficiente hierro en condiciones normales; puede ser transferido al plasma mediante la proteína de membrana llamada ferroportina. ⁽²⁶⁾

La exportación de hierro (2) al plasma se produce simultáneamente con la oxidación de ferritina o ceruloplasmina. Luego, el hierro (3) se combina con la transferrina y se transporta a través de la sangre para su uso. La ferroportina (Fptn) es una proteína encargada del transporte del hierro y se encuentra en las células que lo absorben, como los enterocitos, los hepatocitos y los macrófagos. La cantidad de esta proteína en las células está controlada por la proteína 2 reguladora del hierro y, a nivel sistémico, por la hormona hepcidina (Hep), que actúa como su receptor. La hepcidina es la principal hormona que mantiene el equilibrio del hierro en el organismo, desempeña un papel central en la regulación del metabolismo del hierro, que se logra mediante la descomposición o excreción de ferroportina. Los niveles altos de Hep perjudican tanto la absorción como la utilización del hierro, mientras que los niveles deficientes de Hep promueven ambos procesos. ⁽²⁶⁾

3.2.8 Anemia

La anemia constituye un desafío que se origina a partir de múltiples factores y cuyos impactos se extienden a lo largo de toda la vida, los efectos negativos de la anemia sobre el desarrollo y crecimiento cognitivo y motor, puede afectar las capacidades intelectuales y de aprendizaje (bajo rendimiento académico) y las habilidades motoras (disminución del rendimiento físico), lo que puede tener consecuencias incluso en la edad adulta (aumento del riesgo de enfermedades crónicas). Es fundamental ofrecer una adecuada guía a la madre, familiar encargado o cuidador del niño sobre las implicaciones y posibles efectos duraderos de la anemia, así como sobre la importancia de mantener una dieta equilibrada que incluya alimentos de origen animal ricos en hierro, y la urgencia de prevenir y abordar a tiempo esta situación. Entre los signos y síntomas generales relacionados se encuentran el aumento de las horas de sueño, debilidad general, disminución o pérdida del apetito, irritabilidad, disminución del rendimiento físico, cansancio, mareos, vértigo, dolores de cabeza, alteraciones en el crecimiento y conductas como la ingestión de tierra (geofagia).⁽³⁾

Tabla 2.

Valoración habituales de concentración de hemoglobina y nivel de anemia.

Habitantes	Con anemia según nivel de hemoglobina			Sin anemia según nivel de hemoglobina
Primera semana de vida	≤ 13.0			> 13.0
Segunda a cuarta semana de vida	≤ 10.0			> 10.0
Quinta a octava semana de vida	≤ 8.0			> 8.0
Niños nacidos a término				
Niños menores de 2 meses	< 13.5			13.5 – 18.5
Niños de 2 a 6 meses cumplidos	< 9.5			9.5 – 13.5
	Severa	Moderada	Leve	
Niños de 6 meses a 5 años Cumplidos	< 7.0	7.0 – 9.9	10.0 - 10.9	≥ 11.0

Fuente: Ministerio de salud. 2024.⁽³⁾

-Diagnóstico Diferencial

- Cuando la anemia se origina por una disminución de los niveles de hierro en sangre, o tras un período de tres meses de suplementación en el que se haya confirmado una adecuada adherencia al tratamiento con hierro sin evidenciarse mejoría clínica, se recomienda solicitar exámenes complementarios para una evaluación más exhaustiva. ⁽³⁾

-Prevención y tratamiento de la anemia

Administrar y prescribir preparados de hierro destinados tanto a la prevención (profilaxis) como a la terapia (tratamiento) de la anemia ferropénica en la población pediátrica, constituye un acto que debe ser ejecutado exclusivamente por personal de salud debidamente cualificado. ⁽³⁾

Tabla 3.

Prevención y tratamiento de la anemia

Presentación	Producto	Contenido de hierro elemental
En Gotas	Sulfato ferroso	1 gota = 1,25 mg hierro
	Complejo polimaltosado Férrico	1 gota = 2,5 mg de hierro
En Jarabe	Sulfato ferroso	1ml = 3 mg de hierro
	Complejo polimaltosado Férrico	1ml = 10 mg de hierro
En Tabletas	Sulfato ferroso	60 mg de hierro
	Polimaltosado	100 mg de hierro
En Polvo	Micronutrientes	Hierro (12,5 mg de hierro) Zinc(5mg) Ácido fólico (160mg) Vitamina A (300ug Retinol equivalente) Vitamina C(30mg)

Fuente: Ministerio de salud. 2017 ⁽³⁾

A continuación, se detalla el manejo de la anemia con suplementos de hierro:

- La cantidad diaria debe corresponder a la edad y la condición del paciente. La duración de la terapia es de seis meses consecutivos.
- Durante el proceso, es necesario tener en observación el nivel de hemoglobina entre el primer diagnóstico la primera evaluación posterior al tomar suplementos de hierro, ya sean preventivos o para tratamiento
- La pauta farmacológica estándar para la suplementación de hierro debe ser administrados una vez al día.
- Si se producen efectos secundarios, se recomienda dividir la dosis en dos tomas según indicación del médico tratante.
- La administración correcta de los suplementos de hierro, es unas dos horas después de las comidas
- Si presenta estreñimiento, incrementar el consumo de líquidos y la fibra dietética (a través de frutas y verduras) para coadyuvar a la función digestiva. ⁽³⁾

3.2.9 Sulfato ferroso

Elemento químico con fórmula FeSO_4 , un suplemento nutricional que proporciona hierro al cuerpo. La recomendación médica del sulfato ferroso se presenta en varias formas, como tabletas, líquidos, jarabes o en formato pulverizado, y se les denomina comúnmente micronutrientes. Generalmente, aparece con aspecto de sal ferruginosa, de color azul verdoso. ⁽²⁷⁾ Viene utilizándose para el tratamiento de la anemia por deficiencia de hierro; La dosis varía según la edad y el estado del paciente y el tratamiento tiene una duración de 6 meses consecutivos. Cuando el monitoreo hematológico revela que los niveles de hemoglobina no se incrementan, es obligatorio el traslado del individuo a un nivel de atención superior. Esto tiene por objeto la ejecución de pruebas complementarias que permitan dilucidar el motivo subyacente de la anemia y la malabsorción. ⁽²⁷⁾

-Suplementación preventiva

1. En menores de 6 meses

- Los infantes con bajo peso al nacer o condición de prematuridad inician la suplementación preventiva a partir de los 30 días de vida, la cual se mantiene hasta los 5 meses y 29 días de edad.
- El infante nacido a término y con adecuado peso al nacer inicia la suplementación preventiva a partir de los cuatro meses de edad. ⁽³⁾

Tabla 4.

Tratamiento preventivo con hierro en niños menores de 6 meses de edad

Condición del infante	Edad de administración	Dosis	Producto	Presentación	Frecuencia	Tiempo de administración
Infantes con bajo peso al nacer, prematuros	Inicia a los 30 días de nacido	2 mg/kg/día	Sulfato Ferroso	Gotas	Diaria	Hasta los 5 meses, 29 días.
			Complejo Polimaltosado Férrico*			
Infantes nacidos a término, con peso adecuado de recién nacido	Inicia a los 4 meses de edad	2 mg/kg/día	Sulfato Ferroso		Diaria	Hasta los 6 meses
			Complejo Polimaltosado Férrico*			

Fuente: Ministerio de salud. 2024 ⁽³⁾ Nota: A partir de los seis meses de edad, el efecto preventivo en los niños con bajo peso al nacer es equivalente al observado en los infantes prematuros que presentan un peso adecuado al nacimiento. Asimismo, se contempla la existencia de alternativas terapéuticas al uso de sulfato ferroso.

2. En Infantes de 6 a 11 meses de edad

- La suplementación con hierro se inicia cuando el nivel de hemoglobina es $\geq 10,5$ g/dL, administrándose de forma diaria durante un período consecutivo de seis meses. ⁽³⁾
- Si el infante aun no empezó el tratamiento, se llevará a cabo en el primer día que asista al establecimiento de salud. ⁽³⁾

Tabla 5.

Suplemento con hierro y otras composiciones de multivitaminas para infantes 6 a 11 meses

Edad	Dosis	Producto	Presentación	Frecuencia	Duración
6 a 11 meses	2 mg/kg	Sulfato ferroso	Gotas o jarabe	Diaria	6 meses consecutivos
		Complejo polimaltosado férrico*			
	1 sobre	Micronutrientes	Polvo de 1 g		

Fuente: Ministerio de salud. 2024⁽³⁾; (*) Alternativa al sulfato ferroso

3. En Infantes de 12 a 23 meses de edad

- A los 12 meses se controla el nivel de hemoglobina si es $\geq 10,5$ g/dl. El período de descanso documentado se fija en 3 meses.
- Se procede a la reevaluación de los parámetros hematológicos, si el valor es $\geq 10,5$ g/dl, se prescribe suplementación profiláctica con hierro durante 6 meses.⁽³⁾

Tabla 6.

Suplementación con hierro y otros componentes multivitamínicos en infantes de 12 a 23 meses.

Edad	Dosis	Producto	Presentación	Frecuencia	Duración
Menores de 12 a 23 meses	2 mg/kg	Sulfato ferroso	Gotas o jarabe	Diaria	6 meses continuos
		Complejo polimaltosado férrico*			
	1 sobre	Micronutrientes	Polvo de 1 g		

Fuente: Ministerio de salud. 2024⁽³⁾; (*) Alternativa al sulfato ferroso

4. En Infantes de 24 a 59 meses

- La suplementación comienza cuando la Hb es ≥ 11 g/dL: los menores de 24 a 35 meses reciben suplementación durante 6 meses y los infantes de 36 a 59 meses durante 3 meses; en ambos casos es diario y continuo. ⁽³⁾

Tabla 7.

Suplementación con hierro y formulaciones combinadas de multivitamínicos en infantes de 24 a 59 meses de edad.

Edad	Dosis	Producto	Presentación	Frecuencia	Duración
Menores de 24 a 35 meses	30mg hierro elemental*	Sulfato ferroso	Jarabe	Diaria	3 meses continuos
		Complejo polimaltosado férrico*			
	2 sobre	Micronutrientes en polvo de 1 g	Polvo		
Menores de 36 a 59 meses	30 mg de hierro elemental*	Sulfato ferroso	Jarabe		
		Complejo polimaltosado férrico*			
		Micronutrientes en polvo de 1 g	Polvo		

Fuente: Ministerio de salud. 2017⁽³⁾; (*) Alternativa al sulfato ferroso

5. En Infantes de 5 a 11 años

- Se empieza la suplementación, si el nivel de hemoglobina está dentro de los parámetros normales, durante 3 meses seguidos. ⁽³⁾

Tabla 8.

Suplementación con hierro en infantes de 5 a 11 años.

Edad	Dosis	Producto	Presentación	Frecuencia	Duración
Menores de 5 a 11 años	60 mg de hierro elemental	Sulfato ferroso	Jarabe o tableta	Diaria	3 meses seguidos en el año

Fuente: *ministerio de salud. 2024* ⁽³⁾

Tratamiento de la anemia por insuficiencia de hierro

1. Tratamiento de la anemia en paciente neonato, prematuro, con bajo peso al nacer

- El tratamiento se debe realizar en el hospital
- Es importante que la condición médica del neonato lo permita, las unidades hospitalarias de mayor complejidad, están obligadas a gestionar la contrarreferencia. Dicha acción delega el monitoreo clínico subsecuente al nivel de atención primario, el cual es el responsable de ejecutar las acciones de seguimiento pertinentes. ⁽³⁾

2. Tratamiento neonatos de 6 meses de edad nacido a término y con adecuado peso al nacer

- Prescribir suplementos de hierro a dosis de 3 mg/kg/día durante 6 meses consecutivos.
- Al finalizar el tratamiento se inician los subsidios preventivos acordes a la edad definidos a la norma. ⁽³⁾

Tabla 9.

Tratamiento de anemia por insuficiencia de hierro en Infantes menor a 6 meses, nacido a término y con adecuado peso

Edad	Dosis	Producto	Presentación	Frecuencia	Duración
< 6 meses	3mg/kg/día (máxima dosis 40 mg/d)	Sulfato ferroso	Gotas	Suplementación diaria	6 meses continuos
		Complejo polimaltosado férrico*			

Fuente: ministerio de salud. 2024⁽³⁾; (*) alternativa al sulfato ferroso.

3. Tratamiento en Infantes de 6 meses a 11 años de edad

- Los preparados de hierro se prescriben a razón de 3 mg/kg/día durante 6 meses.
- Cuando se completa el tratamiento, comienzan los subsidios preventivos apropiados para la edad.⁽³⁾

Tabla 10.

Tratamiento por insuficiencia de hierro en Infantes de 6 meses a 11 años de edad

Edad	Dosis	Producto	Presentación	Frecuencia	Duración
Menores de 6 a 35 meses	3mg/kg/día (dosis máxima 70 mg/día)	Sulfato ferroso	Gotas o Jarabe	Diaria	6 meses continuos
		Complejo polimaltosado férrico*			
Menores de 36 a 59 meses	3mg/kg/día (dosis máxima 90 mg/día)	Sulfato ferroso	Jarabe		
		Complejo polimaltosado férrico*			
Menores de 36 a 59 meses	3mg/kg/día (dosis máxima 120 mg/día)	Sulfato ferroso	Jarabe o tableta		
		Complejo polimaltosado férrico*			

Fuente: ministerio de salud. 2024⁽³⁾; (*) alternativa al sulfato ferroso

3.3 Definición de términos

- **Pigmentación dentaria:** El tono original de los dientes puede cambiar debido a acumulaciones o manchas; las decoloraciones provienen de fuentes externas que se adhieren a la superficie dental, mientras que las manchas son de origen interno y resultan de cambios que pueden ocurrir durante el desarrollo de los tejidos o en etapas posteriores, provocando variaciones en el color. ⁽²⁸⁾
- **Tinción dentaria:** Son alteraciones del color dental ya sean extrínsecos e intrínsecos. ⁽²⁹⁾
- **Anemia:** Se trata de una condición caracterizada por la disminución del número de glóbulos rojos o eritrocitos en la circulación sanguínea, insuficiente para cubrir los requerimientos fisiológicos del organismo. Desde el enfoque de la salud pública, la anemia se define cuando los niveles de hemoglobina se sitúan por debajo de dos desviaciones estándar respecto al valor medio, considerando variables como el sexo, la edad y la estatura. ⁽²⁾
- **Anemia ferropénica:** Se define como un trastorno hematológico caracterizado por la disminución de la concentración de hemoglobina en el organismo. De manera general, los valores considerados normales suelen ser superiores a 12 g/dL en mujeres y a 13,5 g/dL en varones. ⁽³⁰⁾
- **Anemia ferropénica:** Disminución del nivel de hemoglobina en sangre debido a la falta de hierro. ⁽³¹⁾
- **Hierro:** Es un mineral que regula el metabolismo de oxidación y reducción en organismos. Tiene una función crucial en el traslado de oxígeno y también dióxido de carbono, siendo un cofactor vital para muchas proteínas importantes que controlan los elementos de la fisiología celular y del cuerpo. ⁽³²⁾

- **Hemoglobina:** Cuya función clave está vinculada al traslado de oxígeno por todo el cuerpo, es un pigmento de color rojizo que se encuentra dentro de los glóbulos rojos. Un nivel reducido de hemoglobina genera hipocromía, que es una propiedad asociada con la anemia por carencia de hierro. ⁽⁸⁾
- **Altitud:** Hace referencia a la medida vertical de un lugar en la tierra comparado con el nivel del océano. ⁽²⁾
- **Hematocrito:** Es la parte de la extensión sanguínea total que está formada por glóbulos rojos que tiene la función de transportar oxígeno a los tejidos. ⁽²⁾
- **Suplementación:** Este enfoque de prevención o tratamiento busca preservar o restaurar el valor apropiado de hierro dentro del organismo, por medio del empleo de hierro a infantes, junto con otras vitaminas y minerales. ⁽²⁾
- **Sulfato ferroso:** Es un compuesto químico de tipo iónico, con la fórmula molecular FeSO_4 , que se encuentra generalmente en su forma heptahidratada, reconocida por su color azul verdoso. El sulfato ferroso se utiliza con frecuencia en el manejo de la anemia causada por falta de hierro. ⁽³³⁾
- **Higiene oral:** Conjunto de cuidados que se realiza una persona para mejorar y conservar la salud bucodental. ⁽³⁴⁾

IV. Metodología

4.1 Tipo y nivel de investigación

Tipo de investigación

La investigación realizada fue de carácter básico, dirigida a explorar ciertos aspectos de la realidad, verificar hipótesis y entender problemáticas sociales en un contexto teórico ya definido.⁽³⁵⁾

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, el cual se sustenta en la recopilación sistemática y objetiva de datos obtenidos directamente de los sujetos de estudio, con el propósito de medir y analizar las relaciones existentes entre las variables investigadas. Este enfoque permitió la utilización de procedimientos estandarizados que garantizan la precisión y confiabilidad de la información recolectada, así como la posibilidad de generalizar los resultados dentro del contexto de estudio. Asimismo, este planteamiento metodológico facilitó la realización de un análisis riguroso y exacto de los datos, mediante el empleo de herramientas estadísticas apropiadas. A través de estas técnicas, fue posible identificar patrones, tendencias y correlaciones significativas en la información recabada, contribuyendo a una interpretación objetiva de los resultados y al fortalecimiento del sustento empírico de las conclusiones obtenidas.⁽³⁵⁾

Nivel de investigación

La investigación se clasificó como de tipo correlacional, de acuerdo con lo planteado por Hernández et al.⁽³⁵⁾ Este tipo de estudio se orienta a examinar el grado de relación existente entre dos o más variables, sin que ello implique su manipulación deliberada ni la intervención directa del investigador. En este sentido, el interés principal radica en identificar la intensidad y dirección de la asociación entre las variables analizadas, más que en determinar vínculos de causa y efecto.

En el presente estudio, se estableció la correlación entre el grado de pigmentación dental y el consumo de sulfato ferroso, sin la intención de demostrar una relación causal directa entre ambos factores. Este enfoque metodológico permitió analizar el nivel de asociación entre dichas variables dentro de un contexto natural, respetando las condiciones reales en las que se desarrollan los fenómenos observados y proporcionando una comprensión más objetiva del comportamiento conjunto de las variables estudiadas.

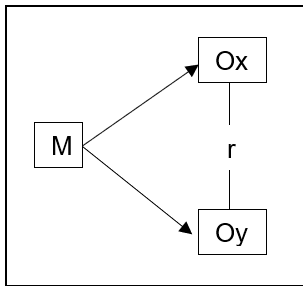
Diseño de la investigación

La investigación se desarrolló bajo un diseño no experimental, de carácter observacional, longitudinal y prospectivo, el cual se llevó a cabo sin la intervención intencionada ni la manipulación deliberada de las variables de estudio. Este tipo de diseño se caracteriza por la observación sistemática de los fenómenos tal como ocurren en la realidad, permitiendo registrar los cambios y comportamientos de las variables en su contexto natural.

Asimismo, la naturaleza longitudinal y prospectiva del diseño permitió el seguimiento de los sujetos de estudio a lo largo de un periodo determinado, lo que facilitó la identificación de variaciones y tendencias en el tiempo. De esta manera, se logró una comprensión más amplia y contextualizada de los fenómenos observados, garantizando la validez de los resultados obtenidos al reflejar condiciones reales y no alteradas por la intervención del investigador.

Además, se monitoreó a los participantes durante un periodo específico, recopilando información de forma continua hacia el futuro para analizar cómo evolucionaba la pigmentación dental en relación con el consumo del suplemento. Este enfoque permitió documentar los cambios y sus posibles factores asociados sin intervenir en el curso natural del fenómeno.⁽³⁶⁾

Donde:



- Ox = Observación de la variable grado de pigmentación dentaria
- Oy = Observación de la variable tiempo de consumo del sulfato ferroso
- M = Muestra de niños
- r = Relación entre las variables

4.2 Ámbito temporal y espacial

Temporal

La investigación se realizó entre los meses de septiembre y diciembre de 2025, tiempo en el que se recolectó la información de manera sistemática. En el cual participaron niños que acuden frecuentemente al Puesto de Salud de Curpahuasi, siendo la principal fuente de información para la investigación. La elección de este lapso de tiempo permitió tener información actualizada y relevante, asegurando la uniformidad de los registros. Además, el hecho de que la investigación se desarrolló en el mencionado centro asistencial permitió el acceso directo a la población de interés, lo que favoreció la obtención de datos confiables y pertinentes para el estudio de las variables propuestas.

Espacial

La investigación se realizó en el Puesto de Salud de Curpahuasi, un centro de atención primaria localizado en la provincia de Grau, departamento de Apurímac. Este entorno geográfico y de salud fue el escenario donde se desarrolló la investigación, con acceso directo a la población infantil que se atiende en este centro de salud.

La elección de dicho emplazamiento se debió a su importancia en la estructura de servicios de salud del área y a la idoneidad del entorno para estudiar las variables planteadas. Así, el Puesto de Salud de Curpahuasi proporcionó las condiciones apropiadas para recolectar información confiable, en línea con los propósitos y alcance del estudio.

4.3 Población y muestra

Población:

La población estuvo constituida por 37 niños menores de 5 años que acudieron al Puesto de Salud de Curpahuasi en el año 2025. Esta muestra se eligió por ser una muestra adecuada a los objetivos de la investigación, ya que es la edad en la que se encuentran las personas en las que se quieren estudiar las variables.

La participación de estos integrantes proporcionó una muestra suficiente para observar y medir las condiciones estudiadas en el contexto real de la atención primaria de salud. Además, el seguimiento de los niños que acudieron al centro durante el año permitió recoger información de manera sistemática y rica, fortaleciendo la metodología y el rigor de la investigación.

Muestra:

La muestra estuvo compuesta por 34 niños del mismo centro, la cual se calculó utilizando la fórmula para poblaciones finitas, con los criterios estadísticos para garantizar la representatividad de la muestra. Para el cálculo muestral se consideró como población total 37 niños, lo que permitió establecer un tamaño de muestra apropiado para los fines de la investigación.

Este proceso aseguró que la muestra tomada fuera representativa de la población de estudio, disminuyendo el error y aumentando la validez de los resultados. Además, el uso de una metodología de selección estricta dio confiabilidad al análisis y permitió una interpretación adecuada de los resultados del estudio.

Cálculo de la muestra:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{e^2 (N - 1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

Donde:

- $N=37$: tamaño de la población
- $Z=1.96$: valor correspondiente a un nivel de confianza del 95 %
- $p=0.05$: proporción esperada (5 %)
- $q=1-p=0.95$
- $e=0.05$: precisión o margen de error (5 %)

Sustituyendo los valores:

$$n = \frac{37 \cdot 1.96^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5}{0.05^2 (37 - 1) + 1.96^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5}$$

$n= 34$ infantes

Criterios de inclusión:

- Niños afiliados al Seguro Integral de Salud (SIS) del Puesto de Salud de Curpahuasi
- Padres o tutores que firmaron el consentimiento informado
- Niños de ambos géneros
- Menores de 5 años de edad
- Niños colaboradores durante la evaluación
- Presencia de piezas dentales erupcionadas
- Historia de consumo de algún suplemento férrico

Presencia clínica de pigmentación dentaria

Criterios de exclusión:

- Padres o tutores que no firmaron el consentimiento informado
- Niños mayores de 5 años

- Niños no colaboradores durante la evaluación
- Pacientes que no pertenecen al Puesto de Salud de Curpahuasi
- Niños sin antecedente de consumo de suplementos férricos
- Ausencia de pigmentación dentaria
- Negativa a participar en el estudio por parte del niño o sus padres
- Presencia de enfermedades sistémicas que puedan afectar la salud bucal

4.4 Instrumentos

Técnica

La técnica utilizada en esta investigación fue la observación clínica directa, complementada con la aplicación de una encuesta estructurada dirigida a los tutores de los niños participantes. Esta combinación permitió recoger información objetiva sobre la pigmentación dental y datos precisos sobre el consumo de sulfato ferroso.

Instrumentos

Instrumento 1: Cuestionario sobre tiempo de consumo de sulfato ferroso

Se utilizó un cuestionario compuesto por 16 preguntas cerradas, organizadas en cuatro dimensiones alineadas con la variable independiente: *duración total del tratamiento, edad de inicio del consumo, continuidad del tratamiento y frecuencia temporal de administración*. Cada dimensión incluye entre 3 y 4 ítems que permiten cuantificar con precisión el patrón de uso del suplemento. Las preguntas fueron diseñadas con opciones de respuesta categóricas o numéricas (por ejemplo: días, meses, frecuencia semanal), facilitando su codificación y análisis estadístico. El instrumento fue validado mediante juicio de expertos en odontología y metodología de investigación, quienes evaluaron su pertinencia, claridad y coherencia conceptual. Asimismo, se determinó su fiabilidad mediante el coeficiente Alfa de Cronbach,

obteniendo un valor de 0.814, lo que indica una alta consistencia interna y confiabilidad del instrumento.

Instrumento 2: Escala de evaluación clínica de pigmentación dental (Clasificación de Albelda)

Para evaluar la variable grado de pigmentación dentaria se empleó la Clasificación de Albelda, una escala clínica ampliamente reconocida en odontopediatría para medir la intensidad y extensión de las manchas negras en dientes temporales. Esta escala organiza la pigmentación en cuatro categorías progresivas, basadas en la localización, continuidad y extensión de las manchas respecto al margen gingival y al tercio cervical del diente:

Puntuación 1			Puntuación 2	Puntuación 3	Puntuación 4
Manchas de color o trazos incompletos			Líneas de color sólido, claramente visible, limitada a la parte central del tercio cervical del diente	Línea de color continuo que abarca más de un tercio cervical.	Línea de color, continuo que se extiende más allá del tercio cervical, y presenta una superficie oclusal coloreada
Alineado al margen gingival	Alineado al borde de las encías y más allá del tercio cervical	Únicamente en el área interproximal			

La evaluación se realizó mediante observación clínica directa por un odontopediatra calibrado, registrándose la puntuación más alta observada en cualquier diente anterior. La clasificación de Albelda ha demostrado alta validez de contenido y criterio en estudios previos.

4.5 Procedimientos

La investigación se llevó a cabo en varias etapas secuenciales durante el periodo de septiembre a diciembre de 2025 en el Puesto de Salud de Curpahuasi, provincia de Grau, Apurímac. En primer lugar, se solicitó la autorización institucional al establecimiento de salud, quienes nos facilitaron el padrón nominal de menores que

asisten al centro de salud y se obtuvo el consentimiento informado de los padres o tutores de los niños.

Posteriormente, se aplicó el Instrumento de Evaluación del Tiempo de Consumo de Sulfato Ferroso. Este cuestionario fue completado mediante entrevista directa con los tutores, registrando datos precisos sobre el patrón de uso del suplemento (fechas de inicio y suspensión, dosis diaria, adherencia, etc).

Simultáneamente, se realizó una evaluación clínica intraoral a cada niño, utilizando la Clasificación de Albelda para determinar el grado de pigmentación dentaria. La observación se centró en los dientes anteriores deciduos, registrando la puntuación más alta observada según los criterios de extensión y localización de las manchas. Todos los hallazgos fueron consignados en una ficha de observación clínica estandarizada.

4.6 Análisis de datos

La información recolectada a través del cuestionario, relacionada con el tiempo de consumo de sulfato ferroso, así como los datos obtenidos mediante la evaluación clínica de la pigmentación dental, de acuerdo con la clasificación de Albelda, fueron registrados de manera sistemática en una hoja de cálculo del programa Microsoft Excel. Posteriormente, estos datos fueron exportados y procesados utilizando el software estadístico IBM SPSS Statistics versión 26, herramienta que permitió realizar un análisis estadístico ordenado, preciso y confiable de la información recopilada.

Para el análisis de los datos, la primera etapa consistió en determinar la naturaleza de la distribución de las variables cuantitativas mediante la aplicación de la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, considerada adecuada para muestras de tamaño reducido. Los resultados obtenidos mostraron valores de significancia (p) superiores

a 0,05, lo que permitió establecer que los datos se ajustan a una distribución normal y, en consecuencia, presentan un comportamiento paramétrico. En función de ello, se empleó el coeficiente de correlación de Pearson, el cual resulta apropiado para muestras menores de 50 participantes, con el objetivo de determinar la existencia de una relación estadísticamente significativa entre las dimensiones del consumo de sulfato ferroso duración total del tratamiento, edad de inicio, continuidad y frecuencia de administración y el grado de pigmentación dentaria, clasificado en niveles del 1 al 4 según la escala de Albelda.

V. Resultados y discusión

Resultados

Tabla 1. Edad de los en niños que asisten al Puesto de Salud de Curpahuasi

Distribución de la muestra según edad	Frecuencia	Porcentaje
0 a <1 año	2	5.9%
1 a <2 años	4	11.8%
2 a <3 años	4	11.8%
3 a <4 años	7	20.6%
4 a <5 años	8	23.5%
5 años	9	26.5%
Total	34	100.0%

En la presente tabla se evidencia la distribución de edades de los niños participantes. Al análisis estadístico se llegó a mostrar que el 26.5% de los niños tenían 5 años, asimismo, el 23.5% se encontraba entre los 4 y menos de 5 años. Por otro lado, el 20.6% correspondió al grupo de 3 a menos de 4 años, mientras que el 11.8% se distribuyó equitativamente entre los rangos de 1 a menos de 2 años y de 2 a menos de 3 años. Finalmente, solo el 5.9% de los participantes tenía menos de 1 año. En base a ello se puede describir que la mayoría de participantes superó los tres años de edad.

Tabla 2. Sexo de los niños menores de 5 años que asisten al Puesto de Salud de Curpahuasi

Distribución de la muestra según sexo	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	21	64.7%
Femenino	12	35.3%
Total	34	100.00%

En la presente tabla se muestra la distribución por sexo de los participantes evaluados. Al análisis estadístico se evidenció que el 64.7% de los niños examinados fueron de sexo masculino. Por otro lado, el 35.3% correspondió al sexo femenino. En base a ello se puede describir que predominó la participación masculina en casi dos tercios de la muestra.

Tabla 3. Grado de pigmentación dentaria según clasificación de Albelda de los niños menores de 5 años que asisten al Puesto de Salud de Curpahuasi

Grado de pigmentación dentaria según clasificación de Albelda	Frecuencia	Porcentaje
1C	1	2.9%
1 ^a	4	11.8%
1abc	2	5.9%
1ac	1	2.9%
1b	14	41.2%
1ba	1	2.9%
1bc	2	5.9%
1c	8	23.5%
1ca	1	2.9%
Total	34	100.0%

En la presente tabla se muestra el patrón específico de pigmentación dental según la clasificación de Albelda. Al análisis estadístico se evidenció que el 41.2% de los niños presentó pigmentación tipo 1b (superficie palatina/lingual). Asimismo, el 23.5% mostró el patrón 1c (superficie interproximal), mientras que el 11.8% exhibió el tipo 1a (superficie vestibular). Por otro lado, el 5.9% presentó combinaciones como 1abc y 1bc. Los patrones menos frecuentes (1C, 1ac, 1ba y 1ca) se observaron únicamente en el 2.9% de los casos cada uno. En base a ello se describe que la superficie palatina fue la más afectada por pigmentación.

Tabla 4. Clasificación según severidad de Albelda de los niños menores de 5 años que asisten al Puesto de Salud de Curpahuasi

Clasificación según severidad de Albelda	Frecuencia	Porcentaje
Puntuación 1 (Manchas incompletas)	34	100.00%
Puntuación 2	0	0.00%
Puntuación 3	0	0.00%
Puntuación 4	0	0.00%
Total	34	100.00%

En la presente tabla se evidencia la severidad de la pigmentación dental evaluada. Al análisis estadístico se llegó a evidenciar que el 100% de los niños examinados presentó únicamente Puntuación 1, correspondiente a manchas incompletas. Por otro lado, no se registraron casos con Puntuación 2, 3 o 4, lo que indica ausencia de pigmentaciones más severas. En base a ello se puede describir que todos los casos presentaron el grado más leve de pigmentación.

Tabla 5. Distribución por superficies dentales afectadas de los niños menores de 5 años que asisten al Puesto de Salud de Curpahuasi

Distribución por superficies dentales afectadas	Frecuencia	Porcentaje
Una superficie (palatino/lingual)	14	41.2%
Una superficie (interproximal)	9	26.5%
Una superficie (vestibular)	4	11.8%
Dos superficies	5	14.7%
Tres superficies	2	5.9%
Total	34	100.0%

En la presente tabla se muestra cómo se distribuyó la afectación según el número de superficies dentales comprometidas. Al análisis estadístico se llegó a evidenciar que el 41.2% de los niños presentó pigmentación en una sola superficie, específicamente la palatina o lingual. Asimismo, el 26.5% mostró afectación únicamente en la superficie interproximal. Por otro lado, el 14.7% tuvo dos superficies comprometidas, mientras que el 11.8% presentó pigmentación solo en la superficie vestibular. Finalmente, el 5.9% exhibió afectación en tres superficies diferentes. En base a ello se puede describir que predominó la afectación en una superficie sobre las afectaciones múltiples.

Tabla 6. Superficies dentales afectadas por tipo de superficie de los niños menores de 5 años que asisten al Puesto de Salud de Curpahuasi

Detalle por tipo de superficie (casos con una superficie)	Frecuencia	Porcentaje
Palatino/lingual (1b)	14	51.9%
Interproximal (1c)	9	33.3%
Vestibular (1a)	4	14.8%
Total	27	100.0%

En la presente tabla se muestra el detalle específico de los casos que presentaron afectación en una sola superficie dental. Al análisis estadístico se llegó a evidenciar que el 51.9% de estos casos correspondió a la superficie palatina/lingual. Asimismo, el 33.3% presentó pigmentación en la zona interproximal. Por otro lado, el 14.8% mostró afectación únicamente en la superficie vestibular. En base a ello se puede describir que la cara palatina fue la superficie individual más frecuentemente pigmentada.

Tabla 7. Tiempo de consumo de sulfato ferroso de los niños menores de 5 años que asisten al Puesto de Salud de Curpahuasi

Tiempo de consumo de sulfato ferroso	Frecuencia	Porcentaje
Menos de 8 meses	13	38.2%
8 a 8.9 meses	8	23.5%
9 meses o más	13	38.2%
Total	34	100.0%

En la presente tabla se muestra el tiempo total durante el cual los niños consumieron sulfato ferroso. Al análisis estadístico se llegó a evidenciar que el 38.2% de los participantes consumió el suplemento por menos de 8 meses. Asimismo, otro 38.2% lo tomó durante 9 meses o más. Por otro lado, el 23.5% mantuvo el consumo entre 8 y 8.9 meses. En base a ello se puede describir que hubo distribución equilibrada entre consumos cortos y prolongados de suplementación.

Tabla 8. Duración total del tratamiento de los niños menores de 5 años que asisten al Puesto de Salud de Curpahuasi

Duración total del tratamiento	Frecuencia	Porcentaje
Duración corta	3	8.8%
Duración moderada	21	61.8%
Duración prolongada	10	29.4%
Total	34	100.0%

En la presente tabla se muestra la categorización de la duración del tratamiento con sulfato ferroso. Al análisis estadístico se llegó a evidenciar que el 61.8% de los niños recibió tratamiento de duración moderada. Asimismo, el 29.4% tuvo una duración prolongada del suplemento. Por otro lado, solo el 8.8% presentó una duración corta. En base a ello se puede describir que la mayoría recibió tratamientos de duración moderada a prolongada significativamente.

Tabla 9. Edad de inicio del consumo de los niños menores de 5 años que asisten al Puesto de Salud de Curpahuasi

Edad de inicio del consumo	Frecuencia	Porcentaje
Inicio tardío	0	0.0%
Inicio intermedio	31	91.2%
Inicio temprano	3	8.8%
Total	34	100.0%

En la presente tabla se muestra la edad en que los niños comenzaron a consumir sulfato ferroso. Al análisis estadístico se llegó a evidenciar que el 91.2% de los participantes inició el consumo en edad intermedia (6-12 meses). Por otro lado, solo el 8.8% comenzó la suplementación en edad temprana (antes de los 6 meses). Asimismo, no se registraron casos de inicio tardío (después de los 12 meses). En base a ello se puede describir que casi todos iniciaron la suplementación en el rango de edad intermedio.

Tabla 10. Continuidad del tratamiento de los niños menores de 5 años que asisten al Puesto de Salud de Curpahuasi

Continuidad del tratamiento	Frecuencia	Porcentaje
Tratamiento discontinuo	0	0.0%
Parcialmente continuo	31	91.2%
Tratamiento continuo	3	8.8%
Total	34	100.0%

En la presente tabla se muestra el patrón de continuidad en la administración del tratamiento con sulfato ferroso. Al análisis estadístico se llegó a evidenciar que el 91.2% de los niños tuvo un tratamiento parcialmente continuo, con algunas interrupciones menores. Asimismo, solo el 8.8% mantuvo un tratamiento completamente continuo sin pausas. Por otro lado, no se registraron casos de tratamiento discontinuo con interrupciones prolongadas. En base a ello se puede describir que predominaron los esquemas con interrupciones breves durante la administración del suplemento.

Tabla 11. Frecuencia temporal de administración de los niños menores de 5 años que asisten al Puesto de Salud de Curpahuasi

Frecuencia temporal de administración	Frecuencia	Porcentaje
Frecuencia baja	0	0.0%
Frecuencia moderada	11	32.4%
Frecuencia alta	23	67.7%
Total	34	100.0%

En la presente tabla se muestra la frecuencia temporal con la que se administró el sulfato ferroso a los participantes del estudio. Al análisis estadístico se llegó a evidenciar que el 67.7% de los niños recibió el suplemento con frecuencia alta (administración diaria). Asimismo, el 32.4% tuvo una frecuencia moderada de administración (4 a 6 días por semana). Por otro lado, no se registraron casos con frecuencia baja de administración (menos de 4 días semanales). En base a ello se puede describir que predominó ampliamente la administración diaria del suplemento férrico en la población estudiada.

Prueba normalidad de Shapiro-Wilk

Tabla 12. Prueba de normalidad

Variable	Estadístico W	Sig.
Tiempo de consumo de sulfato ferroso	0.956	0.187
Duración total del tratamiento	0.963	0.289
Edad de inicio del consumo	0.971	0.465
Continuidad del tratamiento	0.958	0.212
Frecuencia temporal de administración	0.968	0.398
Número de superficies afectadas	0.949	0.118

Nota: n = 34; Criterio: $p > 0.05$ indica distribución normal

Para verificar la normalidad de la distribución de las variables cuantitativas del estudio, se utilizó la prueba estadística de Shapiro-Wilk, la cual es útil para muestras pequeñas y determina si los datos siguen una distribución normal. Los resultados mostraron que todas las variables analizadas obtuvieron valores de significancia mayores al valor crítico de 0.05 ($p > 0.05$), lo que indica que no existen diferencias significativas con una distribución normal y se cumple el supuesto de normalidad. Específicamente, el tiempo de uso de sulfato ferroso arrojó una significancia de $p = 0,187$; la duración total del tratamiento dio $p = 0,289$; la edad de inicio de consumo dio $p = 0,465$; la continuidad del tratamiento dio $p = 0,212$; la frecuencia temporal de administración dio $p = 0,398$; y el número de superficies dentales afectadas dio $p = 0,118$. Debido a que todas las variables siguieron una distribución normal, se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson, una prueba estadística paramétrica, para determinar con exactitud la relación entre las variables.

Prueba de hipótesis

Tabla 13. Correlación entre el grado de pigmentación dentaria y el tiempo de consumo de sulfato ferroso en niños menores de 5 años que asisten al Puesto de Salud de Curpahuasi

		Tiempo de consumo de sulfato ferroso
Grado de pigmentación dentaria	Correlación de Pearson	-0.133
	Sig. (bilateral)	0.454
	N	34

Paso 1: Planteamiento de hipótesis

- H0: No existe relación significativa entre el tiempo de consumo de sulfato ferroso y el grado de pigmentación dentaria en niños menores de 5 años.
- H1: Existe una relación significativa entre el tiempo de consumo de sulfato ferroso y el grado de pigmentación dentaria en niños menores de 5 años.

Paso 2: Nivel de significancia

Se estableció un nivel de significancia $\alpha = 0.05$ (5%), que representa el margen de error aceptable para rechazar la hipótesis nula.

Paso 3: Elección de la prueba estadística

Se utilizó la Correlación de Pearson.

Paso 4: Lectura del p-valor

El análisis arrojó un coeficiente de correlación de -0.133 con un valor de significancia bilateral $p = 0.454$.

Paso 5: Toma de decisión

Como $p = 0.454$ supera a $\alpha = 0.05$, aceptamos la hipótesis nula. La correlación negativa observada es muy débil y carece de significancia estadística. Los datos no permiten afirmar que existe relación entre el tiempo de consumo de sulfato ferroso y el grado de pigmentación dentaria en los niños.

Tabla 14. Correlación entre el grado de pigmentación dentaria y la duración total del tratamiento en niños menores de 5 años que asisten al Puesto de Salud de Curpahuasi

		Duración total del tratamiento
Grado de pigmentación dentaria	Correlación de Pearson	-0.147
	Sig. (bilateral)	0.406
	N	34

Paso 1: Planteamiento de hipótesis

- H0: No existe relación significativa entre la duración total del tratamiento con sulfato ferroso y el grado de pigmentación dentaria en niños menores de 5 años.
- H1: Existe una relación significativa entre la duración total del tratamiento con sulfato ferroso y el grado de pigmentación dentaria en niños menores de 5 años.

Paso 2: Nivel de significancia

Se determinó un nivel de significancia $\alpha = 0.05$, estableciendo el umbral para la toma de decisiones estadísticas.

Paso 3: Elección de la prueba estadística

Se utilizó la Correlación de Pearson.

Paso 4: Lectura del p-valor

Los resultados mostraron un coeficiente de correlación de -0.147 con un valor $p = 0.406$ en la prueba bilateral.

Paso 5: Toma de decisión

Dado que $p = 0.406$ es mayor que $\alpha = 0.05$, aceptamos la hipótesis nula. Aunque existe una correlación negativa débil, esta no alcanza significancia estadística. Los datos sugieren que la duración total del tratamiento. No se relaciona significativamente con el grado de pigmentación dental.

Tabla 15. Correlación entre el grado de pigmentación dentaria y la edad de inicio del consumo en niños menores de 5 años que asisten al Puesto de Salud de Curpahuasi

		Edad de inicio del consumo
Grado de pigmentación dentaria	Correlación de Pearson	-0.152
	Sig. (bilateral)	0.391
	N	34

Paso 1: Planteamiento de hipótesis

- H0: No existe relación significativa entre la edad de inicio del consumo de sulfato ferroso y el grado de pigmentación dentaria en niños menores de 5 años.
- H1: Existe una relación significativa entre la edad de inicio del consumo de sulfato ferroso y el grado de pigmentación dentaria en niños menores de 5 años.

Paso 2: Nivel de significancia

Se fijó $\alpha = 0.05$ como nivel de significancia para determinar si existe asociación estadísticamente relevante entre las variables.

Paso 3: Elección de la prueba estadística

Se utilizó la Correlación de Pearson.

Paso 4: Lectura del p-valor

El análisis reveló un coeficiente de correlación de -0.152 con un valor de significancia $p = 0.391$.

Paso 5: Toma de decisión

Como $p = 0.391$ supera a $\alpha = 0.05$, aceptamos la hipótesis nula. La correlación negativa observada es débil y no resulta estadísticamente significativa. No contamos con evidencia suficiente para afirmar que la edad en que los niños inician el consumo de sulfato ferroso se relaciona con el grado de pigmentación dentaria.

Tabla 16. Correlación entre el grado de pigmentación dentaria y la continuidad del tratamiento en niños menores de 5 años que asisten al Puesto de Salud de Curpahuasi

		Continuidad del tratamiento
Grado de pigmentación dentaria	Correlación de Pearson	-0.019
	Sig. (bilateral)	0.913
	N	34

Paso 1: Planteamiento de hipótesis

- H0: No existe relación significativa entre la continuidad del tratamiento con sulfato ferroso y el grado de pigmentación dentaria en niños menores de 5 años.
- H1: Existe una relación significativa entre la continuidad del tratamiento con sulfato ferroso y el grado de pigmentación dentaria en niños menores de 5 años.

Paso 2: Nivel de significancia

Se estableció $\alpha = 0.05$ como criterio para evaluar la significancia estadística de la posible asociación entre variables.

Paso 3: Elección de la prueba estadística

Se utilizó la Correlación de Pearson.

Paso 4: Lectura del p-valor

Los resultados mostraron un coeficiente de correlación de -0.019 con un valor $p = 0.913$ en el análisis bilateral.

Paso 5: Toma de decisión

Con $p = 0.913$ muy superior a $\alpha = 0.05$, aceptamos ampliamente la hipótesis nula. La correlación encontrada es prácticamente inexistente y el valor p es extremadamente alto. Los datos indican de forma contundente que no existe ninguna relación estadísticamente significativa entre la continuidad del tratamiento y el grado de pigmentación dentaria.

Tabla 17. Correlación entre el grado de pigmentación dentaria y la frecuencia temporal de administración en niños menores de 5 años que asisten al Puesto de Salud de Curpahuasi

		Frecuencia temporal de administración
Grado de pigmentación dentaria	Correlación de Pearson	0.015
	Sig. (bilateral)	0.935
	N	34

Paso 1: Planteamiento de hipótesis

- H0: No existe relación significativa entre la frecuencia temporal de administración del sulfato ferroso y el grado de pigmentación dentaria en niños menores de 5 años.
- H1: Existe una relación significativa entre la frecuencia temporal de administración del sulfato ferroso y el grado de pigmentación dentaria en niños menores de 5 años.

Paso 2: Nivel de significancia

Se definió $\alpha = 0.05$ como nivel de significancia para determinar si la frecuencia de administración se relaciona con la pigmentación dental.

Paso 3: Elección de la prueba estadística

Se utilizó la Correlación de Pearson.

Paso 4: Lectura del p-valor

El análisis arrojó un coeficiente de correlación positivo de 0.015 con un valor de significancia bilateral $p = 0.935$.

Paso 5: Toma de decisión

Dado que $p = 0.935$ es muy superior a $\alpha = 0.05$, aceptamos la hipótesis nula. La correlación positiva observada es extremadamente débil y carece totalmente de significancia estadística. Los datos demuestran de manera clara que no existe relación relevante entre la frecuencia con que se administra el sulfato ferroso y el grado de pigmentación dentaria.

Discusión

Respecto al objetivo general, los hallazgos de la prueba de hipótesis mostraron que no existe una asociación estadísticamente significativa entre el tiempo de ingesta de sulfato ferroso y el nivel de pigmentación dental en niños menores de cinco años (coeficiente de correlación de Pearson = $-0,133$; $p = 0,454$). Sin embargo, el análisis descriptivo reveló que todos los niños evaluados mostraron algún grado de pigmentación dental, siendo ubicados en la puntuación 1 de la escala de Albelda, que corresponde a la existencia de manchas incompletas. La distribución del tiempo de consumo fue equilibrada, con un 38.2% que consumió el suplemento por menos de 8 meses y otro 38.2% que lo hizo durante 9 meses o más. La superficie más afectada fue la palatina/lingual en el 41.2% de los casos.

Los resultados de la presente investigación contradicen en parte los resultados encontrados por Prado.⁽²⁰⁾ En una investigación realizada en la ciudad del Cusco, donde encontró que el 47,5% de los niños examinados tenían pigmentación dental calificada con 1 según la clasificación de Albelda. Sin embargo, el autor sí encontró una asociación estadísticamente significativa entre el consumo de sulfato ferroso y el grado de tinción dental ($p = 0,028$). Esta variación en los resultados puede deberse a varios factores, como el tamaño de la muestra, las características sociodemográficas de la población estudiada o los patrones específicos de administración del suplemento de hierro, que pueden depender del contexto geográfico y las prácticas de salud locales. Igualmente, Tovar et al.⁽¹⁹⁾ Investigación realizada en Ayacucho, encontraron que el 53% de los niños tuvo pigmentación dental leve y hallaron una asociación estadísticamente significativa entre la pigmentación y el consumo de sulfato ferroso en niños de 6 a 24 meses. Además, Menéndez et al.⁽¹⁶⁾ Investigación realizada en Iquitos, encontraron que el 85,5% de los niños menores de 5 años tuvieron algún tipo de pigmentación dental, llegando a la conclusión de que existe una asociación entre la pigmentación dental y el consumo de hierro. En conjunto, estos datos ilustran la sensibilidad

de los resultados al contexto y reafirman la necesidad de tener en cuenta factores poblacionales y metodológicos en la interpretación de estudios sobre suplementación con hierro y pigmentación dental.

Por otro lado, Guzmán K. ⁽¹⁷⁾ Estudio realizado en la ciudad de Piura, informó que la pigmentación dental tipo 1 fue la más prevalente, con un 90,4% de los casos analizados. También se encontró que el 57,6% de los niños ingirió sulfato ferroso en gotas, siendo la dosis más consumida de 2 mg (69,4%). Esta coincidencia en la prevalencia de un grado leve de pigmentación nos indica que, más allá de la significancia estadística de la asociación hallada, el consumo de sulfato ferroso se asocia principalmente a pigmentación dental leve en la población infantil peruana.

Adicionalmente, Canaza et al. ⁽¹⁸⁾ Investigación realizada en la ciudad de Juliaca, encontraron una asociación estadísticamente significativa entre el consumo de sulfato ferroso y la pigmentación dentaria. En el estudio se encontró que del 95,7% de los niños que presentaron algún tipo de pigmentación dental, el 53,2% fue de grado leve, el 36,2% de grado moderado y el 6,4% de grado severo. Estos resultados fortalecen la evidencia de que la suplementación con hierro se relaciona con distintos grados de pigmentación dental, siendo más frecuentes las manifestaciones leves, pero con diferencias en la severidad según el contexto y la población estudiada.

Desde la mirada de estudios realizados en otros contextos internacionales, Abbasi M. et al. ⁽¹²⁾ Estudio realizado en Irán, midieron el cambio de color en dientes temporales después de la aplicación de gotas de sulfato ferroso Nanoencapsulado liposomal. Los resultados mostraron cambios estadísticamente significativos en el color de los grupos tratados con los suplementos Irofant y Feroglobin ($p < 0,001$) en comparación con el grupo control, lo que demuestra una mayor pigmentación relacionada con estos productos. Estos resultados indican que la formulación del suplemento de hierro, su forma y biodisponibilidad pueden

ser factores determinantes en la magnitud de la pigmentación dental. De manera similar, Yildirim S. et al. ⁽¹³⁾ Estudio realizado en Turquía, midieron el efecto de los sellantes de superficie en la resistencia a las manchas de materiales dentales restauradores expuestos a jarabes de hierro. Los autores determinaron que la tinción dental está relacionada con el tiempo de exposición y la solución consumida, refutando su hipótesis inicial de que los selladores de superficie no disminuirían la tinción. En conjunto, estos estudios internacionales reafirman que la composición del suplemento, el tiempo de exposición y el material dental son determinantes en la aparición e intensidad de la pigmentación dental.

Babaei N. et al. ⁽¹⁴⁾ Compararon el perfil fisicoquímico de cinco tipos de gotas de hierro, anunciando que las lecturas de viscosidad fluctuaban entre 2.07 y 33.58 cP, y que la coloración exhibió relación con el pH y la absorción atómica ($p < 0.05$). Las gotas de hierro analizadas presentaron un pH menor y decoloración que se notaron a simple vista. Por su parte, Asgari I. ⁽¹⁵⁾ Realizó una revisión sistemática sobre el impacto de los suplementos de hierro en caries, microdureza y decoloración dental, señalando que la magnitud de alteración de tonalidad varió según la marca del suplemento y se determinó un considerable cambio en un entorno cariogénico. Sin embargo, concluyó que debido a la ausencia de estudios con bajo riesgo de sesgo sobre decoloración dental, los resultados no son del todo consistentes. Los resultados de esta investigación confirman lo que se menciona en el marco teórico sobre el mecanismo de pigmentación dental por el sulfato ferroso. En el cual se informa que, al llegar a la cavidad oral, el sulfato ferroso se convierte en óxido ferroso, el cual se une al tejido dentario y causa pigmentaciones. Este proceso se intensifica cuando la saliva reacciona con ciertas bacterias cromógenas que se encuentran en la boca (como *Actinomyces*, *Bacteroides melaninogénicus* y *Prevotella melaninogénica*), las cuales producen manchas oscuras en los dientes. Sin embargo, la falta de correlación estadísticamente significativa en este estudio implica que la pigmentación dentaria por

sulfato ferroso no está directamente relacionada con el tiempo de exposición al suplemento. En cambio, estos hallazgos sugieren la posible participación de un componente multifactorial más complejo en el que podrían estar involucrados otros factores como la concentración y forma farmacéutica del suplemento, la higiene bucal, la composición salival, la dieta, el microbiota oral y las características individuales del niño. Todo esto demuestra que es necesario abordarlo de manera integral para comprender mejor sus causas.

Con respecto al primer objetivo específico, los resultados evidenciaron que no existe relación estadísticamente considerable entre la duración total del tratamiento con sulfato ferroso y el grado de pigmentación dentaria (Correlación de Pearson = -0.147, $p = 0.406$). El análisis descriptivo mostró que el 61.8% de los niños recibió tratamiento de duración moderada (4-6 meses), el 29.4% tuvo una duración prolongada (más de 6 meses) y solo el 8.8% presentó una duración corta (menos de 3 meses).

Estos resultados contrastan con lo reportado por Canaza et al. ⁽¹⁸⁾ en Juliaca, quienes encontraron una influencia considerable del consumo de sulfato ferroso en la pigmentación dentaria, observando que del 95.7% de niños con pigmentación, el 53.2% presentó un grado leve, el 36.2% un grado moderado y el 6.4% un grado severo. De manera similar, Sahebnazar N. et al. ⁽¹¹⁾ Irán demostraron que el sulfato ferroso causó una reducción significativa de la microdureza del esmalte dentario, tras la exposición a gotas de hierro en todos los grupos ($p=0.0001$), observando que el grupo con Irofant y jugo de manzana mostró una reducción significativa ($p=0.0001$), y que la reducción de la microdureza fue significativamente mayor en el grupo Irofant + zumo de manzana frente al grupo que recibió gotas de hierro Sideral ($P=0.0001$).

No obstante, los hallazgos del presente estudio son consistentes con lo descrito en las bases teóricas sobre pigmentación extrínseca, donde se establece que las tinciones externas requieren de una película proteica previa sobre la superficie dental para que se produzca la

acumulación de colorantes. El hecho de que todos los participantes presentaran únicamente pigmentación leve (puntuación 1) independientemente de la duración del tratamiento sugiere que otros factores, como la higiene dental y la composición salival individual, podrían tener mayor influencia que el tiempo de exposición por sí solo.

En cuanto al segundo objetivo específico, el análisis estadístico demostró que no existe relación significativa entre la edad de inicio del consumo de sulfato ferroso y el grado de pigmentación dentaria (Correlación de Pearson = -0.152, $p = 0.391$), aunque el coeficiente de correlación negativo débil sugiere una tendencia no significativa. Los resultados descriptivos mostraron que el 91.2% de los niños inició la suplementación en edad intermedia (entre 6 y 12 meses), mientras que solo el 8.8% comenzó en edad temprana (antes de los 6 meses).

Estos hallazgos difieren de lo reportado por Guzmán K. ⁽¹⁷⁾ Piura, quien determinó una relación significativa entre el tiempo de consumo del sulfato ferroso y la pigmentación dental, encontrando que la pigmentación tipo 1 fue la más frecuente con un 90.4%, siendo el 57.6% de infantes que ingirieron gotas de sulfato ferroso con mayor porcentaje de ingesta de 2mg (69.4%). Asimismo, Yildirim S. et al. ⁽¹³⁾ Turquía señalaron que la alteración de color de los dientes depende del tiempo y solución ingerida, rechazando su hipótesis inicial sobre la efectividad de los selladores en la prevención de manchas.

Los resultados del presente estudio sirven para apoyar la idea de que el inicio de la suplementación en el periodo recomendado (6-12 meses) no incrementa significativamente el riesgo de pigmentación dental severa, ya que todos los casos se mantuvieron en el grado más leve. Este hallazgo es relevante desde la perspectiva de salud pública, pues sustenta que las políticas actuales de suplementación preventiva con sulfato ferroso, que establecen el inicio entre los 4 y 6 meses de edad según el peso al nacer y la edad gestacional, no generan

efectos adversos importantes en la salud bucal cuando se acompañan de adecuadas prácticas de higiene oral.

Respecto al tercer objetivo específico, los resultados evidenciaron que no existe relación estadísticamente significativa entre la continuidad del tratamiento con sulfato ferroso y el grado de pigmentación dentaria (Correlación de Pearson = -0.019, $p = 0.913$), mostrando prácticamente ausencia de correlación. El análisis descriptivo reveló que el 91.2% de los niños tuvo un tratamiento parcialmente continuo, con interrupciones menores de una semana, mientras que solo el 8.8% mantuvo un tratamiento completamente continuo sin pausas.

Estos hallazgos contrastan con lo instaurado en las normativas del Ministerio de Salud, donde se especifica que la suspensión de suplementos debe realizarse ante enfermedades como infecciones bacterianas, parasitarias, gastritis o diarreas agudas, y que, si la pausa supera los 3 meses, es necesario verificar los niveles de hemoglobina antes de reiniciar. Los resultados son parcialmente consistentes con lo reportado por Asgari et al. ⁽¹⁵⁾ Irán, quienes mediante una revisión sistemática señalaron que la intensidad de la alteración de color varía según la marca del suplemento y que se observa mayor cambio en un entorno cariogénico, estando la magnitud del cambio relacionada con la concentración de hierro. Esto sugiere que factores como la composición del suplemento y el ambiente bucal podrían tener mayor relevancia que la continuidad estricta del tratamiento.

Además, Babaei N. et al. ⁽¹⁴⁾ Irán encontraron que la decoloración exhibió una relación con el pH y la absorción atómica ($p < 0.05$), observando que las gotas de hierro evaluadas mostraron un pH menor y decoloración que se evidenciaba a simple vista. Esta información complementa la comprensión de que la pigmentación dental no depende únicamente de la continuidad del tratamiento, sino también de las propiedades fisicoquímicas del suplemento utilizado.

En relación al cuarto objetivo específico, el análisis estadístico demostró que no existe relación significativa entre la frecuencia temporal de administración del sulfato ferroso y el grado de pigmentación dentaria (Correlación de Pearson = 0.015, $p = 0.935$). Los resultados descriptivos mostraron que el 67.7% de los niños recibió el suplemento con frecuencia alta, es decir, de manera diaria, mientras que el 32.4% tuvo una frecuencia moderada de 4 a 6 días por semana.

Los hallazgos de la presente investigación contradicen lo informado por Guzmán K. ⁽¹⁷⁾ Investigación realizada en la región de Piura, que encontró una asociación estadísticamente significativa entre la pigmentación dental y el consumo de hierro, donde el 100% de los niños estudiados presentaron pigmentación grado 1. Estos resultados indican un comportamiento diferente de las variables a lo que se encontró en el presente estudio, lo que pudiera deberse a diferencias metodológicas, contextuales o poblacionales.

Así mismo, Menéndez et al. ⁽¹⁶⁾ Estudio realizado en la ciudad de Iquitos, encontraron una asociación estadísticamente significativa entre la pigmentación dental y el consumo de sulfato ferroso, siendo importante el control del uso de suplementos de hierro en edades tempranas. Estos autores hacen hincapié en establecer medidas de control y seguimiento en la prescripción de estos suplementos para evitar efectos adversos en la salud bucal infantil. En suma, estas contradicciones señalan la necesidad de seguir estudiando este fenómeno en distintos contextos y con diseños metodológicos variables para llegar a entender mejor la asociación entre el consumo de hierro y la pigmentación dentaria.

Por otro lado, Abbasi M. et al. ⁽¹²⁾ Estudio realizado en Irán, mostraron cambios significativos en el color de los dientes en los grupos suplementados con Irofant y Feroglobin en comparación con el grupo control ($p < 0,001$). Basándose en estos hallazgos, los autores llegaron a la conclusión de que las nuevas formulaciones en gotas de hierro tienen menor pigmentación dentaria debido a las mejoras en su composición y en los mecanismos de

absorción, que podrían disminuir los efectos adversos en la estética dental de la población infantil.

Los hallazgos de la presente investigación reafirman lo estipulado en las directrices del Ministerio de Salud (MINSA), que sugieren el consumo de suplementos de hierro 1 vez al día y, en caso de efectos adversos, fraccionar la dosis en 2 tomas. Esta recomendación no solo tiene como objetivo mejorar la absorción del hierro y la adherencia al tratamiento, sino también reducir al máximo los efectos adversos, como la pigmentación dentaria, logrando un equilibrio adecuado entre los beneficios nutricionales del suplemento y la salud bucal en la infancia.

VI. Conclusiones

Primera. Se concluyó que no existe asociación estadísticamente significativa entre el tiempo de consumo del sulfato ferroso y el grado de pigmentación dentaria en niños menores de 5 años ($p = 0.454$). El 100% de los participantes presentó pigmentación leve (puntuación 1 según Albelda), siendo la superficie palatina/lingual la más afectada en el 41.2% de los casos, con distribución equilibrada en los tiempos de consumo.

Segunda. Se determinó que la duración total del tratamiento con sulfato ferroso no presenta asociación significativa con el grado de pigmentación dentaria ($p = 0.406$). A pesar de que el 61.8% recibió tratamiento de duración moderada y el 29.4% prolongada, todos los niños mantuvieron pigmentación leve, indicando que la severidad no depende directamente del tiempo total de exposición al suplemento.

Tercera. Se estableció que la edad de inicio del consumo del sulfato ferroso no se asocia significativamente con el grado de pigmentación dentaria ($p = 0.391$). El 91.2% inició la suplementación en edad intermedia (6-12 meses), y ningún participante desarrolló pigmentación severa, sustentando que el inicio recomendado no incrementa riesgos adversos en salud bucal infantil.

Cuarta. Se concluyó que la continuidad del tratamiento con sulfato ferroso no muestra asociación significativa con el grado de pigmentación dentaria ($p = 0.913$). El 91.2% presentó tratamiento parcialmente continuo con interrupciones menores, sin que estas pausas breves se asociaran con diferencias en la severidad de pigmentación.

Quinta. Se determinó que la frecuencia temporal de administración del sulfato ferroso no presenta asociación significativa con el grado de pigmentación dentaria ($p = 0.935$). El 67.7% recibió administración diaria cumpliendo recomendaciones oficiales, sin que la frecuencia alta se tradujera en mayor severidad de pigmentación.

VII. Recomendaciones

A NIVEL INSTITUCIONAL

Primera. Se recomienda a la Dirección Regional de Salud de Apurímac considerar los hallazgos del presente estudio para el diseño de protocolos específicos de seguimiento odontológico en poblaciones pediátricas que reciben suplementación con sulfato ferroso, enfatizando la salud educativa y la identificación precoz de efectos secundarios bucales.

Segunda. Se recomienda al Puesto de Salud de Curpahuasi implementar un sistema de registro integrado que permita documentar tanto los esquemas de suplementación con hierro como los hallazgos bucales de los infantes en cada evaluación, crecimiento y desarrollo, facilitando el seguimiento longitudinal de posibles efectos adversos.

A NIVEL DEL EQUIPO DE SALUD

Tercera. Se recomienda a los profesionales de odontología del establecimiento implementar sesiones educativas mensuales orientada a madres y tutores, sobre técnicas correctas de higiene bucal infantil, enfatizando el cepillado inmediatamente después de la administración del sulfato ferroso para minimizar la adherencia del compuesto férrico en las superficies dentales.

Cuarta. Se recomienda a los profesionales médicos y enfermeras que prescriben sulfato ferroso orientar a las madres y tutoras sobre la relevancia de administrar el suplemento en horarios alejados de las comidas principales y utilizando métodos que minimicen el contacto prolongado con las piezas dentales, como el uso de jeringa oral depositando el líquido en la parte posterior de la lengua, seguido de enjuague bucal con agua hervida tibia.

A NIVEL DE MADRES

Quinta. Se recomienda a los padres realizar el cepillado dental de sus hijos al menos dos veces al día, especialmente después de administrar el sulfato ferroso, utilizando cepillo de

cerdas suaves apropiado para la edad del niño y pasta dental con flúor en cantidad adecuada (tamaño de un grano de arroz para menores de 3 años).

Sexta. Se recomienda a las familias acudir puntualmente a las citas de control odontológico preventivo cada 6 meses, incluso cuando no se observen problemas visibles en los dientes del niño, para permitir la detección temprana de pigmentación dental u otras alteraciones bucales asociadas al consumo de suplementos férricos.

A NIVEL DE INVESTIGACIÓN

Séptima. Se recomienda a futuros investigadores realizar estudios longitudinales con mayor tamaño muestral y seguimiento prolongado que permitan evaluar la evolución temporal de la pigmentación dental según diferentes esquemas de suplementación con hierro, incluyendo variables como pH salival, flora bacteriana oral y prácticas de higiene bucal.

VIII. Referencias Bibliográficas

1. Sanchez G, Vargas L. El papel de la salud bucal en el bienestar integral en escolares de educación primaria. *Espacios*. 2025; 46(3).
2. Ministerio de salud. Prevención y control de la anemia por deficiencia de hierro en el niño y la niña, adolescentes, mujeres en edad fértil, gestantes y puérperas. En: [Norma técnica] Lima; 2024 p. 38.
3. Ministerio de salud del Perú. Norma técnica de salud: prevención y control de la anemia por deficiencia de hierro en la niña y el niño, adolescentes, mujeres en edad fértil, gestantes y puérperas. En: [Norma técnica] 213, /MINSA-DGIESP-2024 Lima p. 38.
4. OMS. Anemia. [Online] Acceso 19 de mayo de 2025. Disponible en: https://www.who.int/health-topics/anaemia#tab=tab_1.
5. MINSA. Resolución ministerial. [Online]; 2024. Acceso 19 de mayo de 2025. Disponible en: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/6166763/5440166-resolucion-ministerial-n-251-2024-minsa.pdf?v=1712758346>.
6. INEI. Metodología del indicador de la anemia en niñas y niños de 6 a 59 meses. [Online].; 2023. Acceso 30 de junio de 2025. Disponible en: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/6088704/5387581-metodologia-del-indicador-de-anemia.pdf?v=1711033463>.
7. DIRESA. Diresa Apurímac socializa plan multisectorial para la prevención de la anemia al 2030 y reafirma compromiso de proteger salud de la población infantil. [Online].; 2024. Acceso 19 de mayo de 2025. Disponible en: <https://www.diresaapurimac.gob.pe/web/noticias/diresa-apurimac-socializa-plan-multisectorial-para-la-prevencion-de-la-anemia-al-2030-y-reafirma-compromiso-de-proteger-salud-de-la-poblacion-infantil>.

8. Boccio J, et al. Metabolismo del hierro: conceptos actuales sobre un micronutriente esencial. ALAN [Internet]. 2003; 53(2):119-132.
9. SIEN. Sistema de información del Estado Nutricional de niños y gestantes Perú - INS/CENAN (Instituto Nacional de Salud - Centro Nacional de Alimentación y Nutrición. [Online].; 2015. Acceso 20 de Mayo de 2025. Disponible en: <https://www.datosabiertos.gob.pe/dataset/sien-sistema-de-informaci%C3%B3n-del-estado-nutricional-de-ni%C3%B1os-y-gestantes-per%C3%BA-inscenan>.
10. Alvin R, et al. Cambios en el estado de la anemia en una población infantil mexicana: un estudio longitudinal. Nutr. Hosp. [Internet]. 2023; 40(1):19-27.
11. Tokumara C, et al. Anemia infantil en el Perú: en el baúl de los pendientes. Rev Med Hered [Internet]. 2023; 34(1):3-4.
12. Bonilla V, et al. Alteraciones del Color de los Dientes. [Online].; 2007. Acceso 2025 de junio de 19. Disponible en: <http://www.redoe.com/ver.php?id=51>.
13. Klaric E, et al. P Risk Factors Associated with Black Tooth Stain. Acta Clin Croat. 2017; 56(1):28-35.
14. Sahebazar N, et a. Effect of Sucrosomial iron and iron drop diluted with natural fruit juice on microhardness of primary enamel. Front Dent [Internet]. 2022.
15. Abbasi M, et al. Color change of primary teeth following exposure to an experimentally synthesized liposomal nano- encapsulated ferrous sulfate drop versus the commercially available iron drops. Pediatr Dent J [Internet]. 2022; 31(3):254-67.
16. Yildirim S, et a. ildırım S, Kaya E. Can the use of surface sealant on restorative materials prevent discoloration related to iron syrup supplements?. Eur Arch Paediatr Dent [Internet]. 2021; 22(4):739-50.

17. Babaei N, et al. Relationship of pH and the viscosity of five different iron supplements with the absorption of iron ions and enamel discoloration in the anterior primary teeth (an in vitro study). *Dent Res J (Isfahan)* [Internet]. 2021; 18(1):7.
18. Asgari I, et al. Effects of iron products on decay, tooth microhardness, and dental discoloration: A systematic review. *Arch Pharma Pract* [Internet]. 2020; 11(1): 60-82.
19. Menendez A, et al. Consumo de sulfato ferroso y pigmentación dentaria en niños menores de 5 años atendidos en el centro de salud I-4 Bellavista Nanay, Punchana 2021. [Tesis de pregrado]. Iquitos: Universidad Científica del Perú;2021.
20. Guzman K. Relacion entre pigmentación dentaria y consumo de sulfato ferroso en niños atendidos en el C.S Cesamica-Piura. [Tesis de posgrado]. Universidad Sipán; 2024.
21. Canaza L, et al. Influencia del consumo del sulfato ferroso en la pigmentación dentaria en niños de 1 a 5 años de edad del puesto de salud Santa María. [Tesis de pregrado]. Juliaca: Universidad continental; 2022.
22. Tovar M, et al. Pigmentación dentaria asociado al consumo de sulfato ferroso en infantes que acuden al Hospital Jesús Nazareno, Ayacucho. [Tesis de pregrado]. Ayacucho: Universidad Privada de Huancayo Franklin Roosevelt; 2023.
23. Prado V. Grado de pigmentación dentaria asociado al consumo del sulfato ferroso y los micronutrientes en niños del Centro de Salud de Ttio. [tesis de pregrado]. Cusco: Universidad continental; 2023.
24. Albelda A. Estudio de la aplicación de la terapia fotodinámica sobre las pigmentaciones extrínsecas negras de origen bacteriano. [tesis doctoral]. Valencia: Universidad CEU Cardenal Herrera; 2016.

25. Boccio J, et al. Metabolismo del hierro: conceptos actuales sobre un micronutriente esencial. ALAN [Internet]. 2003; 53(2):119-132.
26. Alvarado C, et al. Avances en el diagnóstico y tratamiento de deficiencia de hierro y anemia ferropénica. An. Fac. med. [Internet]. 2022; 83(1):65-69.
27. Instituto Nacional de Salud. Prevención de la anemia. [Online]; 2017. Acceso 24 de mayo de 2025. Disponible en: <https://anemia.ins.gob.pe/>.
28. Granero J, et al. Patología dental. [Online]. Acceso 19 de junio de 2025. Disponible en: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.ucam.edu/bitstream/handle/10952/4581/Prontuario%20Patolog%C3%ADa%20Dental%20Digital.pdf?sequence=1>.
29. Martínez M, et al. Intervención bucodental. [Online].; 2021. Acceso 09 de Junio de 2025. Disponible en: <books.google.es/books?isbn=8497328655>.
30. Bastos M. Anemia ferropénica. Tratamiento. Rev. esp. enferm. dig. [Internet]. 2009; 101(1):70-70.
31. Livares G, et al. Consecuencias de la deficiencia de hierro. Rev. chil. nutr. [Internet]. 2003; 30(3):226-233.
32. Salazar R. Metabolismo del hierro, inflamación y obesidad. Saber [Internet]. 2015; 27(1):5-16.
33. Minsa. Resolución Ministerial N° 069 - 2016. [Online]. Acceso 24 de mayo de 2025. Disponible en: <https://colegiodeobstetras.pe/wp-content/uploads/2018/01/DIRECTIVA-SANITARIA-PARA-LA.pdf>.

34. Vargas E, et al. Condiciones de salud oral, higiene oral y estado nutricional en niños que acuden a un establecimiento de salud de la región Huánuco, Perú. Rev. perú. med. exp. salud publica [Internet]. 2003; 30(3):226-233.
35. Hernandez R, et al. Metodología de la investigación. 6ª ed. México D.F.: McGraw-Hill / Interamericana Editores. [Online].; 2014. Acceso 29 de abril de 2023. Disponible en: <https://goo.su/KOUoIeN>.
36. Manterola C, et al. Metodología de los tipos y diseños de estudio más frecuentemente utilizados en investigación clínica. Médica Clínica Las Condes. 2029; 30(1):36-49.

Los anexos, panel fotográfico y otros documentos están resguardados en la oficina de repositorio digital institucional en la Biblioteca Central de la Universidad Tecnológica de los Andes