

NOMBRE DEL TRABAJO:	
<ul style="list-style-type: none"> ESTUDIO IN VITRO DE PIGMENTACIÓN POR SULFATO FERROSO EN DIENTES HUMANOS JÓVENES, MEDIANTE ESPECTROMETRÍA HUANCAYO, 2023. 	
ASESOR:	AUTORES:
<ul style="list-style-type: none"> MG. Cueva Buendía, Luis Alberto 	<ul style="list-style-type: none"> Bach. Orellana Sánchez Juanita Guadalupe Bach. Giampieri Carhuaricra Franco Fernando

RESUMEN DEL SOFTWARE DE DETECCIÓN DE SIMILITUDES

Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO
JUANITA ORELLANA Y FRANCO GIAMPI
ERI informe final.docx

RECUENTO DE PALABRAS 16247 Words	RECUENTO DE CARACTERES 88387 Characters
RECUENTO DE PÁGINAS 72 Pages	TAMAÑO DEL ARCHIVO 11.5MB
FECHA DE ENTREGA Dec 11, 2023 12:30 PM GMT-5	FECHA DEL INFORME Dec 11, 2023 12:32 PM GMT-5

● **12% de similitud general**
 El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos

● 12% Base de datos de Internet	● 0% Base de datos de publicaciones
---------------------------------	-------------------------------------

● **Excluir del Reporte de Similitud**

● Material bibliográfico	● Material citado
● Material citado	● Coincidencia baja (menos de 20 palabras)
● Bloques de texto excluidos manualmente	





**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA**

TESIS

**ESTUDIO IN VITRO DE PIGMENTACIÓN POR SULFATO
FERROSO EN DIENTES HUMANOS JÓVENES, MEDIANTE
ESPECTROMETRÍA HUANCAYO, 2023**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
CIRUJANO DENTISTA**

AUTORES

Bach. Orellana Sánchez, Juanita Guadalupe

Bach. Giampieri Carhuaricra, Franco Fernando

ASESOR

Mg. Cueva Buendía, Luis Alberto

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Biomateriales y Avances Tecnológicos

HUANCAYO - PERÚ

2023

DEDICATORIA

A Dios quien ha sido mi guía y de su mano formo una
persona de bien.
A mis padres quienes con su amor, paciencia y esfuerzo
me han
permitido llegar a cumplir hoy una meta más, gracias por
inculcar en mí el ejemplo de
esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades porque
Dios está conmigo siempre.
A mis hermanos Eileen , Kriss y Santos por su cariño y
apoyo incondicional, durante todo
este proceso, por estar conmigo en todo momento
gracias. A toda mi familia porque con sus
oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí
una mejor persona
Guadalupe

A Dios por haber guiado mi camino y haber
hecho de mi la persona que soy hoy en día
A mi Familia por el apoyo incondicional, por
la dedicación, amor, cariño y todo lo inculcado para
hacer de mí el profesional con valores y ética.
A los docentes por la paciencia, dedicación,
asimismo, por haberme brindado
sus conocimientos en estos años de formación.

Franco

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Privada de Huancayo Franklin Roosevelt por brindarnos excelentes docentes que impartieron sus conocimientos durante estos años, por darme la oportunidad de estudiar y haberme cobijado dentro de su claustro universitario.

En especial a nuestras familias por el apoyo incondicional, por la confianza y por brindarnos una buena educación para seguir nuestra meta hacia el éxito.

Finalmente quiero expresar mi más grande y sincero agradecimiento al Mg. CD. Cueva Buendía Luis Alberto, principal colaborador durante todo este proceso, quien, con su dirección, conocimiento, enseñanza y colaboración permitió el desarrollo de este trabajo

PÁGINA DEL JURADO

PRESIDENTE

Dr. Israel Robert Pariajulca Fernández

SECRETARIO

Mg. Junior Salvador Paredes Ambrosio

VOCAL

Mg. Cueva Buendía, Luis Alberto

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

ORELLANA SANCHEZ JUANITA GUADALUPE identificado con DNI 70021057, egresado de la Escuela profesional de Estomatología de la Universidad Privada de Huancayo Franklin Roosevelt, con la tesis titulada. ESTUDIO IN VITRO DE PIGMENTACIÓN POR SULFATO FERROSO EN DIENTES HUMANOS JÓVENES, MEDIANTE ESPECTROMETRÍA HUANCAYO, 2023

Declaro bajo juramento que:

- 1) La tesis es de mi autoría.
- 2) He respetado las normas internacionales de citar y referencias para las fuentes consultadas. Por tanto, la tesis no ha sido plagiada, ni total, ni parcialmente.
- 3) La tesis no ha sido auto plagiada; es decir, no ha sido publicada, ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
- 4) Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados y por lo tanto los resultados que se presentan en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificar la falta de fraude (datos falsos), plagios (información sin citar autores), auto plagio (presentación como, nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado). Piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de mis acciones se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Privada de Huancayo Franklin Roosevelt.

NOVIEMBRE 2023

The image shows a handwritten signature in blue ink on the left and a black ink fingerprint on the right. The signature is cursive and appears to read 'Juanita Guadalupe'. The fingerprint is a standard ten-print pattern.

Bach. Orellana Sánchez Juanita Guadalupe

DNI: 70021057

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

FRANCO FERNANDO GIAMPIERI CARHUARICRA identificado con DNI 71313260, egresado de la Escuela profesional de Estomatología de la Universidad Privada de Huancayo Franklin Roosevelt, con la tesis titulada. ESTUDIO IN VITRO DE PIGMENTACIÓN POR SULFATO FERROSO EN DIENTES HUMANOS JÓVENES, MEDIANTE ESPECTROMETRÍA HUANCAYO, 2023.

Declaro bajo juramento que:

- 1) La tesis es de mi autoría.
- 2) He respetado las normas internacionales de citar y referencias para las fuentes consultadas. Por tanto, la tesis no ha sido plagiada, ni total, ni parcialmente.
- 3) La tesis no ha sido auto plagiada; es decir, no ha sido publicada, ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
- 4) Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados y por lo tanto los resultados que se presentan en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificar la falta de fraude (datos falsos), plagios (información sin citar autores), auto plagio (presentación como, nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado). Piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de mis acciones se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Privada de Huancayo Franklin Roosevelt.

NOVIEMBRE 2023



Bach. Giampieri Carhuaricra Franco Fernando

DNI: 71313260

ÍNDICE

CARÁTULA	i
<u>DEDICATORIA</u>	ii
<u>AGRADECIMIENTOS</u>	iii
<u>PÁGINA DEL JURADO</u>	iv
<u>DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD</u>	v
<u>ÍNDICE</u>	vi
<u>RESUMEN</u>	vii
<u>ABSTRACT</u>	viii
<u>I. INTRODUCCIÓN</u>	9
<u>II. MÉTODO</u>	32
<u>III. RESULTADOS</u>	32
<u>IV. DISCUSIÓN</u>	39
<u>V. CONCLUSIONES</u>	49
<u>VI. RECOMENDACIONES</u>	50

RESUMEN

En la presente investigación se concreta como objetivo, evaluar la pigmentación por sulfato ferroso en dientes humanos jóvenes a diferentes concentraciones y tiempos de inmersión de acuerdo al grado de adsorción evaluado mediante espectrofotometría en Huancayo, en el año 2023. El estudio está enfocado en una investigación tipo aplicada, de diseño experimental (estudio in vitro). La muestra estuvo conformada por 62 piezas dentales monorradiculares jóvenes recientemente extraídas y donadas voluntariamente en la clínica de odontología de la Universidad Privada de Huancayo Franklin Roosevelt, como en consultorios dentales de la ciudad de Huancayo; que serán divididos en 2 grupos, de acuerdo a la concentración del sulfato ferroso (75mg y 50mg). Se determinó que el tamaño muestral mínimo es de 62 especímenes, los que serán divididos equitativamente y de manera aleatorizada en 2 grupos cada uno de 31 unidades, de acuerdo a la concentración del sulfato ferroso (75mg y 50mg). Para la recolección de la información se utilizó la técnica de la observación haciendo uso del espectrofotómetro y el instrumento de recolección de datos será la guía observacional. El análisis de los datos se llevó a cabo mediante la estadística descriptiva y la estadística inferencial, para la confrontación de las discrepancias de los resultados hallados, se utilizó el Chi cuadrado, haciendo uso del software estadístico SPSS 25. Respecto a los resultados se observó que la pigmentación por sulfato ferroso en dientes humanos jóvenes evaluada a través de adsorción mediante espectrofotometría en 1min fue de 80% tanto en sulfato ferroso de 75mg y 50 mg; y en un tiempo de 10 min fue de 83,8% en 75mg, mientras 86,7% en 50mg. El estudio concluyó que existe diferencia en la pigmentación por sulfato ferroso en dientes humanos jóvenes a diferentes concentraciones y tiempos de inmersión de acuerdo al grado de adsorción evaluado mediante espectrofotometría en Huancayo, en el año 2023.

Palabras Claves: pigmentación, sulfato ferroso, dientes, espectrofotometría, odontología, estomatología

ABSTRACT

The objective of this research is to evaluate the pigmentation by ferrous sulfate in young human teeth at different concentrations and immersion times according to the degree of adsorption evaluated by spectrophotometry in Huancayo, in the year 2023. The study is focused on an applied type of research, experimental design (in vitro study). The sample consisted of 62 young monoradicular dental pieces recently extracted and donated voluntarily at the stomatology clinic of the Universidad Privada de Huancayo Franklin Roosevelt, as well as in dental offices in the city of Huancayo; which will be divided into 2 groups, according to the concentration of ferrous sulfate (75mg and 50mg). It was determined that the minimum sample size is 62 specimens, which will be divided equally and randomly into 2 groups of 31 units each, according to the concentration of ferrous sulfate (75mg and 50mg). For the collection of information, the observation technique was used, making use of the spectrophotometer, and the data collection instrument was the observational guide. The analysis of the data was carried out by means of descriptive statistics and inferential statistics, for the comparison of the discrepancies of the results found, Chi-square was used, making use of the SPSS 25 statistical software. Regarding the results it was observed that pigmentation by ferrous sulfate in young human teeth evaluated through adsorption by spectrophotometry in 1min was 80% in both 75mg and 50 mg ferrous sulfate; and in a time of 10 min it was 83.8% in 75mg, while 86.7% in 50mg. The study concluded that there is a difference in pigmentation by ferrous sulfate in young human teeth at different concentrations and immersion times according to the degree of adsorption evaluated by spectrophotometry in Huancayo, in the year 2023.

Key words: pigmentation, ferrous sulfate, teeth, spectrophotometry, dentistry, stomatology.



 Mg. C.D. Hugo Humberto Inga Ruyay
ESPECIALISTA EN CIENCIAS SOCIALES
E IDIOMA INGLÉS
COP 32611

INTRODUCCIÓN

En primer lugar, se desarrolló la realidad problemática, comenzando por la norma técnica del Ministerio de Salud, del Perú que se encuentra vigente, reconoce que la anemia es causada por diversos factores (1,2) y que los efectos de la enfermedad pueden durar todo el curso de vida. Las pautas para su prevención y tratamiento se enfocan en lo integral e intersectorial. El Ministerio de Salud, considera medidas de prevención: que los profesionales de salud realicen un abordaje integral en el monitoreo del desarrollo, abordaje durante la gestación y sobreparto, que incluya un cribado de la enfermedad en infantes, jóvenes, embarazadas y puérperas que estén recibiendo hierro como suplementación, de forma preventiva o como tratamiento (3).

Dicha normativa encarga al sector salud brindar idóneo apoyo a la mamá, pariente (de cualquier edad) y a las mujeres embarazadas, sobre las implicaciones de la afección, lo indispensable de la correcta alimentación y el proceso de tratamiento de anemia (3). Ésta misma norma técnica en sus disposiciones específicas, en referencia al cuadro sintomático de la enfermedad, indica que las personas anémicas normalmente no presentan síntomas (4); y por ende en comunidades con prevalencia alta se deben hacer controles regulares en todas las edades y para cumplir con esas recomendaciones en el Perú, las medidas de prevención y tratamiento para la anemia se implementan con los medicamentos del Petitorio Único de Medicamentos (PNUME) que está en vigor y cumple con lo indicado.

Por consecuencia el consumo de hierro para prevenir y tratar anemias ferropénicas se constituye como una de las acciones más frecuentes en el campo de la salud; sin embargo, un aspecto que en muchas ocasiones no se toma en consideración corresponde al hecho de que la ingesta de este mineral, es responsable de la generación de pigmentaciones tanto en mucosas, piel y dientes, debido en parte a que el tiempo de su consumo debe extenderse como tiempo mínimo a treinta días (5).

Es por esta razón que el consumo de sulfato ferroso y hierro polimaltosado generan un evidente grado de pigmentación de los dientes primarios o permanentes, dependiendo del grupo etario al que se realice el tratamiento, y suelen generar líneas pigmentadas de color oscuro en varias partes de la pieza dentaria, lo cual incide en la estética de la persona y en la propia salud general, pues al quedarse algunos restos en boca, se pueden entremezclar con saliva y ser deglutida, provocando varios malestares

en su organismo, es así que el sulfato ferroso puede producir intolerancia digestiva, que se manifiesta con rechazo a la ingesta, sensación de náuseas, vómitos y/o constipación, (5)

Las tinciones extrínsecas se manifiestan en la dentadura, normalmente están en la superficie y se remueven con un cepillado. Las presentaciones orales en forma líquida de medicinas con hierro pueden pigmentar la dentadura de color negrozco (5). La cromógena (mancha negra dental) es habitual en los infantes que puede llamar la atención de los pediatras, y aún cuando la tinción negra no se considera una afección médica, puede significar un problema en la estética de las personas (6). A lo largo de los años, la atención odontológica se ha enfocado en el aspecto preventivo y tratamiento de padecimientos dentarios. A esta práctica se le ha puesto el nombre de Odontología centrada en la “necesidad”, no obstante, el campo ha cambiado en los últimos años (7). La odontología ha pasado a un ámbito de los “deseos”, es decir, donde los usuarios seleccionen que procedimientos hacerse en base a su concepción estética de las dentaduras. Esto ha sido posible por el avance de material restaurador, agentes de blanqueamiento y enfoque moderno en la apariencia (8).

La estética dental, también llamada cosmética, es una rama de la Odontología. Esta tiene como objetivo principal la corrección o modificación de la imagen o estructura oral de un paciente, en conjunto con un manejo odontológico de prevención de padecimientos estructurales, operacionales y biológicos. Por lo tanto, en consideración de esta información, y al impacto que a nivel de la cavidad oral de los niños y adolescentes, traería consigo el consumo de sulfato ferroso por los cambios en la estética dental, debido a la pigmentación que genera el hierro, es que se plantea el presente estudio in vitro que permitió evaluar experimentalmente el grado de pigmentación que puede ocasionar el sulfato ferroso en las superficies dentales humanas expuestas a dos concentraciones de sulfato ferroso de 75mg/ml y 50mg/ml y en dos tiempos distintos de exposición empleando dientes donados en la clínica de la Universidad Privada de Huancayo Franklin Roosevelt y recolectados también en los consultorios odontológicos particulares de la ciudad de Huancayo, y haciendo la observación a través del espectrómetro de la misma institución. De modo que de acuerdo a los hallazgos se podrá determinar las opciones farmacológicas según el grado de pigmentación que resulte de esta investigación para conocer la relación con la exposición al sulfato ferroso a diferentes concentraciones y el tiempo de utilización. Y de esta manera, lo que implica la investigación de tinción dental, y su asociación con el sulfato ferroso que distribuye el Ministerio de Salud, del Perú,

fueron experimentadas y analizadas en dientes monorradiculares jóvenes, que asemejen las condiciones de piezas dentales de niños en entre 5 y 11 años, para respetar el cuadro de dosificaciones que la Norma Técnica del MINSA (3) plantea.

En seguida se presentan los antecedentes realizados en diferentes lugares, en primer lugar, los antecedentes nacionales, y aunque la mayoría de ellos se han realizado de manera clínica y no in vitro, fueron considerados para la futura discusión de esta investigación, pues el propósito persigue la comprobación del nivel de coloración puede generar el sulfato ferroso:

Ticona K. (9), en Tacna en el 2022, realizó una tesis con el objetivo de encontrar el nivel de pigmentación dental relacionada al sulfato de hierro en infantes de 6-24 meses que son parte del Centro de Salud Viñani, Microred Cono Sur. Es un estudio de tipo descriptivo, relacional, transversal y no experimental, en la que se incorporó a 173 infantes que recibían sulfato ferroso, respecto al instrumento utilizó el registro médico y un documento de observación, donde se registró piezas dentales melladas por la ingesta de hierro. En los hallazgos se encontraron que el nivel de pigmentación dental más usual es el grado II (56,76%), la agrupación dental más afectada fue la del grupo incisivo (47,8%), la presentación de hierro más habitual fue el jarabe (64,74%), el tiempo de ingesta fue el de seis meses (41,62%). Concluyó que si existe una asociación significativa entre la pigmentación dental y el consumo de hierro.

Canaza P. y Huanacuni N. (10), realizaron en el 2022, una investigación con el objeto de constatar la repercusión del consumo de hierro en la pigmentación dental en infantes de 1-5 años, del Centro Santa María, en Juliaca. Respecto a su metodología fue un estudio no experimental de corte transversal-prospectivo, nivel exploratorio. Utilizaron un muestreo de conveniencia no probabilístico, con 47 infantes que consumían hierro anteriormente, a quienes se les examinó el registro médico y determinar el tiempo de consumo, luego fueron referidos al área de odontología, para evaluarles la presencia de pigmentación, en sus resultados, hallaron que del total el 95,7% si presentaron pigmentación dental y 4,3% no presentaron. El 53,2% presentaron grado de pigmentación leve, 36,2% moderado, 6,4% severo, en relación con la edad de los participantes, la mayoría se ubico en el grupo de 2 años (38,3%). Concluyeron que existía impacto del consumo de hierro en la pigmentación dental de infantes de 1-5 años, del Centro Santa María, en Juliaca.

Montoya O. et al. (11) En el 2022, realizaron una tesis con el objetivo de encontrar el nivel de coloración dentaria en niño por ingesta de hierro en el Centro de

Salud Baños del Inca, Cajamarca. Fue una investigación correlacional, no experimental y transversal, con un total de 150 niños. Los hallazgos de este estudio indican que el 28% presentó grado 1- valoración I, 49.3%, grado 2-valoración II, 20.7%, grado 3-valoración III y 2%, grado 4-valoración IV. Concluyeron que el grado de pigmentación dental en la gran parte fue de grado 2-valoración II (2/4 del diente con pigmentación), como efecto del consumo de hierro.

Castro M. (12) el 2021 en Piura, evaluaron la relación e incidencia de coloraciones negras externas en dentaduras deciduas y el consumo de hierro, en infantes de 2 a 5 años. Fue un estudio de tipo no experimental, se empleó un cuestionario y una guía de observación, consideró una muestra de 108 niños. En los resultados la mayoría presentaron pigmentaciones de grado I, en conclusión, no existe relación significativa entre la presencia de pigmentaciones dentales y el consumo de sulfato ferroso.

Carrasco L. (13) en el 2021 en el Cusco, hizo una investigación para encontrar la relación entre la cantidad de piezas dentarias pigmentadas y la extensión de la ingesta de complejo de hierro polimaltosa en niños (6-12 meses). Bajo un método no experimental cuantitativo, se conformó la muestra de 100 niños. Se recogió la información con una guía de observación. En sus resultados, el 54% tuvieron pigmentación y el 46% no. Se concluye que si hay correlación positiva media entre el tiempo de ingesta de complejo de hierro polimaltosa y la cantidad de dientes con pigmentación.

Tremolada E. et al. (14), en el 2017, realizaron una investigación con el objetivo de establecer la relación entre el consumo de hierro y la pigmentación dental en menores de 5 años que acudieron al Centro de Salud Bellavista Nanay de Iquitos. La muestra se compuso de 248 infantes y la investigación fue cuantitativa, no experimental y correlacional. Los hallazgos indican una prevalencia de pigmentación dental de 85.5%. En los incisivos el grado I es el de mayor prevalencia en niños (15.3%). En molares se tuvo mayor prevalencia en el grado I (2.4%). Se concluyó que la presencia de coloración dental si se relaciona con la ingesta de hierro. Sin embargo, no se encontró relación entre la pigmentación dental y el sexo.

Olazabal F. y Vásquez E. (15), Arequipa (2020); realizaron la investigación "Influencia de la ingesta de hierro en la pigmentación dental en niños de la Microred Zamácola, Arequipa 2019". "Influencia del consumo de sulfato ferroso en la pigmentación dentaria en infantes de la Microred Zamácola, Arequipa 2019", encontraron que la mayoría de los infantes ingirieron sulfato ferroso en jarabe (88.7%) durante un período de seis meses (32.3%), tres meses (27.4%), y un mes (21%). Los incisivos fueron las piezas dentales

más afectadas (54.3%) y la mayoría de los infantes presentaron un grado leve de pigmentación (80%) mientras que el 14.3% tenía un grado moderado y el 5.7% tenía un grado severo. Además, el 60% de los infantes que consumieron sulfato ferroso por seis meses presentaron pigmentación dentaria, mientras que el 52.9% y el 38.5% de los que consumieron el suplemento por tres meses y un mes, respectivamente, también presentaron pigmentación dental. En conclusión, los resultados muestran una asociación significativa entre el tiempo de consumo de sulfato ferroso y la frecuencia de pigmentación dentaria, siendo mayor la pigmentación en los infantes que consumieron el suplemento por más tiempo.

Colque M. (16), en el 2020 en Tacna, realizó el estudio llamado “Suministración de hierro y su impacto en la pigmentación dental de menores de 36 meses del puesto de salud Intiorko”. Los resultados del estudio indicaron que existe una relación significativa entre la suministración de hierro y la pigmentación dental, con un valor de p de 0,011. Se encontró que tanto el grupo que recibió hierro en el manejo preventivo como el que recibió hierro en el manejo terapéutico presentaron pigmentación dental, con una prevalencia del 10,58% y 12,17%, respectivamente. Además, se encontró que la duración de la suministración de hierro se asoció con el grado de severidad de la pigmentación dental, con un valor de p de 0,023. En conclusión, se puede afirmar que el incremento de duración de la suministración de hierro, también aumenta la severidad de la pigmentación dental.

Espinoza Y. et al. (17) En Arequipa, 2019, realizaron la investigación titulada “Relación del nivel de pigmentación y caries en niños de 03 a 05 años, por la ingesta de hierro en el IEI N° 011 - Paucarbamba Amarilis 2018”. De acuerdo con los resultados obtenidos en el estudio, el 67,3% de los niños tenía una adecuada higiene bucal. Sin embargo, al comparar estos resultados con el IHOS (índice de Higiene Oral Simplificado), se observa una condición preocupante. El 71,4% de los niños ingirieron hierro, y de ellos, el 95,9% presentaba algún grado de pigmentación dental. Además, se observó que el 100% de los niños con dientes pigmentados presentaban caries dental. Por lo tanto, se concluyó que el consumo de hierro se relaciona con algún nivel de pigmentación y caries de niños del IEI N° 011 Paucarbamba Amarilis en el año 2018.

Yarlequé S. y Ruiz M. (18), el 2017 llevaron a cabo una investigación cuyo objetivo era evaluar la capacidad de adsorción de hierro en dientes bovinos a través de la exposición a diferentes concentraciones y tiempos de este compuesto. Se sumergieron 60 dientes bovinos en tres concentraciones de sulfato ferroso diferentes (75 mg, 50 mg y 25 mg)

durante varios tiempos, y luego se analizaron los resultados mediante espectrofotometría. Los resultados indicaron que la concentración más alta de sulfato ferroso (75 mg) se adhiere con mayor fuerza al diente, pero pierde concentración con el tiempo, mientras que las concentraciones de 50 mg y 25 mg tenían valores espectrofotométricos más altos pero se adhieren de manera menos efectiva con el tiempo. Por lo tanto, los autores concluyen que la cantidad de sulfato ferroso que se utiliza en el medio soluble parece influir en su grado de adherencia a las piezas dentales.

A continuación, se presentan los antecedentes internacionales.

Zhang F, et al. (19) En 2017, en China se llevó a cabo una investigación con el objetivo de hallar la relación entre el sulfato ferroso y las coloraciones negras en los dientes. Los investigadores utilizaron un enfoque cuantitativo y trabajaron con 46 niños, de los cuales se tomaron 10 muestras de manchas negras y 10 de placa dental, con y sin manchas negras. Los resultados mostraron que ambos tipos de muestras contenían hierro, pero la cantidad de sulfato ferroso presente en las manchas negras fue mayor que en la placa. Usando el microscopio, se identificaron genes vinculados al hierro y se observaron asociaciones entre el metabolismo del microbiota y los procesos orales. En conclusión, se encontraron diferencias significativas entre los niños con tinciones negras y aquellos sin manchas, según el sexo, la edad, la dentadura y la presencia de caries.

Gonzales S. en Ecuador, el 2017, realizó el estudio llamado: "Influencia del sulfato ferroso sobre estructura dental en infantes de 3 a 10 años del Centro infantil Santa Dorotea, 2017". En cuanto a su metodología, trabajó con una población de 200 personas y una muestra de 40 infantes, que fueron al Centro Infantil Santa Dorotea en el 2017. En relación a cómo se presenta el medicamento, tanto en jarabe como en gotas, se produce el mismo tipo de mancha negra, pero la administración en forma de jarabe causó más casos de manchas negras. No se encontró ninguna conexión entre el sexo y la presencia de manchas negras, y el porcentaje de prevalencia de las manchas negras según el sexo no fue estadísticamente significativo en la muestra. Se concluyó que las acciones secundarias por ingesta de hierro fueron más frecuentes en niños de 3 años, en especial cuando se administró el medicamento en forma de gotas o jarabe (20).

Caicedo M y Benavides V. (21), en el 2016 (1), llevaron a cabo un estudio llamado "Grado de pigmentación dental por ingesta de sulfato ferroso y hierro polimaltosado mediante la espectrofotometría", para valorar el nivel de pigmentación en los caninos de reemplazo de niños de 10 a 12 años en Quito, durante el período de enero a junio de 2015. El estudio fue realizado in vitro y se utilizó un examen de espectrofotometría o en 62 piezas dentarias

caninas temporales debido al reemplazo dental. Los resultados mostraron que el sulfato ferroso era mucho más invasivo en términos de su facultad para adherirse a la superficie dental, en comparativa con el hierro polimaltosado, que mostró una capacidad mínima de adherencia al diente durante los primeros días.

Berciano M. et al. En el año 2015, se llevó a cabo en El Salvador la investigación "Prevalencia de coloraciones externas en dentición decidua por consumo de suplementos de hierro en Guaymango, Citalá y Guacotecti". El objetivo de este estudio fue establecer la prevalencia de manchas negras en la dentición decidua causadas por la ingesta de suplementos férricos, identificando los dientes con mayor afectación, la duración de la ingesta y la dosis del suplemento. También se evaluó la relación entre la presencia de manchas y la dosis del suplemento, así como la higiene bucal. Se escogieron tres comunidades de salud familiar en los lugares mencionados y se estudió a una población de 436 infantes de edades comprendidas entre 3- 5 años y 11 meses que asistían a la consulta odontológica y que consumían suplementos de hierro. Los resultados indicaron que los molares presentaron la mayor prevalencia de manchas, y que no se encontró relación entre el sexo y la presencia de manchas negras exógenas por el consumo de hierro. Además, se concluyó que la mala higiene bucal no está relacionada con el surgimiento de manchas negras exógenas, ya que 14 de 26 niños que presentaron manchas llevaban a cabo la higiene oral después de la ingesta del suplemento (22).

Chandra S, et al. El 2015, en Arabia Saudita, llevaron a cabo una investigación para establecer el nivel de tinción en dientes primarios debido al uso de suplementos de hierro. La investigación fue experimental y se realizó in vitro utilizando una muestra de 40 incisivos centrales primarios, divididos en cuatro grupos de 10 dientes. Los dientes se sumergieron en sulfato ferroso durante 72 horas y se midió el cambio de coloración con un espectrofotómetro en las siguientes horas: 4, 8, 24, 48 y 72. Los resultados indicaron que al finalizar las 72 horas, el óxido férrico de polimaltosa tenía un mayor predisposición de coloración que el sulfato férrico. Los investigadores llegaron a la conclusión de que, en un modelo in vitro, la presencia y la predisposición de tinción disminuyen cuando se combinan distintas presentaciones de sulfato férrico en tiempo mayor a 24 horas (23).

Respecto a las teorías y enfoques conceptuales, se comenzó hablando en términos generales acerca de las:

Discromías dentales

Los cambios en el tono dental son comunes en la población y pueden ser reconocidos fácilmente. Estos cambios también se conocen como anomalías de color dental. Siendo

la parte compleja el determinar su causa y posteriormente encontrar el mejor tratamiento (24).

Los dientes son muy vulnerables y sensibles cuando están en contacto con productos tóxicos, drogas y contaminantes químicos, principalmente en el desarrollo de la dentición, existiendo cambios tanto en la composición de su estructura, como en el color (25). Así pues, se puede reconocer dos tipos de pigmentaciones:

1. Pigmentaciones dentarias endógenas

También llamadas pigmentaciones intrínsecas, son consideradas una anomalía del desarrollo, para determinarlas se debe estudiar la historia clínica del paciente como es: lugar de residencia, enfermedades tempranas y antecedentes familiares (26).

Estas pigmentaciones se caracterizan porque la sustancia que pigmenta se encuentra en la parte interna del diente o es parte del tejido. Pueden ser transitorias o permanentes y además manifestarse de forma general o parcial (24).

Este trastorno de color dental es provocado por depósitos de sustancias procedentes de la circulación sistémica durante el desarrollo de los dientes. Puede afectar a diferentes tejidos que conforman el diente afectando solamente a la dentina o al esmalte, siendo el periodo más crítico durante su calcificación o al término de su desarrollo (25).

Por ser este grupo de pigmentaciones diferentes a la de interés para el presente estudio, solo se hizo mención de algunas generalidades,

1.1 Pigmentaciones endógenas generales, pueden ser generadas por: **a) Enfermedades sistémicas,** la más resaltante es la eritroblastosis fetal es una incompatibilidad del factor Rh, provoca destrucción de eritrocitos fetales por acción de anticuerpos maternos, y el resultado de esta hemólisis son depositados en los dientes primarios en desarrollo, permaneciendo solo en la dentición primaria como una coloración verde-marrón (27). **b) Displasias dentales:** Son todos los procesos malformativos del tejido dental que han ocurrido en el desarrollo embriológico, asociándose a cambios en el aspecto externo y en el color, anomalías como: la amelogénesis imperfecta y dentinogénesis imperfecta (25). Los genes implicados en la amelogénesis imperfecta y dentinogénesis imperfecta son específicos, por esta razón no existen anomalías en otros órganos (28). **c) Ingesta de sustancias:** Principalmente de medicamentos con fines terapéuticos, por vía oral. Como el grupo de las tetraciclinas que son absorbidas por los tejidos que se están calcificando, es decir cuando son administradas durante el desarrollo, debido a que pueden atravesar la barrera placentaria para teñir los dientes del feto, mostrándose de color amarillo

fluorescente y brillante a la luz ultravioleta (29). Otra es la minociclina, que produce una variación de color azul- grisáceo que tiende al gris que oscurece las coronas y que aparece en el 3-6% de los casos (24). **d) Alteraciones por calor:** A pesar de que los dientes son resistentes a la temperatura, cuando el calor excede ciertos grados se produce un cambio en los tejidos dentales. La deshidratación del esmalte puede llevar a su aclarado o a un aumento de opacidad, mientras que en la dentina puede causar un cambio de color hacia tonalidades marrón claro. Además, se observa una relación directa entre el aumento de temperatura y la intensidad del cambio de color (24). **e) Envejecimiento postmortem:** Situación en la que los dientes de fallecidos se tiñen de rosa. Se ha demostrado que se produce esta pigmentación por una disfunción de hemoglobina en subproductos por necrosis pulpar, y su posterior ingreso a la dentina, lo cual da esa apariencia (30).

1.2 Pigmentaciones endógenas locales, como: **a) Procesos pulpares y traumatismos:** El principal factor que provoca el cambio de pigmentación en dientes con alguna irregularidad es la presencia de hemorragias, aunque detectar visualmente el momento en que ocurre es complicado debido al pequeño tamaño de los vasos sanguíneos y capilares de la zona afectada. En general, la coloración varía entre tonos rojos o rosados, siendo más común en dientes de leche debido a accidentes infantiles. El exceso de sangre poco a poco se va reabsorbiendo hasta que el diente vuelve su color normal, pasando por colores como el naranja, marrón, azul, o incluso negro (31). **b) Patologías dentales:** Destaca la caries, reabsorción radicular, hipoplasia de esmalte y dientes de Turner. Éste proceso de caries se manifiesta con un cambio de coloración de la superficie del diente con una primera manifestación de mancha blanca, seguido por un oscurecimiento del esmalte, oscurecimiento de la dentina, cavidad evidente y exposición de la dentina produciendo un color amarillento oscuro a negro (31). **c) Material de obturación, endodoncia y otros:** Pigmentaciones debidas a restauraciones con amalgamas y uso de pines metálicos intraconductos, debido a la liberación de iones metálicos hacia la dentina y el esmalte; o también por efecto de sustancias como el eugenol que producen una coloración marrón oscuro (32).

En seguida se desarrollan el grupo de pigmentaciones, donde corresponde el tipo de interés de la presente investigación:

2. Pigmentaciones dentarias exógenas

También llamadas pigmentaciones extrínsecas, son depósitos de pigmentos que se adhieren a la superficie dental por medio de cubiertas dentales adquiridas y debido al

desarrollo de bacterias cromógenas, acción de alimentos o sustancias químicas. Cabe señalar que para que las tinciones extrínsecas se produzcan es necesario que previamente se haya formado sobre la superficie dental en el esmalte, la película adquirida o biofilm (24).

Este tipo de pigmentaciones se producen por los siguientes factores:

2.1 Alimentos y hábitos sociales: a) **Alimentos:** Como consumo de frutas como las moras y las cerezas o vegetales como la remolacha, zanahoria y el tomate debido que en su contenido alto de pigmentos naturales cambian transitoriamente la coloración de los dientes (33). b) **Tabaco:** La pigmentación producida por tabaco es debido a que en su composición existen pigmentos y nicotina, tiñendo el tercio de la superficie lingual, las fosas y las fisuras de las piezas dentales. El alquitrán, un subproducto del humo del tabaco, es una sustancia negra y viscosa compuesta de miles de químicos, como hidrocarburos aromáticos policíclicos, naftalina, fenantreno, aminas aromáticas y compuestos inorgánicos. Estos químicos se adhieren a las superficies dentales y pueden ingresar en el interior de los dientes, así como también pigmentar las mucosas. Esta adhesión y penetración ocurre debido a la capacidad de los químicos del humo de adherirse y permanecer en la superficie dental (34). c) **Clorhexidina:** La coloración por el consumo de clorhexidina puede pigmentar de color café amarillento y puede presentarse en la dentadura, intervenciones, prótesis y lengua; y se dan otros efectos en alimentos con taninos: café, té negro y vino tinto (25).

2.2 Tinciones metálicas: Las coloraciones se dan en personas que por motivos laborales o por consumo de medicinas, se contactan con sales minerales que entran en la boca. El color depende del tipo de mineral, un ejemplo es el hierro, produce pigmentos negros, el cobre pigmentos verdosos, el potasio violeta a negro, el nitrato de plata gris y el fluoruro estañoso marrón dorado (24). Las formas orales líquidas de medicamentos que contienen hierro pueden pigmentar los dientes de coloración negruzca (35).

Los compuestos ferrosos utilizados en el tratamiento de la anemia ferropénica pigmentan la superficie del esmalte de los dientes depositando pigmentos de color negro por la acción de determinadas bacterias cromógenas que transforman los compuestos ferrosos en óxido ferroso, que en contacto con la saliva dan ese característico color negro (25). La tinción metálica puede aparecer como una línea de color negra localizada principalmente en las fases vestibular, lingual y palatina de los dientes, así como también en el margen gingival, o apareciendo de forma difusa en la corona clínica (36). Hay que considerar que la ingesta o contacto de hierro u otros minerales obtenidos de diversos orígenes no implicó

estrictamente la aparición de tinciones, debido a que el tipo de producto que contiene estos minerales (frutas, vegetales, medicamentos) además de la higiene y el tiempo, juegan un papel muy importante en el proceso de tinción (34).

2.3 Tinciones bacterianas: **a) Materia alba:** Es un depósito amarillo o blanco grisáceo, blando y pegajoso que se ve a simple vista sobre la superficie dental, obturaciones, cálculos y en el margen gingival, especialmente de los dientes que por mal posición están libres de la autólisis normal. Está compuesta por microorganismos, células epiteliales descamadas, leucocitos y una mezcla de proteínas y lípidos salivales, careciendo de una estructura interna regular como la que se observa en la placa bacteriana (37). **b) Depósitos verdes:** Aparecen sobre todo en niños y adolescentes con mala higiene aunque su origen no se conoce muy bien. La pigmentación verde de fenacina se da por microorganismos y hongos que se presentan en la boca, suelen proceder de la gingivitis. E. Su espesor es variable, aunque a veces desaparece con la adolescencia (24). La localización de este pigmento es principalmente en el tercio cervical a mitad de la superficie labial de los dientes maxilares anteriores (26). **c) Depósitos naranjas:** Se presentan como pequeñas manchas irregulares de color naranja intenso, especialmente en las zonas cervicales vestibulares de dientes anteriores. Puede haber impacto en uno o más dientes y se trata de depósitos poco pegajosos que se pueden eliminar con el cepillado. Son raros de ver y su etiología se relaciona con microorganismos del tipo bacilo prodigioso, Bacilo Mesentérico Ruber, Sarcina Roseus (24). **d) Depósitos negros:** Se manifiestan principalmente en la dentición primaria, correspondiendo a depósitos oscuros de origen bacteriano y son usualmente encontrados en bocas con baja actividad de caries y buena higiene bucal, es relacionada especialmente con el género Porphyromona (36). Esta tinción también puede aparecer en adultos aunque es más frecuente en dentición temporal. Se presenta como manchas pequeñas y frecuentes de color negro, la intensidad del color es variable según el paciente, aunque no se relacionan con la higiene, algunos autores determinan un bajo índice de caries en estos niños y adultos (24).

Es importante también considerar los aspectos relacionados a la necesidad de consumir sulfato ferroso, y es ahí vital desarrollar algunos aspectos acerca de la:

Anemia ferropénica, La condición de tener menos glóbulos rojos o menos hemoglobina según la edad se describe como anemia. Los valores habituales son mayores de 12 gramos por decilitro en mujeres y 13,5 g/dl en hombres. Para recién nacidos hasta 6 meses de edad, se espera un nivel normal de 9,5 g/dl, mientras que, de los 6 meses a los 2 años, es de 11 g/dl, y de los 2 a los 12 años, es de 11,5 g/dl (38). La anemia ferropénica se

manifiesta en todos los países y estratos sociales, afectando uno de cada tres habitantes, prevalece en lactantes, adolescentes y mujeres en estado de gestación (39).

La anemia por carencia de hierro necesita un tratamiento con sales ferrosas para mejorar raudamente los indicadores moleculares de reserva y con limitados efectos adversos. Para asegurar su eficacia también es importante la tolerabilidad y el cumplimiento completo del tratamiento (40).

El Hierro: El hierro es un componente químico que se simboliza como Fe, el cual tiene su origen en la palabra latina "ferrum". El número atómico del hierro es 26 y su peso molecular es de aproximadamente 55,847 gramos por molécula. El hierro es el cuarto elemento más abundante en la corteza terrestre, es un metal maleable de color plateado y magnético (41). Es un mineral que actúa como oligoelemento y tiene un papel fundamental en diversas funciones orgánicas, incluyendo la síntesis de hemoglobina y la producción de glóbulos rojos, lo cual es esencial para el transporte adecuado de oxígeno. Gracias a que este elemento se oxida y reduce con facilidad, participa en todos los fenómenos de transporte de electrones, y forma parte de sistemas enzimáticos (42).

Química y distribución orgánica: En una persona sana, se estima que el total de hierro es de alrededor de 3.5-4 g en mujeres y de 4-5 g en hombres. El 80% de este hierro tiene labor metabólica y se distribuye de la siguiente manera: 65% en la hemoglobina, 10% de mioglobina y 5% funciona como cofactor enzimático. El 20% sobrante se almacena en forma de ferritina o hemosiderina como hierro de reserva (43). El hierro se presenta en el cuerpo humano en dos formas químicas diferentes. La primera forma consiste en sales inorgánicas que son altamente ionizables y que participan en varias reacciones químicas en las que está involucrado el hierro. La segunda forma son compuestos orgánicos no ionizables, a menos que se destruya la molécula que los reserva (42).

El hierro puede ser absorbido en cualquier parte del tracto digestivo, pero se absorbe en mayor medida en el duodeno ya que la membrana de la mucosa gástrica tiene la capacidad de capturar el hierro y permitir que pase al interior de las células gracias a la existencia de un receptor específico. Cuando se consumen preparaciones orales o alimentos que contienen hierro, este es absorbido rápidamente en un período de 30 minutos, y su mayor absorción se produce aproximadamente dos horas después (42).

- **Efectos secundarios:** Las molestias gastrointestinales, tales como diarrea, estreñimiento, náuseas, vómitos, dolor abdominal y pirosis, son los efectos secundarios más habituales del hierro ingerido oralmente. Estos síntomas se originan debido a la

característica de irritación que poseen las sales de hierro sobre la mucosa gástrica. El consumo de soluciones orales en niños pigmenta los dientes, además que hace propensos de infecciones parasitarias por la razón antes descrita (44). La intolerancia a las sales de hierro depende de la cantidad de hierro soluble en el tubo digestivo alto junto con factores psicológicos tanto en niños como en adultos (45).

- **Usos clínicos:** Los preparados de hierro únicamente están indicados en la anemia hipocrómica (palidez de glóbulos rojos) y microcítica (glóbulos rojos pequeños) provocada por la carencia de hierro (anemia ferropénica) (42).

El hierro por vía oral es el tratamiento de elección en la mayoría de los pacientes debido a que es altamente efectivo, seguro y de bajo costo (46). Existen diversos tipos de productos disponibles en el mercado para tratar la deficiencia de hierro, y la dosis recomendada diaria para adultos es de 200 mg de hierro elemental, mientras que en niños la cantidad es de 3 a 6 mg por kilogramo de peso corporal al día, repartidos en tres tomas. El error frecuente es la incorrecta dosificación con la consecuente indeseable respuesta de tratamiento ineficaz o intoxicación medicamentosa (47).

Clasificación:

- Sales ferrosas:

Existen diversas preparaciones de sales y compuestos de hierro de uso terapéutico, proviniendo cantidades diversas de hierro elemental. En una persona con deficiencia de hierro se puede añadir de 50 a 100mg del metal a la hemoglobina al día absorbiéndose un 25% de hierro por vía oral administrado como sal ferrosa (48).

El hierro II sulfato es una sal compuesta de 20% de hierro y medianamente soluble en agua. El gluconato ferroso solo se compone de 12% de hierro. La cantidad de hierro elemental es más importante, que la masa total de hierro en la presentación comercial del medicamento (41).

Algunas sales de hierro son transformadas a su forma ferrosa para que puedan unirse a la transferrina y la ferritina. Y el excedente de hierro contenido en las sales ferrosas forma sales insolubles con los fitatos, los tanatos y los fosfatos que están presentes en los alimentos para ser excretados en las heces y por esta razón no son absorbidos (46).

De todos los compuestos ferrosos, el sulfato es el preparado más económico para tratamiento de anemia ferropénica y está indicado para el tratamiento y prevención de la deficiencia de hierro (49). El sulfato ferroso es soluble en agua, siendo soluble

instantáneamente en el estómago su desventaja es que reacciona con otras sustancias que existen comúnmente en la matriz alimentaria, causando cambios sensoriales (olor, sabor y color) en consecuencia de la oxidación de las grasas también el sulfato ferroso precipita el producto final como complejos de hierro insolubles (41).

Norma técnica-manejo terapéutico y preventivo de la anemia en niños, adolescentes, mujeres gestantes y puérperas.

En la norma oficial para el abordaje de la anemia en el Perú, se pone de manifiesto que el personal de salud, debe destacar la necesidad de educar a los padres de niños y adolescentes, así como a mujeres embarazadas y recién paridas, sobre los efectos adversos de la anemia en el desarrollo cognitivo, motor y de crecimiento. La anemia puede afectar negativamente la capacidad intelectual y de adquisición de conocimientos, lo que se traduce en un bajo rendimiento escolar u académico, y también puede afectar el rendimiento físico, con consecuencias a largo plazo, como la posibilidad de padecer enfermedades crónicas. Ésta misma norma técnica en sus disposiciones específicas, respecto al cuadro sintomático de la anemia, dice que los anémicos pueden no presentar síntomas (4); de manera que, en colectivos con alta incidencia se llevó a cabo un cribado continuo en infantes, joven, embarazadas y puérperas.

Para que lo anterior tenga impacto se desarrolló el “El Plan Nacional para Reducir y Controlar la Anemia Materno Infantil y la Desnutrición Crónica Infantil 2017-2021”, que incorpora el cribado de la enfermedad en todas las edades y grupos prioritarios, y un tratamiento rápido según el registro médico, con o sin síntomas. Además, la sintomatología de la anemia es inexacta y variable según la severidad (3).

En el Perú, la prevención y tratamiento de la enfermedad se realiza con base en medicamentos del Petitorio Único de Medicamentos (PNUME) actual, según las reglas vigentes. Se considera la composición de hierro elemental para cada medicamento (ver Tabla N°1). La identificación de la enfermedad varía según edad, sexo y condición corporal, que es obligación del personal de salud en los niveles primarios de atención (3).

Tabla. 1
Composición de Hierro elemental de medicamentos de PNUME (MINSA – PERÚ)

PRESENTACION	PRODUCTO	CONTENIDO DE HIERRO ELEMENTAL
GOTAS	Sulfato Ferroso	1 gota = 1,25 mg Hierro elemental
	Complejo Polimaltosado Férrico	1 gota = 2,5 mg Hierro elemental
JARABE	Sulfato Ferroso	1 ml = 3 mg de Hierro elemental.
	Complejo Polimaltosado Férrico	1 ml= 10 mg de Hierro elemental.
TABLETAS	Sulfato Ferroso	60 mg de Hierro elemental
	Polimaltosado	100 mg de Hierro elemental
POLVO	Micronutrientes	Hierro (12,5 mg Hierro elemental)Zinc (5 mg) Ácido fólico (160 ug) Vitamina A (300 ug Retinol Equivalente) Vitamina C (30 mg)

Este reglamento, recomienda sobre el manejo de la anemia con suplementos de hierro, que:

- a) La administración del tratamiento debe ajustarse a la edad y estado del paciente.
- b) La duración del tratamiento debe ser de 6 meses sin interrupciones.
- c) Durante el tratamiento, la hemoglobina del paciente debe aumentar entre el diagnóstico y el primer control. Si no ocurre así, a pesar de una adherencia mayor al 75%, el paciente debe ser referido a un centro de salud con mayores capacidades, donde un especialista determinó los exámenes auxiliares necesarios.
- d) Después de alcanzar valores normales de hemoglobina y por recomendación del médico o personal de salud responsable, el paciente fue enviado de regreso al centro de atención primaria para continuar su tratamiento (3).

TRATAMIENTO PARA LA ANEMIA EN INFANTES DE 6 MESES A 11 AÑOS

- a) Se recomienda tratar la anemia en niños entre 6 meses y 11 años de edad con una dosis diaria de hierro de 3mg/kg, según la Tabla N° 2.
- b) Este tratamiento debe durar 6 meses consecutivos.
- c) Se deben realizar controles de hemoglobina al mes, a los 3 meses y a los 6 meses después del inicio del tratamiento con hierro (3).

Tabla. 2
Terapia con hierro para infantes de 6 meses a 11 años con anemia

EDAD DE ADMINISTRACIÓN	DOSIS⁴ (Vía oral)	PRODUCTO	DURACIÓN	CONTROL DE HEMOGLOBINA
Infantes de 6 a 35 meses de edad	3 mg/Kg/día Máxima dosis: 70 mg/día (2)	Jarabe de Sulfato Ferrosoo Jarabe de Complejo Polimaltosado Férricoo Gotas de Sulfato Ferrosoo Gotas de Complejo Polimaltosado Férrico	6 meses continuos	1, 3 y 6 meses después del inicio de la terapia
Infantes de 3 a 5 años de edad	3 mg/Kg/día Máxima dosis: 90 mg/día (3)	Jarabe de Sulfato Ferrosoo Jarabe de Complejo Polimaltosado Férrico		
Infantes de 5 a 11 años	3 mg/Kg/día Máxima dosis: 120 mg/día (4)	Jarabe de Sulfato Ferrosoo Jarabe de Complejo Polimaltosado Férricoo 1 tableta de Sulfato ferrosoo 1 tableta de Polimaltosado		

(2): Cantidad Máxima: 5 cucharaditas de Sulfato Ferroso o 1.5 cucharadita de Complejo Polimaltosado Férrico diario (3): Cantidad Máxima: 6 cucharaditas de Sulfato Ferroso o 2 cucharaditas de Complejo Polimaltosado Férrico diaria (4): Cantidad Máxima: 8 cucharaditas de Sulfato Ferroso o 2.5 cucharaditas de Complejo Polimaltosado Férrico o 2 Tabletas de Sulfato Ferroso o 1.5 tableta de Polimaltosado diarias (3).

Esta norma técnica, también declara explícitamente, que el Ministerio de Salud proporcionó y financio los suplementos de hierro y micronutrientes necesarios tanto para la prevención como para el tratamiento de la anemia en infantes, jóvenes, mujeres embarazadas y en periodo de posparto, sin importar si cuenta o no con seguro médico (3). Los suplementos fueron entregados de forma gratuita. El profesional de salud encargado señalo cuando el usuario haya terminado con la terapia y si los controles de hemoglobina se consideran “apropiados”, así como la rehabilitación, de acuerdo a lo que dicta la norma. El abordaje de la anemia es estatal. La Dirección General de Intervenciones Estratégicas de Salud Pública (DGIESP), a través del departamento de Salud Sexual y Reproductiva, Curso de Vida y Cuidado Integral; y el Instituto Nacional de Salud -el Centro Nacional de Alimentación y Nutrición-, son los encargados de elaborar y difundir la Norma Técnica. Estos organismos se encargan de asistir técnicamente a las regiones para que cumplan con la Norma Técnica (3).

- Las Oficinas de Comunicación o los que la suplan, son los encargados de elaborar y validar contenidos comunicativos del tema (3).

- El Ministerio de Salud, por medio de la Dirección de Medicamentos, se encargan de monitorear las características de los suplementos de hierro y micronutrientes, y que la composición sea acorde a la norma técnica. Así también, se encargan del monitoreo y evaluación del funcionamiento del Sistema Integrado de Administración de Medicamentos e Insumos Médico Quirúrgicos, a nivel país (3).
- El Centro Nacional de Abastecimiento de Recursos Estratégicos en Salud (CENARES) se encarga de adquirir y distribuir los suministros centrales y regionales, por lo que debe garantizar el correcto uso presupuestal (3).
- El Ministerio de Salud provee financiamiento para los insumos destinados al manejo preventivo y terapéutico de la anemia en la población de infantes, adolescentes, mujeres gestantes y puérperas en todo el país, los cuales son suministrados de forma centralizada (3).
- ESSALUD, la Sanidad de las Fuerzas Armadas y la de la Policía Nacional del Perú, por medio del organismo de facto, se encargan de adquirir y distribuir los complementos de hierro y micronutrientes, para garantizar la fiabilidad y provisión en las instituciones de salud bajo su mando (3).

Espectrofotometría: Por muchos años, el uso del color ha sido una herramienta útil para identificar sustancias químicas. Sin embargo, con el uso de detectores de radiación que reemplazan a la visión humana, se puede analizar la absorción de estas sustancias con mayor precisión. Se denomina espectrofotometría a la medición de la cantidad de energía radiante que absorbe un sistema químico en función de la longitud de onda de la radiación y a las mediciones a una determinada longitud de onda (50).

Los métodos espectrofotométricos de análisis se fundamentan en la medida en que la radiación electromagnética es emitida o absorbida por la materia, de esta manera, analíticamente existe el método de emisión en el cual se mide la energía emitida por el analito al ser excitado por efecto de energía térmica, eléctrica o radiante; y el método de absorción que al contrario que el anterior se basa en la disminución de la potencia de la radiación electromagnética por efecto de reacción con el analito (51).

“El espectrofotómetro es un instrumento que permite medir la intensidad de la luz transmitida, comprendida de un espectrómetro y un fotómetro” (52). El espectrómetro produce luz, cuando es parte del espectrofotómetro se denomina monocromatizador y el fotómetro mide la intensidad del haz monocromático producido por el monocromatizador (53). El fotómetro es sensible al rango longitudinal de las ondas de luz y un galvanómetro

anota los potenciales de las células fotoeléctricas. Estos potenciales son transcritos a una escala donde figuran lecturas por 100 de absorbancia (52).

Dientes humanos permanentes jóvenes

La dentición humana es bifiodonta por estar compuesta por una primera serie de veinte dientes llamados dientes primarios, dentición decidua o dientes de leche; estos fueron reemplazados al exfoliarse naturalmente por piezas permanentes (54). Durante la sexta semana de gestación, las primeras agrupaciones de células epiteliales que dan lugar a la dentición decidua comienzan a surgir de la lámina dental. La disposición de estas células no sigue una dirección completamente perpendicular ni se organiza en un patrón preciso al penetrar en el tejido mesenquimatoso. Los dientes deciduos por tener menos espesor y menos porcentaje de sales minerales (86-88%) en su composición, comparados con los dientes permanentes (92%) correspondiente al volumen total dental, presentándose más permeable y menos resistente, por lo consiguiente más susceptible a patologías (55).

Acorde a la permeabilidad de los dientes deciduos, se determina que es mayor que los permanentes por su menor densidad. La incorporación de medicamentos como el flúor produce beneficios en los cristales del esmalte, debido a que los hace más pequeños, menos solubles a los ácidos y con mayor velocidad de remineralización (56).

En los dientes permanentes, el porcentaje de volumen que corresponde al espacio poroso es de aproximadamente 0,1 al 0,2%, mientras que en los dientes deciduos, este porcentaje es de 1 al 5%. Dado este resultado por el menor contenido en minerales y de un mayor volumen de poros internos, esto debido a que el esmalte de los dientes temporales contienen más materia orgánica que el de los dientes permanentes, lo cual en determinadas circunstancias, implica una mayor susceptibilidad del esmalte de temporales al grabado ácido, además de esto la disposición de los prismas del esmalte en los dientes permanentes son inclinados y en los temporales son paralelos lo cual facilita su degradación por efecto de ácidos (57).

Aunado a esto se continúa con los enfoques conceptuales:

Anemia: Trastorno en el que los glóbulos rojos o eritrocitos de la sangre se reducen, por lo que no cumplen las necesidades del organismo normalmente.

En salud pública, la anemia es definida como concentración de hemoglobina debajo del promedio según sexo, edad y metros sobre el nivel del mar (58).

Anemia por carencia de hierro: Es el descenso de hemoglobina a causa de la insuficiencia de hierro, también denominada anemia ferropénica (3).

Concentración de hemoglobina: Se refiere a la cantidad de hemoglobina que se encuentra en una cantidad determinada de sangre. Esta medición se expresa comúnmente en gramos por decilitro o gramos por litro (58).

Hemoglobina: La hemoglobina es una proteína compuesta de una sección proteica llamada globina y una molécula de hierro llamada grupo hemo. Esta proteína es responsable del color rojo de los glóbulos rojos y juega un papel fundamental en el transporte de oxígeno por todo el cuerpo (3).

Hierro: El hierro es un mineral esencial que se almacena en el organismo y se utiliza para la producción de hemoglobina y mioglobina. La hemoglobina es responsable del transporte de oxígeno en los glóbulos rojos, mientras que la mioglobina se encuentra en los músculos. Además, el hierro juega un papel importante en la formación de enzimas y neurotransmisores. La falta de hierro puede tener consecuencias negativas en el desarrollo cognitivo y motor, así como en la conducción de los sistemas sensoriales auditivo y visual y en la disminución del tono vagal (3).

Hierro Polimaltosado: Es un complejo de hierro. La polimaltosa funciona como capa de hierro trivalente, lo que asegura la liberación lenta del hierro y produce menos efectos adversos, si se compara con el sulfato o fumarato. Así se permite más tolerancia y cumplir con el manejo clínico (3).

Sulfato Ferroso: Es un químico representado por la fórmula FeSO_4 . Por lo general, se presenta como una sal de color azul-verdoso que tiene una forma heptahidratada. Se utiliza comúnmente como tratamiento para la anemia por deficiencia de hierro (3).

Suplementación: Este manejo consiste en la disposición de hierro solo o complementado, en distintas presentaciones, para reponer las reservas de hierro del cuerpo humano (3).

A continuación, se presenta la Formulación del problema: ¿Cuál es el grado de pigmentación generada por sulfato ferroso en dientes humanos jóvenes a diferentes concentraciones y tiempos de exposición, evaluados mediante espectrometría en la ciudad de Huancayo, en el año 2023?

En cuanto a la Justificación de la investigación, ésta tiene:

Justificación teórica: se considera que el valor teórico de la presente investigación está que brindo información acerca del nivel de coloración que genera el sulfato ferroso en dientes humanos jóvenes que tendrán contacto directo con esta sustancia y en el interés por conocer sobre este tema concerniente a las primeras etapas de desarrollo humano en las que debido a la alta prevalencia de gestantes que reciben cesárea, propende el uso de

sulfato ferroso como suplemento para la restauración de hemoglobina en la madre, y sumado a ello el alto índice de nacimientos prematuros hacen que el personal de salud recete la ingesta de sulfato ferroso como suplemento alimentario en conjunto con el amamantamiento, y en otras varias etapas de la infancia. Estas características predisponen la aparición de hierro a nivel oral lo que puede ser aprovechado metabólicamente por microorganismos orales, que posteriormente generen compuestos reducidos de hierro que pigmentan los dientes alterando el aspecto estético de la dentición en la población, por este motivo es importante conocer el grado de pigmentación que se puede generar sometiendo in vitro piezas dentales jóvenes de humanos a tres concentraciones de sulfato ferroso de uso en el Perú, y a diferentes tiempos de exposición, información que de hecho fue importante y actualizada, sobre todo por la situación de pospandemia que se viene experimentando.

Justificación metodológica: para la medición de la variable se aplicó el diseño experimental, por tratarse de un estudio in vitro de nivel inicial de estudio experimental. Los hallazgos de este trabajo manifiestan la facultad del sulfato ferroso para incorporarse en el exterior del diente presentes en las superficies dentales estaría confirmada y por consecuencia, se podrían generar la creación de compuestos de hierro que traerían como efecto la pigmentación dental, dato que sirvió de base para futuras investigaciones, quizás en el campo clínico, así que desde la justificación metodológica se considera importante los resultados que brinde el presente estudio como apoyo referencial a otras investigaciones.

El objetivo general es:

Evaluar la pigmentación por sulfato ferroso en dientes humanos jóvenes a diferentes concentraciones y tiempos de inmersión de acuerdo al grado de adsorción evaluado mediante espectrofotometría en Huancayo, en el año 2023.

Y los objetivos específicos son:

1. Comparar el grado de pigmentación generada por sulfato ferroso de 75mg/5ml de concentración, en los dos tiempos de inmersión, evaluados mediante espectrofotometría.
2. Comparar el grado de pigmentación generada por sulfato ferroso de 50mg/5ml de concentración, en los dos tiempos de inmersión, evaluados mediante espectrofotometría.

La hipótesis de la investigación es:

Ha: Existe diferencia en la pigmentación por sulfato ferroso en dientes humanos jóvenes a diferentes concentraciones y tiempos de inmersión de acuerdo al grado de adsorción evaluado mediante espectrofotometría en Huancayo, en el año 2023.

Ho: No existe diferencia en la pigmentación por sulfato ferroso en dientes humanos jóvenes a diferentes concentraciones y tiempos de inmersión de acuerdo al grado de adsorción evaluado mediante espectrofotometría en Huancayo, en el año 2023.

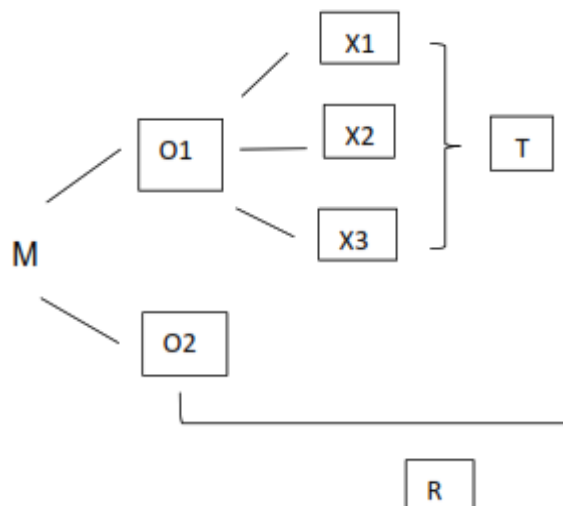
MÉTODO

Tipo y diseño de investigación

Investigación tipo básica, porque el propósito es identificar y describir las características de una sola variable “pigmentación dentaria, generada por el sulfato ferroso” (60).

El diseño de la investigación es experimental, donde los investigadores pueden manipular intencionalmente la variable independiente (aplicación del sulfato ferroso), para evaluar los efectos sobre la variable dependiente (pigmentación dental), además es un estudio in vitro que busca replicar la realidad del hecho y sus características, para interpretar correctamente la causa efecto o consecuencia de la variable causa sobre la variable dependiente; finalmente es prospectiva, puesto los datos se analizaron después de la recolección de estos, (61,62).

Esquema del diseño a ejecutar:



Donde:

M: Diente humanos jóvenes monorradiculares

O1: Sulfato ferroso

O2: Pigmentación dentaria

X1: Concentración de 75mg

X2: Concentración de 50mg

T: Tiempo: 1 y 10 minutos de inmersión

R: Relación

2.2. Operacionalización de variables

Tabla 3

Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
VARIABLE DEPENDIENTE: Pigmentación	Es la pigmentación de una parte determinada del organismo por el depósito en ella de pigmentos (21).	Variación de la pigmentación global en el tiempo.	Medición de concentración de hierro (mg Fe/kg) en el Espectrofotómetro por absorción atómica.	Ordinal:
VARIABLE INDEPENDIENTE: Sulfato ferroso	El sulfato de hierro (II) es un compuesto químico iónico de fórmula ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$). Se encuentra casi siempre en forma de sal heptahidratada, de color azul-verdoso (21).	Composición 125mg/0,6ml	Cantidad de hierro en mg Fe/Kg	De razón
COVARIABLE Tiempo de inmersión	Es una magnitud que mide la separación de un fenómeno, periodo que transcurre entre dos sucesos consecutivos	Tiempo de estar sumergida la pieza dentaria en el sulfato ferroso	1 minutos 10 minutos	Nominal

2.3. Población, muestra y muestreo

Para determinar la muestra de estudio se realizó, el siguiente cálculo estadístico:

Elevar al cuadrado el coeficiente de significancia al 95% que es 1,96, da como resultado 3,84, que es igual al tamaño de la muestra.

- De acuerdo con los estudios, la posibilidad de que una persona ingiera hierro es del 0,2, mientras que el 0,8 corresponde a las personas que no lo consumen.
- El error estándar es equivalente al 10% dividido (0,1)
- Al aplicar la fórmula el resultado de la muestra de 62 piezas dentales monorradiculares jóvenes recientemente extraídas que fueron divididos en 2 grupos, de acuerdo a la concentración del sulfato ferroso, finalmente se trabajaron con 60 piezas dentarias (75mg y 50mg)

Población Infinita	
<i>Cuando no se conoce cuántos elementos tiene la población</i>	
Parámetros	Valores
<i>Z = nivel de confianza</i>	1,96
<i>e = error de estimación</i>	0,1
<i>p = probabilidad a favor</i>	0,2
<i>q = probabilidad en contra</i>	0,8
<i>n = tamaño de la muestra</i>	61

Elaborado por los autores

$$n = \frac{3,8416 \times 0,2 \times 0,8}{0,01}$$

$$n = \frac{0,614656}{0,01}$$

$$n = 61,4656$$

$$n = 62$$

Por consecuencia la muestra estuvo constituida por 60 piezas dentales monorradiculares jóvenes recientemente extraídas y donadas voluntariamente e la clínica de estomatología de la Universidad Privada de Huancayo Franklin Roosevelt, como en consultorios dentales de la ciudad de Huancayo; que fueron divididos en 2 grupos, de acuerdo a la concentración del sulfato ferroso (75mg y 50mg)

Se determinó que el tamaño muestral **mínimo** es de 60 especímenes, los que fueron divididos equitativamente y de manera aleatorizada en 2 grupos cada uno de 30 unidades, de acuerdo a la concentración del sulfato ferroso (75mg y 50mg).

Criterios de selección

Criterios de inclusión:

- Piezas dentales monorradiculares permanentes jóvenes recientemente extraídas
- Dientes premolares superiores e inferiores con o sin tercio apical completamente formado,
- Dientes premolares superiores e inferiores sin restauraciones
- Dientes premolares superiores e inferiores sin fracturas
- Dientes premolares superiores e inferiores sin caries

Criterios de exclusión:

- Dientes temporales
- Dientes polirradiculares

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

Se uso como técnica la observación haciendo uso del espectrofotómetro y el instrumento de recolección de datos fue la guía observacional, que fue adaptada por los investigadores. (Ver anexo)

2.5. Procedimiento

Obtención de la muestra:

- Se recolectó la muestra por donación voluntaria en la clínica de estomatología de la Universidad Privada de Huancayo Franklin Roosevelt, como en consultorios dentales de la ciudad de Huancayo, en los meses comprendidos de diciembre 2022 hasta abril del 2023, los que se guardaron en frascos secos, cerrados sin realizar ningún procedimiento posterior a la entrega.
- La muestra la constituyeron 60 piezas monorradiculares permanentes jóvenes, extraídas preferentemente por tratamientos ortodóncicos, los mismos que se seleccionaron según los criterios y se almacenaron en recipientes en seco, hasta la inmersión en el sulfato ferroso.

Grupos de estudio:

- Dos grupos de 15 piezas monorradiculares sumergidas en sulfato ferroso a 75mg/ml para ser evaluados al minuto 1 y a los 10 minutos de inmersión
GRUPO 1: 15 piezas monorradiculares sumergidas en sulfato ferroso a 75mg/ml para ser evaluados al minuto 1 de inmersión
GRUPO 2: 15 piezas monorradiculares sumergidas en sulfato ferroso a 75mg/ml para ser evaluados al minuto 10 de inmersión
- Dos grupos de 15 piezas monorradiculares sumergidos en sulfato ferroso a 50mg/ml para ser evaluados al minuto 1 y a los 10 minutos de inmersión
GRUPO 3: 15 piezas monorradiculares sumergidas en sulfato ferroso a 50mg/ml para ser evaluados al minuto 1 de inmersión
GRUPO 4: 15 piezas monorradiculares sumergidas en sulfato ferroso a 50mg/ml para ser evaluados al minuto 10 de inmersión

Preparación de la muestra:

- Se esterilizó el conjunto de piezas dentales para eliminar cualquier resto de sangre y fibras periodontales. A continuación, se dejaron secar al aire y se sumergieron en una solución de cloruro de sodio al 0,9%. Luego se almacenaron hasta que se sumergieron en las sustancias de estudio.

Preparación de las concentraciones del sulfato ferroso:

- Desde el sulfato ferroso concentrado en 75mg/ml, que es la presentación comercial, con asesoramiento de un químico farmacéutico, se produjo sulfato ferroso a concentración de 50mg/ml.

Evaluación espectrofotométrica de la pigmentación generada por el sulfato ferroso:

- Finalmente, cuando se halla realizado la inmersión de los grupos de estudio en las respectivas concentraciones de sulfato ferroso se siguió con el análisis espectrofotométrico, que permitió mediante el cálculo de adsorción en cada tipo de muestra estudiada, determinar el nivel de pigmentación dentaria, en los dos tiempos de evaluación (al primer minuto y al minuto 10).

2.6. Método de análisis de datos

Los datos iniciales se procesaron con el software Excel 2020 para construir la base de datos, y el estadístico utilizado fue el Chi cuadrado que finalmente se procesó con el software IBM SPSS STATISTICS VISOR 25.

2.7. Aspectos éticos

La investigación actual cumple con las directrices requeridas por el Comité de Ética de Investigación de la Universidad Privada de Huancayo Franklin Roosevelt.

RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en la variable dependiente. El origen de estos resultados son los instrumentos aplicados en dientes humanos jóvenes a diferentes concentraciones y tiempos de inmersión de acuerdo al grado de adsorción evaluado mediante espectrofotometría en Huancayo, en el año 2023.

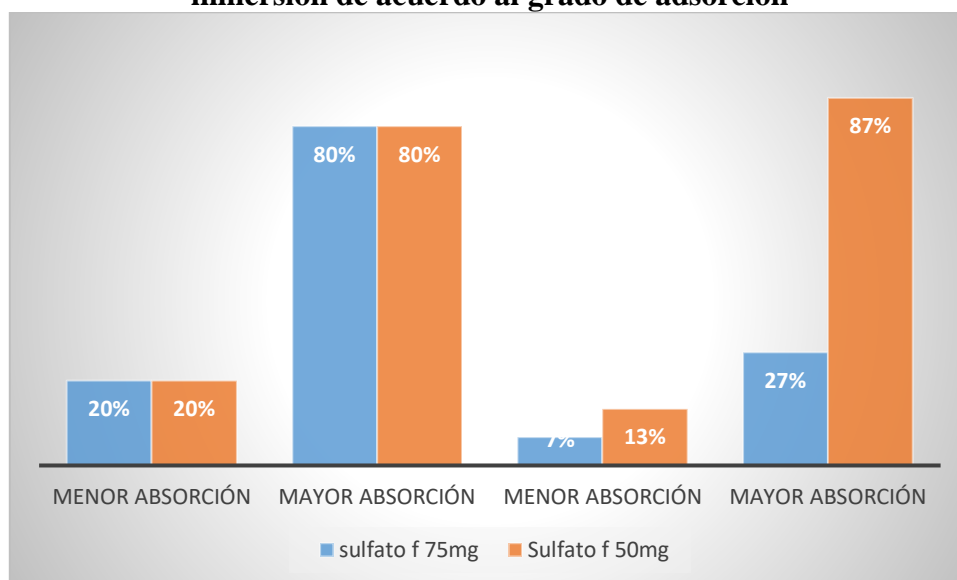
Tabla N°4
Pigmentación por sulfato ferroso a diferentes concentraciones y tiempos de inmersión de acuerdo al grado de adsorción

		Sulfato ferroso		
		Sulfato ferroso 75mg	Sulfato ferroso 50 mg	Total
Concentración en 1 minuto	Menor adsorción	f 3	3	6
		% 20,0%	20,0%	20,0%
	Mayor adsorción	f 12	12	24
		% 80,0%	80,0%	80,0%
Total		f 15	15	30
		% 100,0%	100,0%	100,0%
Concentración en 10 minutos	Menor adsorción	f 1	2	3
		% 6,2%	13,3%	11,5%
	Mayor adsorción	f 14	13	23

	%	83,8%	86,7%	88,5%
Total	f	15	15	26
	%	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Ficha de recolección de datos

Gráfico N°1
Pigmentación por sulfato ferroso a diferentes concentraciones y tiempos de inmersión de acuerdo al grado de adsorción



Fuente: Datos de la Tabla N°4

Interpretación:

Cuando se realiza la concentración en 1 minuto se aprecia que en la menor adsorción son iguales tanto con el sulfato ferroso de 75 mg y 50 mg. De la misma manera la mayor adsorción son iguales 12 dientes humanos jóvenes que representa el 80% tanto en sulfato ferroso de 75mg y 50 mg. En la concentración de 10 minutos en la menor adsorción es diferente en la menor adsorción, mientras en la mayor adsorción se aprecia 14 dientes jóvenes 83,8% en 75mg, mientras 86,7% en 50mg.

Tabla N°5
Comparación del grado de pigmentación por sulfato ferroso de 75mg/5ml de concentración, en los dos tiempos de inmersión, evaluados por espectrofotometría

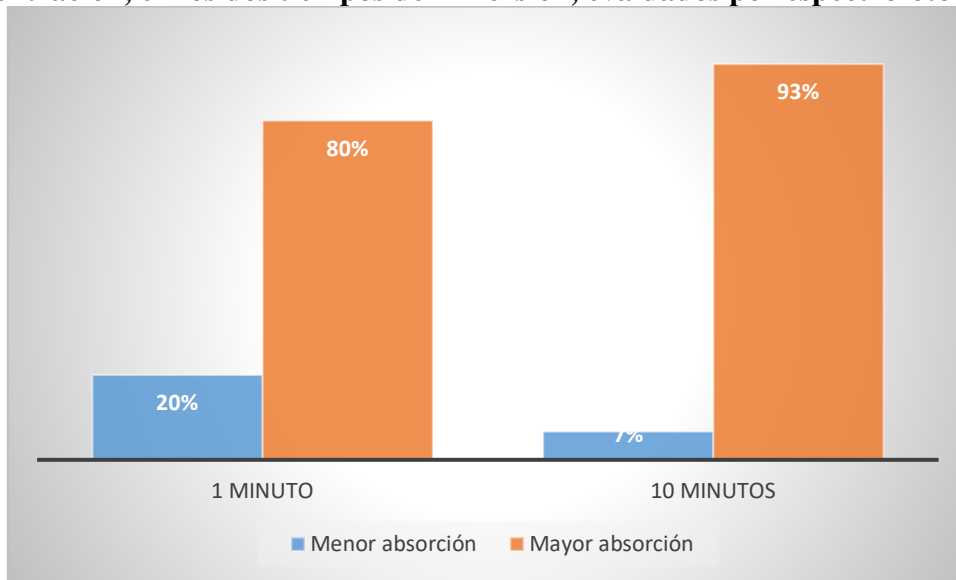
	Tiempo		Total
	1 minuto sumergido	10 minutos sumergido	

Concentración sulfato ferroso 75mg	Menor adsorción	f	3	1	4
		%	20,0%	6,7%	13,3%
	Mayor adsorción	f	12	14	26
		%	80,0%	93,3%	86,7%
Total		f	15	15	30
		%	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Ficha de recolección de datos

Gráfico N°2

Comparación del grado de pigmentación por sulfato ferroso de 75mg/5ml de concentración, en los dos tiempos de inmersión, evaluados por espectrofotometría



Fuente: Datos de la Tabla N°5

Interpretación:

En la concentración sulfato ferroso 75mg se aprecia menor adsorción el 20% en 1 minuto, mientras el 6,7% en 10 minutos. En cuanto a mayor adsorción se aprecia 80% en 1 minuto, mientras el 93,3% en 10 minutos.

Tabla N°6

Comparación del grado de pigmentación por sulfato ferroso de 50mg/5ml de concentración, en los dos tiempos de inmersión, evaluados por espectrofotometría

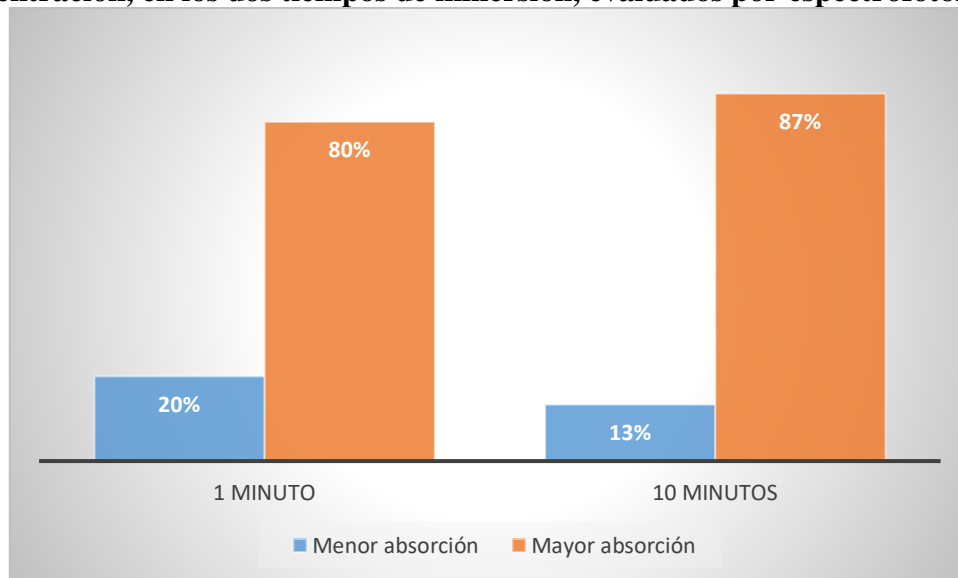
	Tiempo1		Total
	1 minuto sumergido	10 minutos sumergido	
Menor adsorción f	3	2	5

Concentración	%	20,0%	13,3%	16,7%	
sulfato ferroso	Mayor adsorción	f	12	13	25
de 50 mg	%	80,0%	86,7%	83,3%	
Total	f	15	15	30	
	%	100,0%	100,0%	100,0%	

Fuente: Ficha de recolección de datos

Gráfico N°3

Comparación del grado de pigmentación por sulfato ferroso de 50mg/5ml de concentración, en los dos tiempos de inmersión, evaluados por espectrofotometría



Fuente: Datos de la Tabla N°6

Interpretación:

En la concentración sulfato ferroso de 50 mg se aprecia en menor adsorción a 20% en 1 minuto, mientras 13,3% en 10 minutos. En mayor adsorción se aprecia a 80% en 1 minuto y 86,7% en 10 minutos.

Prueba de Hipótesis General

Teniendo en cuenta las hipótesis planteadas anteriormente, se demostró según las estadísticas los resultados obtenidos:

Formulación de las Hipótesis:

Ha: Existe diferencia en la pigmentación por sulfato ferroso en dientes humanos jóvenes a diferentes concentraciones y tiempos de inmersión de acuerdo al grado de adsorción evaluado mediante espectrofotometría en Huancayo, en el año 2023.

Ho: No existe diferencia en la pigmentación por sulfato ferroso en dientes humanos jóvenes a diferentes concentraciones y tiempos de inmersión de acuerdo al grado de adsorción evaluado mediante espectrofotometría en Huancayo, en el año 2023.

1. EN 1 MINUTO

Elección del estadístico de prueba

Chi cuadrada por tener dos valores.

Nivel de significancia

Nuestro nivel de significancia es de 5%

Alfa =5%

Cálculo estadístico de prueba

Tabla N°07

Estadísticos de prueba

	Concentración sulfato ferroso 75mg	Concentración sulfato ferroso de 50 mg
Chi-cuadrado	5,400 ^a	5,400 ^a
Gl	1	1
Sig. asintótica	,020	,020

a. 0 casillas (0,0%) han esperado frecuencias menores que 5. La frecuencia mínima de casilla esperada es 7,5.

Criterios de decisión

Si $p < 0,05$ entonces se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula

Identificación de p valor

Se tiene $p = 0,020$

Lectura del p valor

Siendo $0,020 < 0,05$.

Decisión Estadística.

En tal sentido se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula

Conclusión Estadística

Se concluye que, existe diferencia en la pigmentación por sulfato ferroso en dientes humanos jóvenes a diferentes concentraciones y en un minuto de inmersión de acuerdo al grado de adsorción evaluado mediante espectrofotometría en Huancayo, en el año 2023.

2. EN 10 MINUTOS

Elección del estadístico de prueba

Chi cuadrada por tener dos valores.

Nivel de significancia

Nuestro nivel de significancia es de 5%

Alfa =5%

Cálculo estadístico de prueba

Tabla N°8

Estadísticos de prueba

	Concentración sulfato ferroso 75mg	Concentración sulfato ferroso de 50 mg
Chi-cuadrado	11,267 ^a	8,067 ^a
Gl	1	1
Sig. asintótica	,001	,005

a. 0 casillas (0,0%) han esperado frecuencias menores que 5. La frecuencia mínima de casilla esperada es 7,5.

Criterios de decisión

Si $p < 0,05$ entonces se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula

Identificación de p valor

Se tiene $p = 0,001$

Lectura del p valor

Siendo $0,001 < 0,05$.

Decisión Estadística.

En tal sentido se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula

Conclusión Estadística

Se concluye que, existe diferencia en la pigmentación por sulfato ferroso en dientes humanos jóvenes a diferentes concentraciones y en diez minutos de inmersión de acuerdo al grado de adsorción evaluado mediante espectrofotometría en Huancayo, en el año 2023.

Por consecuencia respecto a las diferentes concentraciones y en los dos tiempos de inmersión que tuvieron los especímenes dentarios se niega la hipótesis nula y se concluye que:

Existe diferencia en la pigmentación por sulfato ferroso en dientes humanos jóvenes a diferentes concentraciones y tiempos de inmersión de acuerdo al grado de adsorción evaluado mediante espectrofotometría en Huancayo, en el año 2023.

DISCUSIÓN

Se considera pertinente para una mejor comprensión de la discusión de los resultados, describir algunos elementos teóricos sobre la temática abordada. En ese sentido es preciso indicar que los dientes son muy vulnerables y sensibles cuando están en contacto con productos tóxicos, drogas y contaminantes químicos, principalmente en el desarrollo de la dentición, existiendo cambios tanto en la composición de su estructura, como en el color. (Fernández, Romeo, & Martínez, 2007), respecto a pigmentaciones dentarias endógenas es entendida como una anomalía del desarrollo, para determinarlas se debe estudiar la historia clínica del paciente como es: lugar de residencia, enfermedades tempranas y antecedentes familiares. (Jiménez, 2012, pág. 88) y las pigmentaciones dentarias exógenas son depósitos de pigmentos que se adhieren a la superficie dental por medio de cubiertas dentales adquiridas y debido al desarrollo de bacterias cromógenas, acción de alimentos o sustancias químicas. (Jiménez, 2012, pág. 86). Cabe señalar que para que las tinciones extrínsecas se produzcan es necesario que previamente se haya formado sobre la superficie dental en el esmalte, la película adquirida o biofilm. (Bonilla, Mantín, Jiménez, & Llamas, 2007). Respecto al sulfato ferroso es un químico representado por la fórmula $FeSO_4$. Por lo general, se presenta como una sal de color azul-verdoso que tiene una forma heptahidratada. Se utiliza comúnmente como tratamiento para la anemia por deficiencia de hierro, ya que la anemia ferropénica es la condición de tener menos glóbulos rojos o menos hemoglobina según la edad se describe como anemia. Los valores habituales son mayores de 12 gramos por decilitro en mujeres y 13,5 g/dl en hombres. Para recién nacidos hasta 6 meses de edad, se espera un nivel normal de 9,5 g/dl, mientras que, de los 6 meses a los 2 años, es de 11 g/dl, y de los 2 a los 12 años, es de 11,5 g/dl. (Comite Nacional de Hematología, 2009). La anemia ferropénica se manifiesta en todos los países y estratos sociales, afectando uno de cada tres habitantes, prevalece en lactantes, adolescentes y mujeres en estado de gestación. (De Paz, Canales, & Hernández, 2006). En este contexto, el sentido investigativo del estudio se fundamentó en la evidencia científica de un estudio in vitro de pigmentación por sulfato ferroso en dientes, mediante espectrometría. En atención a este enunciado los hallazgos referidos a la investigación denominada Estudio in vitro de pigmentación por sulfato ferroso en dientes humanos jóvenes, mediante espectrometría Huancayo, 2023, fueron sistematizados según su rango metodológico, atendiendo al siguiente orden:

Respecto al objetivo general de la investigación, dirigido a evaluar la pigmentación por sulfato ferroso en dientes humanos jóvenes a diferentes concentraciones y tiempos de inmersión de acuerdo al grado de adsorción evaluado mediante espectrofotometría en Huancayo, en el año 2023; se encontró que la pigmentación en 1min en la menor adsorción son iguales y representa el 20% tanto con el sulfato ferroso de 75 mg y 50 mg. Y en la mayor adsorción son iguales y representa el 80% tanto en sulfato ferroso de 75mg y 50 mg; y en un tiempo de 10 min en la menor adsorción difiere en 75mg se obtuvo el 6.2% y en 50mg 13.3%, y en la mayor adsorción se obtuvo un 83,8% en 75mg, mientras 86,7% en 50mg.

En cuanto a los hallazgos similares se cita a Yarlequé S. y Ruiz M. En 2017, se llevó a cabo una investigación cuyo objetivo era evaluar la capacidad de adsorción de hierro en dientes bovinos a través de la exposición a diferentes concentraciones y tiempos de este compuesto. Se sumergieron 60 dientes bovinos en tres concentraciones de sulfato ferroso diferentes (75 mg, 50 mg y 25 mg) durante varios tiempos, y luego se analizaron los resultados mediante espectrofotometría. Los resultados indicaron que la concentración más alta de sulfato ferroso (75 mg) se adhiere con mayor fuerza al diente, pero pierde concentración con el tiempo, mientras que las concentraciones de 50 mg y 25 mg tenían valores espectrofotométricos más altos, pero se adhieren de manera menos efectiva con el tiempo. Por lo tanto, los autores concluyen que la cantidad de sulfato ferroso que se utiliza en el medio soluble parece influir en su grado de adherencia a las piezas dentales.

En cuanto a los hallazgos similares se cita a Colque M. en el 2020 en Tacna, realizó el estudio llamado “Suministración de hierro y su impacto en la pigmentación dental de menores de 36 meses del puesto de salud Intiorko”. Los resultados del estudio indicaron que existe una relación significativa entre la suministración de hierro y la pigmentación dental, con un valor de p de 0,011. Se encontró que tanto el grupo que recibió hierro en el manejo preventivo como el que recibió hierro en el manejo terapéutico presentaron pigmentación dental, con una prevalencia del 10,58% y 12,17%, respectivamente. Además, se encontró que la duración de la suministración de hierro se asoció con el grado de severidad de la pigmentación dental, con un valor de p de 0,023. En conclusión, se puede afirmar que el incremento de duración de la suministración de hierro, también aumenta la severidad de la pigmentación dental. (14,15)

En cuanto a los hallazgos similares se cita a Olazabal F. y Vásquez E. Arequipa (2020); realizaron la investigación "Influencia de la ingesta de hierro en la pigmentación dental en niños de la Microred Zamácola, Arequipa 2019". "Influencia del consumo de sulfato ferroso en la pigmentación dentaria en infantes de la Microred Zamácola, Arequipa 2019" realizado por Olazabal F. y Vásquez E. Se encontró que la mayoría de los infantes ingirieron sulfato ferroso en jarabe (88.7%) durante un período de seis meses (32.3%), tres meses (27.4%), y un mes (21%). Los incisivos fueron las piezas dentales más afectadas (54.3%) y la mayoría de los infantes presentaron un grado leve de pigmentación (80%) mientras que el 14.3% tenía un grado moderado y el 5.7% tenía un grado severo. En sus resultados hallaron que la mayoría de infantes consumieron el sulfato ferroso en jarabe con el 88,7%, que el tiempo de consumo fue de seis meses 32,3%, tres meses el 27,4% y un mes fue el 21,0%, que los incisivos fueron el tipo de pieza dentaria más afectada con el 54,3%. En cuanto al grado de pigmentación, observaron que la mayoría tenía grado leve con un 80%, moderado el 14,3% y severo el 5,7%, el 60% consumían sulfato ferroso por seis meses presentando pigmentación dentaria, los que consumían tres meses presentan el 52,9 % y los que consumían un mes 38,5%. Concluyendo que existe relación significativa entre ambas variables, a mayor tiempo de consumo de sulfato ferroso mayor frecuencia de pigmentación dentaria.

Por todo lo mencionado, se observa que los 3 antecedentes citados tienen similitud con los resultados encontrados en la presente investigación, tal como para Yarlequé S. y Ruiz M. concluye en su investigación que concluyen que la cantidad de sulfato ferroso que se utiliza en el medio soluble parece influir en su grado de adherencia a las piezas dentales, ello se afirma con los resultados obtenidos en esta investigación donde se obtuvo un 83,8% en 75mg, mientras 86,7% en 50mg; respecto a las investigaciones de Olazabal F. y Colque concluyen que a mayor tiempo de consumo de sulfato ferroso mayor frecuencia de pigmentación dentaria, el mismo que es cierto, ya que en la presente investigación se obtuvo en 1 min 80% mientras que en 10 min 86.7%, afirmando y fortaleciendo así nuestros resultados.

En relación al objetivo específico 1, destinado a comparar el grado de pigmentación generada por sulfato ferroso de 75mg/5ml de concentración, en los dos tiempos de

inmersión, evaluados mediante espectrofotometría, se encontró que la pigmentación en 1 min se obtuvo en menor adsorción el 20% y en una mayor adsorción el 80%, mientras que en un tiempo de inmersión de 10 min se obtuvo en menor adsorción el 6.7% y en una mayor adsorción el 93.3%

En cuanto a los hallazgos similares se cita a Yarlequé S. y Ruiz M. En 2017, se llevó a cabo una investigación cuyo objetivo era evaluar la capacidad de adsorción de hierro en dientes bovinos a través de la exposición a diferentes concentraciones y tiempos de este compuesto. Se sumergieron 60 dientes bovinos en tres concentraciones de sulfato ferroso diferentes (75 mg, 50 mg y 25 mg) durante varios tiempos, y luego se analizaron los resultados mediante espectrofotometría. Los resultados indicaron que la concentración más alta de sulfato ferroso (75 mg) se adhiere con mayor fuerza al diente, pero pierde concentración con el tiempo, mientras que las concentraciones de 50 mg y 25 mg tenían valores espectrofotométricos más altos, pero se adhieren de manera menos efectiva con el tiempo. Por lo tanto, los autores concluyen que la cantidad de sulfato ferroso que se utiliza en el medio soluble parece influir en su grado de adherencia a las piezas dentales.

A partir del hallazgo encontrado se puede observar semejanza en los hallazgos encontrados ya que Yarlequé S. y Ruiz M. mencionan en su investigación que los resultados indicaron que la concentración más alta de sulfato ferroso (75 mg) se adhiere con mayor fuerza al diente, afirmando así los resultados obtenidos en la presente investigación donde se halló una adsorción del 93.3% generada por sulfato ferroso de 75mg/5ml de concentración en 10 min, siendo alto este resultado.

En relación al objetivo específico 2, destinado a comparar el grado de pigmentación generada por sulfato ferroso de 50mg/5ml de concentración, en los dos tiempos de inmersión, evaluados mediante espectrofotometría, se encontró que la pigmentación en 1 min se obtuvo en menor adsorción el 20% y en una mayor adsorción el 80%, mientras que en un tiempo de inmersión de 10 min se obtuvo en menor adsorción el 13.3% y en una mayor adsorción el 86.7%

En cuanto a los hallazgos similares se cita a Yarlequé S. y Ruiz M. En 2017, se llevó a cabo una investigación cuyo objetivo era evaluar la capacidad de adsorción de hierro en dientes bovinos a través de la exposición a diferentes concentraciones y tiempos de este compuesto. Se sumergieron 60 dientes bovinos en tres concentraciones de sulfato ferroso

diferentes (75 mg, 50 mg y 25 mg) durante varios tiempos, y luego se analizaron los resultados mediante espectrofotometría. Los resultados indicaron que la concentración más alta de sulfato ferroso (75 mg) se adhiere con mayor fuerza al diente, pero pierde concentración con el tiempo, mientras que las concentraciones de 50 mg y 25 mg tenían valores espectrofotométricos más altos, pero se adhieren de manera menos efectiva con el tiempo. Por lo tanto, los autores concluyen que la cantidad de sulfato ferroso que se utiliza en el medio soluble parece influir en su grado de adherencia a las piezas dentales.

A partir del hallazgo encontrado se puede observar semejanza en los hallazgos encontrados ya que Yarlequé S. y Ruiz M. mencionan en su investigación que las concentraciones de 50 mg y 25 mg tenían valores espectrofotométricos más altos, pero se adhieren de manera menos efectiva con el tiempo, afirmando así los resultados obtenidos en la presente investigación donde se halló que en 1 min la adsorción menor fue de 20% y que en 10 min fue de 13.3%, es decir disminuyó tal como menciona Yarleque en su investigación.

CONCLUSIONES

1. La pigmentación por sulfato ferroso en dientes humanos jóvenes evaluada a través de adsorción mediante espectrofotometría en 1min fue de 80% tanto en sulfato ferroso de 75mg y 50 mg; y en un tiempo de 10 min fue de 83,8% en 75mg, mientras 86,7% en 50mg.
2. El grado de pigmentación generada por sulfato ferroso de 75mg/5ml evaluada a través de adsorción mediante espectrofotometría en un tiempo de inmersión de 1 min fue de 80%, mientras que en un tiempo de inmersión de 10 min fue de 93.3%
3. El grado de pigmentación generada por sulfato ferroso de 50mg/5ml evaluada a través de adsorción mediante espectrofotometría en un tiempo de inmersión de 1 min fue de 80%, mientras que en un tiempo de inmersión de 10 min fue de 86.7%

RECOMENDACIONES

1. A las autoridades de la Universidad Privada de Huancayo Franklin Roosevelt, se recomienda fortalecer las dinámicas de acción promoviendo la Responsabilidad Social, con el fin de realizar actividades referente a la concientización del consumo adecuado del sulfato ferroso, con el fin de evitar líneas pigmentadas de color oscuro en los dientes, lo cual incide en la estética de la persona y en la propia salud general.
2. A la Dirección Regional de Salud de Junín, se recomienda realizar charlas a los médicos y/o nutricionistas con el fin de brindar conocimiento sobre la prescripción del sulfato ferroso en dosis adecuadas para evitar pigmentaciones oscuras en los dientes de los pacientes y/u otros tipos de malestares.
3. A los estudiantes de la Universidad Privada de Huancayo Franklin Roosevelt que, puedan asistir a talleres, simposios, congresos, independientemente de su edad, sexo, ciclo académico, para obtener niveles altos de conocimiento sobre la pigmentación dental y sus causas con el fin de diagnosticar de manera adecuada a un paciente. Para ello como estudiantes se sugiere la mejor disposición, interés y actitud ante el tema.
4. A los investigadores y a toda la comunidad científica de odontólogos y estomatólogos, para que puedan utilizar como antecedentes los resultados de este trabajo de investigación con el fin de desarrollar y ampliar este tema en el futuro, principalmente en la región de Junín.

REFERENCIAS

1. Balarajan Y., Ramakrishnan U., Ozaltin E et al. 2011. Anaemia in low-income and middle-income countries. *Lancet*, 378: 2123-35
2. Mahan LK, Raymond JL, Escott-Stump S. Krause's Food & the Nutrition Care Process. 13th edition. 2013.
3. Norma técnica-manejo terapéutico y preventivo de la anemia en niños, adolescentes, mujeres gestantes y puérperas. Ministerio de Salud. 1ra. Edición. 2017. <http://www.ins.gob.pe>
4. "Norma Técnica de Salud de la Unidad Productora de Servicios de Salud de Nutrición y Dietética": NTS N°103- MINS/DGSP-V.01.
5. Donato, H., Rapetti, M., Morán, L., & Cavo, M. (2007). Comparación entre hierro polimaltosa y sulfato ferroso para el tratamiento de la anemia ferropénica: estudio prospectivo aleatorizado. Obtenido de Revista Scielo: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S0325-00752007000600003&script=sci_arttext#notas
6. Bonilla, V., Mantín, J., Jiménez, A., & Llamas, R. (21 de setiembre del 2023). Alteraciones del Color de los Dientes. Recuperado el 22 de 06 de 2015, de Revista Europea de Odontoestomatología: <http://www.redoe.com/ver.php?id=51>
7. Gonzáles C. & Guido M. (2009) Amelogénesis imperfecta: Criterios de clasificación y aspectos genéticos. *Revista Estomatológica Herediana* 55 –62.
8. Bolaños, M. (mayo de 2014). Destinogenesis Imperfecta: presentación de un caso clínico. Recuperado el 15 de 09 del 2023, de Binass: <http://www.binasss.sa.cr/revistas/rccm/v5n1/art14.pdf>
9. Ticona K. Grado de pigmentación dentaria asociado al consumo de sulfato ferroso en niños de 06 meses a 2 años que acuden al Centro de Salud Viñani, Microred Cono Sur-Tacna 2021. [Tesis para obtener el título profesional de cirujano dentista] Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Facultad de ciencias de la salud, escuela profesional de Odontología. Tacna – Perú 2022
10. Canaza P. y Huanacuni N. 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, Juliaca 2022. [Tesis para obtener el título profesional de cirujano dentista] Universidad Continental. Facultad de ciencias de la salud, escuela académico profesional de Odontología. Tacna – Perú 2022

11. Montoya O. Valencia D. Uribe Y. Grado de pigmentación dentaria por consumo de sulfato ferroso en infantes del centro de salud baños del Inca, Cajamarca, 2022. [Tesis para obtener el título profesional de cirujano dentista] Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo. Facultad de ciencias de la salud, escuela profesional de Estomatología. Cajamarca – Perú 2022
12. M. C. Pigmentaciones Negras Exógenas, Dentición Decidua Asociadas a Ingesta de Sulfato Ferroso, niños 2 a 5 años, Centro de Salud Bellavista- Sullana. Tesis de Titulación. Piura, Perú: Universidad Nacional de Piura.
13. Carrasco L. Relación entre Número de dientes Pigmentados y el tiempo de Consumo del Complejo de Hierro Polimaltosado en niños de 6 a 12 meses Hospital II – E Túpac Amaru del Distrito de San Sebastián, Cusco – 2021. Tesis de titulación. Cusco: Universidad nacional de San Antonio Abad del Cusco.
14. Tremolada E. Menéndez D. Rios R. Tello C. 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 para obtener el título profesional de cirujano dentista] Universidad Científica del Perú. Facultad de ciencias de la salud, programa académico de estomatología. Loreto – Perú 2021
15. Olazabal F. Vásquez E. Influencia del consumo de sulfato ferroso en la pigmentación dentaria en infantes de la microrred Zamácola, Arequipa 2019. [Tesis para obtener el título de segunda especialidad en Odontopediatría] Universidad Católica de Santa María. Facultad de odontología. Arequipa – Perú 2020
16. Colque Marissa. Administración de hierro y su influencia en la pigmentación de los dientes en niños menores de 36 meses del puesto de salud Intiorko, Tacna 2020. [Tacna]; 2020.
17. Espinoza Yesica, Isidro Marco, Jaramillo Ennis. Relación del grado de pigmentación y caries dental en niños de 03 a 05 años, por el consumo de sulfato ferroso, IEI N° 001 - Paucarbamba Amarilis 2018. [Huánuco]; 2019.
18. Yarlequé S. Ruiz M. Evaluación in vitro del grado de adsorción de sulfato ferroso en dientes de bovino a diferentes tiempos de exposición. [Tesis para obtener el título profesional de cirujano dentista] Universidad César Vallejo. Facultad de ciencias médicas escuela profesional de Estomatología. Piura – Perú 2017
19. Zhang F. preliminary study on the relationship between iron and black. Lett Appl Microbiol. 2017; 64(6).

20. González Scarlet. Efectos del hierro sobre estructura dentaria, en niños de 3 a 10 años Centro Infantil Santa Dorotea, semestre 2017. [Ecuador]; 2017.
21. Benavides V. y Caidedo M. Grado de pigmentación en dientes primarios por uso de sulfato ferroso y hierro polimaltosado determinada mediante la técnica espectrofotométrica. estudio in vitro. [Tesis para obtener el grado de odontólogo] Universidad Central del Ecuador. Facultad Odontología. Ecuador 2016
22. Berciano Milton, Henríquez Luis, Martínez Dennys. Prevalencia de pigmentaciones exógenas en dentición primaria por ingesta de suplementos férricos en los municipios de: Guaymango, Citalá y Guacotecti. 2015.
23. Chandra S, Singh S, Kumari D. Evaluation of functional properties of composite flours and sensorial attributes of composite flour biscuits. J Food Sci Technol. 2015 Jun;52(6):3681-8. doi: 10.1007/s13197-014-1427-2. Epub 2014 Jun 10. PMID: 26028751; PMCID: PMC4444897.
24. Bonilla, V., Mantín, J., Jiménez, A., & Llamas, R. (21 de febrero de 2007). Alteraciones del Color de los Dientes. Recuperado el 22 de 09 de 2023, de Revista Europea de Odontoestomatología: <http://www.redoe.com/ver.php?id=51>
25. Fernández, N., Romeo, M., & Martinez, J. (2007). Alteraciones del color dental por fármacos. Recuperado el 29 de setiembre del 2023, de Prodontoweb: <http://www.prodontoweb.com.ar/trabajos-de-investigacion/alteraciones-del-color.pdf>
26. Jiménez, M. (2012). Odontopediatría en atención primaria. España: Publicaciones Vértice.
27. Sciubba, R. (2007). Patología Bucal. México D.F.: McGraw-Hill Interamericana.
28. González, M., Sánchez, B., & Delgado, T. (2012). Anomalías y displasias dentarias de origen genético-hereditario. Revista SCielo.
29. Cawson, R. A. (2009). Medicina y Patología Oral. España: Elsevier.
30. Labajo, M., Sánchez, J., & Buera, B. (2006). Postmortem Pink-Teeth. Revista de la Escuela de Medicina Legal, 35-46.
31. Segura, J. (2013). Traumatismos alveolo - dentarios sin fractura. Recuperado el 15 de 10 de 2023, de Universidad de Sevilla: <http://personal.us.es/seguraj/documentos/PTD-III/Temas%20PTD-III/Lecciones%2030.Traumatismos%20dentarios%20II.pdf>
32. Rivera, C. (20 de octubre de 2023). Pigmentaciones Dentales: manchas en los Dientes. Recuperado el 15 de 10 de 2015, de César Rivera: <http://www.cesarrivera.cl/pigmentaciones-dentales-manchas-dientes/>

33. Hernández, R., Candelas, C., Meza, V., & Minjares, F. (2010). Estabilidad en el color y la concentración de carotenos en zanahorias escaldadas a diferentes temperaturas. Universidad de Guanajuato, 1481-1488.
34. Haro, S. Causas y tratamientos de la Pigmentación Dental por medios Intrínsecos y extrínsecos. Recuperado el 24 de 10 del 2023, de Universidad de Guayaquil: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/3573/1/STEFANIA%20CRISTINA%20HARO%20VELASTEGUI.pdf>
35. Elvira, D. Butlletí de Farmacovigilancia de Catalunya. Obtenido de Red de Salud. de Cuba. Recuperado el 20 de setiembre del 2023; Disponible en: www.sld.cu/galerias/pdf/servicios/medicamentos/trastornos_dentales_inducidos_por_farmacos.pdf
36. Bircher, M. E. e-universitas. Recuperado el 2015 de Febrero de 24, de e-universitas: www.e-universitas.edu.ar
37. Poyato, M., Segura, J., Ríos, V., & Bullón, P. (2001). La placa bacteriana bucodental. Recuperado el 30 de 08 del 2023, de Universidad de Sevilla: <https://personal.us.es/segurajj/documentos/CV-Art-Sin%20JCR/Periodoncia.1-Placa%20bacteriana%20para%20higienistas.htm>
38. Comité Nacional de Hematología. Anemia ferropénica. Guía de diagnóstico y tratamiento. Recuperado el 15 de 09 del 2023, de Sociedad Argentina de Pediatría: <http://sap.org.ar/docs/profesionales/consensos/v107n4a13.pdf>
39. De Paz, R., Canales, M., & Hernández, F. Anemia Ferropénica. Medicina Clínica, 127(03), 100-103.
40. Nuñez, O., & Del Aguila, C. (2005). Comparación entre Dos Preparaciones de Polimaltosado Férrico en Niños con Anemia Ferropénica. Pediatría, 31-38.
41. Canaval, H., Pérez, H., Rincón, D., & Vargas, J. (2006). Farmacología del Hierro. Recuperado el 15 de 08 de 2015, de AWGLA: <http://www.acomicil.com/adamedmujer.com/wp-content/uploads/2013/bibliografia/gestalider/FarmacologiaDelHierro.pdf>
42. Samaniego, E. (2005). Fundamentos de Farmacología Médica. Quito: Casa de la Cultura Ecuatoriana.
43. Forrellat, M., Gautier, H., & Fernández, N. (2000). Metabolismo de hierro. Recuperado el 15 de 08 de 2023, de Revista Cubana Hematol inmunol Hemoter: http://bvs.sld.cu/revistas/hih/vol16_3_00/hih01300.pdf
44. Velásquez, L. (2008). Farmacología básica y clínica. Madrid: Panamericana.

45. Goodman, & Gilman's. (2009). Manual de Farmacología y terapéutica . México: McGrawHill.
46. Borbolla, J., Cicero, R., Dibildox, M., Sotres, D., & Gutiérrez, R. (2000). Complejo Polimaltosado férrico vs Sulfato Ferroso en el tratamiento de la anemia por deficiencia de hierro en lactantes. Revista Mexicana de Pediatría, 63-67.
47. Bilbao, J. (02 de 2006). Anemias Carenciales. Recuperado el 15 de 08 de 2015, de Ministerio de Sanidad y Consumo: <http://www.msssi.gob.es/biblioPublic/publicaciones/docs/anemiasCarenciales.pdf>
48. Katzung, B., Masters, S., & Trevor, A. (2009). Farmacología Básica y Clínica. México: McGrawHill.
49. Rodríguez, R. (2005). Vademécum académico de medicamentos. México: McGrawHill.
50. Brunatti, C., & De Napoli, H. (2010). Universidad de Buenos Aires. Obtenido de <http://materias.fi.uba.ar/6305/download/Metodos%20Potenciometricos.pdf>
51. Skoog, D., West, D., & Holler, F. (2005). Fundamentos de química analítica (8va ed.). Madrid: Thomson.
52. Rendina, G. (1974). Técnicas de Bioquímica Aplicada. México: Interamericana.
53. Vogel, A. (1969). Química Analítica Cuantitativa. Argentina: Kapelusz.
54. García, Y. (2008). Análisis de las características de dientes y arcadas primarios en población normooclusiva. Madrid, España: Universidad Complutense de Madrid. Recuperado el 25 de 06 de 2015, de ProQuest ebrary.
55. González, B., Almeida, I., & Quiroz, R. (24 de febrero de 2011). Evaluación de la dureza del esmalte en dientes deciduos. Recuperado el 13 de 10 de 2015, de Universidad San Martín de Porres: <http://www.usmp.edu.pe/odonto/servicio/2011/Kiruv.8.1/Kiru%20v.8.1.art.1.pdf>
56. Tanevitch, A., Durso, G., Batista, S., Abal, A., Llompert, G., Martínez, G., & Licata, L. (noviembre de 2013). Microestructura del esmalte en dientes deciduos: los tipos de esmalte y la resistencia a la abrasión. Recuperado el 13 de 10 de 2015, de Universidad Nacional de Rosario: <http://rephip.unr.edu.ar/bitstream/handle/2133/2720/75-379-1-PB.pdf?sequence=1>
57. Herrera, G. (2012). Valoración "in vitro" de las fuerzas de adhesión de un sistema adhesivo convencional y otro autograbante en esmalte de dientes temporales y permanentes. Recuperado el 13 de 10 de 2015, de Universidad Complutense de Madrid: <http://eprints.ucm.es/15402/1/T32926.pdf>

58. Centers for Disease Control (CDC). Recommendations to prevent and control iron deficiency in the United States. *Morb Mortal Wkly Rep.* 3 de abril de 1998;47 (RR-3):1–30.
59. World Health Organization/Centers for Disease Control. Assessing the iron status of populations: including literature reviews: report of a Joint World Health Organization/Centers for Disease Control and Prevention Technical Consultation on the Assessment of Iron Status at the Population Level, Geneva, Switzerland, 6–8 April 2004. – 2nd ed.
60. Monterola C, Quiroz G, Salazar P, García N. Metodología de los tipos y diseños de estudio más frecuentes utilizados en investigación clínica. *Rev Med Clin* [internet]. 2019 [consultado 15 de febrero de 2022];30(1):29-35. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864019300057>
61. Hernández R. Metodología de la investigación. 6ª ed. México: McGRAW-HILL;2014. <https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>
62. Cárdenas J. Investigación cuantitativa. *trAndeS Material Docente*, No. 8, Berlín: trAndeS - Programa de Posgrado en Desarrollo Sostenible y Desigualdades Sociales en la Región Andina. 2018. Disponible en: https://www.programa-trandes.net/Ressources/Manuales/Manual_Cardenas_Investigacion_cuantitativa.pdf

ANEXOS

Anexo N° 1.

INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

SULFATO FERROSO DE 75mg/ml					
EVALUACIÓN AL MINUTO 1					
GRUPO 1	OBSERVACIÓN CON EL ESPECTRÓMETRO				
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
EVALUACIÓN A LOS 10 MINUTOS					
GRUPO 2	OBSERVACIÓN CON EL ESPECTRÓMETRO				
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

SULFATO FERROSO DE 75mg/ml					
EVALUACIÓN AL MINUTO 1					
GRUPO 3	OBSERVACIÓN CON EL ESPECTRÓMETRO				
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
EVALUACIÓN A LOS 10 MINUTOS					
GRUPO 4	OBSERVACIÓN CON EL ESPECTRÓMETRO				
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

Autor (es): Orellana Sánchez, Juanita Guadalupe y Giampieri Carhuaricra, Franco Fernando				
Tema: Estudio in vitro de pigmentación por sulfato ferroso en dientes humanos jóvenes, mediante espectrometría Huancayo, 2023				
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Variables	Metodología
¿Cuál es el grado de pigmentación generada por sulfato ferroso en dientes humanos jóvenes a diferentes concentraciones y tiempos de exposición, evaluados mediante espectrometría en la ciudad de Huancayo, en el año 2023?	Evaluar el grado de pigmentación generada por sulfato ferroso en dientes humanos jóvenes a diferentes concentraciones y tiempos de exposición, evaluados mediante espectrometría en la ciudad de Huancayo, en el año 2023.	H1 Existe diferencia entre el grado de pigmentación generada por sulfato ferroso en dientes humanos jóvenes a diferentes concentraciones y tiempos de exposición, evaluados mediante espectrometría en la ciudad de Huancayo, en el año 2023.	Variable Dependiente: <ul style="list-style-type: none"> - Pigmentación dental Variable Independiente: <ul style="list-style-type: none"> - Sulfato ferroso 	Tipo de investigación: Básica Diseño de la investigación: Experimental Población: piezas dentales monorradiculares jóvenes recientemente extraídas y donadas voluntariamente e la clínica de estomatología de la Universidad Privada de Huancayo Franklin Roosevelt, como en consultorios dentales de la ciudad de Huancayo Muestra: 62 piezas dentales monorradiculares jóvenes recientemente extraídas que fueron divididos en 2 grupos, de acuerdo a la concentración del sulfato ferroso (75mg y 50mg) Técnicas de recopilación de información: <ul style="list-style-type: none"> - Ficha de observación Técnicas de procesamiento de información: <ul style="list-style-type: none"> - Programa SPSS 25.0
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas		
	OE1: 1. Comparar el grado de pigmentación generada por sulfato ferroso en dientes humanos jóvenes a diferentes concentraciones, evaluados mediante espectrometría en la ciudad de Huancayo, en el año 2023. OE2: 2. Comparar el grado de pigmentación generada por sulfato ferroso en dientes humanos			

	jóvenes a diferentes tiempos de exposición, evaluados mediante espectrometría en la ciudad de Huancayo, en el año 2023.			
--	---	--	--	--

Anexo N° 3: Solicitud para la autorización para el uso del laboratorio para desarrollo de proyecto de investigación.



Trámite Documentario

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE HUANCAYO
FORMATO ÚNICO DE TRÁMITE**



N° DE TRÁMITE

Sr. Rector de la Universidad Privada de Huancayo
"Franklin Roosevelt"

Solicito: Autorización para el uso del laboratorio para desarrollo de proyecto de investigación.

Yo, Juanita Guadalupe Orellana Sánchez con Cod. Matricula N° 1616226

domiciliado en: Av. Ferrocarril 964, El Tambo con DNI N° 70021057

Telf.: 994273202 , e-mail: orellanasanchez517@gmail.com, de la carrera profesional de:
Estomatología , del semestre: 10 Turno: Mañana

Ante usted con el debido respeto me presento y solicito:

Autorización para el uso del laboratorio para desarrollo de proyecto de investigación.

Para lo cual adjunto los siguientes documentos:



Es gracia que espero alcanzar por ser de justicia.

Fecha: 11 de December de 2023

Firma del Solicitante
DNI: 70021057

Anexo N° 4: Validación de expertos

Formato de Validación del instrumento por el primer experto

E.P. DE ESTOMATOLOGÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA


APRECIACIÓN DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Estimado profesional, usted ha sido invitado a participar en el proceso de apreciación de un instrumento de investigación; el presente formato servirá para que Ud. pueda hacernos llegar sus apreciaciones respectivas sobre los instrumentos de medición: como la ficha de observación: de SULFATO FERROSO haciendo uso del espectrofotómetro en la investigación titulada: ESTUDIO IN VITRO DE PIGMENTACIÓN POR SULFATO FERROSO EN DIENTES HUMANOS JÓVENES, MEDIANTE ESPECTROMETRÍA HUANCAYO, 2023.

Usted considere conveniente, además puede hacernos llegar alguna otra apreciación en la columna de observaciones. Agradecemos de antemano sus aportes que permitirán validar el instrumento para así recolectar información veraz.

Criterios	Apreciación		Observaciones
	SI	NO	
1. El instrumento responde al planteamiento del problema	X		
2. El instrumento responde a los objetivos de la investigación	X		
3. El instrumento responde a la Operacionalización de variables	X		
4. Los ítems responden a las hipótesis de estudio	X		
5. La estructura que presenta el instrumento es secuencial	X		
6. Los ítems están redactados en forma clara y precisa	X		
7. El número de ítems es adecuado	X		
8. Los ítems del instrumento son válidos	X		
9. ¿Se debe de incrementar el número de ítems?		X	
10. Se debe de eliminar algún ítem		X	

Sugerencias para mejorar el instrumento: NINGUNA, es por consecuencia APLICABLE

Nombres y apellidos	PABLO SANTIAGO BONILLA CAIRO	DNI N°	20057631
Título profesional	CIRUJANO DENTISTA		
Grado académico	DOCTOR		
Mención	EN ESTOMATOLOGÍA		
Lugar y fecha: Huancayo, 2 de abril del 2023	Firma: 		

Formato de Validación del instrumento por el segundo experto

E.P. DE ESTOMATOLOGÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA

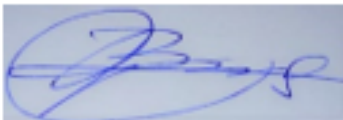
APRECIACIÓN DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Estimado profesional, usted ha sido invitado a participar en el proceso de apreciación de un instrumento de investigación; el presente formato servirá para que Ud. pueda hacernos llegar sus apreciaciones respectivas sobre los instrumentos de medición: como la ficha de observación: de SULFATO FERROSO haciendo uso del espectrofotómetro en la investigación titulada: ESTUDIO IN VITRO DE PIGMENTACIÓN POR SULFATO FERROSO EN DIENTES HUMANOS JÓVENES, MEDIANTE ESPECTROMETRÍA HUANCAYO, 2023.

Usted considere conveniente, además puede hacernos llegar alguna otra apreciación en la columna de observaciones. Agradecemos de antemano sus aportes que permitirán validar el instrumento para así recolectar información veraz.

Criterios	Apreciación		Observaciones
	SI	NO	
1. El instrumento responde al planteamiento del problema	X		
2. El instrumento responde a los objetivos de la investigación	X		
3. El instrumento responde a la Operacionalización de variables	X		
4. Los ítems responden a las hipótesis de estudio	X		
5. La estructura que presenta el instrumento es secuencial	X		
6. Los ítems están redactados en forma clara y precisa	X		
7. El número de ítems es adecuado	X		
8. Los ítems del instrumento son validos	X		
9. ¿Se debe de incrementar el número de ítems?		X	
10. Se debe de eliminar algún ítem		X	

Sugerencias para mejorar el instrumento: NINGUNA, es por consecuencia APLICABLE

Nombres y apellidos	JUAN JESÚS, BUENDÍA SUAZO	DNI N°	19991941
Título profesional	CIRUJANO DENTISTA		
Grado académico	MAESTRO		
Mención	EN ESTOMATOLOGÍA		
Lugar y fecha: Huancayo, 05 de abril del 2023	Firma: 		

Formato de Validación del instrumento por el tercer experto

E.P. DE ESTOMATOLOGÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA


APRECIACIÓN DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Estimado profesional, usted ha sido invitado a participar en el proceso de apreciación de un instrumento de investigación; el presente formato servirá para que Ud. pueda hacernos llegar sus apreciaciones respectivas sobre los instrumentos de medición: como la ficha de observación: de SULFATO FERROSO haciendo uso del espectrofotómetro en la investigación titulada: ESTUDIO IN VITRO DE PIGMENTACIÓN POR SULFATO FERROSO EN DIENTES HUMANOS JÓVENES, MEDIANTE ESPECTROMETRÍA HUANCAYO, 2023.

Usted considere conveniente, además puede hacernos llegar alguna otra apreciación en la columna de observaciones. Agradecemos de antemano sus aportes que permitirán validar el instrumento para así recolectar información veraz.

Criterios	Apreciación		Observaciones
	SI	NO	
1. El instrumento responde al planteamiento del problema	X		
2. El instrumento responde a los objetivos de la investigación	X		
3. El instrumento responde a la Operacionalización de variables	X		
4. Los ítems responden a las hipótesis de estudio	X		
5. La estructura que presenta el instrumento es secuencial	X		
6. Los ítems están redactados en forma clara y precisa	X		
7. El número de ítems es adecuado	X		
8. Los ítems del instrumento son válidos	X		
9. ¿Se debe de incrementar el número de ítems?		X	
10. Se debe de eliminar algún ítem		X	

Sugerencias para mejorar el instrumento: NINGUNA, es por consecuencia APLICABLE

Nombres y apellidos	LUIS ALBERTO, CUEVA BUENDÍA	DNI N°	20049226
Título profesional	CIRUJANO DENTISTA		
Grado académico	MAESTRO		
Mención	EN ADMINISTRACIÓN		
Lugar y fecha: Huancayo, 10 de abril del 2023	Firma: 		

Anexo N° 5: Base de datos

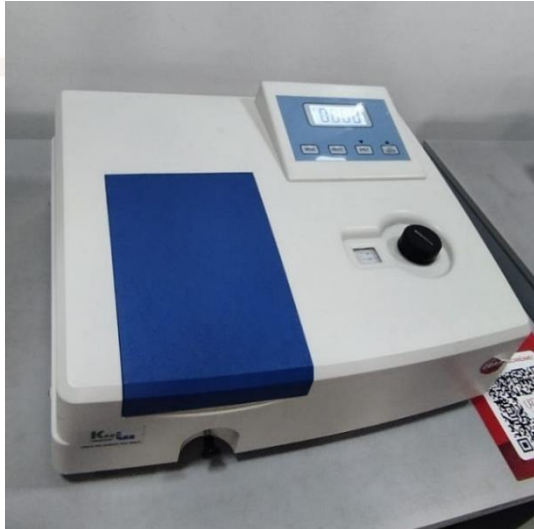
CONCENTRACIÓN Sulfato ferroso de 75mg 520 de longitud de onda									
TIEMPO DE INMERSIÓN: 1 MINUTO DE SUMERGIDO A 75mg/ml				A	TIEMPO DE INMERSIÓN: 10 MINUTOS DE SUMERGIDO A 75mg/ml				B
N° de especimen	Adsorción de luz antes de ser sumergido	Adsorción de luz después del minuto de ser sumergido	Diferencia de adsorción		N° de especimen	Adsorción de luz antes de ser sumergido	Adsorción de luz después de los 10 minutos de ser sumergido	Diferencia de adsorción	
1A	0.53	0.78	0.25	1	1B	1.108	1.576	0.468	1
2A	1.89	0.77	-1.12	0	2B	0.457	0.485	0.028	1
3A	1.91	1.75	-0.15	0	3B	1.942	1.949	0.007	1
4A	0.66	0.66	0.00	1	4B	0.347	0.51	0.163	1
5A	1.59	1.82	0.23	1	5B	0.82	0.899	0.079	1
6A	0.47	0.48	0.01	1	6B	0.524	0.72	0.196	1
7A	1.71	1.78	0.07	1	7B	1.548	1.603	0.055	1
8A	0.86	0.88	0.02	1	8B	0.475	0.601	0.126	1
9A	0.74	1.35	0.62	1	9B	0.519	0.529	0.01	1
10A	0.62	0.82	0.20	1	10B	0.593	0.678	0.085	1
11A	1.95	1.63	-0.32	0	11B	1.927	1.847	-0.08	0
12A	0.91	0.96	0.05	1	12B	0.392	0.524	0.132	1
13A	1.43	1.44	0.01	1	13B	0.235	0.452	0.217	1
14A	0.21	0.52	0.31	1	14B	0.609	0.828	0.219	1
15A	0.87	1.17	0.30	1	15B	0.28	1.825	1.545	1

**CONCENTRACIÓN: Sulfato ferroso de 50mg
520 de longitud de onda**

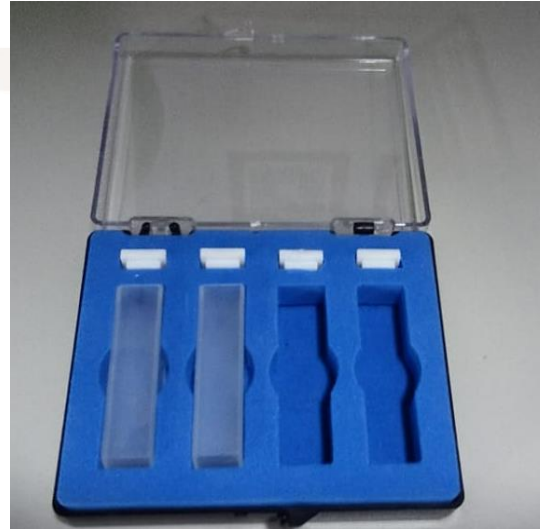
TIEMPO DE INMERSIÓN: 1 MINUTO DE SUMERGIDO A 50mg/ml				C	TIEMPO DE INMERSIÓN: 10 MINUTOS DE SUMERGIDO A 50mg/ml				D
N° de especimen	Adsorción de luz antes de ser sumergido	Adsorción de luz después del minuto de ser sumergido	Diferencia de adsorción		N° de especimen	Adsorción de luz antes de ser sumergido	Adsorción de luz después de los 10 minutos de ser sumergido	Diferencia de adsorción	
1C	1.383	1.388	0.005	1	1D	0.771	0.953	0.182	1
2C	0.891	0.895	0.004	1	2D	0.473	0.881	0.408	1
3C	1.122	1.87	0.748	1	3D	1.216	1.293	0.077	1
4C	0.549	0.647	0.098	1	4D	0.24	0.442	0.202	1
5C	0.919	1.141	0.222	1	5D	1.225	1.478	0.253	1
6C	0.933	0.951	0.018	1	6D	0.431	0.531	0.1	1
7C	1.196	0.969	-0.227	0	7D	0.922	0.967	0.045	1
8C	0.8	0.863	0.063	1	8D	0.333	0.486	0.153	1
9C	0.986	1.613	0.627	1	9D	0.843	1.319	0.476	1
10C	0.431	0.551	0.12	1	10D	0.818	0.671	-0.147	0
11C	1.681	1.522	-0.159	0	11D	0.56	0.625	0.065	1
12C	0.255	0.518	0.263	1	12D	0.949	0.948	-0.001	0
13C	1.334	1.817	0.483	1	13D	0.12	0.356	0.236	1
14C	1.15	0.863	-0.287	0	14D	0.312	0.932	0.62	1
15C	1.861	1.895	0.034	1	15D	0.774	1.538	0.764	1

RESOLUCIÓN N° 078-2019-SUNEDU/CD **Anexo N° 6: Evidencias fotográficas**

de la recolección de datos



Equipos ópticos que permiten evaluar la luz que es absorbida.



El colorímetro de cuarzo se utiliza para sostener la solución de referencia.



Recipientes cilíndricos de vidrio borosilicatado fino que se utiliza muy comúnmente en el laboratorio, sobre todo, para preparar o calentar sustancias, medir o traspasar líquidos.





Forma del mineral hierro que se usa para tratar la anemia que resulta de tener concentraciones bajas de hierro en la sangre



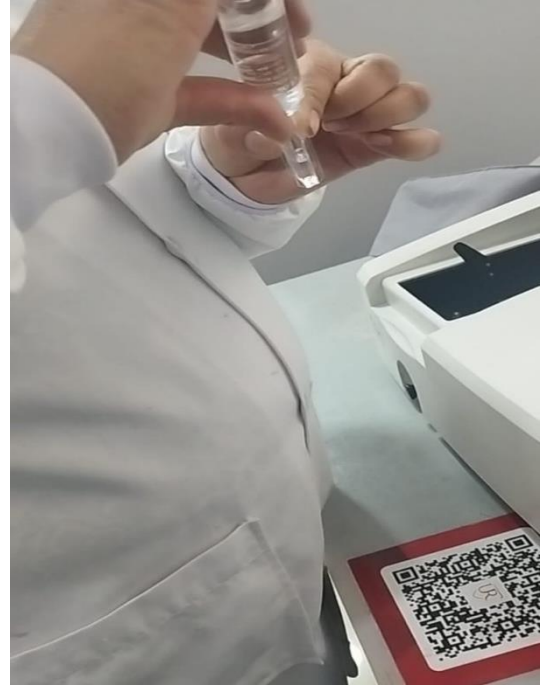
Recolección de las piezas dentarias para las pruebas



Sumersión de las piezas dentarias en sulfato ferroso.



Cronometrización de sumersión de las piezas dentarias.



Uso del espectrofotómetro con las piezas dentarias.

