



# UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO DE PUNO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA



**DETERMINACIÓN DEL RIESGO DE CARIES DENTAL EN  
NIÑOS DE 2-5 AÑOS CON Y SIN ANEMIA FERROPENICA QUE  
ACUDEN AL PROGRAMA VASO DE LECHE PUNO – 2020.**

**TESIS**

**PRESENTADA POR:**

**Bach. MARY LUZ HUAQUISTO YANAPA**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**CIRUJANO DENTISTA**

**PUNO – PERÚ**

**2021**



## DEDICATORIA

*A Dios:*

*Por guiar mis pasos, brindarme fortaleza y sabiduría para lograr mis metas.*

*A mis padres:*

*Daniel y Concepción, quienes con su amor y apoyo incondicional me dieron el ejemplo de superación, honestidad, responsabilidad y humildad; ustedes son la razón de mi vida e inspiración principal para esforzarme cada día más, los amo.*

*A mis hermanos:*

*Marlene, Guido, Berly, Doris y David, por los consejos, cariño y apoyo en los momentos más importantes de mi vida.*

***Mary Luz Huaquisto Yanapa.***



## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por darme vida y haberme permitido culminar esta etapa de mi vida profesional.

A mis padres, quienes me apoyaron incondicionalmente en todo aspecto, que gracias a sus consejos, valores y motivación constante me han ayudado a crecer como persona.

A mi alma mater la Universidad Nacional del Altiplano y a la Escuela Profesional de Odontología por darme la oportunidad de forjarme como profesional dentro de sus instalaciones.

Mi eterno agradecimiento a mi asesora de tesis, Dra. Tania Carola Padilla Cáceres, por su apoyo y confianza. Debo destacar, por encima de todo, su disponibilidad, paciencia y motivación para llevar a cabo este trabajo de investigación. Muchas gracias por permitirme vivir una experiencia tan importante para mi formación como investigador.

A los miembros de mi jurado, Dr. Marco Herminio Manzaneda Peralta, Dra. Luz Dominga Mamani Cahuata, Dra. Karen Paola Pineda Palomino, por su tiempo dedicado y valiosos aportes para la conclusión de esta investigación.

A mis amigos y todas las personas que de manera directa e indirecta apoyaron en mi formación profesional.

*Mary Luz. Huaquisto Yanapa.*



# ÍNDICE GENERAL

**DEDICATORIA**

**AGRADECIMIENTOS**

**ÍNDICE GENERAL**

**ÍNDICE DE TABLAS**

**ÍNDICE DE FIGURAS**

**INDICE DE ACRÓNIMOS**

**RESUMEN ..... 9**

**ABSTRACT..... 10**

## **CAPITULO I**

### **INTRODUCCIÓN**

**1.3. HIPOTESIS DE INVESTIGACION ..... 12**

**1.4. OBJETIVO GENERAL ..... 12**

**1.4.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS ..... 12**

## **CAPITULO II**

### **REVISIÓN DE LITERATURA**

**2.1. ANTECEDENTES ..... 13**

**2.2. MARCO TEORICO ..... 17**

2.2.1. Caries ..... 17

2.2.2 Riesgo de caries ..... 19

2.2.2.1 factores de riesgo primarios ..... 19

2.2.2.2. Factores de riesgo secundarios ..... 21

2.2.3. Anemia..... 21

2.2.3.1. Anemia ferropénica..... 22

2.2.3.2. Diagnostico ..... 23

2.2.3.3. Tratamiento ..... 24

2.2.4. Anemia y caries ..... 24



## CAPITULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

<b>3.1. DISEÑO .....</b>	<b>26</b>
<b>3.2. AMBITO DE ESTUDIO .....</b>	<b>26</b>
3.2.1. Ambito general .....	26
3.2.2. Ambito específico .....	27
<b>3.3. POBLACION Y MUESTRA .....</b>	<b>28</b>
3.2.1. Universo.....	28
3.2.2. Poblacion .....	28
3.2.3. Muestra .....	28
<b>3.3. CARACTERIZACIÓN DE LA MUESTRA .....</b>	<b>28</b>
<b>3.4. VARIABLES .....</b>	<b>28</b>
<b>3.5. TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS.....</b>	<b>29</b>
<b>3.6. CONSIDERACIONES ETICAS .....</b>	<b>30</b>
<b>3.7. PLAN DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....</b>	<b>30</b>
<b>3.8. ANÁLISIS DE DATOS .....</b>	<b>32</b>

## CAPITULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

<b>4.1. RESULTADOS .....</b>	<b>34</b>
<b>4.2. DISCUSION. ....</b>	<b>39</b>
<b>V. CONCLUSIONES .....</b>	<b>42</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>43</b>
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....</b>	<b>44</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>49</b>

**Área** : Ciencias de la salud

**Tema** : Salud pública y ocupacional

**FECHA DE SUSTENTACION:** 09 de marzo del 2021.



## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Experiencia de caries en niños de 2- 5 años con y sin anemia ferropénica que acuden al programa Vaso de Leche Puno – 2020. ....	34
<b>Tabla 2:</b> Índice placa blanda en niños de 2 - 5 años con y sin anemia ferropénica niños que acuden al programa Vaso de Leche Puno – 2020.....	35
<b>Tabla 3:</b> Frecuencia diaria de consumo de azúcares extrínsecos en niños de 2 - 5 años con y sin anemia ferropénica que acuden al Programa Vaso de Leche Puno – 2020.....	37
<b>Tabla 4:</b> Riesgo de caries dental en niños de 2-5 años con y sin anemia ferropénica que acuden al programa Vaso de Leche Puno – 2020. ....	38



## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Diagrama de keyes 1960 .....	18
<b>Figura 2.</b> Esquema tetrafactorial de Newbrun, 1978. ....	18
<b>Figura 3.</b> Ubicacion geografica de Puno.....	27
<b>Figura 4.</b> Ubicación del Parque Ciudad del Niño. ....	27
<b>Figura 5.</b> Oficina del programa vaso de leche. ....	59
<b>Figura 6.</b> Registro de datos. ....	59
<b>Figura 7.</b> Evaluacion de frecuencia diaria de consumo de azucares extrinsecos.....	60
<b>Figura 8.</b> Inspección intraoral. ....	60



## INDICE DE ACRÓNIMOS

- **DDE:** Desarrollo del esmalte.
- **ECC/ CIT:** Caries de infancia temprana.
- **ENDES:** Encuesta Demográfica y de Salud Familiar.
- **HB:** Hemoglobina.
- **IDA:** Anemia por deficiencia de hierro.
- **OMS:** Organización Mundial De La Salud.
- **RE:** Riesgo estomatológico.
- **S-ECC / CIT-S:** Caries severa en la primera infancia.
- **VCM:** Volumen corpuscular medio.





## RESUMEN

**Objetivo:** Determinar el riesgo de caries dental en niños de 2-5 años con y sin anemia ferropénica que acuden al programa vaso de leche Puno – 2020. **Materiales y métodos:** Este estudio es de tipo descriptivo, observacional, transversal y prospectivo, cuya población y muestra estuvo conformada por 429 niños de 2 - 5 años con y sin anemia ferropénica; que cumplieron los criterios de selección. Para la evaluación del riesgo de caries dental se utilizó la ficha de determinación del riesgo estomatológico de Heredia, evaluando la experiencia de caries, el índice de placa blanda y la frecuencia diaria de consumo de azúcares extrínsecos. Una vez recogida la información fue tabulada y analizada por estadística descriptiva e inferencial. **Resultados:** Los resultados evidencian que del total de niños evaluados (429); 134 niños tuvieron anemia, de los cuales el 49.3% (66) tiene un riesgo de caries moderado, el 28,4% (38) tiene un riesgo de caries alto y el 22,4%(30) tiene un riesgo de caries bajo; 295 niños no tuvieron anemia, de los cuales el 47,1% (139) tiene un riesgo de caries bajo, el 43,7% (129) tiene un riesgo de caries moderado, el 9,2%(27) tiene un riesgo de caries alto. **Conclusiones:** Existe mayor riesgo de caries de caries dental en los niños de 2 a 5 años con anemia ferropénica en relación a los niños sin anemia y esta diferencia es estadísticamente significativa ( $p<0,05$ ).

**Palabras Clave:** Anemia ferropénica, caries de infancia temprana, deficiencia de hierro, riesgo de caries.



## ABSTRACT

**Objective:** Determine the risk of dental caries in children 2-5 years old with and without iron deficiency anemia who attend the glass of milk program Puno – 2020. **Materials and methods:** This study is descriptive, observational, cross-sectional and prospective, whose population and sample consisted of 429 children aged 2 to 5 years with and without iron deficiency anemia; who met the selection criteria. To assess the risk of dental caries, the Heredia stomatological risk determination form was used, evaluating the caries experience, the white plaque index and the daily frequency of consumption of extrinsic sugars. Once the information was collected, it was tabulated and analyzed by descriptive and inferential statistics. **Results:** The results show that of the total number of children evaluated (429); 134 children had anemia, of which 49.3% (66) have a moderate caries risk, 28.4% (38) have a high caries risk and 22.4% (30) have a low caries risk; 295 children did not have anemia, of which 47.1% (139) have a low risk of cavities, 43.7% (129) have a moderate risk of cavities, 9.2% (27) have a risk high cavities. **Conclusions:** There is a greater risk of dental caries in children aged 2 to 5 years with iron deficiency anemia in relation to children without anemia and this difference is statistically significant ( $p < 0.05$ ).

**Keywords:** Iron deficiency anemia, Early childhood caries, Iron deficiency, Caries risk.



# CAPITULO I

## INTRODUCCIÓN

La caries en la dentición primaria denominada caries de infancia temprana(ECC); es un problema global de salud bucal y el Perú es uno de los países con alta prevalencia en América del Sur(1) generando preocupación debido al posible vínculo de la anemia ferropénica con la caries dental, que ha sido evidenciado en varios estudios (2).

La caries es considerada un proceso disbiótico, azúcar dependiente. Su etiología está desarrollada por la agrupación de factores de riesgo primarios como dieta, huésped y microorganismos; como también factores de riesgo moduladores, entre ellos la anemia ferropénica.(3). La anemia por deficiencia de hierro IDA es uno de los principales problemas de salud pública. La IDA es la forma más común de anemia y es causada por una ingesta inadecuada de hierro elemental, mala absorción de hierro, hemorragia, pérdida de hierro por infección(4).

En el Perú, según estudio epidemiológico realizado entre el 2012 – 2014 sobre caries en dentición primaria, se encontró una prevalencia de 87,3%(5); así mismo en la última década, las Encuestas Demográficas y de Salud Familiar (ENDES) reportaron altas tasas de prevalencia de problemas nutricionales como la desnutrición crónica infantil (DCI) y la anemia, donde Puno registra la mayor prevalencia de anemia (69.9%).(6)(7).

Se han realizado estudios en Perú sobre anemia y caries dental, encontrándose niveles bajos de ferritina asociada con un aumento de la caries (1) (4). Experimentalmente en ratones de laboratorio se ha determinado la relación entre la deficiencia de hierro y la susceptibilidad a la caries, concluyendo que el hierro cumple un papel protector contra la caries dental y su deficiencia genera la caries de infancia temprana(8).

Se realizó este trabajo de investigación que tiene un valor teórico porque permitió conocer el riesgo de caries dental en los niños con y sin anemia ferropénica que acuden al Programa Vaso de Leche en la ciudad de Puno, cuyos datos pueden orientar a incorporar medidas preventivas sobre caries en infantes como parte del



programa. Asimismo, estos resultados tienen un valor social, porque ayuda a concientizar a los padres de los niños en la importancia de la prevención de caries dental, así como su riesgo y su relación con la anemia ferropénica.

En la actualidad es importante identificar a los individuos con un alto riesgo de caries dental para poder intervenir oportunamente en su tratamiento, motivo por el cual es necesario realizar un estudio para determinar cuál de los dos grupos tiene mayor riesgo de caries y poder realizar intervenciones en los programas sociales que no incluyen a la salud bucal como algo prioritario.

Por lo tanto, se plantea la siguiente interrogante ¿Cuál es el riesgo de caries dental en niños de 2-5 años con y sin anemia ferropénica que acuden al programa vaso de leche Puno – 2020?

### **1.3. HIPOTESIS DE INVESTIGACION**

El riesgo de caries dental es alto en niños de 2-5 años con anemia ferropénica que acuden al programa vaso de leche Puno – 2020.

### **1.4. OBJETIVO GENERAL:**

Determinar el riesgo de caries dental en niños de 2-5 años con y sin anemia ferropénica que acuden al programa vaso de leche Puno – 2020.

#### **1.4.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Establecer la experiencia de caries dental en niños de 2-5 años con y sin anemia ferropénica que acuden al programa vaso de leche Puno – 2020.
- Establecer el índice de placa blanda en niños de 2-5 años con y sin anemia ferropénica que acuden al programa vaso de leche Puno – 2020.
- Establecer el grado de frecuencia diaria de consumo de azúcares extrínsecos en niños de 2-5 años con y sin anemia ferropénica que acuden al programa vaso de leche Puno – 2020.
- Establecer el riesgo de caries dental en niños de 2-5 años con y sin anemia ferropénica que acuden al programa vaso de leche Puno – 2020.



## CAPITULO II

### REVISIÓN DE LITERATURA

#### 2.1. ANTECEDENTES

##### 2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Bahdila D. y col. (2019), USA. Evaluaron la relación entre la deficiencia de hierro (IDA) y la susceptibilidad a la caries en un modelo de ratón, para lo cual alimentaron un grupo de ratones infectados con *Streptotcoco mutans* con dieta deficiente en hierro y ratones infectados con *Streptotcoco mutans* alimentados con una dieta estándar de hierro. Los resultados mostraron que los ratones con infección anémica tuvieron los puntajes de gravedad de caries más altos que reflejan lesiones profundas extensas, en conclusión, se demostró que los ratones IDA tienen un mayor riesgo de desarrollar caries dental profunda en comparación con los ratones no anémicos; destacando el papel protector del hierro contra la caries dental (8).

Henriquez E. y col. (2019), CHILE. Evaluaron los valores de hemograma en niños con caries severa de infancia temprana CTI-S y compararlos con los valores normales de referencia para la edad, para lo cual se analizaron las fichas y hemogramas de 47 niños con CTI-S, clasificados como ASA 1, atendidos bajo anestesia general en el Hospital de la Fuerza Aérea de Chile. Se tomaron en cuenta los valores del hemograma en relación a: Hematocrito, Hemoglobina y VCM. Los resultados mostraron una disminución de los valores de hematocrito en 4 pacientes (8,5 %) y una disminución del valor de VCM en 17 pacientes (36,7 %). Se encontraron diferencias significativas al comparar los promedios obtenidos en relación a hematocrito, VCM y hemoglobina en niños con CTI-S, en conclusión, los niños con caries temprana de la infancia severa, tienen alteraciones en los valores promedio de hemograma en relación a hematocrito, hemoglobina y VCM (9).

Shadlinskaya R. y col. (2019), AZERBAIYAN. Evaluaron la prevalencia e intensidad de la caries dental en niños de diferentes grupos de edad con  $\beta$ -talasemia mayor, para esta razón examinaron un grupo de niños con  $\beta$ -talasemia mayor y otro grupo de niños sanos de la misma categoría de edad. Los resultados mostraron que todos los pacientes con  $\beta$ -talasemia mayor tenían dientes afectados por caries, en conclusión, se



demonstró que en niños con  $\beta$ -talasemia mayor, existen altas tasas de prevalencia e intensidad de caries dental (10).

Dimaisip J. y col. (2018), INDONESIA. Evaluaron la asociación entre la caries dental en dentición primaria y permanente y el estado nutricional (incluyendo bajo peso, peso normal, sobrepeso y retraso del crecimiento), para lo cual se evaluó a niños de 82 escuelas primarias en Camboya, Indonesia y la República Democrática Popular Lao, los resultados mostraron que la caries dental no tratada en la dentición primaria estaba asociada con un bajo peso y retraso en el crecimiento en niños de Camboya, Indonesia y la RDP Lao. Estas asociaciones no se encontraron para la caries dental en la dentición permanente. El estudio también proporcionó evidencia de que el bajo peso y el retraso en el crecimiento se asociaron con una erupción tardía de los dientes permanentes, en conclusión, se demostró que el bajo peso y el retraso en el crecimiento se asocian con caries dental no tratada y una erupción tardía de dientes permanentes(11).

Lopes C. y col. (2018), BRAZIL. Evaluaron la prevalencia y la gravedad de los defectos de desarrollo del esmalte (DDE) y la erupción tardía de los dientes en niños con anemia de células falciformes. La muestra estaba compuesta por 56 niños y niñas con anemia falciforme de 6 a 12 años y tratados en el Centro de Hematología y Hemoterapia de Pernambuco, Brasil. Los datos fueron recolectados de acuerdo con los criterios de la OMS para DDE y erupción dental. La prevalencia de DDE fue alta, aumentó con la edad y fue similar entre los sexos, mientras que la erupción tardía fue mayor en los hombres y mostró una asociación significativa con la edad. La prevalencia de DDE fue alta, aumentó con la edad y fue similar entre los sexos, mientras que la erupción tardía fue mayor en los hombres y mostró una asociación significativa con La prevalencia de DDE fue alta, aumentó con la edad y fue similar entre los sexos, mientras que la erupción tardía fue mayor en los hombres y mostró una asociación significativa con la edad (12).

Nagarajan U. y col. (2017), INDIA. Evaluaron la influencia de la rehabilitación oral completa en el estado de la anemia por deficiencia de hierro (IDA) en niños con caries severa en la primera infancia (SECC), para lo cual se consideró para el estudio aquellos que presentaban anemia por deficiencia de hierro (IDA) y SECC. Se realizó una rehabilitación oral completa para estos niños, aproximadamente tres meses después de la rehabilitación oral completa, se realizó otra investigación de sangre y se compararon los valores basales y los valores postoperatorios de varios parámetros para evaluar la



diferencia. Los resultados mostraron mejoras significativas en los diversos parámetros probados después de la rehabilitación oral completa. En conclusión: existe una correlación entre el SECC y la presencia de anemia por deficiencia de hierro en estos niños y que, al tratar la SECC, se puede lograr la resolución de la anemia por deficiencia de hierro(13).

Hernandez Y. y col. (2015), CUBA. Evaluaron el efecto oxidativo que ocasiona la anemia ferropénica severa inducida en un modelo experimental de ratas. Utilizaron ratas Wistar machos recién destetadas que fueron alimentadas durante 45 días, con una dieta purificada que contenía caseína como fuente de proteínas. Los animales se distribuyeron en dos grupos de siete, uno de ellos recibió una dieta deficiente en hierro (18 mg/kg) y el otro recibió una dieta de contenido normal en hierro (42 mg/kg). Los resultados mostraron en la mucosa del duodeno, que es donde se produce la absorción intestinal de hierro, el daño oxidativo a los lípidos y a las proteínas, fue mayor en el grupo control que recibió la dieta de contenido normal en hierro, mientras que en el hígado el daño oxidativo fue mayor en los animales anémicos. Este trabajo muestra otro de los efectos adversos que ocasiona la condición de anemia severa por deficiencia de Fe. En conclusión; la condición de anemia ferropénica severa en ratas, genera como efecto adverso colateral el daño oxidativo a nivel del hígado(14).

Koppal P. y col. (2013), INDIA. Evaluaron si deficiencia de hierro puede considerarse como un marcador de riesgo de caries en la primera infancia, para lo cual examinaron a niños de 2 a 6 años, evaluaron los niveles de hemoglobina y realizaron un examen clínico del índice def. Los resultados mostraron que todos los valores que representan el estado del hierro se encuentran disminuidos en el grupo de ensayo clínico (grupo ECC) y son estadísticamente significativos. En conclusión, la deficiencia de hierro se observó definitivamente en niños que tienen CEC(15).

### **2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES**

Aquino C. y col. (2020), JUNIN. Evaluaron la relación entre la anemia por deficiencia de hierro y la prevalencia de caries dental en escolares de comunidades nativas peruanas, para lo cual se examinó a 120 escolares de 6 a 12 años, evaluaron la concentración de hemoglobina, evaluaron las condiciones orales a través del índice de dientes cariados, perdidos y obturados. Los resultados mostraron una prevalencia de 44,16 % de anemia, la mayoría presentó anemia moderada, la prevalencia de caries dental



fue del 93.33%. En conclusión, se encontró asociación estadísticamente significativa entre las variables estudiadas (16).

Mosqueira K. (2019), CUSCO. Evaluó la relación entre la caries de aparición temprana y los niveles de hemoglobina en niños de 18 a 48 meses, para lo cual evaluaron a 100 niños de 18 a 48 meses que acudieron al Centro de Salud Santa Rosa. Los resultados mostraron un el índice ceod según edad, en los niños entre 18 y 27 meses tienen un índice muy bajo, los niños entre 28 a 37 meses tienen un índice muy alto y los niños entre 38 a 48 meses tienen un índice muy alto. Se determinó el nivel de hemoglobina en los niños encontrándose, según el nivel, el 28,0% tiene anemia leve, el 19,0% tiene anemia moderada y el 2,0% tiene anemia severa. Se estableció que existe relación significativa entre las variables ( $p=0,027$ ). En conclusión, se encontró relación estadísticamente significativa entre los niveles de hemoglobina y el índice ceod (17).

Ramirez M. (2019), AMAZONAS. Evaluó la relación entre anemia ferropénica y caries dental en los niños de 3 a 5 años de edad, para lo cual examinaron a 44 niños mediante un registro de hemoglobina y ficha de odontograma. Los resultados muestran una mayor proporción de niños examinados (77.3 %) no presentaron anemia; sin embargo un 22.7 % (10) si presentó anemia leve, de igual manera una mayor proporción de niños presentó índice ceo-d moderado a bajo (43% y 25 %), encontrándose también un índice alto y muy alto en un 6.8 % y 4.5 % respectivamente ( $p=0.017<0.05$ ), en conclusión, existe relación entre la anemia y la caries dental de los niños en estudio (18).

Borda A. (2017), LIMA. Evaluó el riesgo de caries dental en niños de 5 a 12 años de edad de la Institución Educativa Primaria N° 14477 de Canchaque, Piura, año 2014, por lo tanto 172 niños matriculados, en el año 2014, en la Institución Educativa Primaria N° 14477 de Canchaque fueron evaluados , entre los factores evaluados se obtuvo que los que presentaban una asociación estadísticamente significativa con el riesgo de caries fueron: estabilidad en el hogar, experiencia pasada de caries, dieta cariogénica, lesiones cariosas cavitadas, superficies retentivas e índice de higiene oral. El único factor que no presentó una asociación estadísticamente significativa fue el factor de condiciones socioeconómicas. En conclusión se demostró que existe un mayor porcentaje de riesgo alto para esta población, a pesar que la caries dental es una enfermedad de etiología multifactorial, se puede observar que no todos los factores van afectar al mismo tiempo al huésped(19).





Montenegro P. (2019), LIMA. Evaluó la asociación de la prevalencia de caries dental entre el estado nutricional y concentración de hemoglobina en niños de 3 a 5 años de edad de las instituciones educativas pertenecientes a la Unión de Obras de Asistencia Social, para lo cual se evaluaron a 162 infantes de 3 a 5 años, los datos antropométricos y de concentración de hemoglobina y el índice ceod. En conclusión, no existe una asociación entre la presencia de caries y el estado nutricional; sin embargo, existe asociación entre presencia de caries y concentración de hemoglobina(20).

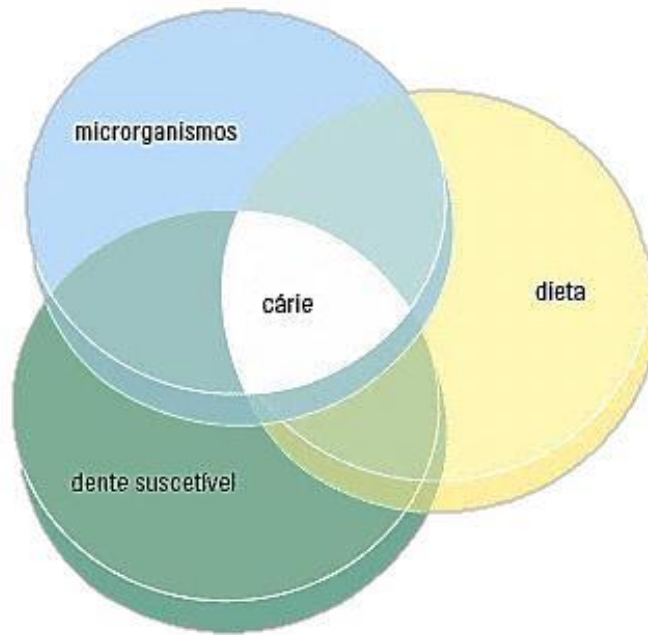
## **2.2. MARCO TEORICO**

### **2.2.1. CARIES**

Según los últimos estudios se considera a la caries como un desequilibrio ecológico, causado por el aumento de la ingesta de carbohidratos fermentables que lleva a un desbalance en la composición y la actividad en el biofilm y la pérdida mineral causada por los ácidos bacterianos (producto del metabolismo de los carbohidratos(21)(22).

La caries es considerada de origen multifactorial, debido a la interacción de diversos factores Miller, en 1890 postuló su famosa teoría químico-parasítica para explicar la etiología de la caries dental. Esta teoría sostiene que las bacterias de la placa dental producen ácidos por la fermentación de los carbohidratos de la dieta que son los responsables de la destrucción del tejido dentario (23).

Keyes, en 1960, demostró que la caries es una enfermedad infecciosa y transmisible, y estableció que su etiología está constituida por tres factores; huésped, microorganismos y dieta (Fig.1), y que estos deben interactuar entre sí(24).



**Figura 1.** Diagrama de keyes 1960

De esta manera, se determinó que el proceso de caries dental está dado por los factores primarios o principales(19) que son dieta, huésped y microorganismos. Sin embargo, en 1978 Newbrun añade el factor tiempo, con el fin de hacer más preciso el Modelo de Keyes (Fig. 2).



**Figura 2.** Esquema tetra factorial de Newbrun, 1978.



A partir de esto, se determina que no solo los factores etiológicos primarios son los causantes de caries, sino que también existen un grupo de factores denominados factores etiológicos moduladores, los cuales influyen en la aparición y el desarrollo de caries; entre ellos se puede observar, el tiempo, salud general, nivel socioeconómico, etc. Los factores moduladores se encuentran fuera de la cavidad bucal pero que se toman en cuenta, sin embargo, no todos estos factores influirán en los individuos que contraen caries, sino que pueden influir a diferentes individuos de manera favorable o desfavorable. Estos factores al integrarse generan la lesión cariosa(19).

### **2.2.2 RIESGO DE CARIES**

El riesgo de caries es la determinación de la probabilidad de incidencia de caries durante un determinado periodo de tiempo o la probabilidad de que haya un cambio en el tamaño o actividad de las lesiones ya presentes. Su valor radica en la identificación de individuos con un incremento del riesgo durante un período de tiempo específico. A diferencia del diagnóstico clásico, el actual consenso indica que la caries dental debe detectarse y monitorearse en sus estadios más tempranos (25).

La necesidad de esta identificación temprana ha dado lugar a una importancia creciente de la determinación del paciente en riesgo. La evaluación del riesgo de caries es un paso importante en la toma de decisiones para la planificación del tratamiento; es una herramienta de evaluación en el manejo del riesgo de caries (26).

En riesgo de caries se evalúa analizando los factores y la combinación entre los mismos, la evaluación del riesgo de caries determina la posibilidad de la incidencia de caries dental, es decir, la cantidad de nuevas lesiones o lesiones iniciales, en un periodo determinado, dentro de estos factores podemos encontrar, factores de riesgo primario y de riesgo secundario(19).

#### **2.2.2.1 FACTORES DE RIESGO PRIMARIOS**

También llamados factores básicos o principales. En este grupo se encuentran: huésped, microorganismos y dieta.

##### **2.2.2.1.1 FACTOR HUÉSPED**

Los factores propios de huésped al romper su equilibrio determinan la predisposición al riesgo de caries, entre los componentes tenemos a los dientes y la saliva. La morfología de la superficie dentaria, muchas veces se encuentra alterada y es propensa a iniciar con la caries(27).



La saliva básicamente trabaja como un factor protector del huésped frente a los ácidos, es uno de los sistemas de defensa innatos del cuerpo humano que protege los dientes mediante varios mecanismos, participa en la desmineralización y re mineralización, también actúa como barrera por medio de calcio, fosfato y fluoruro, impide la difusión de los iones ácidos hacia el diente. Asimismo, con el efecto tampón buffer, tiene la capacidad de neutralizar las disminuciones de pH en el medio bucal producido por las bacterias de la placa dental(28)(29).

#### **2.2.2.1.2. FACTOR MICROBIANO**

La cavidad oral alberga una comunidad microbiana compleja, con estimaciones de hasta 700 o más especies bacterianas diferentes, la mayoría de las cuales son comensales y necesarias para mantener el equilibrio del ecosistema bucal. Sin embargo, algunas de las bacterias en la microbiota bucal juegan un papel importante en el desarrollo de enfermedades orales, incluidas la caries dental y la enfermedad periodontal(27).

La placa bacteriana - biofilm, es una comunidad polimicrobiana altamente organizada que está enredada en una matriz extracelular autoproducida sobre la superficie dentaria, que en estado simbiótico, las bacterias actúan como comensales generando un equilibrio activo entre las tasas lentas de producción de ácido y la generación compensatoria de álcalis, obteniendo un ambiente con un pH ampliamente neutro; pero, cuando se rompe el equilibrio, las bacterias se convierten en patógenos (patobiontes), alterando el equilibrio de la micro ecología oral, convirtiendo un estado simbiótico en un estado disbiótico(21)(22).

En un estado disbiótico, los *Streptococo mutans*, una de las principales bacterias cariogénicas producen en mayor proporción glucosiltransferasas y sintetizan exopolisacáridos EPS en la matriz extracelular (30). Los EPS, especialmente los glucanos insolubles en agua contribuyen a la formación del biofilm, a la estabilidad del biofilm y a la integridad estructural; permitiendo a las bacterias una adhesión a las superficies dentarias y protección contra estímulos nocivos(31)(32).

La placa bacteriana es el resultado de la interrupción del equilibrio ecológico microbiano en el entorno oral que genera un ambiente ácido. El ambiente ácido favorece el crecimiento de especies ácidas, pero no de bacterias productoras de álcali, provocando un papel crítico en la progresión de la caries dental (22).



### **2.2.2.1.3. FACTOR SUSTRATO**

La dieta se conoce como el tipo y proporción de alimentos que un individuo consume diariamente; alimentos sólidos y líquidos, sean nutritivos o no. El azúcar es considerado como el factor etiológico principal de la caries, ya que el azúcar es usado como sustrato por las bacterias y en alta frecuencia provoca un desequilibrio ecológico en la microbiota, lo que convierte a los microorganismos ubicuos de la biopelícula dental en virulentos, denominando a este desequilibrio, disbiosis(21).

La disbiosis de la micro ecología oral está relacionada estrechamente al riesgo de caries, los factores dietéticos son considerados clave en la aparición de caries. La frecuente y alta ingesta de componentes alimenticios ricos en azúcar puede producir una biopelícula dental cariogénica, que a su vez crea condiciones ambientales para el crecimiento y la proliferación de una biopelícula cariogénica(28).

Los carbohidratos, especialmente los azúcares extrínsecos en la dieta, determinan el desarrollo de la caries. El consumo de azúcar, la cantidad, la frecuencia y el tipo de azúcar, están estrechamente relacionadas con la progresión de la caries, ya que los estudios mostraron que las personas que toman con frecuencia grandes cantidades de azúcares específicos experimentaron una mayor gravedad de la caries en comparación con aquellos con una ingesta menor (33).

Los azúcares se clasifican en dos grupos: Azúcares extrínsecos; son los que azúcares que han sido agregados al alimento; Azúcares intrínsecos, son aquellos integrados naturalmente en la estructura celular de un alimento (24).

### **2.2.2.2. FACTORES DE RIESGO SECUNDARIOS**

También llamados moduladores, son aquellos factores adicionales que contribuyen e influyen decisivamente en la aparición y evolución de las lesiones cariosas. Su presencia varía favorable o desfavorablemente en cada individuo, debido a que no actúan directamente, pero intervienen en la aparición y desarrollo de la caries dental, entre ellos se considera el nivel socioeconómico, el estado nutricional(19).

### **2.2.3. ANEMIA**

La anemia es un problema de salud que afecta en todo el mundo, tanto a países desarrollados como en vías de desarrollo(1). En Perú, a pesar de todos los esfuerzos desplegados por el Ministerio de Salud del Perú (MINSA) en las últimas dos décadas. Las Encuestas Demográficas y de Salud Familiar (ENDES) del Perú reportan altas tasas de



prevalencia de problemas nutricionales como la desnutrición crónica infantil (DCI) y la anemia, donde en Puno un (69.9%) registra la mayor prevalencia de anemia (9)(34).

La anemia es una afección en la cual el cuerpo no tiene suficientes eritrocitos y trae como resultado un insuficiente transporte de oxígeno en el organismo y afecta en el desempeño intelectual y el desarrollo psicomotor.

La hemoglobina es una proteína globular ubicada en el interior de los eritrocitos y cumple la función de transportar el oxígeno a través del cuerpo. La hemoglobina está constituida por el grupo hem que contiene hierro y le da el color rojo al eritrocito y una porción proteínica, la globina. Los eritrocitos sanos se producen en la médula ósea y circulan por el cuerpo durante 3 a 4 meses. El hierro es una parte importante de los eritrocitos, ya que es el responsable de la producción de hemoglobina; sin hierro, la sangre no puede transportar oxígeno eficazmente(35).

Se han identificado muchas causas de la anemia, entre ellas; por infección, hemorragias y deficiencia de hierro. La deficiencia de hierro es una deficiencia de micronutrientes a causa de una ingesta inadecuada de hierro, los depósitos de hierro disminuyen y la insuficiente producción de hierro es deficiente para satisfacer las necesidades del organismo. La manifestación clínica de la anemia es consecuencia de un desbalance en la homeostasis del hierro(4).

### **2.2.3.1. ANEMIA FERROPÉNICA**

El hierro juega un papel importante en el desarrollo del sistema nervioso, especialmente durante los años de crecimiento. La deficiencia de hierro está presente en cualquier etapa de la vida, pero las consecuencias más graves de la deficiencia de hierro están presentes en la primera infancia, que es un período de rápido crecimiento y altas necesidades de ingesta de hierro. La deficiencia de hierro puede afectar el desarrollo físico y mental de un niño, estos van desde la interrupción de los mecanismos neurofisiológicos hasta el deterioro del comportamiento cognitivo y social alterado, que sin un pronto tratamiento podría traer efectos irreversibles(36).

En un estado de deficiencia de hierro el almacenamiento de hierro disminuye, la persona afectada no tiene suficiente hierro, el cuerpo produce menos y más pequeños glóbulos rojos, como consecuencia menos hemoglobina. La disminución de hierro se manifiesta mediante los niveles bajos de hemoglobina y es evidencia de que el cuerpo ha



agotado el almacenamiento de hierro en un esfuerzo por mantener la hemoglobina en un nivel apropiado para una buena salud(37).

La deficiencia de hierro durante el embarazo es una de las principales causas de anemia en bebés y niños pequeños. Muchas mujeres pasan por todo el embarazo sin alcanzar la ingesta mínima requerida de hierro, lo que representa la mayoría de los casos con anemia(38).

Las manifestaciones clínicas de la anemia por deficiencia de hierro pueden ser sutiles, pero el desarrollo psicomotor retardado irreversible puede ocurrir si la anemia es grave y prolongada. El enfoque óptimo es la prevención y el tratamiento temprano (39).

### 2.2.3.2. DIAGNOSTICO

La historia clínica detallada y el examen físico, permiten orientar el diagnóstico en la mayoría de los casos. La medición de hemoglobina es reconocida como el criterio clave para la prueba de anemia en niños. Si bien se han identificado muchas causas de la anemia, la deficiencia nutricional debido a una falta de cantidades específicas de hierro en la alimentación diaria constituye más de la mitad del número total de casos de anemia. De este modo, la prueba de hemoglobina puede aceptarse como indicador indirecto del estado nutricional de los niños(40).

La anemia por deficiencia de hierro, se caracteriza por los niveles de hierro asociados con la hemoglobina:

- Normal ( $Hb \geq 11,0$  g/dl)
- Anemia leve ( $Hb$  entre 10,0–10,9 g/dl)
- Anemia moderada ( $Hb$  entre 7,0–9,9 g/dl)
- Anemia severa ( $Hb < 7,0$  g/dl)

**Anemia leve:** Los niños o personas con anemia leve suelen estar asintomáticos. Pueden quejarse de fatiga, sueño, disnea y palpitaciones sobre todo después del ejercicio (40).

**Anemia moderada:** las personas que presentan anemia moderada menudo están asintomáticos en reposo y son incapaces de tolerar esfuerzos importantes, la palidez es el signo físico que más se presenta en este tipo de anemia (40).

**Anemia severa:** Los síntomas de este tipo de anemia se extienden a otros sistemas orgánicos, pueden presentar mareos, cefaleas y sufrir de vértigos; muchos pacientes se



muestran irritables y tienen dificultades para el sueño y la concentración, debido a la disminución sanguíneo cutáneo, los pacientes pueden mostrar hipersensibilidad al frío, incluso náuseas o irregularidades intestinales (40).

### 2.2.3.3. TRATAMIENTO

La búsqueda y el tratamiento de la causa de la deficiencia de hierro, las estrategias de tratamiento abarcan la prevención, incluida la fortificación de alimentos y la suplementación con hierro. El hierro oral – sulfato ferroso generalmente se recomienda como terapia de primera línea (4).

La dosis del sulfato ferroso (calculada en mg de hierro elemental) es 3-6 mg/kg/día, fraccionada en 1-3 tomas diarias. El preparado de elección es el sulfato ferroso, que debe administrarse una hora antes o dos horas después, ya que muchos alimentos disminuyen la absorción de hierro hasta un 40-50%. La absorción de este medicamento es más efectiva cuando se administra con el estómago vacío, 1 hora antes o 2 horas después de las comidas. Si se administra con la comida puede disminuir su absorción(40).

### 2.2.4. ANEMIA Y CARIES

En la primera infancia debido a problemas de masticación y alimentación a causa de la caries de infancia temprana SECC, la desnutrición se hace presente en muchos casos, este estado produce deficiencia de hierro y su anemia relacionada(11) (41).

Los niños con SECC pueden presentar anemia por deficiencia de hierro por varias razones. Los niños con SECC tienen caries no tratadas que a menudo causan dolor o malestar, por lo tanto, pueden tener dificultad para masticar ciertos alimentos ricos en hierro, como carnes rojas. (19)

Si no se aborda, la SECC puede destruir la dentición temporal y causar dolor oral que puede interferir con la alimentación y el sueño. Estas consecuencias pueden hacer que un niño tenga un peso inferior al normal y un retraso en el crecimiento (42).

Por otro lado, se considera a la anemia ferropénica como un factor de riesgo para la de caries dental. En un estado disbiótico, los *Streptotcoco mutans*, una de las principales bacterias cariogénicas producen en mayor proporción glucosiltransferaas y sintetizan exopolisacaridos EPS en la matriz extracelular (30). Los EPS, contribuyen a la formación del biofilm, a la estabilidad del biofilm, a la integridad estructural permitiendo que las





bacterias se adhieran a las superficies de los dientes, brindando protección contra estímulos nocivos(31)(32).

Los EPS son esenciales para el desarrollo del biofilm, proporciona estabilidad, cohesión mecánica y facilita la creación de microambientes altamente ácidos, que son críticos para la patogénesis de la caries dental(43).

Los iones de hierro ( $Fe (2+)$ ) son cariostáticos, inhiben la progresión de la caries dental (8)(15), particularmente por la inactivación de la glucosiltransferasa(Gtf). La glicosiltransferasa (Gtf) es uno de los factores de virulencia cruciales de *Streptococo mutans*, un patógeno etiológico importante de la caries dental. Por lo tanto, la inhibición de la actividad de Gtf y la consiguiente síntesis de polisacáridos pueden afectar la virulencia de las biopelículas cariogénicas(44).

Por otro lado, la deficiencia de hierro deteriora la función de la glándula salival, lo que conduce a una reducción de la secreción salival y una baja capacidad de amortiguación(13)(42).

La S-ECC y la anemia por deficiencia de hierro, están interrelacionadas y se deben hacer esfuerzos hacia los aspectos preventivos y curativos para mejorar el bienestar general y la calidad de vida de un niño(15).



## CAPITULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. DISEÑO

- A. Según el propósito de estudio: Observacional
- B. Según la cronología de la observación: Prospectivo
- C. Según el número de mediciones: Transversal
- D. Según la intervención: No experimental, descriptivo

#### 3.2. AMBITO DE ESTUDIO

##### 3.2.1. AMBITO GENERAL

El departamento de Puno está ubicado en la sierra sudeste del país, está ubicada entre las coordenadas geográficas  $13^{\circ}00'66''00''$  y  $17^{\circ}17'30''$  de latitud sur y los  $71^{\circ}06'57''$  y  $68^{\circ}48'46''$  de longitud oeste del meridiano de Greenwich; se encuentra en el altiplano entre los 3,812 y 5,500 m s. n. m. y entre la ceja de selva y la selva alta entre los 4,200 y 500 m s. n. m.

Puno, es uno de los veinticuatro departamentos que, junto a la Provincia Constitucional del Callao, forman la República del Perú. Puno está ubicado al sur del país, limitando al norte con Madre de Dios, al este con Bolivia y el lago Titicaca, al sur con Tacna, al suroeste con Moquegua y al oeste con Arequipa y Cuzco. Con 66 997 km<sup>2</sup> es el quinto departamento más extenso, por detrás de Loreto, Ucayali, Madre de Dios y Cuzco. Cabe mencionar que la capital del departamento es la ciudad de Puno y está ubicada a orillas del lago Titicaca.



**Figura 3.** Ubicación geográfica de Puno.

### 3.2.2. AMBITO ESPECÍFICO

El ámbito específico, donde se desarrolló la investigación fue en el distrito de Puno, en las instalaciones del parque ciudad del niño, lugar donde está ubicada la oficina del programa vaso de leche, ubicado en el barrio II etapa, Jr. Manuel Núñez Butrón, en la ciudad de Puno.



**Figura 4.** Ubicación del Parque Ciudad del Niño.



### **3.3. POBLACION Y MUESTRA**

#### **3.2.1. UNIVERSO**

El universo estuvo constituido por 1466 niños con y sin anemia que acudieron al programa vaso de leche de la ciudad de Puno 2020.

#### **3.2.2. POBLACION**

La población estuvo conformada por 429 niños de 2-5 años con y sin anemia de ambos sexos que acudieron al Programa Vaso de Leche de la ciudad de Puno 2020.

#### **3.2.3. MUESTRA**

Para la investigación se tomó en cuenta a toda la población como muestra de estudio, teniendo como tamaño muestral 429 niños de 2-5 años con y sin anemia de ambos sexos que acudieron al Programa Vaso de Leche de la ciudad de Puno 2020.

134 niños de ambos sexos con anemia

295 niños de ambos sexos sin anemia

### **3.3. CARACTERIZACIÓN DE LA MUESTRA**

#### **a. Criterios de inclusión**

- Niños(as) de 2-5 años con y sin anemia ferropénica que acudieron al programa vaso de leche, del distrito de Puno – 2020.
- Niños cuyos padres firmaron el consentimiento informado.
- Niños(as) que aceptaron participar en el estudio mostrando su acuerdo con el asentimiento informado.

#### **b. Criterios de exclusión:**

- Niños(as) que presentaron alguna otra enfermedad que no sea anemia.
- Niños(as) que presenten alguna discapacidad física o mental.
- Niños(as) que presentaban anomalías del esmalte.

### **3.4. VARIABLES**

Variable independiente: ANEMIA FERROPENICA

Variable dependiente: RIESGO DE CARIES DENTAL

### 3.4.1. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

VARIABLES	DEFINICION	DIMENSION	INDICADOR	VALOR	ESCALA
Variable independiente: <b>ANEMIA FERROPELICA</b>	Es un trastorno en el cual la concentración de hemoglobina se encuentra por debajo de los valores registrados en personas sanas	Deficiencia nutricional	Registro nutricional del nivel de hemoglobina	Normal (Hb $\geq$ 11,0 g/dL); Anemia leve (Hb entre 10,0–10,9 g/dL) Anemia moderada (Hb entre 7,0–9,9 g/dL), Anemia severa (Hb < 7,0 g/dL).	ORDINAL
Variable dependiente: <b>RIESGO DE CARIES DENTAL</b>	Es la probabilidad que tiene un individuo de desarrollar un cierto número de lesiones cariosas y llegar a un estado progresivo de la enfermedad por un periodo específico de tiempo	Grado de Experiencia de caries	Superficies con lesiones de caries según el riesgo estomatológico o de heredia	Bajo= Hasta 2 superficies oclusales Moderado = De 2-6 superficies oclusales Alto= Mas de 6 superficies oclusales	ORDINAL
		Índice de placa blanda (Silness y Løe)	Índice de Silness y Løe	Bajo = Menor o igual que 1 Moderado = Mayor que 1 y menor o igual que 2. Alto = Mayor que 2.	ORDINAL
		Grado de frecuencia diaria de consumo de azúcares extrínsecos	Frecuencia diaria de consumo de azúcares extrínsecos según el riesgo estomatológico o de heredia	Bajo = Hasta 3 veces. Moderado= Mayor que 3 y menor o igual que 4 veces Alto = Mayor que 4 veces.	ORDINAL

### 3.5. TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS

- Las técnicas empleadas fueron la observación y la encuesta.
- El instrumento utilizado fue el de riesgo estomatológico de Heredia
- Para la evaluación de la frecuencia diaria de consumo de azúcares extrínsecos, se utilizó la encuesta



- Se realizó la técnica de revisión documentaria para la obtención del nivel de hemoglobina del reporte del registro nutricional del programa Vaso de Leche perteneciente a la ciudad de Puno.

### **3.6. CONSIDERACIONES ETICAS**

- Solicitud de permiso al Alcalde Provincial para la realización del trabajo de investigación. (ANEXO A)
- Carta de aceptación para la realización del proyecto. (ANEXO B)
- Constancia de calibración. (ANEXO C)
- Asentimiento informado de los niños en edad preescolar. (ANEXO D)
- Consentimiento informado de padres o apoderados. (ANEXO E)
- Constancia de ejecución del trabajo de investigación. (ANEXO G)

### **3.7. PLAN DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Previa a la recolección de datos se realizó la calibración del instrumento de medición con la finalidad de obtener una precisión en los resultados de la investigación. Se usó el coeficiente de kappa para determinar la concordancia inter observador, pudiendo variar de +1 a -1, siendo el grado de concordancia mayor mientras se acerque a +1. De tal manera, el resultado en la calibración de este estudio fue de 0,81, estimada en la categoría de casi concordancia completa.

Se utilizó como instrumento el Riesgo Estomatológico de Heredia, que considera la evaluación de la experiencia de caries, el índice de placa blanda y una encuesta para evaluar frecuencia diaria de consumo de azúcares extrínsecos. Este es un instrumento válido, ya que es reconocido y utilizado a nivel Nacional.

El día de la evaluación de los niños se brindó una explicación del proceso a realizarse a los padres de familia y a sus niños y se solicitó la firma del consentimiento informado y asentimiento.

Los exámenes bucales se realizaron en la oficina del programa vaso de leche que está ubicado en el Parque del Niño, durante el horario brindado por la coordinadora. Estos exámenes se realizaron en los salones a luz natural, los niños estaban sentados en sillas con la cabeza dirigida hacia la luz.



Para determinar el riesgo de caries se consideró 3 criterios, uno para cada factor etiológico de la enfermedad. De esta manera, se tiene que:

- Para la experiencia de caries, se anotó el número de lesiones de caries presentes en el momento del examen.
- Para Índice de Placa Blanda (Silness y Løe), se tomó en cuenta la cantidad de placa bacteriana observada en seis superficies de dientes. Para el caso de la dentición decidua o mixta el índice ha sido modificado, de tal manera de se considerarán las siguientes:
  - Bucal de 55 ó 54
  - Bucal de 51 ó 61
  - Bucal de 65 ó 64
  - Lingual de 75 ó 74
  - Bucal de 71 ó 81
  - Lingual de 85 ó 84
- La influencia del sustrato se evaluó por la frecuencia diaria de consumo de azúcares extrínsecos. Se realizó una entrevista a los padres de familia para registrar la frecuencia diaria de consumo de azúcares extrínsecos (desayuno, almuerzo, cena y entre comidas) asignándose el valor de 1 a cada consumo de azúcar. Se tuvo en cuenta el número de veces que el paciente ingirió azúcares extrínsecos en un día; si dos o más de estos alimentos fueron consumidos simultáneamente, o por separado, en un lapso no mayor de 20 minutos, se les considero como una sola ingestión.

### **Criterios de clasificación.**

El riesgo estomatológico (RE) se clasifica en tres categorías:

- 1 - RE bajo
- 2 - RE moderado
- 3 - RE alto



Para clasificar al paciente en cualquiera de estas categorías, se tomó en cuenta los siguientes criterios:

### **RIESGO ESTOMATOLOGICO BAJO**

- Experiencia de caries: Hasta dos superficies oclusales con lesiones de caries.
- Índice de placa blanda: Menor o igual que 1.
- Frecuencia diaria de consumo de azúcares extrínsecos: Hasta 3 veces.

### **RIESGO ESTOMATOLOGICO MODERADO**

- Experiencia de caries: Más de dos y hasta seis superficies oclusales con lesiones de caries.
- Índice de placa blanda: Mayor que 1 y menor o igual que 2.
- Frecuencia diaria de consumo de azúcares extrínsecos: Mayor que 3 y menor o igual que 4 veces.

### **RIESGO ESTOMATOLOGICO ALTO**

- Experiencia de caries: Más de seis superficies oclusales con lesiones de caries o, por lo menos una lesión de caries en superficies lisas.
- Índice de placa blanda: Mayor que 2.
- Frecuencia diaria de consumo de azúcares extrínsecos: Mayor que 4 veces.

Para que el paciente sea clasificado, debió presentar por lo menos dos criterios de la categoría correspondiente. Si cumplió criterios distintos, uno de cada una de las tres categorías, se le clasifico como de riesgo moderado.

Para la obtención de los niveles de hemoglobina se recolecto información del registro nutricional del Programa Vaso de Leche de la ciudad de Puno para identificar a los niños con anemia ferropénica y sin anemia ferropénica, quienes fueron evaluados por los especialistas en nutrición el mismo día de la evaluación odontológica.

## **3.8. ANÁLISIS DE DATOS**

Una vez realizado el recojo de la información se procedió a la confección de una base de datos debidamente codificada según objetivos de la investigación para proceder





al análisis respectivo. Para el análisis descriptivo de los datos se utilizó las tablas de frecuencias.

Se realizó el análisis inferencial para la comparación entre los grupos y ver las diferencias significativas entre las variables cualitativas, se consideró la prueba estadística de Chi cuadrada con un nivel de confianza al 95% y como soporte de ayuda se utilizó el programa estadístico SPSS versión 23. Los resultados se presentaron en tablas.



## CAPITULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. RESULTADOS

**Tabla 1:** Experiencia de caries en niños de 2- 5 años con y sin anemia ferropénica que acuden al programa Vaso de Leche Puno – 2020.

EXPERIENCIA DE CARIES	Con Anemia Ferropénica		Sin anemia Ferropénica	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
<b>Bajo</b>	42	31,3%	112	38,0%
<b>Moderado</b>	14	10,4%	40	13,6%
<b>Alto</b>	78	58,2%	143	48,5%
<b>TOTAL</b>	134	100,0%	295	100,0%

Fuente: Base de datos



### Interpretación:

En la tabla N.º 1; se puede observar que en niños de 2 - 5 años la experiencia de caries dental es; del total 100% (429) de niños evaluados; de los niños con anemia ferropénica 100% (134), principalmente el 58,2% tiene una experiencia de caries dental alto, seguidamente el 31,3% tiene una experiencia de caries dental bajo y finalmente un 10,4% tiene una experiencia de caries dental moderado. De los niños sin anemia 100% (295), predominantemente el 48,5% tiene una experiencia de caries dental alto, el 38,0% tiene una experiencia de caries dental bajo, finalmente el 13,6% tiene una experiencia de caries dental moderado.

**Tabla 2:** Índice placa blanda en niños de 2 - 5 años con y sin anemia ferropénica niños que acuden al programa Vaso de Leche Puno – 2020.

ÍNDICE DE PLACA BLANDA	Con Anemia Ferropénica		Sin anemia Ferropénica	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
<b>Bajo</b>	50	37,3%	204	69,2%
<b>Moderado</b>	71	53,0%	88	29,8%
<b>Alto</b>	13	9,7%	3	10,0%
<b>TOTAL</b>	134	100,0%	295	100,0%

Fuente: Base de datos



### **Interpretación:**

En la tabla N.º 2; se puede observar que en niños de 2 - 5 el índice de placa blanda es; del total 100% (429) de niños evaluados; de los niños con anemia ferropénica 100% (134), principalmente el 53,0% tiene un índice de placa blanda moderado, seguidamente el 37,3% tiene un índice de placa blanda bajo y un 9,7% tiene un índice de placa blanda alto. De los niños sin anemia 100% (295), predominantemente el 69,2% tiene un índice de placa blanda bajo, el 29,8% tiene un índice de placa blanda moderado, finalmente el 10,0% tiene un índice de placa blanda alto.

**Tabla 3:** Frecuencia diaria de consumo de azúcares extrínsecos en niños de 2- 5 años con y sin anemia ferropénica que acuden al Programa Vaso de Leche Puno – 2020.

FRECUENCIA DIARIA DE CONSUMO DEL AZÚCARES EXTRÍNSECOS	Con Anemia Ferropénica		Sin anemia Ferropénica	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
<b>Bajo</b>	38	28,4%	158	53,6%
<b>Moderado</b>	51	38,1%	62	21,0%
<b>Alto</b>	45	33,6%	75	25,4%
<b>TOTAL</b>	134	100,0%	295	100,0%

Fuente: Base de datos

**Interpretación:**

En la tabla N.º 3; se puede observar que en niños de 2 - 5 la frecuencia diaria de consumo del azúcares extrínsecos es; del total 100% (429) de niños evaluados; de los niños con anemia ferropénica 100% (134), principalmente el 38,1% tiene un grado moderado, seguidamente el 33,6% tiene un grado alto y un 28,4% tiene un grado bajo. De los niños sin anemia 100% (295), predominantemente el 53,6% tiene un grado bajo, el 25,4% tiene un grado alto, finalmente el 21,0% tiene un grado moderado.

**Tabla 4:** Riesgo de caries dental en niños de 2-5 años con y sin anemia ferropénica que acuden al programa Vaso de Leche Puno – 2020.

<b>RIESGO DE CARIES DENTAL</b>	<b>Con Anemia Ferropénica</b>		<b>Sin anemia Ferropénica</b>	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
<b>Bajo</b>	30	22,4%	139	47,1%
<b>Moderado</b>	66	49,3%	129	43,7%
<b>Alto</b>	38	28,4%	27	9,2%
<b>TOTAL</b>	134	100,0%	295	100,0%

Chi-cuadrado = 0 ,000 p<0,05

**Fuente:** Base de datos

### **Interpretación:**

En la tabla N°4, se puede observar que el riesgo de caries dental en niños de 2-5 años con anemia 134 (100%), tuvieron un 49.3% de riesgo de caries dental moderado, seguido de un 28,4% con riesgo de caries dental alto y el 22,4% con riesgo de caries dental bajo. De los niños sin anemia 100% (295), el 47,1% tiene un riesgo de caries dental bajo, el 43,7% tiene un riesgo de caries dental moderado, y el 9,2% tiene un riesgo de caries dental alto. Según la prueba de Chi-cuadrado existen diferencias estadísticamente significativas,  $p = 0.000$  ( $p < 0.05$ ).



## 4.2. DISCUSION.

El presente estudio tuvo como propósito, determinar el riesgo de caries dental en niños de 2-5 años con y sin anemia ferropénica que acuden al programa vaso de leche Puno – 2020.

Se tuvo como resultado que la experiencia de caries dental en los niños de 2-5 años con anemia ferropénica fue en mayor porcentaje alto y en los niños sin anemia ferropénica fue en mayor porcentaje bajo. Esto evidencia con el último reporte epidemiológico realizado en nuestro país entre el 2012 – 2014 sobre caries en dentición primaria, se encontró una prevalencia de 87,3%(5). Este estudio es similar al de Dimaisip y col(11) , los resultados mostraron un mayor porcentaje de caries dental no tratada en la dentición primaria y estaba asociada con un bajo peso y retraso en el crecimiento en niños. Asimismo, Nagarajan y col(13), consideraron la caries severa de infancia temprana como un factor contribuyente en el bajo peso y la presencia de anemia por deficiencia de hierro en los niños y que, al tratar la patología pulpar, se pudo lograr la resolución de la anemia por deficiencia de hierro. Esto probablemente se deba a que los niños con anemia que acuden al programa social son de bajos recursos y los padres probablemente no estén informados adecuadamente con respecto a la salud oral.

El resultado del índice de placa blanda en los niños de 2-5 años con anemia ferropénica fue en mayor proporción moderado y en los niños de 2-5 años sin anemia fue en mayor porcentaje bajo. Este resultado se parece al de Borda A(19), quien evaluó los factores de riesgo de caries : estabilidad en el hogar, experiencia pasada de caries, dieta cariogénica, lesiones cariosas cavitadas, superficies retentivas e índice de higiene oral, concluyo que existe un mayor porcentaje de riesgo alto de caries en los niños. Quian D, y col(28) refiere que la saliva cumple un papel amortiguador y que en su disminución el biofilm tiene un aumento con lo que favorece a la acumulación de placa blanda. Así mismo Taranath K(42), encontró un cambio en el pH salival y la capacidad de amortiguación , por lo que la glándula salival se ve afectada en niños con deficiencia de hierro, lo que causa una secreción salival reducida y una baja capacidad de amortiguación que produce caries dental.

El grado de frecuencia diaria de consumo de azúcares extrínsecos en los niños de 2-5 años con anemia ferropénica en mayor porcentaje fue moderado y en los niños de 2-5 años sin anemia fue en mayor porcentaje bajo 53,6%. Quian D, y col(28) refiere que la



cariogenicidad de los azúcares está estrechamente relacionada con la dieta y con su capacidad para regular la micro ecología oral. En el estudio de Arheiam A y col(45) Evaluaron el impacto del consumo reducido de azúcar en la experiencia de caries entre los escolares , concluyendo que la disminución de los niveles de consumo de azúcar se asocia con una disminución en la prevalencia y gravedad de la caries dental. Esto proporciona cierto apoyo a la idea de que reducir la ingesta de azúcar sigue siendo un factor importante en la prevención y el control de la caries.

El riesgo de caries dental fue mayormente moderado y alto en los niños de 2 - 5 años con anemia ferropénica y en los niños de 2 - 5 años sin anemia fue en mayor porcentaje bajo, encontrándose diferencias significativas en cuanto al nivel del riesgo de caries dental. Este resultado es parecido al encontrado por Bahdila y col(8), quienes demostraron que los ratones IDA tienen un mayor riesgo de desarrollar caries dental y los ratones no anémicos tienen un menor riesgo de desarrollar IDA; destacando el papel protector del hierro contra la caries dental. Este resultado también es similar al de Borda A(19), quien evaluó los factores de riesgo de caries : estabilidad en el hogar, experiencia pasada de caries, dieta cariogénica, lesiones cariosas cavitadas, superficies retentivas e índice de higiene oral, concluyo que existe un mayor porcentaje de riesgo alto de caries en los niños.

Por otro lado, Bansal y col (46), encontraron una asociación de S-ECC con la anemia debido a la deficiencia de hierro, resaltando que los niños con S-ECC fueron significativamente más propensos a tener niveles bajos de Hb. Henriquez E(9), encontró que los niños con caries temprana de la infancia severa, tienen alteraciones en los valores promedio de hemograma en relación a la hemoglobina . Venkatesh y col(35), hicieron un estudio considerando los niveles séricos de hierro, que mide los niveles de hierro en la sangre; concluyendo que existe una asociación entre niveles de hierro y la caries dental. Esto podría deberse a que en un estado de anemia el hierro que forma parte de la hemoglobina disminuye y según Pushpa K y col (15), los iones de hierro ( $Fe(2+)$ ) son cariostáticos, por lo tanto, inhiben la progresión de la caries dental.

Montenegro P(20), afirma una asociación entre presencia de caries y concentración de hemoglobina. Destacando que, a mayor concentración de hemoglobina, menor probabilidad de presentar caries dental. Este resultado es similar al de Shadlinskaya y col(10), quienes refieren que en niños con  $\beta$ -talasemia mayor existen altas





tasas de prevalencia e intensidad de caries dental. Se debe recordar que la  $\beta$ -talasemia mayor, está asociada con la concentración de hemoglobina.

Por otro lado Zelada E(41), evaluó la asociación entre la caries dental y anemia en niños de 3 y 5 años, y no encontró relación significativa entre las variables, esto podría deberse a que en su estudio ellos solo tuvieron casos de anemia leve, en cambio en nuestro estudio hubo casos de anemia leve y moderada.



## V. CONCLUSIONES

- La experiencia de caries dental fue alta en los niños de 2 - 5 años con y sin anemia ferropénica que acudieron al programa vaso de leche Puno – 2020.
- El índice de placa blanda fue moderado en niños de 2-5 años con anemia ferropénica y baja en niños de 2-5 años sin anemia ferropénica que acudieron al programa vaso de leche Puno – 2020.
- La frecuencia diaria de consumo de azúcares extrínsecos fue moderado en niños de 2-5 años con anemia ferropénica y baja en los niños de 2-5 años sin anemia ferropénica que acudieron al programa vaso de leche Puno – 2020.
- El riesgo de caries dental fue mayormente moderado y alto en los niños de 2 a 5 años con anemia ferropénica en relación a los niños que no tenían anemia que acudieron al programa vaso de leche del distrito de Puno – 2020, y esta diferencia es estadísticamente significativa.



## VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a la presidenta del programa vaso de leche de Puno hacer el uso de la información generada en la investigación, para la selección de estrategias y proponer alternativas en la mejora de las condiciones de salud bucal de los niños.
- Se recomienda hacer el uso del riesgo de caries, para la selección de estrategias preventivas, adaptada a la necesidad individual del paciente.
- Se sugiere realizar evaluación y seguimiento de los niños con anemia y caries dental con apoyo del ministerio de salud y otras entidades que abordan la problemática.
- Se recomienda dejar el campo abierto para nuevas investigaciones, una posibilidad es el tiempo de presencia de anemia ferropénica.



## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Castillo JL, Palma C, Cabrera A. Early Childhood Caries in Peru. *Front Public Heal.* 2019;7(November):1–7.
2. Shamsaddin H, Jahanimoghadam F, Poureslami H, Haghdoost A. The association between growth factors and blood factors with early childhood caries. *J Oral Heal Oral Epidemiol.* 2017;6(4):196–202.
3. Schroth RJ, Levi J, Kliewer E, Friel J, Moffatt M. Association between iron status, iron deficiency anaemia, and severe early childhood caries: A case-control study. *BMC Pediatr.* 2013;13(1).
4. Lopez A, Cacoub P, Macdougall IC, Peyrin-Biroulet L. Iron deficiency anaemia. *Lancet.* 2016;387(10021):907–16.
5. Reategui C del P. Asociación entre caries dental y estado nutricional en el Perú , 2014. Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2018.
6. INEI. Indicadores de Resultados de los Programas Presupuestales, Primer Semestre 2019 (Encuesta Demográfica y de Salud Familiar - Resultados preliminares añ 50% de la muestra). Instituto Nacional de Estadística e Informática [Internet]. 2019;50–5. Available from: [https://proyectos.inei.gob.pe/endes/2019/ppr/Indicadores\\_de\\_Resultados\\_de\\_los\\_Programas\\_Presupuestales\\_ENDES\\_Primer\\_Semestre\\_2019.pdf](https://proyectos.inei.gob.pe/endes/2019/ppr/Indicadores_de_Resultados_de_los_Programas_Presupuestales_ENDES_Primer_Semestre_2019.pdf)
7. Gálvez D. Anemia en niños : consecuencias y acciones de erradicación . Ministerio de Educacion: Estadística de la calidad educativa [Internet]. 2018;2–5. Available from: <http://repositorio.minedu.gob.pe/handle/MINEDU/6631>
8. Bahdila D, Markowitz K, Pawar S, Chavan K, Fine DH, Velliyagounder K. The effect of iron deficiency anemia on experimental dental caries in mice. *Arch Oral Biol* [Internet]. 2019;105(April):13–9. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.archoralbio.2019.05.002>
9. Henríquez E, Echeverría S, Espinosa S, Quintana C. Estudio de los Valores de Hemograma en Niños con Caries Temprana de la Infancia Severa. *Int J*



- Odontostomatol. 2019;13(4):452–7.
10. Shadlinska R, Zeynalova G. The Evaluation of the Prevalence and Intensity of Dental Caries in  $\beta$ -thalassemia Major Patients. *Dentistry*. 2019;09(05):15–7.
  11. Dimaisip-Nabuab J, Duijster D, Benzian H, Heinrich-Weltzien R, Homsavath A, Monse B, et al. Nutritional status, dental caries and tooth eruption in children: a longitudinal study in Cambodia, Indonesia and Lao PDR. *BMC Pediatr*. 2018;18(1):1–11.
  12. Lopes C, Cavalcanti M, Alves A, Marques K, Rodrigues M, De Menezes V. Enamel defects and tooth eruption disturbances in children with sickle cell anemia. *Braz Oral Res*. 2018;32:1–8.
  13. Nagarajan U, Dhingra R, Chaudhuri P, Karunanand B, Arora P. Original article Influence of Full Mouth Rehabilitation on Iron Deficiency Anemia Status In Children With Severe Early Childhood Caries. 2017;3(3).
  14. Hernández YG, Calderón AM, Llamo VB. Efecto oxidativo de la anemia ferropénica severa en ratas Wistar machos recién destetadas. *Rev Cuba Investig Biomed*. 2015;34(1):44–53.
  15. Pushpa K, Mohan S, Basavaprabhu A, Dharam M H, Raviraj G, Basanagouda C P. Iron Deficiency in Young Children: A Risk Marker for Early Childhood Caries. *Int J Clin Pediatr Dent*. 2013;6(1):1–6.
  16. Aquino CR, Chávez SG, Parco VI. Relationship between iron deficiency anemia and dental caries in schoolchildren of peruvian native communities. *Rev Cuba Investig Biomed*. 2020;39(2):1–12.
  17. Mosqueira K. Relacion entre la caries de aparicion temprana y los niveles de hemoglobina en niños de 18 a 48 meses que acuden al Centro De Salud De Santa Rosa 2018. Universidad Andina Del Cusco; 2019; 2019.
  18. Ramirez B. Relación entre anemia ferropénica y caries dental en niños de 3 a 5 años de edad, de la institución educativa inicial n°014, Magdalena- 2019. Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas; 2019.
  19. Borda A. Factores de riesgo de caries dental en niños de una institucion educativa primaria de canchaque, Piura, 2014. Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2017.



20. Montenegro P. Asociación entre la frecuencia de caries dental con el estado nutricional y concentración de hemoglobina en niños de 3 a 5 años de las instituciones educativas pertenecientes a la unión de obras de asistencia social en el año 2017. Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2019.
21. Giacaman R. Sugar and dental caries: New insights of an old problem and its implication in clinical management. *J Oral Res.* 2016;5(2):57–8.
22. Sanz M, Beighton D, Curtis MA, Cury JA, Dige I, Dommisch H, et al. Role of microbial biofilms in the maintenance of oral health and in the development of dental caries and periodontal diseases. Consensus report of group 1 of the Joint EFP/ORCA workshop on the boundaries between caries and periodontal disease. *J Clin Periodontol.* 2017;44:S5–11.
23. Heredia C. Odontología Preventiva en el Niño y Adolescente. 2019. 537–537 p.
24. Heredia C, Acosta J, Flores M, Gonzales B, Melgar R. Odontología preventiva en el niño y adolescente. Manual de procedimientos clínicos. Vol. 29, Employee Relations. Lima; 2007. 271–277 p.
25. Basso ML. Updated concepts in cariology. *Rev Asoc Odontol Argent.* 2019;1:25–32.
26. Thakur JH, Subhadra H, Jawdekar A. Evaluation of CRAFT as a Tool for Caries Risk Assessment in 3- to 6-year-old Children and its Validation against Alban's Test: A Pilot Study. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2019;12(6):538–42.
27. Marsh PD. Microbiology of dental plaque biofilms and their role in oral health and caries. *Dent Clin North Am* [Internet]. 2010;54(3):441–54. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cden.2010.03.002>
28. Du Q, Fu M, Zhou Y, Cao Y, Guo T, Zhou Z, et al. Sucrose promotes caries progression by disrupting the microecological balance in oral biofilms: an in vitro study. *Sci Rep* [Internet]. 2020;10(1):1–12. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/s41598-020-59733-6>
29. Hemadi AS, Huang R, Zhou Y, Zou J. Salivary proteins and microbiota as biomarkers for early childhood caries risk assessment. *Int J Oral Sci* [Internet]. 2017;9(11):e1. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/ijos.2017.35>



30. Liu Y, Ren Z, Hwang G, Koo H. Therapeutic Strategies Targeting Cariogenic Biofilm Microenvironment. *Adv Dent Res*. 2018;29(1):86–92.
31. Chen L, Ren Z, Zhou X, Zeng J, Zou J, Li Y. Inhibition of *Streptococcus mutans* biofilm formation, extracellular polysaccharide production, and virulence by an oxazole derivative. *Appl Microbiol Biotechnol*. 2016;100(2):857–67.
32. Flemming HC, Wingender J, Szewzyk U, Steinberg P, Rice SA, Kjelleberg S. Biofilms: An emergent form of bacterial life. *Nat Rev Microbiol* [Internet]. 2016;14(9):563–75. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/nrmicro.2016.94>
33. Palacios C, Rivas S, Morou E, Colón AM, Torres RY, Elías AR. HHS Public Access Author manuscript *Caries Res*. Author manuscript; available in PMC 2017 October 28. Published in final edited form as: *Caries Res*. 2016 ; 50(6): 560–570. doi:10.1159/000450655. Association between type, amount and pattern of carbohydrate. *Physiol Behav*. 2017;176(3):139–48.
34. Tang RS, Huang MC, Huang S Te. Relationship between dental caries status and anemia in children with severe early childhood caries. *Kaohsiung J Med Sci* [Internet]. 2013;29(6):330–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.kjms.2012.10.003>
35. Venkatesh B, Bhanushali P. Evaluation and association of serum iron and ferritin levels in children with dental caries. *J Tek Elektro* [Internet]. 2017;13(1):1–6. Available from: [http://jocpd.org/doi/10.17796/1053-4628-42.1.4%0Ahttp://jcdr.net/article\\_fulltext.asp?issn=0973-709x&year=2018&volume=12&issue=1&page=ZL02&issn=0973-709x&id=11100](http://jocpd.org/doi/10.17796/1053-4628-42.1.4%0Ahttp://jcdr.net/article_fulltext.asp?issn=0973-709x&year=2018&volume=12&issue=1&page=ZL02&issn=0973-709x&id=11100)
36. Machado K, Alcarraz G, Morinico E, Briozzo T, Gutiérrez S. Anemia ferropénica en niños menores de un año usuarios de CASMU-IAMPP: prevalencia y factores asociados. *Arch Pediatr Urug*. 2017;88(5):254–60.
37. Ramirez BM. Relación entre anemia ferropénica y caries dental en niños de 3 a 5 años de edad, de la Institución Educativa Inicial N°014, Magdalena- 2019. Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas; 2018.
38. Ferreira A, Neves P, Gozzelino R. Multilevel impacts of iron in the brain: The cross talk between neurophysiological mechanisms, cognition, and social



- behavior. *Pharmaceuticals*. 2019;12(3):1–26.
39. Llanque EL. La anemia ferropénica y el desarrollo psicomotor del niño de 6 a 24 meses en el C.S. Ciudad De Dios, Arequipa 2017. Universidad Nacional de San Agustín De Arequipa; 2018.
40. Ministerio de salud. Procedimiento para la determinación de la hemoglobina mediante hemoglobinómetro portátil. In 2013. p. 1–43. Available from: [http://www.ins.gob.pe/repositorioaps/0/5/jer/tecn\\_vigi\\_cenan/PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA HEMOGLOBINA MEDIANTE HEMOGLOBINÓMETRO PORTÁTIL.pdf](http://www.ins.gob.pe/repositorioaps/0/5/jer/tecn_vigi_cenan/PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA HEMOGLOBINA MEDIANTE HEMOGLOBINÓMETRO PORTÁTIL.pdf)
41. Zelada EN. Relación de anemia y caries dental y anemia en niños preescolares del distrito de Vice-Sechura-Piura.2018. Vol. 10. Universidad Privada Antenor Orrego.; 2018.
42. Taranath K, Parveen V, Prasad E, Ramagoni1 N, Vijaynath I, KS A. Evaluation and association of iron deficiency anaemia with salivary pH and buffering capacity. *Natl J Physiol Pharm Pharmacol*. 2014;4(3):229–32.
43. Hwang G, Liu Y, Kim D, Sun V, Aviles A, Kajfasz JK, et al. Simultaneous spatiotemporal mapping of in situ pH and bacterial activity within an intact 3D microcolony structure. *Sci Rep [Internet]*. 2016;6(August):1–11. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/srep32841>
44. Eshghi A, Kowsari R, Rezaiefar M, Razavi M, Zeighami S. Effect of iron containing supplements on rats' dental caries progression. *J Dent (Tehran) [Internet]*. 2012;9(1):14–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22924097><http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC3422058>
45. Arheiam AA, Harris RV, Baker SR. Changes in dental caries and sugar intake before and during the conflict in Libya: A natural experiment. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2020;(February):1–7.
46. Bansal K, Goyal M, Dhingra R. Association of severe early childhood caries with iron deficiency anemia. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*. 2016 Jan-Mar;34(1):36–42. doi: 10.4103/0970-4388.175508. PMID: 2683814.





# ANEXOS



## ANEXO A



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGIA



**SOLICITO: AUTORIZACION PARA  
REALIZAR EXÁMENES BUCALES A  
LOS NIÑOS DEL PROGRAMA VASO DE  
LECHE (REGULARIZACION)**

**DR. MARTIN TICONA MAQUERA  
SR. ALCALDE DE LA PROVINCIA DE PUNO**



Yo, Mary Luz Huaquisto Yanapa, identificada con DNI N° 70022491, domiciliado en Urb. Aziruni J-14, Salcedo, distrito de Puno, departamento de Puno. Ante Ud. con debido respeto me presento y digo:

Que, es grato dirigirme a usted para saludarlo cordialmente y al mismo tiempo solicitarle se me autorice realizar exámenes bucales a los niños del programa vaso de leche para realizar mi tesis titulada "DETERMINACIÓN DEL RIESGO DE CARIES DENTAL EN NIÑOS DE 2-5 AÑOS CON Y SIN ANEMIA FERROPENICA QUE ACUDEN AL PROGRAMA VASO DE LECHE PUNO – 2020, " en el tamizaje a realizarse en coordinación por el programa articulado nutricional niño niña en un periodo de meses de enero - febrero del año 2020,

Todos estos datos me permitirán conocer la realidad de la salud bucal de los niños del programa vaso de leche. Actualmente está demostrado que la caries de infancia temprana está relacionada con problemas de desnutrición y anemia en niños, por la que es importante realizar estas evaluaciones para poder tomar algunas medidas de prevención en una primera instancia en coordinación con el programa vaso de leche.

Agradeciendo la atención a la presente, me despido de usted.  
Atentamente

Mary Luz Huaquisto Yanapa  
DNI: 70022491





## ANEXO B



**MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PUNO**  
**Gerencia de Desarrollo Humano y Participación Ciudadana**

Puno, 11 de enero del 2021

**CARTA N° 003-2021-MPP/GDHPC**

**SEÑORA:**

**MARY LUZ HUAQUISTO YANAPA**  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGIA - UNA PUNO

**PRESENTE.-**

**ASUNTO:** Regularizo carta de aceptación para realizar exámenes bucales a los niños del PAN y Programa Vaso de Leche.

**REF. :** Tramite Documentario con registro N° 202124083400

Previo cordial saludo, es grato dirigirme a Usted, en mérito al documento de la referencia, con la finalidad de regularizar la carta de **ACEPTACION** para realizar exámenes bucales a los niños del Programa Articulado Nutricional y del Programa Vaso de Leche, el cual contribuyo a detectar problemas dentales oportunamente.

Sin otro particular, aprovecho la oportunidad para expresarle los sentimientos de mi especial consideración.

Atentamente,

  
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PUNO  
GERENCIA DE DESARROLLO HUMANO Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA  
Lic. Voltaire Morales Yucra  
GERENTE

Reg. 0038 - 2021  
C.c. Archivo



## ANEXO C



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGIA



### CONSTANCIA DE CALIBRACION

#### Quien suscribe:

DRA. Esp. Odontopediatría VILMA MAMANI CORI  
DOCENTE DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA FCDS-UNA-PUNO

#### HACE CONSTAR:

Que la Bach. MARY LUZ HUAQUISTO YANAPA de la Escuela Profesional de Odontología de la FCDS – UNA – Puno, fue calificada para que pueda realizar un diagnóstico con mayor precisión del riesgo de caries dental según el riesgo estomatológico de Heredia, con fines de realizar el proyecto de tesis titulado *"DETERMINACIÓN DEL RIESGO DE CARIES DENTAL EN NIÑOS DE 2-5 AÑOS CON Y SIN ANEMIA FERROPENICA QUE ACUDEN AL PROGRAMA VASO DE LECHE PUNO – 2020"* obteniendo un coeficiente Kappa de 0.81.

Se expide la presente constancia, a solicitud del interesado para los fines que vea por conveniente.

Puno, 16 de enero del 2020

  
D.Sc. VILMA MAMANI CORI  
DOCENTE AUXILIAR TC.  
EPO-FCDS-UNA-PUNO



## ANEXO D

### ASENTIMIENTO INFORMADO

NOMBRE: ..... EDAD: .....

Hola amiguito, queremos revisar tu boquita para contar cuantos dientes están enfermos, solo vamos a utilizar un baja lenguas, esto no te molestara ni causara ningún daño. Si desea participar puedes marcar manito arriba, si no deseas participar marcad manito abajo.

SI quiero participar



No quiero participar





## ANEXO F

### INSTRUMENTO

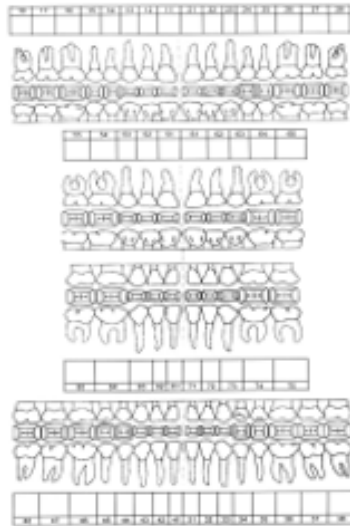
#### FICHA DE EVALUACIÓN

NOMBRES Y APELLIDOS:

EDAD:

FECHA:

#### ODONTOGRAMA



#### INDICE DE HIGIENE ORAL (placa blanda)


Buena ( ) Regular ( ) Malo ( )

#### DIARIO DIETÉTICO

HORA	Jueves	Viernes	Sabado	Domingo
Desayuno				
Break				
Almuerzo				
Break				
Cena				
Break				
Promedio del Total de golpes de azucares				
<b>RIESGO ESTOMATOLOGICO</b>	<b>Valor</b>	<b>Bajo</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>
Experiencia de caries				
Indice de higiene oral				
Frecuencia diaria de consumo de azucares				
PROMEDIO				



## ANEXO G



**MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PUNO**  
**Gerencia de Desarrollo Humano y Participación Ciudadana**

*Año de la universalización de la Salud*

### **CONSTANCIA**

EL QUE SUSCRIBE: LA GERENCIA DE DESARROLLO HUMANO Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PUNO

**HACE CONSTAR:**

Que MARY LUZ HUAQUISTO YANAPA estudiante de la escuela profesional de Odontología de la Universidad Nacional del Altiplano PUNO, se hace constatar que la mencionada realizó EXAMENES BUCALES a los niños y niñas del PROGRAMA ARTICULADO NUTRICIONAL Y DEL PROGRAMA VASO DE LECHE.

Motivo por el cual se le otorga la presente constancia a solicitud del interesado, para los fines que sea conveniente.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PUNO  
GERENCIA DE DESARROLLO HUMANO Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA  
  
Lic. Yohana Morales Yucra  
GERENTE

Puno 26 de Octubre del 2020





## ANEXO H

### ESTADISTICA INFERENCIAL



#### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df.	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	37,357 <sup>a</sup>	2	,000
Razón de verosimilitud	36,901	2	,000
Asociación lineal por lineal	36,463	1	,000
N de casos válidos	429		

a. 0 casillas (0,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 20,30.

## ANEXO I

### REGISTRO FOTOGRAFICO



**Figura 5.** Oficina del programa vaso de leche.



**Figura 6. Registro de datos.**



**Figura 7.** Evaluación de frecuencia diaria de consumo de azúcares extrínsecos..



**Figura 8.** Inspección intraoral.

