

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES**  
**FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA**



**Tesis**

**Ph salival y el índice de caries dental en alumnos de dos instituciones educativas del  
distrito de Chalhuanca, 2025**

**Asesor**

DR. Carrión Herrera Uriel

**Autor**

Quispe Paucar Rocio Lizeth

**Para optar el título profesional de:**

Cirujano Dentista

**Abancay - Apurímac - Perú**

**2025**



# Reporte de similitud



## 18% Similitud general

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

### Filtrado desde el informe




- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 8 palabras)

### Exclusiones

- ▶ N.º de coincidencias excluidas

---

### Fuentes principales

- 15%  Fuentes de Internet
- 4%  Publicaciones
- 14%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

---

### Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

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

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



### Metadatos complementarios

<b>Datos del Autor</b>		
Apellidos y nombres	:	Quispe Paucar Rocio Lizeth
Tipo de documento de identidad	:	DNI
Número de documento de identidad	:	76032485
URL ORCID	:	No Aplica
<b>Datos del Asesor</b>		
Apellidos y nombres	:	Carrión Herrera Uriel
Tipo de documento de identidad	:	DNI
Número de documento de identidad	:	07259557
URL ORCID	:	<a href="https://orcid.org/0000-0002-5868-9344">https://orcid.org/0000-0002-5868-9344</a>
<b>Datos de la Investigación</b>		
Facultad	:	Ciencias de la Salud
Escuela profesional	:	Estomatología
Línea de Investigación	:	Salud Pública Estomatológica
Rango de años en que se realizó la investigación	:	2024 – 2025
Fuente de financiamiento	:	Autofinanciado
Porcentaje de originalidad	:	18 %
URL de OCDE	:	<a href="https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#3.02.14">https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#3.02.14</a>

## **Dedicatoria**

En primer lugar, a Dios, por ser quien me guía en cada paso de mi vida, al Señor de Ánimas por ser siempre mi inspiración.

A mis padres por brindarme su amor infinito y apoyo incondicional, agradezco por infundir en mí el ejemplo de esfuerzo, dedicación, valentía y valores necesarios para mi desarrollo.

A mis hermanos por su apoyo y confianza pues me impulsaron y motivaron hasta poder alcanzar esta meta.

*Rocio*

## **Agradecimiento**

Expreso mi más sincera gratitud a los directores, docentes, padres de familia y alumnos de las instituciones educativas José Pardo y Micaela Bastidas quienes mostraron total predisposición para el desarrollo de esta investigación.

A mi asesor quien, con su experiencia, conocimientos y motivación, me orientó en este proceso.

A las diferentes personas entre ellos doctores del hospital en el que realice mi internado y amigos de la universidad que también me brindaron su apoyo, para culminar este trabajo.

*Rocio*

## Resumen

La caries dental (CD) es un problema de salud pública con alta prevalencia en escolares, donde el pH salival emerge como factor clave. Este estudio analizó su relación con los índices CPOD y ceod en dos instituciones educativas de Chalhuanca (Perú), considerando la escasa evidencia local sobre esta asociación. **Objetivo:** Determinar la relación entre el pH salival y los índices de caries dental en alumnos de 8 a 12 años de las I.E. José Pardo y Micaela Bastidas durante el año 2025. **Materiales y métodos:** Estudio transversal analítico con 200 escolares. Se midió el pH salival con pH-metro digital y los índices CPOD/ceod mediante examen clínico estandarizado. El análisis estadístico incluyó pruebas de correlación de Spearman ( $\alpha=0.05$ ), previa verificación de normalidad con Kolmogórov-Smirnov. **Resultados:** El 66.99% de alumnos en José Pardo y 57.73% en Micaela Bastidas presentaron pH ácido ( $6.84\pm 0.37$  vs  $6.86\pm 0.39$ ). La I.E. Micaela Bastidas mostró mayores índices de caries (ceod:  $3.72\pm 3.27$ ; CPOD:  $3.06\pm 2.11$ ) frente a José Pardo (ceod:  $2.86\pm 2.82$ ; CPOD:  $2.76\pm 1.84$ ). Correlaciones inversas significativas ( $p<0.01$ ): pH-ceod (-0.452) y pH-CPOD (-0.412). **Conclusión:** El pH salival ácido se asocia significativamente con mayor prevalencia de caries en ambas denticiones, sustentando su uso como marcador de riesgo en programas preventivos escolares. Las diferencias interinstitucionales sugieren la necesidad de intervenciones contextualizadas.

**Palabras clave:** Caries dental, estudiantes, pH, salud bucal.

## Abstract

Dental caries is a public health problem with a high prevalence in schoolchildren, where salivary pH emerges as a key factor. This study analyzed its relationship with DMFT and ceod indices in two educational institutions in Chalhuanca (Peru), considering the scarce local evidence on this association. **Objective:** To determine the relationship between salivary pH and dental caries indices in students aged 8 to 12 years at the José Pardo and Micaela Bastidas schools during 2025. **Materials and methods:** Cross-sectional analytical study with 200 schoolchildren. Salivary pH was measured with a digital pH meter and CPOD/ceod indices were measured using a standardised clinical examination. Statistical analysis included Spearman's correlation tests ( $\alpha=0.05$ ), after verification of normality with Kolmogórov-Smirnov. **Results:** 66.99% of students at José Pardo and 57.73% at Micaela Bastidas had acidic pH ( $6.84\pm 0.37$  vs  $6.86\pm 0.39$ ). The Micaela Bastidas school showed higher caries indices (ceod:  $3.72\pm 3.27$ ; CPOD:  $3.06\pm 2.11$ ) compared to José Pardo (ceod:  $2.86\pm 2.82$ ; CPOD:  $2.76\pm 1.84$ ). Significant inverse correlations ( $p<0.01$ ): pH-ceod (-0.452) and pH-DMFT (-0.412). **Conclusion:** Acidic salivary pH is significantly associated with a higher prevalence of caries in both dentitions, supporting its use as a risk marker in school preventive programs. Inter-institutional differences suggest the need for contextualized interventions.

**Keywords:** Tooth decay, students, pH, oral health.

## Índice

Portada.....	i
Acta de sustentación.....	ii
Reporte de similitud.....	iii
Metadatos complementarios.....	iv
Dedicatoria.....	v
Agradecimiento.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
Índice.....	ix
Índice de tablas.....	xi
Índice de anexos.....	xii
<b>I. Introducción.....</b>	<b>14</b>
<b>II. Planteamiento del problema.....</b>	<b>16</b>
2.1. Formulación del problema de investigación.....	17
2.2. Objetivos.....	18
2.2.1. Objetivo general.....	18
2.2.2. Objetivos específicos.....	18
2.3. Justificación e importancia.....	18
2.4. Hipótesis.....	20
2.5. Variables.....	20
<b>III Marco teórico.....</b>	<b>22</b>
3.1. Antecedentes de investigación.....	22
3.2. Bases teóricas.....	26
3.3. Definición de términos.....	39

<b>IV. Metodología .....</b>	<b>42</b>
4.1. Tipo y nivel de investigación.....	42
4.2. Ámbito temporal y espacial.....	43
4.3. Población y muestra .....	43
4.4. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos .....	44
4.5. Procedimiento.....	44
4.6. Análisis de datos.....	45
4.7. Consideraciones éticas.....	46
<b>V. Resultados y discusión.....</b>	<b>47</b>
<b>VI. Conclusiones .....</b>	<b>62</b>
<b>VII. Recomendaciones.....</b>	<b>64</b>
<b>VIII. Referencias bibliográficas .....</b>	<b>65</b>
<b>IX. Anexos .....</b>	<b>68</b>

## Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b> Datos sociodemográficos de los alumnos según tipo de Institución educativa (I.E. José Pardo y I.E. Micaela Bastidas) del distrito de Chalhuanca, 2025.....	43
<b>Tabla 2.</b> PH salival en alumnos según tipo de Institución educativa (I.E. José Pardo y I.E. Micaela Bastidas) del distrito de Chalhuanca, 2025.....	44
<b>Tabla 3.</b> PH salival en alumnos de dos instituciones educativas del distrito de Chalhuanca, según edad, sexo, grado escolar y procedencia.....	49
<b>Tabla 4.</b> Índice CPOD y ceod en alumnos según tipo de Institución educativa (I.E. José Pardo y I.E. Micaela Bastidas) del distrito de Chalhuanca, 2025.....	51
<b>Tabla 5.</b> Índice CPOD y ceod en alumnos de dos instituciones educativas del distrito de Chalhuanca, según edad, sexo, grado escolar y procedencia.....	52
<b>Tabla 6.</b> Relación entre el pH salival y el índice de caries dental en alumnos de dos instituciones educativas del distrito de Chalhuanca, 2025.....	55

## Índice de anexos

<b>Anexo 1.</b> Instrumento de recolección de datos.....	68
<b>Anexo 2.</b> Consentimiento informado.....	70
<b>Anexo 3.</b> Asentimiento Informado.....	72
<b>Anexo 4.</b> Certificado de calibración pH Metro.....	73
<b>Anexo 5.</b> Constancias de ejecución del proyecto de investigación.....	74
<b>Anexo 6.</b> Panel fotográfico .....	82

## **Índice de abreviaturas**

CD: Caries dental.

MINSA: Ministerio de salud.

OMS: Organización Mundial de la Salud.

SB: Salud bucal.

## I. Introducción

Esta investigación propone examinar la correlación entre el pH de la saliva y el índice de caries dental (CD) en estudiantes de 8 a 12 años de edad de dos instituciones educativas ubicadas en el distrito de Chalhuanca, Perú, durante el año 2025. Este estudio tiene como objetivo evidenciar cómo el pH oral, un componente esencial en el equilibrio dental, puede afectar la prevalencia de CD en escolares. La CD se identifica como una de las afectaciones dentales más prevalentes a nivel global, con una elevada incidencia en la población infantil, lo que la posiciona como un asunto de salud pública de importancia crítica.

Los factores biológicos, conductuales y ambientales influyen en la CD, lo que la convierte en una afección compleja. Dentro de estos factores, el pH oral juega un papel fundamental, dado que regula el entorno bucodental y tiene la capacidad de promover o contrarrestar la pérdida mineral dental. Un pH salival ácido se correlaciona con un incremento en la probabilidad de desarrollar caries, mientras que un pH neutro o alcalino desempeña un papel protector. Estudios anteriores han evidenciado que la fluctuación del pH de la saliva se ve afectada por causales como la alimentación, la higiene oral y los comportamientos de los niños.<sup>1</sup>

De acuerdo con estadísticas proporcionadas por el Ministerio de Salud (MINSA), más del 90% de la población experimenta CD, y en los infantes de 3 a 5 años, la prevalencia supera el 70%.<sup>2</sup> Esta circunstancia pone de manifiesto la imperiosa necesidad de explorar factores vinculados a la CD, tales como el pH salival, con el objetivo de implementar estrategias preventivas más eficaces. Adicionalmente, investigaciones tanto a nivel nacional como internacional han puesto de manifiesto la interacción entre el pH oral y la incidencia de CD, subrayando la necesidad de evaluar este parámetro en poblaciones específicas.<sup>3,4</sup>

Este estudio plantea como problema general ¿Cuál es la relación entre el pH salival y el

índice de caries dental en alumnos de dos instituciones educativas del distrito de Chalhuanca, 2025?

Esta investigación enriquecerá el acervo científico en el ámbito de la salud oral, aportando datos pertinentes para la formulación de intervenciones preventivas y educativas en estudiantes. Además, los hallazgos pueden ser empleados por expertos en salud y entidades educativas para optimizar las políticas de fomento de la salud bucal (SB) en la región en cuestión.

## II. Planteamiento del problema

La saliva es vital para la salud dental, ya que promueve la remineralización del esmalte y neutraliza los ácidos<sup>5</sup>. En este aspecto, la dieta, los hábitos de higiene dental y la actividad bacteriana influyen en la determinación del pH salival, un indicador importante de la acidez oral; por lo tanto, la saliva desempeña un papel clave en el desarrollo de caries<sup>6</sup>. Asimismo, la detección del pH salival es esencial para determinar el estado de la salud oral, ofreciendo información sobre las interacciones dinámicas entre los factores del huésped y el microbioma oral<sup>7</sup>.

La CD una enfermedad común de la cavidad bucal, es una patología prevalente en la población y todas las naciones del mundo reconocen la trascendencia crítica de este problema para la salud pública. Según la información proporcionada por la Organización Mundial de la Salud (OMS), se estima que la CD afecta a más de 2.000.000.000 de adultos a nivel global. Además, se estima que, a nivel mundial, alrededor de 514 mil millones de dientes de leche presentan afectación por esta condición.

La CD es un problema de salud pública de origen multifactorial que se manifiesta con alta prevalencia a nivel mundial. Se caracteriza por la descomposición ácida del esmalte dental, siendo su causa principal un proceso infeccioso de naturaleza biológica. Los factores principales relacionados con la formación de la CD incluyen la morfología dentaria, la presencia de microorganismos como agentes infecciosos, y el entorno en el que se desarrolla, como el sustrato dental; estos factores interactúan en un momento específico, siendo todos igualmente relevantes en el desarrollo de la enfermedad.

Además, las características sociodemográficas de una persona, como su nacimiento, crianza, situación de vida, ocupación y edad pueden influir en el curso de la enfermedad. Una nutrición inadecuada es fundamental para este procedimiento, dado su carácter multifactorial, el tratamiento de la caries dental debe abordarse desde una perspectiva

integral que considere todos los factores involucrados, ya que enfocarse únicamente en uno de ellos puede ser insuficiente. El proceso puede culminar en un fracaso y en la persistencia de la enfermedad.<sup>1</sup>

El ministerio de salud (MINSA), organismo encargado de la regulación de la salud en nuestra nación, informa que el 85% de menores de 11 años tienen CD, con una frecuencia del 76 % en niños entre 3 y 5 años. Además, uno de los problemas de salud pública más urgentes del mundo son las tasas alarmantemente altas de CD entre los jóvenes. En nuestro país, se ha observado una mayor prevalencia que el promedio global en niños con dientes temporales, dentición mixta y permanente.<sup>2</sup>

En Apurímac la problemática es gradual con relación a las condiciones geográficas y socioculturales que determinan la dieta, la higiene oral y el acceso a servicios odontológicos. En este aspecto, la evidencia local muestra que los escolares suelen presentar hábitos dietéticos altos en carbohidratos fermentables, baja frecuencia de cepillado y falta de educación en salud bucal que favorecen la caída del pH salival y, por lo tanto, aumentan el riesgo de caries<sup>8</sup>.

Por lo mencionado anteriormente, evidenciar la asociación entre el pH salival y la CD en escolares de Chalhuanca no solo representa una necesidad académica, sino la necesidad de evidenciar la salud regional, ya que, al identificar el nivel de asociación entre las variables evaluadas, se podría caracterizar la magnitud de la problemática, diseñando estrategias preventivas escolares y generar evidencia local para dirigir intervenciones más específicas y contextualizadas.

## **2.1. Formulación del problema de investigación**

### **2.1.1. Problema general**

¿Cuál es la relación entre el pH salival y el índice de caries dental en alumnos de dos instituciones educativas del distrito de Chalhuanca, 2025?

### **2.1.2. Problemas específicos**

1. ¿Cuál es el pH salival en alumnos de la I. E. José Pardo y la I.E. Micaela Bastidas del distrito de Chalhuanca, 2025?
2. ¿Cuál es el pH salival en alumnos de dos instituciones educativas del distrito de Chalhuanca, según edad, sexo, grado escolar, procedencia?
3. ¿Cuál es el índice CPOD y ceod en alumnos de I. E. José Pardo I.E. Micaela Bastidas del distrito de Chalhuanca, 2025?
4. ¿Cuál es el índice CPOD y ceod en alumnos de dos instituciones educativas del distrito de Chalhuanca, según edad, sexo, grado escolar, procedencia?

## **2.2. Objetivos**

### **2.2.1. Objetivo general**

Determinar la relación entre el pH salival y el índice de caries dental en alumnos de dos instituciones educativas del distrito de Chalhuanca, 2025.

### **2.2.2. Objetivos específicos**

1. Identificar el pH salival en alumnos de la I.E. José Pardo y la I.E. Micaela Bastidas del distrito de Chalhuanca, 2025.
2. Identificar el pH salival en alumnos de dos instituciones educativas del distrito de Chalhuanca, según edad, sexo, grado escolar, procedencia.
3. Determinar el índice CPOD y ceod en alumnos de la I. E. José Pardo y I.E. Micaela Bastidas del distrito de Chalhuanca, 2025.
4. Determinar el índice CPOD y ceod en alumnos de dos instituciones educativas del distrito de Chalhuanca, según edad, sexo, grado escolar, procedencia.

## **2.3. Justificación e importancia**

### **- Conveniencia**

La presente investigación permite comprender de una mejor manera cómo se relacionan el

pH salival y el índice de CD, siendo de mucha importancia para estructurar estrategias más efectivas para el monitoreo referente a la CD y el pH de la saliva en los estudiantes. Del mismo modo, se concentró la atención en esta población por parte de profesionales del ramo, ya que los hallazgos contribuirán en la promoción de la SB y la atención en prevención, al mismo tiempo que reducirán la prevalencia de CD.

#### **- Relevancia Social**

Es relevante para la sociedad por las siguientes razones: la importancia de conocer las complicaciones que conlleva tener caries dental, en especial en las edades comprendidas en el estudio, es importante por parte de la comunidad, en especial de los progenitores, para realizar los controles periódicos en materia de higiene dental, con el objetivo de disminuir la prevalencia de CD en la muestra de alumnos de educación primaria.

#### **- Implicancias prácticas**

Los hallazgos del estudio ayudarán al personal de salud a identificar los parámetros necesarios para prevenir complicaciones posteriores; por tal motivo, contribuye a crear métodos de intervención para mejorar la captación de alumnos con caries dental y un pH salival ácido.

#### **- Valor teórico**

La investigación aporta nuevos conocimientos y diferentes datos que permiten relacionar la literatura existente con la expuesta en la presente investigación. De igual manera, contribuye al conocimiento científico en el campo de la SB y aportará fundamentos sólidos para futuras investigaciones.

#### **- Utilidad metodológica**

A fin de evitar sesgos, la investigación se desarrollará con bases científicas. El presente estudio contribuirá al desarrollo de nuevas investigaciones, mejorando las formas metodológicas.

## 2.4. Hipótesis

### 2.4.1. Hipótesis general

#### **Hipótesis alterna (H1):**

Existe relación significativa entre pH salival y el índice de caries dental en alumnos de dos instituciones educativas del distrito de Chalhuanca, 2025.

#### **Hipótesis nula (H0):**

No existe relación significativa entre pH salival y el índice de caries dental en alumnos de dos instituciones educativas del distrito de Chalhuanca, 2025.

### 2.4.2. Hipótesis específicas

1. El pH salival en los alumnos de 8 a 12 años de edad de la I. E. José Pardo del distrito de Chalhuanca, 2025, es ácido.
2. El pH salival en los alumnos de 8 a 12 años de edad de la I. E. Micaela Bastidas del distrito de Chalhuanca, 2025, es alcalino.
3. El índice CPOD y ceod en los alumnos de 8 a 12 años de edad de la I. E. José Pardo del distrito de Chalhuanca, 2025, es moderado.
4. El índice CPOD y ceod en los alumnos de 8 a 12 años de edad de la I. E. Micaela Bastidas del distrito de Chalhuanca, 2025, es alto.

## 2.5. Variables

#### **Variable 1:**

**pH salival:** La acidez de la saliva puede modificarse tras el consumo de ciertos alimentos o líquidos que contienen azúcares fermentables. Esta interacción favorece una disminución en el pH oral, generando un entorno más ácido en el entorno bucal.<sup>3</sup>

#### **Variable 2:**

**Índice de caries dental:** Medición de la exploración clínica que evalúa la caries dental en dientes permanentes y deciduos, a través de la gravedad del CPOD y ceo-d en los infantes.<sup>1</sup>

## Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Valor final	Escala
pH salival	La acidez de la saliva puede modificarse tras el consumo de ciertos alimentos o líquidos que contienen azúcares fermentables. Esta interacción favorece una disminución en el pH oral, generando un entorno más ácido en el entorno bucal. <sup>3</sup>	Analizar cómo se modifica el pH oral tras el consumo de bebidas procesadas, mediante mediciones realizadas con un pH-metro digital, cuyos resultados fueron registrados sistemáticamente en la ficha correspondiente de recolección de datos.	pH metro digital	pH Alcalino (7.5 – 14)	Intervalo
				pH Neutro (7 – 7.4)	
				pH Ácido (0 – 6.9)	
Índice de caries dental	Índice de caries dental: Medición de la exploración clínica que evalúa la caries dental en dientes permanentes y deciduos, a través de la gravedad del CPOD y ceo-d en los infantes. <sup>1</sup>	“Sumatoria de dientes permanentes; cariados, perdidos y obturados y de igual manera en dientes deciduos la sumatoria de dientes; cariados, extraídos, obturados”.	C=Cariado	- “Muy bajo” (0 – 1.1) - “Bajo” (1.2 – 2.6) - “Moderado” (2.7 – 4.4) - “Alto” (4.5 – 6.5) - “Muy alto” (mayor de 6.5)	Ordinal
			P=Perdido por caries o extraído		
			O=Obturado		
			D=Diente como unidad de medida		
			c=cariado		
			e=extraído		
			o=obturado		
d=diente como unidad de medida					
					Ordinal

### III Marco teórico

#### 3.1. Antecedentes de investigación

##### 3.1.1. Antecedentes internacionales

**Fadilah R, et al. (Indonesia, 2025).**<sup>9</sup> “Correlation analysis of saliva volume and salivary pH on dental caries status in children aged 11-12 years using the HI BOGI application: a cross sectional study”. El **objetivo** propuso analizar la asociación entre el volumen de saliva, el pH de la saliva y la caries dental en estudiantes. **Metodología:** Fue un estudio observacional y analítico, que evaluó a un grupo de 285 estudiantes de 11 a 12 años. **Resultados:** Los niños con menor volumen de saliva y un pH salival más ácido presentaron una mayor proporción de caries. Además, se observó una relación entre el bajo volumen de saliva y la incidencia de caries dental ( $r_s = -0,117$ ;  $p \leq 0,05$ ) y entre el pH salival y la caries ( $r_s = -0,287$ ;  $p \leq 0,05$ ). **Concluyó** que el volumen de saliva y el pH salival ácido como factores de riesgo significativos para la incidencia de caries dental en niños de 11 a 12 años.

**Henríquez E, et al. (Chile, 2024).**<sup>10</sup> “Estudio de parámetros salivales y su relación con caries temprana de la infancia en niños preescolares”. El **objetivo** fue comparar diversos parámetros salivales en niños preescolares y examinar su correlación con la caries en la primera infancia. El **método** utilizado fue cuantitativo, transversal, descriptivo y observacional, en el que se incluyó a 77 niños preescolares. Además, se tomaron muestras de saliva completa sin estimular de cada niño para verificar el pH, la capacidad tampón, el flujo salival. Los **resultados**, evidenciaron que los niños con caries tenían un pH ligeramente más bajo en comparación con los niños sin caries. Además, no se observaron cambios estadísticamente significativos entre niños con y sin caries en la primera infancia ( $p > 0,05$ ). Se **concluye**, que el desarrollo de caries en la primera infancia no se relacionó con los factores salivales (pH) examinados en esta

investigación.

**Alamri H. (Arabia Saudita 2024).**<sup>11</sup> “Influence of salivary pH on dental caries index and periodontal status: A cross-sectional study”. El **objetivo** de este estudio fue determinar cómo el pH en la saliva afectaba el índice de caries dental y la salud periodontal. **Metodología:** Estudio transversal y observacional con una muestra de 120 participantes. **Resultados:** El grupo de pacientes con encías completamente sanas tuvo un pH salival promedio de  $7,09 \pm 0,06$  y una puntuación CPOD promedio de  $7,2 \pm 3,12$ . El pH salival promedió  $7,02 \pm 0,09$  y la puntuación CPOD promedió  $7,9 \pm 4,03$  en el grupo de gingivitis. Los grupos no fueron significativamente diferentes entre sí ( $p > 0,05$ ). En el grupo con encía sana, el pH salival fue de  $7,09 \pm 0,06$  y la puntuación de placa fue de  $0,44 \pm 0,02$ ; en contraste, el grupo con periodontitis presentó un pH salival de  $6,87 \pm 0,04$  y una puntuación de placa de  $2,38 \pm 0,22$ . Se observó una disparidad perceptible entre las categorías ( $P < 0,05$ ). Existe una marcada inversión. Correlación entre el índice CPOD y el pH salival. **Concluyendo**, que el estado periodontal y la incidencia de caries fueron mejores en el grupo con encía clínicamente sana, seguido del grupo con gingivitis.

**Mena P, et al. (Ecuador, 2021).**<sup>12</sup> “Índice CPOD y ceo-d en niños de 5 a 8 años de una escuela en una localidad de Ecuador”. **Objetivo:** Estimar los índices ceo-d en niños escolares de 5 a 8 años en la “Unidad Educativa Alejandro Dávalos Calle”; **Metodología:** Fue un estudio exploratorio, descriptivo, no experimental, de campo y transversal; la muestra fue de 96 niños de ambos sexos. En sus **resultados** el 100% presentó caries dental, 47% tuvieron dientes obturados, el 64% perdieron las piezas dentarias, resultando un ceod moderado, el factor de riesgo es desconocimiento de medidas higiénicas, dieta altamente cariogénica; **concluyeron** que no hay evidencia estadísticamente contrastante entre prevalencia de CD y el sexo.

**Lapo H. (Ecuador, 2020).**<sup>13</sup> En su estudio “Prevalencia de CD según el índice CPOD y ceod en escolares de 7 – 10 años de la escuela Julio María Matovelle, del barrio La Banda, ciudad de Loja período octubre 2019 - marzo 2020”. **Objetivo:** Determinar la prevalencia de la CD infantil según el índice CPOD y ceod y su relación con la dieta y lugar de procedencia; **Metodología:** Realizándolo en 45 alumnos; siendo un estudio cuantitativo, descriptivo, correlacional, transversal. En sus **resultados** encontró que el 89,9% de alumnos manifestó CD, según el CPOD el 35,6% tienen caries y el 86,7% según el ceod. **Concluyendo** que no existe relación contrastante entre variables lugar de procedencia y CD en dentición permanente y decidua.

### 3.1.2. Antecedentes nacionales

**Mendoza L. (Huánuco, 2025).**<sup>14</sup> “Ph salival y riesgo de caries dental en estudiantes de secundaria del colegio San Lorenzo Conchamarca – Huánuco, 2024”. **Objetivo:** Utilizando los índices CPOD y ceo - d, investigó si existe una correlación entre la mala nutrición y la frecuencia de CD. **Metodología:** Empleó un diseño no experimental, transversal y cuantitativo, teniendo como población 141 niños. **Resultados:** Los valores de pH salival fueron más ácidos en los grupos de 12-13 y 16-17 años (55,1% y 55%, respectivamente), mientras que el grupo de 14-15 años mostró niveles más neutros (51,9%). A diferencia de los hombres, cuyo pH fue más ácido (63,6%), las mujeres mostraron un pH neutro (60,9%). El grupo medio (14-15 años) tuvo un riesgo alto disminuido de caries (17,3%), en comparación con los grupos más jóvenes (12-13 años) y mayores (16-17 años), que tuvieron un riesgo alto más alto de 34,7% y 35%, respectivamente. Las caries fueron más comunes en los hombres (32,5% y, mientras que las mujeres (23,4) tuvieron un riesgo menor. **Concluyen,** que existe una una fuerte correlación entre el pH salival y la probabilidad de caries dental ( $p = 0,001$ ).

**Flores Y. (Chimbote, 2025).**<sup>15</sup> “Relación entre pH salival y caries dental en estudiantes adolescentes de la I.E. 88036 “Mariano Melgar”, distrito de Chimbote, provincia del Santa, departamento de Áncash, 2023”. El **objetivo** de este estudio fue determinar la correlación entre el pH de la saliva infantil y la prevalencia de caries dental. **Metodología:** Su estudio fue descriptivo, cuantitativo y transversal, no experimental, teniendo una muestra de 56 estudiantes. **Resultados:** Se evidenció una correlación estadísticamente significativa entre el pH salival y la caries dental ( $p = 0,011$ ). La frecuencia de caries dental se presentó en un 39,29 % evidencio una predominancia en los niveles bajos. Respecto al pH salival, el 39 % mostró un pH neutro. **Concluye** que el pH salival está significativamente relacionado con la caries dental.

**Del Pino S, et al. (Huancayo, 2023).**<sup>16</sup> “Relación entre CD y el pH oral en alumnos de 6 a 12 años en la I.E.P. Mi Mundo Infantil, Huancayo 2023”. **Objetivo:** Explorar la asociación entre el nivel de CD y el pH oral en escolares de 6 a 12 años pertenecientes a la Institución Educativa “Mi Mundo Infantil”, durante el año 2023. **Metodología:** Se desarrolló una investigación de tipo básico con enfoque correlacional, bajo un diseño no experimental, de corte transversal, prospectivo y de carácter observacional. La población encontró conformada por 102 niños, de los cuales se seleccionó una muestra representativa de 81 participantes. **Resultados:** 22 niños tuvieron pH de 6.5 (ácido) y 8 de ellos tuvieron caries; pH 7.0 (neutro) 17 niños, 6 de ellos con caries; pH alcalino (7.0 %) 11 niños y 4 de ellos con caries y solo un niño presento pH 5.5 con 18 caries. Llegando a **concluir** que existe relación entre pH oral en sus tres niveles y la CD.

**Koctong A. (Tacna, 2023).**<sup>17</sup> “Ph salival y CD en escolares de la zona altoandina”. **Objetivo:** La investigación se orientó a identificar la correlación existente entre el pH

oral y la presencia de CD en estudiantes de nivel escolar pertenecientes a una zona altoandina. **Metodología:** Se llevó a cabo un estudio con enfoque prospectivo, diseño transversal y alcance correlacional, utilizando como muestra a 203 escolares seleccionados para el análisis. **Resultados:** El 62.6% tuvieron pH ácido en edades de 11 a 14 años con 40.4%, el sexo masculino tuvo pH ácido con 37.9%, el 38.4% tuvo índice alto CPOD, índice moderado 32.3%. **Concluye** que al pH ácido le corresponde un índice alto de CPOD.

**Vásquez Q. (Chiclayo, 2022).**<sup>18</sup> “Relación entre índice de CD y pH salival en niños del asentamiento humano “Las Colinas” – Chiclayo, 2022”. **Objetivo:** Relacionar el índice de CD y pH oral en niños del asentamiento humano “Las Colinas” – Chiclayo. **Metodología:** La población estuvo compuesta por 246 niños; estudio descriptivo, básico, prospectivo, no experimental, correlacional. **Resultados:** Los niños con pH salival moderadamente ácida tuvieron un índice de caries alto con un 55,2% y muy alto con 44,8%; **concluye** que existe una relación significativa entre el pH salival e índice ceod.

### 3.1.3. Antecedentes locales

No se consignó antecedentes locales por no haber encontrado en los repositorios locales.

## 3.2. Bases teóricas

### 3.2.1. Saliva.

Fluido orgánico corporal que se destaca como una de las secreciones fundamentales del organismo humano. Las glándulas salivales (GS) mayores, como las parótidas, submandibulares y sublinguales, secretan una solución acuosa hacia la cavidad oral. Además, existen numerosas glándulas salivales menores que se organizan según su ubicación descriptiva y se distribuyen en la mucosa y submucosa.<sup>19</sup>

Los componentes esenciales para evitar la caries incluyen flúor, proteínas, enzimas, agentes amortiguadores, inmunoglobulinas y glicoproteínas; todos ellos se encuentran en la saliva, que es una solución altamente saturada de calcio y fosfato.

Este líquido incoloro y transparente no tiene sabor y su viscosidad es bastante baja. La densidad del jugo gástrico oscila entre 1002 y 1008 mg/dl. Aunque en los niños es de 7,32, su pH general es de 5,97. Después de cada comida, el estómago produce solo 15 ml de líquido por hora, en comparación con los 4 ml de los niños. Además, es un líquido biológico secretado por las glándulas salivares, ubicadas en distintas regiones de la cavidad oral. Su producción diaria oscila entre 0.5 y 2 litros, aunque durante el descanso nocturno esta cantidad disminuye considerablemente. También, se menciona que “Su pH se sitúa generalmente entre 6.5 y 7, y está compuesta principalmente por agua, junto con diversos iones como sodio, cloro y potasio”. Además, incluye enzimas que contribuyen en la digestión inicial de los alimentos, aumentan la tasa de curación de los tejidos, ayudan en la lucha contra los microbios dañinos y son cruciales para la percepción del sabor.<sup>20</sup>

La saliva protege los tejidos dentales y contribuye a la formación de CD gracias a su contenido de  $\text{CO}_3$  y  $\text{PO}_3$ , que le permiten controlar el pH. Sin embargo, la falta de higiene dental puede provocar la desmineralización de la capa externa del diente, lo que provoca un pH ácido. Las lesiones cariosas son más propensas a formarse en dietas ricas en carbohidratos fermentables, como azúcares y harinas, debido a que la acidez ya es alta.<sup>21</sup>

### **3.2.1.1. Composición de la saliva**

Además de las particularidades y características específicas de la saliva de cada glándula, se observan variaciones adicionales dependiendo de si es una saliva mixta, o si se produce en reposo o en respuesta a un estímulo. Las diferencias mencionadas se ven agravadas por varios factores, como la dieta, la SB, y los aspectos fisiológicos que afectan el flujo y volumen.

**a). Compuestos inorgánicos:**

- Fosfatos: La principal fuente es la glándula parótida. Las superficies dentales están compuestas principalmente por cristales de fosfato de calcio ( $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ ).
- Ion fluoruro: Muestra una alta afinidad por el ion calcio ( $\text{Ca}^{2+}$ ) y principalmente estas interferencias afectan el progreso de las lesiones causadas por la caries dental son tratadas para promover su mineralización.
- Calcio: La saliva estimulada, secretada principalmente por las glándulas submandibulares, presenta una alta concentración de minerales, lo que le otorga propiedades remineralizante destacadas. Esta solución biológica, enriquecida con fosfatos, proteínas y diversos iones ya sea en forma libre o como compuestos inorgánicos participa activamente en la restauración del esmalte dental. Gracias a su sobresaturación de calcio, fosfatos e iones hidroxilo, la saliva impide que los dientes se disuelvan en su medio. Además, el calcio forma parte integral de la placa dental calcificada, contribuyendo a su estructura.<sup>19</sup>

**b) Compuestos orgánicos**

Las proteínas constituyen la mayor parte de los componentes orgánicos de la saliva, aunque también se detectan otros compuestos como ácido úrico, glucosa, urea, aminoácidos y lípidos.

- Proteínas salivales: Estas macromoléculas provienen de las glándulas salivales, y cumplen funciones clave en la protección, lubricación y regulación del entorno bucal. Las secreciones de las glándulas parótidas presentan una concentración promedio de  $2.3 \pm 1.7$  g/l. El nivel de calcio en la glándula submandibular es de  $1.2 \pm 0.8$  g/l, mientras que en la glándula sublingual es de  $2.6 \pm 0.7$  g/l. y glándulas accesorias. No obstante, los compuestos se encuentran en la saliva.

- Aminoácidos: Son identificados a través de la reacción con la ninhidrina.
- Vitaminas: La concentración de las vitaminas varía en respuesta a la estimulación de las GS. Ante la presencia de un estímulo en las GS, se ha demostrado que las concentraciones de vitaminas disminuyen.
- Fosfoetanolamina: La sustancia en cuestión es un compuesto nitrogenado que guarda similitud con los aminoácidos. Es procesada por la enzima fosfatasa alcalina y se halla presente en la saliva, aunque su concentración es mayor en los conductos.
- Urea: La descomposición de las proteínas produce compuestos orgánicos. El metabolismo de las purinas es la fuente de ácido úrico.
- Glucosa: En un individuo promedio, el nivel debe situarse entre 0,5 y 1 mg % según los estándares establecidos. Existe un paralelismo entre los niveles de glucosa en la saliva y la glucemia, de modo que un incremento en uno conlleva un aumento en el otro.
- Lactato: La concentración de 50 mg por ciento es desconocida en cuanto a su utilidad, sin embargo, se tiene conocimiento de que se incrementa con el ejercicio físico.

### 3.2.1.2. Propiedades de la saliva

- a) **Protección:** La saliva actúa como un mecanismo de defensa natural frente a diversos agentes perjudiciales, incluyendo toxinas bacterianas y microtraumatismos locales. Esta función protectora se ve reforzada por su consistencia viscosa, atribuida a la presencia de glicoproteínas que le confieren propiedades lubricantes. Además, cumple una función muy importante durante la limpieza bucal, al facilitar la eliminación de microorganismos no adheridos y de residuos acelulares acumulados sobre las superficies orales. La remoción de azúcares también resulta clave, ya que dificulta su intervención en el proceso de la génesis de CD.<sup>21</sup>

- b) Taponamiento:** Una de las funciones clave de la saliva es su capacidad para limitar el crecimiento de diversas bacterias patógenas que dependen de condiciones específicas de pH para proliferar. Gracias a su acción amortiguadora, la saliva contribuye a evitar que se mantenga un ambiente ácido en la cavidad oral por periodos prolongados. La acidificación del medio bucal suele originarse por el metabolismo de azúcares realizado por ciertas bacterias, lo que genera ácidos orgánicos como subproductos. Estos compuestos, al entrar en contacto con la superficie dental, provocan la pérdida progresiva de minerales del esmalte, favoreciendo el desarrollo de lesiones cariosas.<sup>21</sup>
- c) Antimicrobiana:** La saliva alberga proteínas con funciones antimicrobianas, entre las que destaca la lactoferrina, capaz de unirse al hierro libre y limitar su disponibilidad para las bacterias, impidiendo así su proliferación. Además, contiene anticuerpos, siendo las inmunoglobulinas los más relevantes por su capacidad de aglutinar microorganismos, favoreciendo su eliminación del entorno bucal.<sup>21</sup>
- d) Mantenimiento de integridad de diente:** La solución salina, que contiene muchos iones de calcio y fosfato, que resulta fundamental para el desarrollo y conservación de los cristales del esmalte dental. Ante procesos de desmineralización provocados por la acción de ácidos sobre la superficie dentaria, estos iones disueltos contribuyen a restablecer el equilibrio hacia la remineralización, siempre que se haya neutralizado previamente el ambiente ácido. Además, la saliva facilita el intercambio iónico con el esmalte, permitiendo la incorporación de otros elementos como magnesio, cloruro y flúor, que también se encuentran disueltos en su composición.<sup>22</sup>
- e) Capacidad Tampón:** El pH promedio de la saliva se sitúa alrededor de  $7.25 \pm 0.5$ , lo que refleja un entorno ligeramente alcalino. Cuando este valor desciende hacia niveles ácidos, puede favorecer la desmineralización del esmalte dental (ED); en cambio, un pH más elevado tiende a propiciar la formación de sarro sobre la superficie dentaria. Entre

los principales componentes inorgánicos de la saliva se encuentran “el fosfato y el bicarbonato”, ambos con funciones amortiguadoras. Las proteínas también contribuyen a esta capacidad reguladora, especialmente por la presencia de histidina, un aminoácido con propiedades tampón en rangos de pH entre 5 y 8, y que se encuentra en alta proporción en las proteínas salivales. Las sales que se encuentran en la saliva, que provienen de ácidos orgánicos débiles como el “acético y el propiónico”, también ayudan a mantener bajo control el equilibrio ácido-base de la boca.<sup>22</sup>

### **3.2.2. Ph salival.**

En condiciones normales, el pH oral oscila en 6.7 y 7.5, valores propicios para el crecimiento de los microorganismos asociados a los seres humanos.

“El pH promedio del paladar es de 7.34, en contraste con los valores promedio de pH de 6.8 en la lengua, 6.5 en el piso de la boca y 6.3 en la mucosa bucal”.

El consumo de alimentos o bebidas azucaradas, además del metabolismo bacteriano de carbohidratos, puede reducir considerablemente el metabolismo. Lo contrario también es cierto que puede aumentar durante el ayuno o en circunstancias de metabolismo proteico.

La rapidez con la que la apatita se disuelve en ácido depende de diversas variables, como el pH y la concentración de iones de calcio y fosfato en un ambiente ácido.<sup>23</sup>

La cantidad de iones de hidrógeno en la solución salival se mide por su pH, una escala logarítmica que indica si la saliva es ácida o básica. La saliva suele tener un pH entre 6,2 y 7,6, considerado neutro.<sup>24</sup>

Desde sus orígenes en la cavidad bucal embrionaria, las GS se expandieron hacia los tejidos mesenquimales más profundos tras desarrollarse como yemas epiteliales. Estas elevaciones en el tejido epitelial, que forman las glándulas neosalivales, son visibles hacia la octava semana de gestación y dan lugar a expansiones que, a su vez, crean procesos fundamentales en los canales.

### **3.2.2.1. PH normal de la saliva.**

Según el “International Journal of Drug Testing, el intervalo normal de pH en la saliva es de 5,6 a 7,9”. Esto conserva el balance del pH en el organismo próximo a la neutralidad.<sup>24</sup>

Usualmente, un pH de la saliva de 7,0 señala una condición dental saludable. A este nivel de pH, existe una incidencia reducida de CD combinada y escaso o nulo cálculo. Así pues, fundamentalmente se deberían hallar condiciones estables en este ambiente.

Por lo general, si el pH es menor a 6,5, la saliva señala acidemia (acidez anormal de la sangre). Si se trata de un estado crónico, la boca se vuelve más propensa a padecer caries dental, halitosis y periodontitis. La acidemia crónica puede ser el origen de una variedad de enfermedades que impactan a todo el organismo.

Usualmente, un pH mayor a 8 en la saliva señala una alcalinidad excesiva que puede provocar condiciones anaeróbicas como la acidemia, aunque esta condición es mucho menos frecuente.<sup>24</sup>

### **3.2.2.2. PH Crítico o ácido**

Inicialmente, la idea “se utilizó para señalar que el pH de la saliva no está saturado en relación con los iones de calcio y fosfato, lo que ocasiona la disolución de la hidroxiapatita”.

El pH crítico en el esmalte es de 5.4, cifra que marca el inicio de la disolución de la hidroxiapatita. En circunstancias habituales en la boca, cuando el pH de la boca es neutro o ligeramente ácido, la capa acuosa que cubre los dientes está más saturada que los iones minerales del esmalte. “Cuando el pH disminuye, debido al metabolismo bacteriano de los CHO, se produce un punto en el que la solución está saturada en comparación con los iones de calcio y fosfato, siendo este el pH crítico”.<sup>25</sup>

El llamado pH crítico, es decir, el nivel de acidez en el que los tejidos dentales comienzan a desmineralizarse se sitúa entre 5.3 y 5.7 en el esmalte y entre 6.5 y 6.7 en la dentina. En este entorno ácido, ciertas bacterias como *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus* muestran una

capacidad de crecimiento superior en comparación con otras especies presentes en el biofilm oral. Incluso cuando el pH desciende por debajo de estos umbrales críticos, dichos microorganismos mantienen una alta actividad metabólica, favoreciendo el desarrollo de caries.

La reducción del pH es resultado de procesos propios del metabolismo bacteriano, esenciales para la generación de energía de las bacterias. Esto promueve su rápido transporte de azúcares fermentables, que posteriormente generan polisacáridos intra y extracelulares (dextrano y levano), lo que resulta en la pérdida mineral dental.<sup>26</sup>

#### **- Curva de Stephan**

Analizaron que el pH oral desciende entre dos y cinco minutos después de lavarse con una solución de glucosa o sacarosa, y luego vuelve a subir lentamente a su nivel inicial a lo largo de cuarenta minutos. La gráfica que representa este fenómeno se denomina curva de Stephan.<sup>27</sup>

#### **- Mantenimiento del pH bucal**

La estabilidad del pH oral se mantiene, en gran medida, gracias a los mecanismos de regulación presentes en la saliva, conocidos como sistemas amortiguadores. Entre ellos, el sistema bicarbonato/ácido carbónico cumplen una función primordial en el control de la acidez tanto en la boca como en el esófago, contribuyendo a preservar un entorno bucal neutro frente a variaciones externas. Pero las investigaciones muestran que los niveles de bicarbonato disminuyen cuando dormimos, lo que conduce a la producción de “péptidos salivales ricos en histidina y, en menor grado, fosfatos, lo que ayuda a mantener el pH de nuestro organismo neutro o cercano a él”.<sup>28</sup>

#### **3.2.2.3. Factores que incrementan el pH salival**

La saliva contiene compuestos que contribuyen a elevar el pH de la placa dental, entre ellos la sialina, un pequeño tetrapéptido presente en la secreción de la glándula parótida y

compuesto por arginina. Este aminoácido esencial tiene la capacidad intrínseca de aumentar el pH, ya que sus grupos aminos pueden ser liberados mediante la acción enzimática de ciertas bacterias, generando amonio como subproducto. Aunque se reconoce su participación en la regulación del ambiente oral, aún no se ha establecido con claridad el papel que desempeñan los niveles de sialina en el desarrollo de la CD.<sup>25-28</sup>

#### **3.2.2.4. Factores que disminuyen el pH salival**

Los ácidos orgánicos derivados del metabolismo bacteriano tienen un mayor impacto en la reducción del pH oral, incluyendo “CHO, ácido láctico, ácido acético, ácido butírico y ácido carboxílico”. Los cambios más evidentes son provocados por el ácido láctico, y a medida que su concentración aumenta, se incrementan las posibilidades de que el pH disminuya a un nivel crítico de 5.4, desde el cual comienza la pérdida de minerales del esmalte.<sup>25</sup>

#### **3.2.2.5. Evaluación del pH salival a través del pH metro**

Para realizar la medición inicial del pH oral mediante un pH-metro, es indispensable que el paciente se abstenga de consumir alimentos o bebidas durante al menos dos horas previas al procedimiento. La muestra se obtiene al recolectar saliva en un recipiente desechable de 2 onzas, asegurando que el volumen sea suficiente para sumergir completamente el electrodo del dispositivo y permitir una lectura precisa del Ph.<sup>25,26</sup>

#### **3.2.3. Caries dental.**

La CD no se clasifica como una afección infecciosa, sino como una condición multifactorial influenciada por la interacción entre la biopelícula oral y los hábitos alimentarios, especialmente el consumo de azúcares fermentables. Durante este proceso, los minerales presentes en los tejidos duros del diente se pierden con mayor rapidez. La formación de lesiones cariosas se ve afectada por una amplia gama de factores, como los relacionados con la biología, el comportamiento, la psicología y el medio ambiente.<sup>29</sup>

Portocarrero plantea que la CD debe entenderse como una enfermedad vinculada al comportamiento humano, dado que su aparición está estrechamente relacionada con hábitos inadecuados de higiene bucal y la ingesta frecuente de azúcares. Estas prácticas favorecen un desequilibrio en el ecosistema oral, fenómeno conocido como disbiosis, que altera la composición microbiana y propicia el desarrollo de lesiones cariosas. La alteración mencionada conlleva modificaciones en el pH oral, lo cual crea un ambiente propicio para el aumento en cantidad y concentración del microbiota oral. La desmineralización de las estructuras sólidas del diente resulta en la formación de caries dentales, que se manifiestan inicialmente como manchas blancas, siendo este el primer indicio visible de la presencia de caries dental.<sup>30</sup>

Según varios autores, la CD puede ser descrita como una enfermedad de etiología compleja, con diversos factores implicados, de naturaleza transmisible y origen infeccioso, que afecta negativamente a las estructuras dentales al provocar un proceso gradual de alteración mineral de los tejidos dentarios.<sup>31</sup>

Las CD, según lo descrito por Rivera et al., “son pequeñas cavidades que se forman en la superficie de los dientes y no se pueden reparar”. Los autores tienen razón al afirmar que los gérmenes en la boca, el consumo de alimentos y bebidas azucaradas y la falta de un cuidado dental adecuado contribuyen a la aparición de caries.<sup>32</sup>

Guzmán afirma “que las bacterias acidúricas, vector típico de transmisión de la CD, infectan a los infantes durante su primer año de vida”. Además, menciona que se trata de una afección crónica que afecta principalmente a los niños.

La CD, como la describe López, “es una infección de los tejidos duros del diente causada por la acción de los microorganismos presentes en la placa”. Las lesiones se desarrollan con el tiempo y son un sello distintivo de esta enfermedad contagiosa. Si no se tratan, estas

lesiones que afectan la pulpa dental pueden causar dolor, necrosis y, finalmente, pérdida de piezas dentales.<sup>33</sup>

La CD son enfermedades que se desarrollan en los dientes como resultado de bacterias que suelen estar presentes en la boca y realizan diferentes actividades, como afirman Moberg et al. Las caries se forman cuando ciertas enfermedades, como las causadas por el azúcar y la mala higiene, producen ácidos que corroen el esmalte dental y crean lesiones, lo que a su vez conduce a su desarrollo.

Según Lamont y Egglund (2019), la CD es una enfermedad que se desarrolla a medida que los minerales de las estructuras duras del diente se desgastan gradualmente, lo que provoca la aparición de lesiones cariosas. La presencia de ciertos microbios en la boca, los hábitos alimentarios (en particular, la ingesta de carbohidratos fermentables) y la composición salival son factores que influyen en este proceso, que es multifactorial.<sup>34</sup>

De acuerdo con lo señalado por Dos Santos y su equipo, la CD se define como una condición dinámica, de origen multifactorial y no transmisible. Su aparición está vinculada a la acumulación de placa bacteriana sobre la superficie dental y al consumo frecuente de alimentos con carbohidratos fermentables, lo que favorece la desmineralización de los tejidos dentarios del diente. Del mismo modo, los autores destacan que esta patología se desarrolla en el contexto de una disbiosis oral provocada por un conjunto diverso de microorganismos, por lo que el abordaje terapéutico debe orientarse a restaurar el equilibrio ecológico local en la cavidad bucal.<sup>35</sup>

Según Shizhen y colaboradores, la CD es una enfermedad que afecta y deteriora el tejido dental, teniendo su origen en el esmalte dental, que es la capa más externa del diente. El biofilm presente en la boca contiene bacterias que metabolizan los azúcares de la dieta, generando ácidos que, al acumularse en el diente, inician un proceso de descomposición progresiva del esmalte, lo que conduce al desarrollo de la caries.<sup>36</sup>

### 3.2.3.1 Índice ceo-d - CPOD

Diversos índices representan diferentes fases de la salud, la enfermedad y el tratamiento. El historial médico previo (A), los factores de riesgo (B) y la evaluación de las necesidades de tratamiento y el seguimiento del progreso (C) son las tres categorías principales en las que se dividen los índices. Dos índices convencionales para medir la CD son la unidad de caries, extraída y obturada (CPOD) para dientes permanentes y la unidad de caries, extraída y obturada. Unidad obturada (Cdft-d) para dientes primarios. El uso de este producto está respaldado por la OMS, cuya información detallada se puede consultar en la quinta edición del manual de encuestas de “Salud Bucodental” de 2013.<sup>37</sup>

El índice ceo-d fue desarrollado como una alternativa complementaria al CPO por Allen Gruebbel en 1944, con el propósito de evitar confusiones en la nomenclatura, especialmente al evaluar la dentición temporal en población infantil. Este indicador permite registrar de manera sistemática las piezas temporales afectadas por caries, aquellas que han sido extraídas y las que presentan obturaciones, facilitando así la estimación de la experiencia cariogénica y su nivel de severidad. Las categorías de clasificación se distribuyen de la siguiente forma: ceo-d entre 0 y 1.1 indica un “nivel muy bajo; de 1.2 a 2.6, bajo; de 2.7 a 4.4, moderado; de 4.5 a 6.5, alto; y valores superiores a 6.5 reflejan una severidad muy alta”.<sup>38</sup>

El índice CPO, tanto en su aplicación a nivel de pieza dental completa como en el análisis por superficies, es una herramienta útil para registrar la prevalencia inicial, la incidencia de caries y el curso natural de esta enfermedad. Para facilitar su uso en estudios poblacionales, se han desarrollado versiones abreviadas del índice, diseñadas específicamente para encuestas centradas en la prevalencia. Estas variantes se enfocan en la evaluación de dientes seleccionados, con el propósito de reducir el tiempo requerido en cada examen clínico sin comprometer la validez de los datos obtenidos.<sup>38</sup>

La OMS ha propuesto una variante simplificada del índice CPO, conocida como “media boca”, dentro de su metodología de encuesta básica. Este enfoque tiene como finalidad obtener estimaciones de la prevalencia de caries en poblaciones que no han sido evaluadas previamente. El procedimiento consiste en examinar únicamente un hemisferio de la arcada superior y el lado opuesto de la arcada inferior, duplicando posteriormente los resultados para inferir el estado general. Esta técnica permite agilizar el proceso de evaluación, y debido a la simetría habitual en la distribución de las lesiones cariosas, los datos obtenidos conservan una validez aceptable para fines epidemiológicos.<sup>38</sup>

El CPOD continúa siendo el indicador de elección para documentar el nivel y la severidad del ataque cariogénico que ha sido evaluado de diversas maneras, y la elección del sistema que se emplea en un estudio específico se basa en los objetivos y el protocolo del estudio.

Este índice se emplea con la ayuda de 28 dientes permanentes (sin incluir los terceros molares), podemos calcular el índice CPOD, que nos da una idea general del grado de afectación dental en la dentición. Esto se logra sumando tres cifras: el número de dientes con lesiones cariosas (sin incluir lesiones incipientes o blancas), el número de dientes extraídos y el número de dientes con algún tipo de restauración.  $CPO = C + P + O$ .<sup>33</sup>

El índice CPOD puede alcanzar un valor máximo de 28, lo que indicaría que todas las piezas dentales permanentes han sido afectadas por caries, pérdida o restauración.<sup>38</sup> Para interpretar su magnitud, se establecen rangos de severidad que permiten clasificar la experiencia cariogénica de la siguiente manera:

- “Muy bajo”: entre 0.0 y 1.1
- “Bajo”: de 1.2 a 2.6
- “Moderado”: de 2.7 a 4.4
- “Alto”: de 4.5 a 6.5
- “Muy alto”: superior a 6.6

La observación se lleva a cabo de manera sistemática, comenzando en las piezas “18 a 28” y luego de “48 a 38”, lo que permite completar la ficha de manera secuencial de derecha a izquierda. El índice no considera las piezas dentales que no se encuentran en la cavidad bucal. La ordenación facilita la evaluación completa de todas las superficies del diente. Se recomienda iniciar con la superficie oclusal, continuar con la superficie mesial y examinar el contorno del diente en dirección horaria, concluyendo la observación con la superficie lingual o palatina.<sup>38</sup>

- “La presencia de una restauración con coronas se registra como obturado”.
- Una restauración se marca como obturada en los registros.
- El diente se marca como cariado si se obtura y luego vuelve a cariarse.
- No se realiza la cuantificación de los dientes con selladores.

#### **Criterios para la clasificación de las piezas evaluadas:**

##### **Diente con caries:**

- Se identifica “una lesión cavitada visible durante el examen clínico”.
- La presencia de esmalte opaco puede ser indicativa de actividad cariosa.
- El explorador clínico se engancha en zonas como “fosas y fisuras”, evidenciando tejido reblandecido.
- Si la pieza presenta una restauración y además signos de caries activa, se clasifica como cariada.

##### **Diente restaurado (obturado):**

- Se considera obturado cuando la pieza presenta una restauración definitiva, como resina compuesta, ionómero de vidrio, cerámica u otro material permanente.
- En caso de que la restauración haya sido realizada por motivos distintos a la caries (como estética, trauma o prótesis), el diente se registra como sano.

##### **Diente extraído por caries:**

- Se refiere a una pieza ausente en el momento del examen, cuya erupción ya debió haberse producido según la cronología dental.
- La ausencia del diente se acompaña de un espacio residual que confirma su pérdida por caries.

#### **Diente con indicación de extracción:**

- Presenta una lesión cariosa extensa que compromete la viabilidad de la pieza.
- Se observa inflamación local, presencia de fístula o signos de infección.
- Puede existir tumefacción facial asociada, lo que justifica la necesidad de extracción.

### **3.3. Definición de términos**

- **Saliva:** Fluido biológico esencial producido por el organismo, considerado una de las principales secreciones del cuerpo humano. Numerosas glándulas diminutas dispersas por la mucosa y la submucosa oral, dispuestas según sus posiciones anatómicas, además de las tres GS principales “la parótida, la submandibular y la sublingual” secretan esta solución acuosa en la cavidad bucal.<sup>19</sup>
- **Flujo salival:** El flujo salival incluye no solo las secreciones de las GS, sino también desechos metabólicos, exudado gingival, células epiteliales descamadas y secreciones nasales. Esta combinación favorece tanto la preservación del equilibrio bucal como la prevención de daños externos.<sup>19</sup>
- **Glándulas salivales:** Son estructuras exocrinas que forman parte del sistema digestivo superior, cuya función principal es la producción y liberación de saliva en la cavidad oral, facilitando procesos como la digestión inicial, la lubricación y la defensa inmunológica local.<sup>21</sup>
- **PH:** El pH representa una “medida cuantitativa que indica el nivel de acidez o alcalinidad de una solución, determinada por la concentración de iones hidronio

( $\text{H}_3\text{O}^+$ ) presentes. En soluciones acuosas, esta escala varía de 0 a 14, donde el valor 7 se considera neutro. Valores inferiores a 7 reflejan acidez (siendo más ácido cuanto menor el número), mientras que cifras superiores indican alcalinidad (más básico cuanto mayor el valor)".<sup>28</sup>

- **Índice CPOD:** Este indicador se calcula realizando “la sumatoria del número de dientes permanentes cariados, perdidos por esta causa o restaurados con obturaciones”. Se evalúan hasta 28 piezas dentales, excluyendo los terceros molares, y permite estimar la experiencia cariogénica en población adulta o adolescente.<sup>33</sup>
- **Cariados (C):** Dientes que presentan lesiones cavitadas visibles durante el examen clínico.<sup>33</sup>
- **Perdidos (P):** Piezas dentales extraídas como consecuencia directa de caries, confirmadas por el paciente.<sup>33</sup>
- **Obturados (O):** Dientes restaurados con materiales permanentes tras haber sufrido daño por caries.<sup>33</sup>
- **Índice ceo-d:** Este índice se aplica a la dentición temporal en niños, considerando un total de 20 piezas. Se obtiene al sumar los dientes con caries activas, aquellos extraídos por indicación clínica y los que han sido restaurados, permitiendo evaluar la severidad de la caries en edad pediátrica.<sup>38</sup>
- **pH Salival:** El pH de la saliva es un parámetro que influye directamente en el equilibrio ecológico de la cavidad oral, ayudando a prevenir enfermedades como la caries dental. Se expresa en una escala de “0 a 14”, donde valores entre “0 y 6.5” indican acidez, de 6.6 a 7.4 se consideran neutros, y de 7.5 a 14 reflejan un medio alcalino.<sup>23</sup>
- **Potenciómetro:** Es un dispositivo que se utiliza para medir la lectura del pH salival, que en el mercado se les conoce como pH metros.<sup>25</sup>

## IV. Metodología

### 4.1 Tipo y nivel de investigación

#### 4.1.1. Tipo de investigación

El presente estudio es aplicado, ya que se caracteriza por orientar el proceso científico hacia la solución de problemas concretos de la realidad, utilizando el conocimiento teórico existente para intervenir, mejorar o comprender situaciones específicas en un contexto determinado.<sup>39</sup>

#### 4.1.2. Nivel de investigación

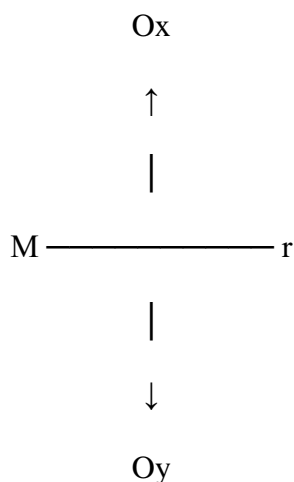
**Relacional:** Este nivel se centra en explorar y describir cómo dos o más variables se relacionan entre sí dentro de un mismo contexto, sin demostrar la causalidad.<sup>39</sup>

#### 4.1.3. Diseño de investigación

No experimental: Debido a la no manipulación en forma directa de las variables de estudio.<sup>33</sup>

Descriptivo: Se obtendrá información detallada de la problemática y se realizará la relación de las variables.<sup>39</sup>

Transversal: La evaluación se realizó en un determinado momento, de igual manera la aplicación del instrumento.<sup>39</sup>



Donde:

- M : Alumnos de dos instituciones educativas del distrito de Chalhuanca.
- Ox : Variable 1 – pH salival.
- Oy : Variable 2 – índice de caries.
- r : Relación entre pH salival y el índice de caries dental en alumnos de dos instituciones educativas del distrito de Chalhuanca.

#### **4.2. Ámbito temporal y espacial**

**Temporal:** La recolección de datos se llevó a cabo entre los meses de mayo y junio del año 2025.

**Espacial:** Este estudio se desarrolló en el distrito de Chalhuanca, ubicado en la región de Apurímac, Perú, y dentro de las instituciones educativas públicas del nivel primario (I.E. José Pardo y la I.E. Micaela Bastidas).

#### **4.3. Población y muestra**

##### **Población**

La población estuvo conformada por 200 alumnos de 8 a 12 años de edad de las dos instituciones educativas, cumpliendo los criterios de inclusión y exclusión. Población obtenida de la lista de alumnos matriculados en el año 2025.

##### **Criterios de selección**

###### **a) Criterios de inclusión**

- Alumnos que cuenten con la autorización de sus padres y/o apoderados, firmado el consentimiento informado.
- Alumnos cuyas edades estén comprendidas entre 8 a 12 años.
- Alumnos de ambos sexos.
- Alumnos que estén cursando el cuarto, quinto y sexto grado de primaria.
- Alumnos que pertenezcan a la I.E. José Pardo y I.E. Micaela Bastidas.

- Alumnos que firmen el asentimiento informado.

**b) Criterios de exclusión.**

- Alumnos bajo tratamiento odontológico activo que pueda modificar temporalmente su estado de caries o su pH salival.
- Alumnos que hayan consumido alimentos, bebidas ácidas dentro de los 30 minutos previos a la evaluación.
- Alumnos con enfermedades sistémicas, condiciones médicas o uso de medicamentos que modifiquen el flujo o la composición de la saliva.

**Muestra**

La muestra fue de tipo censal, por lo que estará conformada por el total de la población, 200 alumnos de 8 a 12 años de edad de las dos instituciones educativas, cumpliendo los criterios de inclusión.

**4.4. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos**

**Técnica:** Para la presente investigación se aplicará la técnica de la observación.

**Instrumento:** Ficha de recolección de datos.

Consta de cuatro partes:

Parte 1: Constituida por los datos generales.

Parte 2: Referida al pH Salival (pH Metro digital).

Parte 3: Referida al Índice CPOD.

Parte 4: Referida al Índice ceo-d.

**4.5. Procedimiento**

El estudio se desarrolló en tres fases principales:

- **Fase preparatoria:** Se gestionaron los permisos institucionales ante las direcciones de las I.E. José Pardo y I.E. Micaela Bastidas, así como las autorizaciones de los padres mediante consentimientos informados y asentimientos de los alumnos. Se

calibró al equipo investigador (odontólogos) en la medición del pH oral (usando pH-metro digital calibrado) y en la aplicación estandarizada de los índices CPOD/ceod, siguiendo los criterios de la OMS (2013).

- **Fase de recolección de datos:** pH salival, se recolectó saliva no estimulada en ayunas (2 horas sin ingesta). Los alumnos depositaron 2 mL de saliva en envases y se midió el pH inmediatamente con el pH-metro (marca XYZ, modelo ABC), registrando mediciones por participante. Índices CPOD/ceod: Mediante examen clínico visual-táctil con espejo plano y explorador WHO, bajo iluminación de fronto luz y cumpliendo protocolos de bioseguridad. Los datos se consignaron en fichas clínicas previamente validadas por expertos (puntuación promedio: 98.2/100).
- **Fase de procesamiento:** Los datos se digitaron en una matriz Excel 2017, con doble verificación para minimizar errores. Se realizó un pilotaje con el 10% de la muestra para ajustar instrumentos.

#### 4.6. Análisis de datos

Los datos obtenidos en las fichas de recolección fueron digitados conforme fueron recogidos, elaborándose una base de datos del estudio matriz en Excel 2017. Una vez construida correctamente la base de datos, se exportó al programa estadístico SPSS 26, donde se realizó la codificación, revisión de las variables y análisis correspondiente. Se calcularon medidas de dispersión (desviación estándar, rango) y de tendencia central (media, mediana) para las variables cuantitativas (pH, CPOD, ceod). Se obtuvieron porcentajes y frecuencias para las variables categóricas (curso, sexo).

La distribución de los datos se determinó mediante la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov, con un  $\alpha = 0,05$ . Se emplearon pruebas no paramétricas debido a que nuestras variables no presentan una distribución normal. La asociación entre el pH salival y los indicadores de CD se examinó mediante la correlación de Spearman ( $H_1: \rho \neq 0; \alpha = 0,05$ ).

Para comprender mejor las relaciones entre las variables, los datos se presentaron mediante diagramas de dispersión y tablas de contingencia.

#### **4.7. Consideraciones éticas**

El estudio cumplió con los principios éticos internacionales (Declaración de Helsinki, 2013) y normativas peruanas (Ley N° 29733 de Protección de Datos Personales): Autonomía: Consentimiento informado firmado por padres/tutores y asentimiento de los niños. Se explicó el propósito, beneficios (diagnóstico gratuito) y derecho a retirarse sin penalización. No maleficencia: Exámenes no invasivos, realizados por profesionales certificados. Se evitó exponer a los alumnos a riesgos físicos o psicológicos. Beneficencia: Los casos con caries severa o pH crítico ( $<5.5$ ) fueron derivados a centros de salud locales para tratamiento. Confidencialidad: Los datos se anonimizaron (códigos numéricos) y se almacenaron en una base de datos cifrada. Solo el equipo investigador tuvo acceso.

## V. Resultados y discusión

### Estadística descriptiva

**Tabla 1.** Datos sociodemográficos de los alumnos según tipo de Institución educativa (I.E. José Pardo y I.E. Micaela Bastidas) del distrito de Chalhuanca, 2025.

Variables	Institución educativa (n=200)	
	I. E. José Pardo (n= 103)	I. E. Micaela Bastidas (n= 97)
	( $\bar{X} \pm DE$ )	( $\bar{X} \pm DE$ )
<b>Edad (años)</b>	10.11 $\pm$ 0.96	10.10 $\pm$ 0.84
	<b>Fr (%)</b>	<b>Fr (%)</b>
<b>Sexo</b>		
	Masculino	53 (51.46)
	Femenino	50 (48.54)
<b>Grado</b>		
	Cuarto	36 (34.95)
	Quinto	31 (30.10)
	Sexto	36 (34.95)
<b>Procedencia</b>		
	Urbano	100 (97.09)
	Rural	3 (2.91)

Fuente: Elaboración propia a partir de la matriz de datos

### Interpretación:

La Tabla 1 presenta los datos sociodemográficos de los alumnos de dos instituciones educativas del distrito de Chalhuanca: la I.E. José Pardo (n=103) y la I.E. Micaela Bastidas (n=97), con un total de 200 participantes. En cuanto a la edad, los estudiantes de ambas instituciones mostraron una media similar, con  $10.11 \pm 0.96$  años en la I.E. José Pardo y  $10.10 \pm 0.84$  años en la I.E. Micaela Bastidas, lo que indica una distribución homogénea en este aspecto.

Respecto al sexo, en la I.E. José Pardo se observó una distribución casi equitativa, con un 51.46% de hombres (n=53) y un 48.54% de mujeres (n=50). Por otro lado, en la I.E. Micaela Bastidas hubo una mayor proporción de hombres (59.79%, n=58) en comparación con las

mujeres (40.21%, n=39).

En relación al grado escolar, en la I.E. José Pardo los alumnos se distribuyeron de manera similar entre cuarto (34.95%, n=36), quinto (30.10%, n=31) y sexto grado (34.95%, n=36).

En la I.E. Micaela Bastidas, la distribución fue ligeramente diferente, con un 30.93% en cuarto grado (n=30), 34.02% en quinto (n=33) y 35.05% en sexto (n=34).

En cuanto a la procedencia, la mayoría de los estudiantes de ambas instituciones provenían de zonas urbanas. En la I.E. José Pardo, el 97.09% (n=100) eran urbanos, mientras que solo el 2.91% (n=3) procedían de áreas rurales. En la I.E. Micaela Bastidas, el 88.66% (n=86) eran urbanos y el 11.34% (n=11) rurales, lo que refleja una mayor diversidad en la procedencia de los alumnos en esta última institución.

### Objetivo 1

**Tabla 2.** PH salival en alumnos según tipo de Institución educativa (I.E. José Pardo y I. E. Micaela Bastidas) del distrito de Chalhuanca, 2025.

Variables	Institución educativa (n=200)	
	I. E. José Pardo (n= 103)	I. E. Micaela Bastidas (n= 97)
	( $\bar{X} \pm DE$ )	( $\bar{X} \pm DE$ )
<b>pH (valor)</b>	6.84 $\pm$ 0.37	6.86 $\pm$ 0.39
	<b>Fr (%)</b>	<b>Fr (%)</b>
<b>pH (categorías)</b>		
Acido	69 (66.99)	56 (57.73)
Neutro	29 (28.16)	37 (38.14)
Alcalino	5 (4.85)	4 (4.12)

Fuente: Elaboración propia a partir de la matriz de datos

### Interpretación:

La Tabla 2 muestra los valores y categorías del pH oral en los alumnos de las instituciones educativas I.E. José Pardo (n=103) e I.E. Micaela Bastidas (n=97). En términos del valor promedio del pH, ambas instituciones presentaron resultados similares: la I.E. José Pardo registró un pH de 6.84  $\pm$  0.37, mientras que la I.E. Micaela Bastidas tuvo un pH ligeramente

superior, de  $6.86 \pm 0.39$ , lo que indica que, en promedio, el pH oral en ambos grupos se encuentra en el rango ácido.

Al categorizar los resultados, se observó que la mayoría de los estudiantes presentaron un pH ácido: en la I.E. José Pardo, el 66.99% (n=69) de los alumnos se ubicaron en esta categoría, mientras que en la I.E. Micaela Bastidas, el porcentaje fue ligeramente menor (57.73%, n=56). En cuanto al pH neutro, la I.E. Micaela Bastidas tuvo una mayor proporción de alumnos (38.14%, n=37) en comparación con la I.E. José Pardo (28.16%, n=29). Finalmente, el pH alcalino fue el menos frecuente en ambas instituciones, con solo 4.85% (n=5) en la I.E. José Pardo y 4.12% (n=4) en la I.E. Micaela Bastidas.

## Objetivo 2

**Tabla 3.** PH salival en alumnos de dos instituciones educativas del distrito de Chalhuanca, según edad, sexo, grado escolar y procedencia.

		pH (categorías)		
		Acido 125 (62,5%)	Neutro 66 (33,0%)	Alcalino 9 (4,5%)
Edad	8	2 (1,0%)	1 (0,5%)	0 (0,0,0%)
	9	40 (20,0%)	13 (6,5%)	2 (11,0%)
	10	42 (21,0%)	22 (11,0%)	3 (1,5%)
	11	37 (18,5%)	26 (13,0%)	4 (2,0%)
	12	4 (2,0%)	4 (2,0%)	0(0,0%)
Sexo	Masculino	67 (33,5%)	38 (19,0%)	6 (3,0%)
	Femenino	58 (29,0%)	28 (14,0%)	3 (1,5%)
Grado escolar	Cuarto	47(23,5%)	17 (8,5%)	2 (1,0%)
	Quinto	40(20,0%)	20 (10,0%)	4 (2,0%)
	Sexto	38(19,0%)	29 (14,5%)	3 (1,5%)
Procedencia	Urbano	113 (56,5%)	65(32,5%)	8 (4,0%)
	Rural	12(6,0%)	1 (0,5%)	1 (0,5%)

Fuente: Elaboración propia a partir de la matriz de datos

**Interpretación:**

La tabla 3 muestra la distribución del pH salival en alumnos de dos instituciones educativas del distrito de Chalhuanca, considerando las variables edad, sexo, grado escolar y procedencia. En este sentido, se evidencia un predominio del pH ácido, el cual estuvo presente en el 62,5 % de los escolares evaluados, seguido del pH neutro con 33,0 %, mientras que el pH alcalino fue poco frecuente, representando únicamente el 4,5 % de la población estudiada.

En relación con la edad, se observa que los escolares de 9, 10 y 11 años concentraron las mayores proporciones de pH ácido, destacando los niños de 10 años con un (21,0 %), seguidos por los de 9 años (20,0 %) y 11 años (18,5 %). En contraste, los escolares de 8 y 12 años presentaron porcentajes bajos en esta categoría. El pH neutro mostró una distribución más homogénea, aunque fue más frecuente en los estudiantes de 10 y 11 años, mientras que el pH alcalino se presentó de manera esporádica en todos los grupos etarios, sin registrarse casos en los niños de 8 y 12 años.

Respecto al sexo, tanto los escolares masculinos como femeninos mostraron una mayor prevalencia de pH ácido. No obstante, esta condición fue ligeramente superior en el sexo masculino (33,5 %) en comparación con el femenino (29,0 %). De forma similar, el pH neutro fue más frecuente en varones que en mujeres, mientras que el pH alcalino se mantuvo bajo en ambos grupos, lo que indica que el sexo no parece marcar diferencias sustanciales en la distribución del pH salival.

Al analizar el grado escolar, se aprecia que los estudiantes de cuarto grado presentaron el mayor porcentaje de pH ácido (23,5 %), seguidos por los de quinto (20,0 %) y sexto grado (19,0 %). En cuanto al pH neutro, este fue más frecuente en los escolares de sexto grado, lo que podría estar relacionado con cambios en hábitos de higiene oral o alimentación conforme

avanza la escolaridad. El pH alcalino, al igual que en las demás variables, se mantuvo en porcentajes reducidos en todos los grados.

Finalmente, según la procedencia, los escolares de zona urbana concentraron la mayor proporción de pH ácido (56,5 %), en comparación con los de zona rural (6,0 %). Una tendencia similar se observó en el pH neutro, mientras que el pH alcalino fue poco frecuente en ambas procedencias, lo que podría estar asociado a diferencias en el estilo de vida, dieta y acceso a productos cariogénicos entre zonas urbanas y rurales.

### Objetivo 3

**Tabla 4.** Índice CPOD y ceod en alumnos según tipo de Institución educativa (I.E. José Pardo y I.E. Micaela Bastidas) del distrito de Chalhuanca, 2025.

Variables	Institución educativa (n=200)	
	I. E. José Pardo (n= 103)	I. E. Micaela Bastidas (n= 97)
	( $\bar{X} \pm DE$ )	( $\bar{X} \pm DE$ )
<b>ceo-d (Números)</b>		
ceo-d Cariados	1.66 ± 1.95	1.89 ± 2.40
ceo-d Extraídos	0.485 ± 0.81	0.484 ± 1.04
ceo-d Obturados	0.71 ± 1.47	1.37 ± 2.19
<b>ceo-d Total</b>	<b>2.86 ± 2.82</b>	<b>3.72 ± 3.27</b>
<b>CPOD-D (Números)</b>		
CPOD-D Cariados	2.01 ± 1.81	2.29 ± 2.06
CPOD-D Perdidos	0.009 ± 0.09	0.010 ± 0.10
CPOD-D Obturados	0.73 ± 1.16	0.75 ± 1.11
<b>CPOD-D Total</b>	<b>2.76 ± 1.84</b>	<b>3.06 ± 2.11</b>
	<b>Fr (%)</b>	<b>Fr (%)</b>
<b>ceo-d (categorías)</b>		
Muy bajo	31 (30.10)	26 (26.80)
Bajo	14 (13.59)	9 (9.28)
Moderado	29 (28.16)	23 (23.71)
Alto	16 (15.53)	15 (15.46)
Muy Alto	13 (12.62)	24 (24.74)
<b>CPOD-D (categorías)</b>		
Muy bajo	12 (11.65)	7 (7.22)
Bajo	16 (15.53)	17 (17.53)
Moderado	63 (61.17)	56 (57.73)
Alto	9 (8.74)	10 (10.31)
Muy Alto	3 (2.91)	7 (7.22)

Fuente: Elaboración propia a partir de la matriz de datos

**Interpretación:**

Los resultados obtenidos en el estudio, en la tabla 7 revelan diferencias notables en la salud bucodental entre los alumnos de las dos instituciones educativas evaluadas. En cuanto a la dentición temporal (índice ceod), los estudiantes de la I.E. Micaela Bastidas presentaron una mayor afectación por CD, con un promedio total de 3.72 ( $\pm 3.27$ ), superando a los alumnos de la I.E. José Pardo, quienes registraron 2.86 ( $\pm 2.82$ ). Esta diferencia se hizo particularmente evidente en el componente de dientes obturados, donde la primera institución casi duplicó los valores de la segunda (1.37 vs 0.71).

La distribución por categorías de severidad mostró que mientras en la I.E. José Pardo predominaban los casos moderados (28.16%), en la Micaela Bastidas se observó una mayor proporción de escolares con índices muy altos (24.74%), casi el doble que en la otra institución (12.62%). Esta tendencia se mantuvo, aunque de forma menos marcada, en la dentición permanente (índice CPOD), donde nuevamente los alumnos de la Micaela Bastidas registraron valores superiores (3.06 vs 2.76).

Un hallazgo relevante fue la escasa presencia de dientes perdidos en ambas instituciones (menos del 1% en dentición permanente), lo que podría indicar un buen acceso a servicios odontológicos preventivos. Sin embargo, el mayor número de obturaciones en la I.E. Micaela Bastidas sugiere que, pese a la atención recibida, la incidencia inicial de caries fue más elevada en esta población.

La distribución por grados de afectación mostró que, independientemente de la institución educativa, la mayoría de los casos se ubicaron en el rango moderado (alrededor del 60% para CPOD y 25-28% para ceod). No obstante, la presencia de un porcentaje considerable de alumnos con índices altos y muy altos, especialmente en la I.E. Micaela Bastidas, señala la necesidad de implementar estrategias preventivas más efectivas en este centro educativo.

#### Objetivo 4

**Tabla 5.** Índice CPOD y ceod en alumnos de dos instituciones educativas del distrito de Chalhuanca, según edad, sexo, grado escolar y procedencia.

Variables	Edad				
	8 años	9 años	10 años	11 años	12 años
<b>ceo-d</b>					
Muy bajo	1 (0,6%)	8 (5,2%)	15 (9,7%)	11 (7,1%)	0 (0,0%)
Bajo	0 (0,0%)	2 (1,3%)	7 (4,5%)	7 (4,5%)	0 (0,0%)
Moderado	0 (0,0%)	10 (6,5%)	19 (12,3%)	7 (4,5%)	0 (0,0%)
Alto	1 (0,6%)	15 (9,7%)	12 (7,8%)	3 (1,9%)	0 (0,0%)
Muy Alto	1 (0,6%)	20 (13,0%)	10 (6,5%)	5 (3,2%)	0 (0,0%)
Total	3 (1,9%)	55 (35,7%)	63 (40,9%)	33 (21,4%)	0 (0,0%)
<b>CPOD-D</b>					
Muy bajo	1 (0,5%)	11 (5,5%)	23 (11,5%)	16 (8,0%)	1 (0,5%)
Bajo	1 (0,5%)	10 (5,0%)	14 (7,0%)	13 (6,5%)	0 (0,0%)
Moderado	1 (0,5%)	27 (13,5%)	22 (11,0%)	28 (14,0%)	3 (1,5%)
Alto	0 (0,0%)	5 (2,5%)	6 (3,0%)	6 (3,0%)	2 (1,0%)
Muy Alto	0 (0,0%)	2 (1,0%)	2 (1,0%)	4 (2,0%)	2 (1,0%)
Total	3 (1,5%)	55 (27,5%)	67 (33,5%)	67 (33,5%)	8 (4,0%)
<b>Sexo</b>					
	<b>Masculino</b>		<b>Femenino</b>		
<b>ceo-d</b>					
Muy bajo	15 (9,7%)		20 (13,0%)		
Bajo	8 (5,2%)		8 (5,2%)		
Moderado	17 (11,0%)		19 (12,3%)		
Alto	18 (11,7%)		13 (8,4%)		
Muy Alto	28 (18,2%)		8 (5,2%)		
Total	86 (55,8%)		68 (44,2%)		
<b>CPOD-D</b>					
Muy bajo	32 (16,0%)		20 (10,0%)		
Bajo	25 (12,5%)		13 (6,5%)		
Moderado	39 (19,5%)		42 (21,0%)		
Alto	9 (4,5%)		10 (5,0%)		
Muy Alto	6 (3,0%)		4 (2,0%)		
Total	111 (55,5%)		89 (44,5%)		
<b>Grado escolar</b>					
	Cuarto	Quinto		Sexto	
<b>ceo-d</b>					
Muy bajo	9 (5,8%)	16 (10,4%)		10 (6,5%)	
Bajo	3 (1,9%)	7 (4,5%)		6 (3,9%)	
Moderado	12 (7,8%)	17 (11,0%)		7 (4,5%)	

Alto	19 (12,3%)	9 (5,8%)	3 (1,9%)
Muy Alto	23 (14,9%)	11 (7,1%)	2 (1,3%)
Total	66 (42,9%)	60 (39,0%)	28 (18,2%)
<b>CPOD-D</b>			
Muy bajo	14 (7,0%)	22 (11,0%)	16 (8,0%)
Bajo	11 (5,5%)	14 (7,0%)	13 (6,5%)
Moderado	31 (15,5%)	23 (11,5%)	27 (13,5%)
Alto	7 (3,5%)	4 (2,0%)	8 (4,0%)
Muy Alto	3 (1,5%)	1 (0,5%)	6 (3,0%)
Total	66 (33,0%)	64 (32,0%)	70 (35,0%)
<b>Procedencia</b>			
	Urbano		Rural
<b>ceo-d</b>			
Muy bajo	35 (22,7%)		0 (0,0%)
Bajo	16 (10,4%)		0 (0,0%)
Moderado	33 (21,4%)		3 (1,9%)
Alto	27 (17,5%)		4 (2,6%)
Muy Alto	31 (20,1%)		5 (3,2%)
Total	142 (92,2%)		12 (7,8%)
<b>CPOD-D</b>			
Muy bajo	50 (25,0%)		2 (1,0%)
Bajo	34 (17,0%)		4 (2,0%)
Moderado	75 (37,5%)		6 (3,0%)
Alto	19 (9,5%)		0 (0,0%)
Muy Alto	8 (3,0%)		2 (1,0%)
Total	186 (93,0%)		14 (7,0%)

Fuente: Elaboración propia a partir de la matriz de datos

### Interpretación:

La Tabla 8 muestra la distribución de los índices ceo-d (dentición temporal) y CPOD-D (dentición permanente) en alumnos de dos instituciones educativas del distrito de Chalhuanca, según edad, sexo, grado escolar y procedencia. De manera general, se evidencia una alta carga de experiencia de caries dental, con predominio de los niveles moderado, alto y muy alto en ambos índices, lo que refleja una afectación significativa de la salud bucal en la población escolar evaluada.

En relación con la edad, el índice ceo-d muestra que los escolares de 9, 10 y 11 años concentraron los mayores porcentajes en los niveles alto y muy alto, destacando los niños de

9 años, quienes presentaron el porcentaje más elevado en la categoría muy alto. A partir de los 12 años, no se registraron valores en ceo-d, lo cual es coherente con el recambio dentario. Por su parte, el índice CPOD-D evidenció un incremento progresivo de los niveles moderado y alto conforme aumentó la edad, siendo más notorio en los escolares de 10 y 11 años, lo que indica una acumulación de caries en la dentición permanente a medida que avanza el desarrollo dentario.

Según el sexo, tanto en el índice ceo-d como en el CPOD-D, se observó que el sexo masculino presentó una mayor proporción de escolares en los niveles alto y muy alto, en comparación con el sexo femenino. No obstante, en este último se evidenció una mayor concentración en el nivel moderado, lo que sugiere diferencias en la severidad de la experiencia de caries entre ambos sexos.

Al analizar el grado escolar, el índice ceo-d mostró que los estudiantes de cuarto y quinto grado concentraron los mayores porcentajes en los niveles alto y muy alto, mientras que en sexto grado se observó una reducción progresiva de estos niveles, concordante con la disminución de dientes temporales. En cuanto al CPOD-D, los escolares de quinto y sexto grado presentaron mayores proporciones en los niveles moderado y alto, evidenciando una mayor afectación de la dentición permanente en los grados superiores.

Respecto a la procedencia, se identificó que los escolares de zona urbana concentraron la gran mayoría de los casos tanto para ceo-d como para CPOD-D, con predominio de los niveles moderado, alto y muy alto. En contraste, los estudiantes de zona rural representaron una proporción reducida del total, aunque también presentaron casos en niveles moderados y altos, lo que indica que la caries dental está presente en ambas procedencias, aunque con mayor concentración en el ámbito urbano.

## Objetivo general

**Tabla 6.** Relación entre el pH salival y el índice de caries dental en alumnos de dos instituciones educativas del distrito de Chalhuanca, 2025.

Correlaciones			ceo-d	pH
Rho de Spearman	ceo-d	Coefficiente de correlación	1.000	-,452**
		Sig. (bilateral)		0.000
		N	200	200
	pH	Coefficiente de correlación	-,452**	1.000
		Sig. (bilateral)	0.000	
		N	200	200
			pH	CPO-D
Rho de Spearman	pH	Coefficiente de correlación	1.000	-,412**
		Sig. (bilateral)		0.000
		N	200	200
	CPO-D	Coefficiente de correlación	-,412**	1.000
		Sig. (bilateral)	0.000	
		N	200	200

\*\* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

### Interpretación:

La Tabla 12 muestra los resultados de la correlación entre pH salival y CD (índice ceo-d). El análisis de correlación de Spearman reveló una relación estadísticamente significativa entre el pH salival y la prevalencia de CD en dentición temporal. En este sentido, se identificó una correlación inversa moderada con un coeficiente de -0.452 ( $p < 0.01$ ), lo que indica que a medida que disminuyen los valores de pH salival (mayor acidez), se observa un aumento en el índice ceo-d (mayor presencia de caries en dientes temporales). Esta asociación fue altamente significativa ( $p = 0.000$ ), confirmando que no es producto del azar. Fuerza de la asociación: La magnitud del coeficiente (-0.452) sugiere una correlación moderada pero clara entre ambas variables, lo que respalda el papel del pH de la saliva como factor relevante en el desarrollo de CD en la población estudiada.

Por otro lado, respecto a la relación entre pH de la saliva y CD en dentición permanente

(índice CPO-D) El análisis de correlación reveló una asociación estadísticamente significativa entre el pH salival y la prevalencia de CD en dentición permanente. Los resultados mostraron correlación inversa significativa: Se identificó un coeficiente de Spearman de -0.412 ( $p < 0.01$ ), indicando que a menor pH de la salival (mayor acidez), mayor es el índice CPO-D (mayor afectación por caries en dientes permanentes). Consistencia estadística: La significancia bilateral ( $p = 0.000$ ) confirma la robustez de esta asociación en la muestra de 200 escolares evaluados.

De forma general, estos resultados aceptan la hipótesis alterna en donde existe relación significativa entre pH salival y el índice de caries dental en alumnos de dos instituciones educativas del distrito de Chalhuanca, 2025.

## 5.1. Discusión

Los descubrimientos de este estudio evidencian patrones notables en la correlación entre el pH oral y la incidencia de CD en estudiantes de Chalhuanca. La comparativa interinstitucional evidenció que la Institución Educativa Micaela Bastidas exhibió índices superiores de caries tanto en la dentición temporal (ceod 3.72 contra 2.86) como en la permanente (CPOD 3.06 contra 2.76), en relación con la I.E. José Pardo, a pesar de contar con una proporción inferior de estudiantes con pH ácido (57.73% contra 66.99%). Estos hallazgos se alinean con lo documentado por Fadilah et al.<sup>9</sup>, quienes descubrieron que el pH salival ácido actúa como un factor de riesgo significativo ( $r_s = -0,287$ ;  $p \leq 0,05$ ) en la incidencia de caries dental en niños de 11 a 12 años, lo que fue asociado al consumo de alimentos y bebidas cariogénicos, que crean un ambiente ácido en la boca y causan más desmineralización que remineralización. Por otro lado, en el estudio de Henríquez et al.<sup>10</sup>, el desarrollo de caries en la primera infancia no se relacionó con los factores salivales (pH) examinados en esta investigación ( $p > 0.05$ ), ya que las lecturas de pH obtenidas en este estudio se encontraron dentro de los rangos normales, lo que debería prevenir la desmineralización y la formación de nuevas lesiones cariosas, tanto en niños que presentan esta afectación o quienes no.

Los hallazgos de este estudio revelan patrones significativos en la relación entre el pH oral y la prevalencia de CD en escolares de Chalhuanca, con diferencias notables entre las instituciones educativas evaluadas. En la I.E. José Pardo, el 66.99% de los alumnos presentó un pH salival ácido ( $6.84 \pm 0.37$ ), asociado a un índice ceod moderado ( $2.86 \pm 2.82$ ) y un CPOD bajo-moderado ( $2.76 \pm 1.84$ ). Estos resultados coinciden con lo reportado por Mendoza.<sup>14</sup>, donde un pH ácido se vinculó con mayor afectación por caries, aunque en menor magnitud (índice CPOD 2.1 vs. 2.76 en nuestro estudio). La correlación inversa significativa entre pH y caries ( $\rho = -0.412$  para CPOD;  $p < 0.01$ ) respalda la evidencia internacional de que

ambientes bucales ácidos favorecen la desmineralización del esmalte.<sup>9-13</sup>

La correlación inversa entre pH y caries (-0.452 para ceod y -0.412 para CPOD) se alinea con investigaciones anteriores llevadas a cabo en contextos análogos Koctong et al.<sup>17</sup>, y Vásquez.<sup>18</sup>, quienes registraron coeficientes comparables en poblaciones altoandinas, subrayando la correlación sistemática entre valores de pH <6.5 y un incremento en el riesgo cariogénico. Los hallazgos corroboran esta evidencia al evidenciar que esta correlación persiste significativamente ( $p < 0.01$ ) incluso tras el control por distribución no normal de los datos.

En el análisis de severidad, la I.E. Micaela Bastidas registró la mayor proporción de casos "muy altos" (24.74% ceod; 7.22% CPOD), en comparación con la I.E. José Pardo. Este resultado coincide con trabajos que han señalado que los niños en edad escolar suelen presentar un pH salival reducido debido al consumo frecuente de carbohidratos fermentables y a rutinas de higiene inconsistentes. En concordancia, investigaciones como la de Flores.<sup>15</sup>, reportaron que más de la mitad de los escolares evaluados mantenían un pH por debajo de 7, y que esta condición favorecía la aparición de lesiones tempranas de caries. Los hallazgos del estudio se alinean con esta tendencia, lo que refuerza la relevancia de monitorear el pH como indicador temprano de riesgo cariogénico.

El comportamiento observado en la I.E Micaela Bastidas reproduce el patrón hallado en la I.E José Pardo, debido a una mayor prevalencia de un pH ácido y valores promedio por debajo de la neutralidad fisiológica. En este sentido, en el estudio de Koctong A, et al.<sup>17</sup>, se ha señalado que las diferencias entre instituciones suelen deberse a variaciones en estilos alimentarios, disponibilidad de agua fluorada y hábitos higiénicos. Aunque los promedios de ambas escuelas son similares, la ligera variación encontrada sugiere diferencias sutiles en los comportamientos de los estudiantes, lo que coincide con la literatura que señala que la dieta y el entorno escolar modulan el pH salival.

El predominio del pH ácido en casi todos los grupos etarios reafirma la idea de que la edad, por sí misma, no es un factor determinante del pH. Estudios previos muestran que los cambios de pH en niños suelen relacionarse más con la madurez de los hábitos de higiene y la frecuencia de consumo de azúcares.<sup>9,14</sup> La investigación de Mendoza,<sup>14</sup> presentan resultados similares, ya que valores ácidos homogéneos entre los 12 y 13 años, con ligeros incrementos hacia la neutralidad conforme avanzan los años escolares. El patrón encontrado en este estudio mantiene coherencia con dichas observaciones, lo que sugiere que el pH ácido se mantiene mientras los patrones conductuales permanezcan sin cambios sustanciales.

Las diferencias leves entre varones y mujeres son consistentes con estudios que indican que las variaciones en el pH por sexo son mínimas en niños. Investigaciones como la de Koctong A, et al.<sup>17</sup>, han encontrado que los varones (37.9%) suelen mostrar valores ligeramente más ácidos, atribuibles a dietas con mayor frecuencia de azúcares y menor adherencia a rutinas de higiene bucal. Los resultados del presente estudio reproducen este comportamiento, aunque la diferencia no es marcada, lo que coincide con lo señalado por la literatura, debido a que el sexo no genera cambios sustanciales en el pH, pero puede influir a través de patrones conductuales.

Los valores elevados de ceod y CPOD entre los 9 y 11 años coinciden con estudios que indican que el recambio dentario es un periodo crítico para el desarrollo de caries. Investigaciones como las de Del Pino, et al.<sup>16</sup>, muestran que esta etapa combina dientes deciduos ya afectados y dientes permanentes recién erupcionados, ambos susceptibles a la desmineralización. El comportamiento encontrado en este estudio es congruente con esa tendencia y señala que estos grupos requieren intervenciones preventivas prioritarias.

Las diferencias observadas entre varones y mujeres ya han sido descritas por estudios previos. Algunos estudios muestran mayor severidad de caries en varones, mientras que otros revelaron patrones más equilibrados.<sup>14,15</sup> En este sentido, investigaciones como la de

Mendoza L.<sup>14</sup>, y Flores Y.<sup>15</sup>, mencionan que los comportamientos asociados a higiene y dieta explican más estas diferencias que el sexo por sí mismo. El estudio actual reproduce esta dinámica, ya que los varones muestran niveles más altos en ceod, mientras que el CPOD presenta variaciones menos marcadas. Por ello, los resultados mantienen concordancia con lo que se observa en la literatura.

La necesidad de adaptar las medidas preventivas a grupos específicos se ve resaltada por las diferencias interinstitucionales. Además, la consistencia de las correlaciones avala la incorporación de la medición de pH en los programas de salud oral en el ámbito escolar.

## VI. Conclusiones

- Se evidenció una correlación inversa significativa entre el pH salival y los índices CPOD y ceod en escolares de 8 a 12 años, lo que confirma que un pH salival ácido se asocia con mayor prevalencia de caries tanto en dentición temporal como permanente. Este hallazgo respalda el uso del pH salival como marcador de riesgo en programas preventivos de SB escolar.
- La mayoría de los alumnos de la I.E. José Pardo presentó un pH salival ácido, lo que indica un entorno bucal propenso a la desmineralización del esmalte y al desarrollo de caries dental. En la I.E. Micaela Bastidas, también presentó pH salival ácido, lo que reafirma la tendencia hacia condiciones bucales desfavorables en ambas instituciones, aunque con ligera variación interinstitucional.
- Respecto al pH salival en torno a la edad, se evidenció que los estudiantes de 9, 10 y 11 años presentaron en su mayoría un pH ácido. Con relación al pH salival según el sexo, se evidenció que tanto en varones como en mujeres predomina el pH ácido, aunque el grupo masculino fue el que presentó una mayor predominancia. La distribución del pH salival según el grado escolar evidencia un patrón constante en los tres niveles evaluados (cuarto, quinto y sexto), debido a que el pH ácido fue la condición predominante en todos los grados, pero especialmente el cuarto grado. La distribución del pH salival según la procedencia reveló una marcada concentración de estudiantes con pH ácido tanto en zonas urbanas como rurales. Sin embargo; el grupo de procedencia urbano reflejó una clara predominancia de esta condición.
- Los escolares de la I.E. José Pardo mostraron índices moderados de caries dental, lo que sugiere una carga significativa de enfermedad bucal en esta población, aunque menor en comparación con la otra institución. Los alumnos de la I.E. Micaela Bastidas presentaron índices más elevados de caries, lo que indica una mayor afectación

bucodental y refuerza la necesidad de intervenciones focalizadas en esta institución.

- Los estudiantes de Chalhuanca presentaron una alta prevalencia de caries tanto en dientes temporales como permanentes, con un predominio en las categorías moderada, alta y muy alta en los niños de 9 a 11 años. Respecto al sexo, los niños con dentición temporal presentaron una mayor severidad de caries en comparación con las niñas. Sin embargo, en los dientes permanentes, fueron las niñas las que concentraron más casos con niveles moderados, mientras que los varones presentaron más casos con niveles muy bajos o bajos. Respecto al grado escolar, los hallazgos concluyen que, conforme los estudiantes avanzan de grado, la presencia de caries severa tiende a disminuir, especialmente en el índice ceo-d. Sin embargo, tanto en cuarto, quinto y sexto se mantienen proporciones importantes de casos moderados, lo que evidencia la necesidad de reforzar la prevención y el control odontológico en toda la población escolar. Respecto al lugar de procedencia, los porcentajes muestran que los escolares urbanos presentan un panorama más equilibrado y con mayor presencia de niveles bajos de caries, mientras que los rurales evidencian una afectación más severa y homogénea, lo que sugiere desigualdades en acceso a prevención y atención odontológica según la procedencia.

## VII. Recomendaciones

- Se recomienda a los directores de ambas instituciones educativas implementar un programa de educación en salud bucal dirigido a los estudiantes, centrándose en la reducción del consumo de azúcares y la integración de técnicas adecuadas de cepillado dental, ya que la alta proporción del pH salival ácido evidencia que los hábitos alimentarios y de higiene requieren intervención oportuna.
- Se sugiere a la Dirección Regional de Salud (DIRESA) Apurímac y la Red de Salud de Aymaraes, en conjunto con los directores de las instituciones educativas evaluadas, priorizar acciones preventivas en los escolares de 9 y 11 años, donde se observó una mayor prevalencia de ceod y CPOD.
- Se sugiere a la Red de Salud de Aymaraes, realizar controles periódicos del pH salival como herramienta de tamizaje en las instituciones educativas evaluadas, ya que el estudio confirmó su utilidad como indicador temprano de riesgo cariogénico.
- Finalmente, se recomienda a los futuros investigadores diseñar intervenciones longitudinales, debido a las variaciones detectadas en pH y los niveles de caries. En este aspecto, la población urbana, donde la acidez salival fue más marcada, resulta necesario reforzar estrategias orientadas a reducir alimentos procesados, dado que presentaron índices de caries más altos.

### VIII. Referencias bibliográficas

1. Rojas I. Prevalencia de caries dental y factores de riesgo asociados. *Revista cubana médica*. 2012; 41(4):379-384.
2. Reategui C. Asociación entre caries dental y estado nutricional en el Perú, 2014. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia, 2015.
3. Lema A. Índice de caries dental y su relación con la eficiencia del cepillado e higiene bucal en niños de 5 a 12 años que acudieron al centro de atención odontológica de la Universidad de las Américas en el periodo académico marzo-julio del año 2023. [Tesis maestría]. Quito: Universidad las Américas, 2023.
4. Juárez A. Asociación entre el cortisol salival y caries en niños y niñas de 6-10 años de la escuela primaria Ignacio Comonfort de la ciudad de Puebla. [Tesis Maestría]. Puebla: Universidad Autónoma de Puebla, 2024.
5. World Health Organization. Oral health [Internet]. Geneva: WHO; 2025 [cited 11 Dec 2025]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/oral-health>
6. Spatafora G, Li Y, He X, Cowan A, Tanner A. The evolving microbiome of dental caries. *Microorganisms*. 2024;12(1):121.
7. Antonelli R, Massei V, Ferrari E, Gallo M, Pertinhez TA, Vescovi P, et al. Salivary diagnosis of dental caries: A systematic review. *Curr Issues Mol Biol*. 2024;46(5):4234–50.
8. Sanchez K. Relación entre la caries dental y el pH salival en adolescentes de la Institución Educativa Secundaria “Francisco Bolognesi” de Abancay–Apurímac–2017 [tesis]. Abancay: Universidad Tecnológica de los Andes, Facultad de Ciencias de la Salud, Escuela Profesional de Estomatología; 2018.
9. Fadilah R, Rivmawati L, Nawawi A, Supriatna A, Pribadi A. Correlation analysis of saliva volume and salivary pH on dental caries status in children aged 11-12 years using

- the HI BOGI application: a cross sectional study. *Padjadjaran J Dent [Internet]*. 2025 [cited 2025 Dec 11];37(3):382–93.
10. Henríquez E, Echeverría S, Yevenes I, Bascuñan M. Estudio de parámetros salivales y su relación con caries temprana de la infancia en niños preescolares. *Int j interdiscip dent*. 2022;15(2):116–9.
  11. Alamri H. Influence of salivary pH on dental caries index and periodontal status: A cross-sectional study. *World J Dent*. 2024;15(7):617–20.
  12. Mena P, Benitez R, Salvador J. Índice CPOD y ceo-d en niños de 5 a 8 años de una escuela en una localidad de Ecuador. *Boletín de Malariología y Salud Ambiental*. 2021; 61(4):777-784.
  13. Lapo H. Índice CPOD y ceod en escolares de 7 – 10 años de la escuela Julio María Matovelle, del barrio La Banda, ciudad de Loja período octubre 2019-marzo 2020. [Tesis pregrado]. Loja: Universidad Nacional de Loja, 2020.
  14. Mendoza L. Ph salival y riesgo de caries dental en estudiantes de secundaria del colegio San Lorenzo Conchamarca – Huánuco, 2024 [tesis]. Huánuco: Universidad de Huánuco, Facultad de Ciencias de la Salud, Programa Académico de Odontología; 2025.
  15. Flores Y. Relación entre pH salival y caries dental en estudiantes adolescentes de la I.E. 88036 “Mariano Melgar”, distrito de Chimbote, provincia del Santa, departamento de Áncash, 2023 [tesis]. Chimbote: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ciencias de la Salud, Programa de Odontología; 2025.
  16. Del Pino S, Rodríguez C. Relación entre caries dental y el pH salival en alumnos de 6 a 12 años en la I.E.P. Mi Mundo Infantil, Huancayo 2023. [Tesis pregrado]. Huancayo: Universidad Continental, 2023.
  17. Koctong A, Quispe S. pH salival y caries dental en escolares de la zona altoandina. *Revista Odontológica Basadrina*. 2023; 7(1):95-106.

18. Vásquez R. Relación entre índice de caries dental y pH salival en niños del asentamiento humano “Las Colinas”– Chiclayo, 2022. [Tesis pregrado]. Pimentel: Universidad Señor de Sipán, 2022.
19. Cuenca E. Odontología preventiva y comunitaria. En Cuenca Barcelona: Elsevier Masson; 2013.
20. Pandey R. Estimation of salivary flow rate, ph buffer capacity, calcium, total protein content and total antioxidant capacity in relation to dental caries severity, age and gender. Revista clínica dental contemporánea. 2015.
21. Gutiérrez A, Ortiz C, Medina V, Chein D. Eficacia de una medida preventiva para el niño con riesgo cariogénico asociada a la estabilidad de ph salival. Odontología San Marquina. 2007.
22. Delgado K. Caries dental relacionado al ph salival en adolescentes de una institución educativa del distrito de Paiján-Ascope, 2016. [Tesis de pregrado]. Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego, 2016.
23. Liébana J. Microbiología Oral. En. España: Madrid Mc Graw-Hill - Interamericana de España; 2002.
24. Baños F, Aranda R. Placa dentobacteriana. Portal de revistas científicas en ciencias de la salud. 2003.
25. Bordi N, Escobar A, Castillo R. Odontología Pediátrica, la SBdel niño y el adolescente en el mundo actual. En. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2010.
26. Henostroza G. Caries dental: Principio y procedimientos para el diagnóstico. Universidad Peruana Cayetano Heredia. 2007.
27. Ayala J. Determinación del pH salival después del consumo de una dieta cariogénica con y sin cepillado dental previo en niños. [Tesis de pregrado]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2008.

28. Gómez M, Muñoz C. Histotología y embriología bucodental. En.: Médica panamericana; 2008.
29. Machiulskiene V, Campus G, Carvalho J, Dige I, Ekstrand K, Jablonski A. Terminología de la caries dental y manejo de la caries. *Investigación en cariología*. 2023; 54(1): 7-14.
30. Portocarrero J. Current systematization of dental caries. *Journal Oral*. 2020; 9(5).
31. Grove E. Managing infectious diseases in child care and schools. *American academy of pediatrics*. 2023.
32. Rivera A, Buitrago E, Viguera Y. Prevalencia y factores de riesgo de caries dental en pacientes del Municipio Urbano Noris. [Internet]. 2017 [citado 20 Ago 2025]; 21(1): 139-54.
33. Guzmán M. La caries dental en relación con el ph salival, dieta e higiene dental. *Orbis Tertius UPAL*. 2019; 3(5):73-82.
34. Moberg U, Birkhed D, Zhi J, Hua K, Stensson M, Fen J. Factors for and prevention of caries and dental erosion in children and adolescents with asthma. *Journal dent Ciancia*. 2022; 17(3).
35. Dos Santos A, Solon M, Masterson D, Freitas L, Valente S. *Arco Oral Biología*. 2022.
36. Shizhen J, Hung J. Oral microbiome and dental caries development. 2022; 10(10).
37. Sifuentes C, Nieto M, Fuente J. La salud pública en la odontología teoría y práctica. Primera ed. publicaciones Dgd, editor. México: UNAM; 2019.
38. Valdez R, Erosa E, Zarza Y, Cortés M, Ramírez R, Juarez M. Confiabilidad en la medición de caries dental. 1st ed. Editores U, editor. Zaragoza; 2018.
39. Supo J, Zacarías H. Metodología de la investigación científica. Cuarta ed. Arequipa: Bioestadístico EEDU EIRL; 2024.
40. Piña F. Relación entre el pH salival y caries dental en niños de una Institución Educativa primaria Lima, 2022. [Tesis de pregrado]. Universidad Cesar Vallejo, 2022.