

**UNIVERSIDAD DE HUANUCO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**PROGRAMA ACADÉMICO DE ODONTOLOGÍA**



**TESIS**

---

**“Efectividad de masticar malus doméstica en la eliminación de la  
placa bacteriana dental en alumnos de la Universidad de Huánuco  
2023”**

---

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

**AUTORA: Paz Rubio, Pavlet Sandy**

**ASESORA: Castro Martínez, Saldi Rosario**

**HUÁNUCO – PERÚ**

**2025**

# U

# D

# H



## TIPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

- Tesis ( X )
- Trabajo de Suficiencia Profesional( )
- Trabajo de Investigación ( )
- Trabajo Académico ( )

**LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN:** Salud pública en odontología

**AÑO DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN** (2020)

## CAMPO DE CONOCIMIENTO OCDE:

**Área:** Ciencias médicas, Ciencias de la salud

**Sub área:** Medicina clínica

**Disciplina:** Odontología, Cirugía oral, Medicina oral

## DATOS DEL PROGRAMA:

Nombre del Grado/Título a recibir: Título

Profesional de Cirujano Dentista

Código del Programa: P04

Tipo de Financiamiento:

- Propio ( X )
- UDH ( )
- Fondos Concursables ( )

## DATOS DEL AUTOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 44527838

## DATOS DEL ASESOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 22475403

Grado/Título: Maestra en ciencias de la salud, con  
mención en salud pública y docencia universitaria

Código ORCID: 0000-0002-8693-7173

## DATOS DE LOS JURADOS:

| Nº | APELLIDOS<br>Y<br>NOMBRES             | GRADO                                                                                           | DNI      | Código<br>ORCID         |
|----|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------------------|
| 1  | Rojas Sarco,<br>Ricardo<br>Alberto    | Maestro en ciencias de<br>la salud con mención<br>en: salud pública y<br>docencia universitaria | 43723691 | 0000-0001-<br>8333-1347 |
| 2  | Lopez Beraun,<br>Pablo Alonso         | Maestro en ciencias de<br>la salud con mención en<br>odontoestomatología                        | 72271065 | 0000-0001-<br>6491-0298 |
| 3  | Huayta<br>Natividad,<br>Victor Manuel | Maestro en ciencias de<br>la salud, con mención<br>en<br>odontoestomatología                    | 42137866 | 0000-0003-<br>1133-0470 |



**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE CIRUJANO DENTISTA**

En la Ciudad de Huánuco, siendo las **09:30 horas** del día 15 del mes de abril del dos mil veinticinco en la Facultad de Ciencia de la Salud, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunió el **jurado calificador** integrado por los docentes:

- |                                          |            |
|------------------------------------------|------------|
| ○ Mg. CD. Ricardo Alberto Rojas Sarco    | Presidente |
| ○ Mg. CD. Pablo Alonso López Beraun      | Secretario |
| ○ Mg. CD. Víctor Manuel Huayta Natividad | Vocal      |

Asesora de tesis Mg. CD. Saldi Rosario Castro Martínez

Nombrados mediante la Resolución **N°965-2025-D-FCS-UDH**, para evaluar la Tesis intitulada: **"EFECTIVIDAD DE MASTICAR MALUS DOMESTICA EN LA ELIMINACION DE LA PLACA BACTERIANA DENTAL EN ALUMNOS DE LA UNIVERSIDAD DE HUANUCO 2023"**, presentado por el Bachiller en Odontología, por don **PAVLET SANDY PAZ RUBIO**; para optar el Título Profesional de **CIRUJANO DENTISTA**.

Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas; procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del jurado.

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándolo aprobado por unanimidad con el calificativo cuantitativo de 13 y cualitativo de suficiente.

Siendo las **10:30 horas** del día 15 del mes de abril del año 2025, los miembros del jurado calificador firman la presente acta en señal de conformidad.

  
.....  
Mg. CD. Ricardo Alberto Rojas Sarco  
Código ORCID: 0000-0001-8333-1347  
DNI: 43723691

  
.....  
Mg. CD. Pablo Alonso López Beraun  
Código ORCID: 0000-0001-6491-029  
DNI: 72271065

  
.....  
Mg. CD. Víctor Manuel Huayta Natividad  
Código ORCID: 0000-0003-1133-0470  
DNI: 42137866



## UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

### CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El comité de integridad científica, realizó la revisión del trabajo de investigación del estudiante: PAVLET SANDY PAZ RUBIO, de la investigación titulada "EFECTIVIDAD DE MASTICAR MALUS DOMÉSTICA EN LA ELIMINACIÓN DE LA PLACA BACTERIANA DENTAL EN ALUMNOS DE LA UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO 2023", con asesor(a) SALDI ROSARIO CASTRO MARTINEZ, designado(a) mediante documento: RESOLUCIÓN N° 072-2023-D-FCS-UDH del P. A. de ODONTOLOGÍA.

Puede constar que la misma tiene un índice de similitud del 18 % verificable en el reporte final del análisis de originalidad mediante el Software Turnitin.

Por lo que concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio y cumple con todas las normas de la Universidad de Huánuco.

Se expide la presente, a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.

Huánuco, 25 de marzo de 2025



RICHARD J. SOLIS TOLEDO  
D.N.I.: 47074047  
cod. ORCID: 0000-0002-7629-6421



FERNANDO F. SILVERIO BRAVO  
D.N.I.: 40618286  
cod. ORCID: 0009-0008-6777-3370

INFORME DE ORIGINALIDAD

18%

INDICE DE SIMILITUD

9%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

16%

TRABAJOS DEL  
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

Submitted to Manhattan College

Trabajo del estudiante

12%

2

repositorio.uap.edu.pe

Fuente de Internet

1%

3

Submitted to Universidad Cesar Vallejo

Trabajo del estudiante

1%

4

repositorio.udh.edu.pe

Fuente de Internet

<1%

5

hdl.handle.net

Fuente de Internet

<1%



RICHARD J. SOLIS TOLEDO

D.N.I.: 47074047

cod. ORCID: 0000-0002-7629-6421



FERNANDO F. SILVERIO BRAVO

D.N.I.: 40618286

cod. ORCID: 0009-0008-6777-3370

## **DEDICATORIA**

En primer lugar, quisiera dedicar este logro a mis padres, Javier y Vivian, cuyo esfuerzo incansable y apoyo incondicional han sido la base sobre la que he construido mi carrera académica.

A mi esposa Daysi y a mis hijos Josué y Luana, quienes son mi inspiración y la razón por la que sigo luchando y tratando cada día de ser mejor.

También quisiera expresar mi más profundo agradecimiento a todas las personas que me apoyaron de alguna manera a lo largo de este proceso de crecimiento. Su asistencia ha sido de gran ayuda y ha cambiado mi camino de manera significativa. Todos los demás por participar en esta fase crucial.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por permitirme culminar exitosamente mi carrera académica y por brindarme fortaleza y salud en cada paso del camino.

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a la Mg. C.D. Saldi Rosario Castro Martínez, cuyo apoyo y guía inquebrantable fueron esenciales durante todo el proceso de desarrollo de mi tesis.

Quiero agradecer al Departamento de Odontología por facilitar el uso de sus entornos preclínicos y a Cirujanos Dentistas por permitir realizar el trabajo preexperimental con los estudiantes participantes durante sus horas de práctica.

Por último, quiero expresar mi agradecimiento a mis amigos odontólogos, cuyos consejos y apoyo fueron invaluable en el desarrollo de este trabajo. Gracias a todos los que ayudaron a hacer posible este logro.

## ÍNDICE

|                                              |      |
|----------------------------------------------|------|
| DEDICATORIA .....                            | II   |
| AGRADECIMIENTO .....                         | III  |
| ÍNDICE.....                                  | IV   |
| ÍNDICE DE TABLAS .....                       | VII  |
| ÍNDICE DE FIGURAS .....                      | VIII |
| RESUMEN .....                                | IX   |
| ABSTRACT .....                               | X    |
| INTRODUCCIÓN .....                           | XI   |
| CAPÍTULO I .....                             | 12   |
| PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....              | 12   |
| 1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA .....          | 12   |
| 1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....          | 14   |
| 1.2.1. PROBLEMA GENERAL .....                | 14   |
| 1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS .....           | 14   |
| 1.3. OBJETIVOS.....                          | 15   |
| 1.3.1. OBJETIVO GENERAL .....                | 15   |
| 1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....           | 15   |
| 1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN ..... | 15   |
| 1.4.1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA .....           | 15   |
| 1.4.2. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA .....          | 16   |
| 1.4.3. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA .....      | 16   |
| 1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN .....  | 16   |
| 1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN .....    | 17   |
| CAPÍTULO II .....                            | 18   |
| MARCO TEÓRICO .....                          | 18   |
| 2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN .....  | 18   |
| 2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES .....    | 18   |
| 2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES .....         | 19   |
| 2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES.....             | 21   |
| 2.2. BASES TEÓRICAS .....                    | 21   |
| 2.2.1. LA MASTICACIÓN .....                  | 21   |
| 2.2.2. PLACA BACTERIANA.....                 | 24   |

|                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.2.3. ÍNDICE DE HIGIENE ORAL DE GREENE Y VERMILLION.....              | 30 |
| 2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS .....                                      | 32 |
| 2.4. HIPÓTESIS.....                                                    | 33 |
| 2.5. VARIABLES.....                                                    | 34 |
| 2.5.1. VARIABLE 1.....                                                 | 34 |
| 2.5.2. VARIABLE 2.....                                                 | 34 |
| 2.5.3. VARIABLE INTERVINIENTE .....                                    | 34 |
| 2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....                              | 35 |
| CAPÍTULO III.....                                                      | 37 |
| MARCO TEÓRICO .....                                                    | 37 |
| 3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN .....                                       | 37 |
| 3.1.1. ENFOQUE .....                                                   | 37 |
| 3.1.2. ALCANCE O NIVEL .....                                           | 37 |
| 3.1.3. DISEÑO .....                                                    | 37 |
| 3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA.....                                          | 38 |
| 3.2.1. POBLACIÓN .....                                                 | 38 |
| 3.2.2. MUESTRA.....                                                    | 38 |
| 3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....             | 39 |
| 3.3.1. TÉCNICAS .....                                                  | 39 |
| 3.3.2. INSTRUMENTOS.....                                               | 39 |
| 3.4. TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN ..... | 40 |
| 3.4.1. TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO.....                             | 40 |
| 3.4.2. TABULACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN .....                   | 41 |
| CAPÍTULO IV.....                                                       | 42 |
| RESULTADOS.....                                                        | 42 |
| 4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS .....                                      | 42 |
| 4.2. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS Y PRUEBA DE HIPÓTESIS .....            | 47 |
| CAPÍTULO V.....                                                        | 48 |
| DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....                                           | 48 |
| CONCLUSIONES .....                                                     | 50 |

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| RECOMENDACIONES.....            | 51 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 52 |
| ANEXOS.....                     | 58 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|                                                                                                                                                  |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 1. Índice de placa bacteriana antes de masticar malus doméstica en alumnos de la Universidad de Huánuco 2023 .....                         | 42 |
| Tabla 2. Índice de placa bacteriana después de 5 minutos de masticar malus doméstica en los alumnos de la Universidad de Huánuco 2023.....       | 43 |
| Tabla 3. Índice de placa bacteriana después de 10 minutos de masticar malus doméstica en los alumnos de la Universidad de Huánuco 2023 .....     | 44 |
| Tabla 4. Medida de masticar malus doméstica en la disminución de la placa bacteriana según la edad.....                                          | 45 |
| Tabla 5. Medida de masticar malus doméstica en la disminución de la placa bacteriana según sexo.....                                             | 46 |
| Tabla 6. Efectividad de masticar malus doméstica en la eliminación de la placa bacteriana dental en alumnos de la Universidad de Huánuco 2023... | 47 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|                                                                                                                                                   |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1. Índice de placa bacteriana antes de masticar malus doméstica en alumnos de la Universidad de Huánuco 2023 .....                         | 42 |
| Figura 2. Índice de placa bacteriana después de 5 minutos de masticar malus doméstica en los alumnos de la Universidad de Huánuco 2023 .....      | 43 |
| Figura 3. Índice de placa bacteriana después de 10 minutos de masticar malus doméstica en los alumnos de la Universidad de Huánuco 2023 .....     | 44 |
| Figura 4. Medida de masticar malus doméstica en la disminución de la placa bacteriana según la edad.....                                          | 45 |
| Figura 5. Medida de masticar malus doméstica en la disminución de la placa bacteriana según sexo.....                                             | 46 |
| Figura 6. Efectividad de masticar malus doméstica en la eliminación de la placa bacteriana dental en alumnos de la Universidad de Huánuco 2023... | 47 |

## RESUMEN

**Objetivo:** Evaluar la efectividad de masticar malus doméstica en la eliminación de la placa bacteriana dental en alumnos de la Universidad de Huánuco 2023. **Metodología:** Se realizó un estudio aplicado, prospectivo y con un diseño cuasi-experimental. La muestra consistió en 60 alumnos, y se empleó una ficha de observación como instrumento de recolección de datos. **Resultados:** El 90,6% de los estudiantes presentó un índice de placa bacteriana normal, mientras que el 9,4% presentó un índice de placa bacteriana mala. En el 100% de los casos se observó un indicador de placa bacteriana regular después de cinco minutos de masticar malus doméstica. Después de diez minutos, el 37,5% mantuvo un índice regular y el 62,5% tuvo un índice bueno. Después de masticar malus doméstica, se encontró un índice de placa bacteriana bueno en el 45,3% de los estudiantes de 18 a 21 años y regular en el 34,4%. Por el contrario, el sexo masculino mostró mayor eficacia en la reducción de la placa bacteriana, con un indicador bueno en el 34,4% y regular en el 23,4%. **Conclusión:** Se constató una disminución notable en la placa bacteriana después de masticar malus doméstica en alumnos de la Universidad de Huánuco en 2023. Este hallazgo se sustenta en un valor de  $p$  de 0.001, que es inferior al umbral de  $p < 0.05$ , corroborado mediante la prueba de Shapiro-Wilcoxon.

**Palabras Claves:** Placa Bacteriana, eliminación de la placa bacteriana, malus doméstica, masticar, índice de higiene oral.

## ABSTRACT

**Objective:** To evaluate the effectiveness of chewing domestic malus in eliminating dental bacterial plaque in students at the University of Huánuco 2023. **Methodology:** An applied, prospective study was conducted with a quasi-experimental design. The sample comprised 60 students, and an observation form was used as a data collection instrument. **Results:** 90.6% of the students presented a normal bacterial plaque index, while 9.4% presented a poor bacterial plaque index. In 100% of the cases, a regular bacterial plaque indicator was observed after five minutes of chewing the domestic malus. After ten minutes, 37.5% maintained a fair index and 62.5% had a good index. After chewing the domestic malus, a good bacterial plaque index was found in 45.3% of the students aged 18-21 years and fair in 34.4%. In contrast, the male sex showed greater efficacy in the reduction of bacterial plaque, with a good indicator at 34.4% and fair at 23.4%. **Conclusion:** There was a notable reduction in bacterial plaque after chewing domestic malus in students at the University of Huánuco in 2023. This finding is supported by a p-value of 0.001, which is below the threshold of  $p < 0.05$ , corroborated by the Shapiro-Wilcoxon test.

**Keywords:** Bacterial plaque, plaque clearance, malus of bacterial plaque, domestic malus, chewing, oral hygiene index

## INTRODUCCIÓN

El estudio para reducir la placa bacteriana dental ha cobrado relevancia recientemente debido al acelerado estilo de vida que caracteriza a la sociedad contemporánea. Entre los factores interconectados que inciden directamente en el rendimiento y el bienestar de las personas se encuentran el estrés laboral, la competencia profesional, el insomnio, la ansiedad y la falta de tiempo. El descuido de la salud bucodental que suelen provocar estas afecciones aumenta el riesgo de sufrir problemas dentales <sup>(1)</sup>.

Tradicionalmente, se han empleado métodos como el uso de cepillos interdentales y limpiezas profesionales (como la profilaxis) para controlar la biopelícula dental. Sin embargo, estas influencias se centran en productos y procesos industrializados, lo que distorsiona la búsqueda de recursos naturales alternativos. Aunque la técnica básica del cepillado sigue siendo vital y no puede sustituirse, llama la atención la falta de investigación sobre otros métodos que puedan ayudar a optimizar la higiene bucal <sup>(1)</sup>.

Por tanto, en conclusión, el uso de alimentos naturales, en particular las manzanas, en la dieta como una posible opción favorable a la salud bucal. Dicho énfasis crearía una opción accesible y práctica para combatir la biopelícula, lo que sería especialmente cierto dado el ritmo y los recursos limitados de la moderna sociedad <sup>(2)</sup>.

Por ello se sugiere llevar a cabo estudios adicionales que incluyan un control más riguroso de las variables involucradas, basándose en las observaciones realizadas. Es necesario continuar haciendo estudios que resalten la importancia de la etapa preventiva en salud bucodental. La prevención es clave para reducir la aparición de patologías bucales e igualmente es una prioridad en los programas de salud pública y en la práctica clínica diaria. Estos esfuerzos no solo aumentan la expectativa de vida de las personas, sino que también ayudan a racionalizar los recursos que se utilizan en el manejo de enfermedades que verdaderamente debería ser con base en un enfoque preventivo.

# **CAPÍTULO I**

## **PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

Por su practicidad y valor nutritivo, la *malus* doméstica (manzana) es una fruta muy versátil y consumida a menudo en las actividades escolares. A lo largo de los años ha ganado un amplio reconocimiento por sus numerosos beneficios y propiedades para la salud. Estudios han demostrado sus efectos beneficiosos sobre la salud bucal, y una de estas cualidades es su capacidad para ayudar a eliminar la placa. No obstante, es importante destacar que su uso no debe considerarse como sustitutivo del cepillado dental, ya que este sigue siendo el método más eficaz y esencial para mantener una correcta higiene bucodental. Aunque puede ser un complemento útil, la manzana no sigue las prácticas de higiene bucodental establecidas <sup>(3)</sup>.

Uno de los principales factores etiológicos que influyen en el desarrollo de las enfermedades bucodentales más comunes. El desafío radica en la eliminación parcial o total de las superficies dentales, el esmalte y otras áreas de la cavidad bucal, porque tienden a acumularse en zonas de difícil acceso con las herramientas de limpieza convencionales. La falta de una higiene bucal adecuada está directamente relacionada con el desarrollo de biopelículas en la boca, que a su vez facilitan la acumulación de restos de comida en las grietas entre los dientes y otras superficies dentales. Esta acumulación de placa, tanto en su forma blanda como calcificada, está estrechamente relacionada con el desarrollo de la enfermedad gingival, caracterizada por la inflamación de las encías debido a la proliferación de microorganismos patógenos <sup>(4)</sup>.

Se ha identificado una alta prevalencia de enfermedades bucales en la población con los datos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) y respaldados por la Organización Mundial de la Salud (OMS). La evidencia muestra que, en muchos casos, estas actividades ayudan en etapas tempranas del desarrollo, por lo que afectan a su manejo y

a la orientación de su tratamiento. Entre las manifestaciones más comunes se encuentran las caries dentales, que en la mayoría de los casos se definen por la destrucción progresiva de los dientes, incluyendo tanto el esmalte como la dentina. La enfermedad periodontal es una de las condiciones más comunes, manifestándose a través de signos clínicos como gingivitis (inflamación de las encías), halitosis (mal aliento) y maloclusión (problemas de alineación dental). Las enfermedades mencionadas no solo afectan la salud oral, sino que también tienen un impacto significativo en la calidad de vida del paciente. Es crucial desarrollar enfoques que faciliten la prevención, el diagnóstico temprano y el tratamiento adecuado de estas enfermedades y sus complicaciones <sup>(5)</sup>.

Un estudio realizado en Colombia mostró que las manzanas verdes redujeron la placa bacteriana en un 72%, mientras que las manzanas rojas la redujeron en un 68%. Estos resultados señalan que ambas variedades de manzana son muy efectivas para la reducción de peso cuando se utilizan en la dieta. En conclusión, independientemente del tipo de manzana, estas frutas son una solución natural y potente para mejorar la salud dental, pero deben consumirse con prácticas adecuadas de higiene dental como el uso del hilo dental <sup>(6)</sup>.

Una investigación hecha en el Perú buscó cómo una variedad de Royal Gala, en comparación con una israelí, podría afectar el recuento bacteriano haciendo uso del índice de higiene oral (IHO). Los datos más relevantes señalan que el consumo de las manzanas israelíes se asoció con un IHO del 1.99%, mientras que el consumo de las manzanas Gala se asoció a un IHO del 1.32%. Esta evidencia sugiere que, al comparar la manzana Israel con la Royal Gala, la segunda resulta más eficaz en la disminución del recuento bacteriano en el campo. De la información expuesta, esto indica que posiblemente Royal Gala es más eficiente que la manzana Israel, lo que sugiere que su consumo puede ser una estrategia complementaria en salud bucal <sup>(7)</sup>.

Considerando la importancia de la placa bacteriana como uno de los principales factores de riesgo en el desarrollo de enfermedades bucodentales,

se reconoció la necesidad de esta investigación. Una alternativa prometedora para mitigar este problema es la masticación de manzanas, dado que, al ser un alimento fibroso, posee propiedades mecánicas que favorecen la autolimpieza de la placa bacteriana adherida a las superficies dentales. Este mecanismo podría facilitar la prevención de enfermedades como la caries dental al reducir la acumulación de biofilm en zonas de difícil acceso.

Este estudio tiene como objetivo evaluar la efectividad de masticar malus doméstica en la eliminación de la placa bacteriana dental en alumnos de la Universidad de Huánuco 2023. Con ello se pretende aportar evidencia científica sobre un método complementario de higiene bucal y promover estrategias preventivas accesibles y naturales que puedan ser incorporadas en la rutina diaria de las personas.

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.2.1. PROBLEMA GENERAL**

¿Cuál es la efectividad de masticar malus doméstica en la eliminación de la placa bacteriana dental en alumnos de la Universidad de Huánuco 2023?

### **1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS**

**Pe1.-** ¿Cuál es el índice de placa bacteriana antes de masticar malus doméstica en alumnos de la Universidad de Huánuco 2023?

**Pe2.-** ¿Cuál es el índice de placa bacteriana después de 5 minutos de masticar malus doméstica en alumnos de la Universidad de Huánuco 2023?

**Pe3.-** ¿Cuál es el índice de placa bacteriana después de 10 minutos de masticar malus doméstica en alumnos de la Universidad de Huánuco 2023?

**Pe4.-** ¿En qué medida masticar malus doméstica disminuye la placa bacteriana según la edad en alumnos de la Universidad de Huánuco, 2023?

**Pe5.-** ¿En qué medida masticar malus doméstica disminuye la placa bacteriana según el sexo en los alumnos de la Universidad de Huánuco, 2023?

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Evaluar la efectividad de masticar malus doméstica en la eliminación de la placa bacteriana dental en alumnos de la Universidad de Huánuco, 2023.

#### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

**Oe1.-** Identificar el índice de placa bacteriana antes de masticar malus doméstica en alumnos de la Universidad de Huánuco, 2023.

**Oe2.-** Identificar el índice de placa bacteriana después de 5 minutos de masticar malus doméstica en alumnos de la Universidad de Huánuco, 2023.

**Oe3.-** Identificar el índice de placa bacteriana después de 10 minutos de masticar malus doméstica en alumnos de la Universidad de Huánuco, 2023.

**Oe4.-** Determinar en qué medida masticar malus doméstica disminuye la placa bacteriana según la edad en alumnos de la Universidad de Huánuco, 2023.

**Oe5.-** Determinar en qué medida masticar malus doméstica disminuye la placa bacteriana según el sexo en los alumnos de la Universidad de Huánuco, 2023.

### **1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **1.4.1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA**

La investigación presenta una relevancia teórica, dado que las actividades derivadas del estudio evidencian una eficacia consistente de la acción masticatoria en la inducción de la eliminación de la placa

bacteriana dental. Este descubrimiento propone un enfoque innovador y complementario para la prevención de patologías orales. La incorporación de estos conocimientos al campo de la odontología preventiva podría ayudar a mostrar un cambio significativo en las estrategias de salud oral basadas en la evidencia para la reducción de la carga de enfermedad oral a nivel poblacional.

#### **1.4.2. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA**

Estudios previos mostraron que la acción del masticar hace más que procesar un alimento, sino que puede aliviar y eliminar de forma efectiva la placa dental. Este hecho fue evaluado, en términos cuantitativos, con un índice de placa dental antes y después de que se permitió al sujeto masticar durante un período de tiempo predeterminado. También se estudió el efecto que puede tener la malus doméstica como complemento adicional a la higiene convencional de odontología en el período de control de la enfermedad periodontal.

#### **1.4.3. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA**

El estudio enfatiza su significación metodológica, ya que la técnica y el instrumento empleador en la investigación fueron diseñados y utilizados basándose en un único precedente que se estableció para la recopilación de datos en estudios posteriores. La fiabilidad y validez de estos métodos se desarrolló a través de un proceso de validación controlado que fue respaldado por la evaluación y el acuerdo de tres jueces que eran especialistas en la materia. La validación metodológica refuerza la solidez de los resultados adquiridos, fortaleciendo la garantía de que estos hallazgos sean auténticos y reproducibles para futuras investigaciones y ayudando al progreso científico en el campo particular.

#### **1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN**

La falta de información y antecedentes locales presentó un desafío al momento de hacer las comparaciones con estudios realizados con la población de la región.

## **1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN**

La viabilidad del estudio está completamente fundamentada con la autorización legal otorgada por la Universidad de Huánuco, que aprobó su ejecución bajo estrictos procedimientos éticos y metodológicos. Un experto presidió y guio todas las fases del proyecto para garantizar el rigor científico y la coherencia metodológica, que se mantuvo a lo largo del proceso. Es importante señalar que el estudio fue financiado en su totalidad por el investigador, lo que garantizó independencia y autonomía para llevar a cabo el estudio sin compromisos externos que pudieran comprometer los resultados o conclusiones. Estos factores respaldan la solidez y credibilidad de la investigación.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

##### 2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

**En Italia, 2018, Rubio, et al <sup>(8)</sup>**; Con una metodología cuantitativa, se realizaron estudios sobre el efecto de masticar una manzana en la eliminación de placa y la viabilidad bacteriana en la saliva. La muestra del estudio incluyó a 20 adultos sanos con criterios seleccionados de salud oral óptima. El principal instrumento utilizado fue el índice de placa dental junto con estadísticas descriptivas y ANOVA para determinar diferencias significativas entre grupos y períodos de tiempo. El estudio mostró que masticar una manzana no influye en la eliminación de placa dental, aunque puede ayudar en la recurrencia de placa durante las primeras 24 horas posteriores a la intervención. Sin embargo, la viabilidad bacteriana de la saliva disminuyó de inmediato, lo cual es similar al efecto del cepillado oral. Este hallazgo ayudó a determinar la variable tiempo respecto a masticar una manzana y proporcionó evidencia clara de su impacto en la microbiota oral y su potencial como ayuda para la higiene dental. Este estudio sienta las bases para futuros estudios sobre los mecanismos biológicos y la importancia clínica de este fenómeno.

**En Colombia, 2018, Muñoz, et al <sup>(9)</sup>**. En el estudio titulado: Eliminación de la placa bacteriana al consumir manzana, se implementó un enfoque observacional, analítico y retrospectivo. Se analizaron un total de 352 radiografías panorámicas digitales, que fueron seleccionadas previamente con base en ciertos criterios para asegurar su representatividad en la población estudiada de recién nacidos. Se utilizó una herramienta validada para cuantificar la acumulación de biofilm oral, el índice de placa bacteriana se midió con un gráfico estandarizado durante la evaluación de higiene oral de O'Leary, y el

índice de placa. La interpretación precisa de los resultados se realizó mediante estadística descriptiva. El estudio notó que el biofilm oral de los participantes disminuyó significativamente después de masticar manzana, lo que indica que este mecanismo natural de alguna manera benefició la reducción del biofilm oral. Este estudio evidencia el potencial del consumo de manzana como una estrategia complementaria para promover la salud oral en pacientes pediátricos, proporcionando evidencia científica para su inclusión en programas de prevención.

**En Ecuador, 2018, Fabra <sup>(10)</sup>.** El estudio, titulado: Evaluación del índice de biofilm dental en niños de 5 a 7 años, aplicó un diseño metodológico descriptivo. La investigación utilizó una muestra de estudiantes de la franja de edad especificada, aplicando el índice de higiene oral de O'Leary de manera consistente y representativa durante un período de una semana. Los resultados fueron analizados utilizando estadísticas descriptivas, lo que permitió tener una imagen completa de la salud oral de la población estudiada. Los hallazgos revelaron que se encontró biofilm dental en altos porcentajes entre los estudiantes, lo que indica una prevalencia elevada de acumulación de placa en este grupo de edad. Esto se debe principalmente a un cepillado dental inadecuado e ineficaz, junto con una falta de conocimiento sobre técnicas adecuadas de cuidado de la salud bucal. Estos hallazgos subrayan la necesidad de programas educativos y preventivos dirigidos a mejorar el comportamiento de higiene oral y aumentar la concienciación sobre la necesidad de atención de salud desde la primera infancia.

### **2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES**

**En Perú (Juliaca), 2021, Pari <sup>(11)</sup>.** Un estudio titulado: Efecto de la Manzana (*Pyrus malus*) en la Eliminación de Placa Bacteriana, fue desarrollado bajo un enfoque aplicado y metodología cuasi experimental, longitudinal, prospectiva y observacional. Se tomó una muestra de 50 adolescentes seleccionados bajo determinados criterios que aseguran la representatividad de la población objetivo. El estudio utilizó como instrumento principal un libro de observación estandarizado y analizaron

los datos recolectados a través de estadística descriptiva y una prueba de Wilcoxon para determinar diferencias significativas pre y postintervención. El estudio concluyó que la masticación de manzanas (*Pyrus malus*) disminuyó la placa bacteriana en un 84% en algunos casos. Masticar manzanas podría ser un método efectivo para disminuir el biofilm oral en esta población.

**En Perú (Lima), 2021. Vásquez <sup>(12)</sup>.** La investigación titulada: Eliminación del Biofilm por Masticación de Dos Alimentos en Niños de 9 a 11 años emplea un diseño transversal, longitudinal, comparativo y cuasi experimental. El estudio inscribió a 60 niños en el grupo de edad especificado, utilizando criterios de selección específicos para asegurar la fiabilidad de los hallazgos. Se utilizó un formulario de control de higiene para monitorear los cambios en la acumulación de biopelícula dental antes y después de la intervención. La hipótesis del estudio se analizó a través de la prueba t de Student, que indicó diferencias estadísticamente significativas entre grupos y períodos de tiempo. Este estudio mostró que masticar dos alimentos fibrosos, incluyendo una manzana, ayudó a eliminar el biofilm dentales. El proceso de masticación redujo notablemente la formación de biofilm y se sugiere además que este mecanismo natural puede ayudar en la práctica de higiene oral entre niños de 9 a 11 años. También apoya la creencia de que las fibras dietéticas pueden ayudar a aliviar las dolencias dentales asociadas con el biofilm de placa.

**En Perú (Lima), 2020. Venegas <sup>(13)</sup>;** Este estudio utilizó una metodología aplicada y experimental para estudiar los efectos de una estrategia de limpieza basada en frutas en la superficie lingual en adolescentes. Con un grupo de control para asegurar la comparabilidad y validar hipótesis, el estudio implementó un diseño empírico con pruebas antes y después. Se utilizó una muestra de treinta estudiantes. Para concluir, se utilizó un informe de investigación estandarizado para documentar los cambios en la cantidad de protrusión lingual antes y después de la intervención. Se empleó una prueba T para el análisis estadístico; este método permitió evaluar las medidas de diferencias

entre los grupos y los periodos de tiempo. Los resultados mostraron que las medidas del grupo de tratamiento diferían inmensamente, lo que indica la efectividad de la estrategia de limpieza con manzana. La diferencia importante entre las medias de los grupos experimentales y la prueba t de Student con estadísticas paramétricas y un nivel de significación de 0.05 confirmaron estas expectativas durante la fase de pruebas de hipótesis.

### **2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES**

No se encontraron antecedentes en la localidad de Huánuco que aborden de forma particular esta temática, lo que a su vez determina la importancia y relevancia de esta investigación en este contexto geográfico.

## **2.2. BASES TEÓRICAS**

### **2.2.1. LA MASTICACIÓN**

La masticación es una de las funciones que se realizan dentro del sistema estomatognático, y corresponde al primer paso en el proceso digestivo. Este es uno de los procesos que es considerado como “complejo” en gran parte por el hecho que la masticación implica la mecánica de la molienda de los alimentos, amalgamación de la saliva con esos alimentos y la mezcla en la boca para posteriormente formar los bolos. Durante la masticación, se envían señales nociceptivas a través de la cavidad bucal y estas se comunican con receptores periodontales. Esta interacción servirá para contener las fuerzas de masticación, evitar que se deposite gran parte de un material que pueda resultar dañino para los tejidos blandos y duros de la cavidad bucal. Además de nutrirte, el acto de masticar ayuda a mantener la salud e integridad de los dientes <sup>(14)</sup>.

- **Remoción de biopelícula bacteriana mediante la masticación**

La falta de higiene bucal correcta ocasiona una mucosa oral en la cual se pueden observar biopelículas bacterianas con presencia de

restos alimenticios y restos orgánicos. La ausencia de limpieza permite que las superficies dentales se cubran de compuestos nutrientes y de microorganismos. La acumulación de sarro en los dientes es un fenómeno natural, que se presenta en aquellos donde existe una microbiota abundante y en constante cambio. Aunque la acumulación de biopelículas microbianas es una necesidad, su control depende, especialmente, de un buen cepillado de dientes. Un cepillado correcto, que debe de ser bien realizado, es de gran importancia en la eliminación de residuos, así como en la disminución de patógenos, por lo tanto, este proceso es importante. Como consecuencia, con esto se eliminan las biopelículas y disminuyen las enfermedades de la cavidad, como la caries y la periodontitis. Para conseguir una buena salud dental a largo plazo, se debe educar en higiene dental y fomentar hábitos adecuados <sup>(15)</sup>.

Para el cuidado bucal, es recomendable consumir alimentos sólidos, como frutas, a lo largo del día. ¿El consumo de una manzana fresca y cruda ayuda a renovar y purificar los dientes y encías? Los expertos indicaron que el consumo de manzana después de una comida reduce la placa dental y ayuda a eliminar los restos de comida. Por su parte, la manzana es recomendada por centros de educación y prevención odontológica como el principal alimento que ayuda a la salud bucal. Los productos para la higiene dental de bajo costo, como la manzana, pueden ser incluidos en los programas de salud bucal, sobre todo en regiones con escasos servicios odontológicos <sup>(16)</sup>.

Consumir alimentos fibrosos, particularmente aquellos bajos en carbohidratos, puede tener un efecto importante en el cuidado bucal en odontología que está siendo cada vez más relevante. Investigaciones recientes sugieren que una dieta rica en alimentos fibrosos durante 18 días no disminuye sustancialmente la acumulación de biopelícula de placa dental, particularmente en su forma calcificada.

Muchos autores coinciden en que, si bien los alimentos fibrosos pueden ayudar en la limpieza de las superficies dentales, no previenen

ni reducen la acumulación de placa a lo largo del tiempo. Esto ilustra la necesidad de complementar el consumo de alimentos fibrosos con prácticas de cuidado dental como el uso de hilo dental para manejar la biopelícula dental y evitar problemas de salud oral <sup>(17)</sup>.

- **Manzana**

Las manzanas son frutos del árbol *malus* doméstica y son parte de la familia de las rosáceas que son unas de las familias más relevantes para la horticultura. La manzana es reconocida por su inigualable sabor y su gran valor nutricional y es sin duda, una de las frutas más queridas y consumidas. Dependiendo de la variedad, su mesocarpio tiene una textura dura y un sabor que va de ligeramente ácido a algo dulce. La encapsulación de pequeñas semillas de color caoba en un endocarpio resistente es importante para la reproducción de la especie. Debido a su amplia disponibilidad y beneficios para la salud, la manzana se ha convertido en un alimento esencial en las dietas humanas y una referencia para los hábitos alimenticios saludables <sup>(18)</sup>.

La manzana es una de las frutas más valoradas y cultivadas nutricionalmente y funcionalmente. Es rica en nutrientes y compuestos bioactivos que tienen varios beneficios para la salud. Las investigaciones sugieren que la manzana estimula el hígado y los riñones, facilitando la eliminación de toxinas y ayudando en la desintoxicación. Su contenido en minerales, entre los que destacan el calcio y el fósforo, ayuda a mantener la salud dental y bucal, siendo el calcio esencial para el crecimiento y la fortaleza del esqueleto.

Por otro lado, la manzana contiene fructosa, que se ha relacionado con efectos positivos en el manejo de alergias como la artritis y como fuente de energía rápida y sostenible. Además, su bajo contenido en magnesio lo convierte en el alimento ideal para reducir el estrés y la fatiga a la vez que mejora la salud. Al combinarlo con su versatilidad y accesibilidad, la manzana se convierte en un elemento esencial de las dietas equilibradas y las estrategias de promoción de la salud. <sup>(19)</sup>.

### 2.2.2. PLACA BACTERIANA

En la superficie de los dientes se forma una sustancia pegajosa y dinámica llamada placa dental, también conocida como biofilm dental. Está formada por una comunidad compleja de microorganismos, en su mayoría bacterias, embebidos en una matriz extracelular de sustancias químicas. Si no se elimina adecuadamente mediante prácticas de higiene bucal como el cepillado y el uso de hilo dental, la placa puede permanecer durante días o incluso semanas. El equilibrio microbiológico de la cavidad oral se altera por esta acumulación prolongada, favoreciendo la depredación de especies patógenas. La gingivitis es la forma más grave y curable de enfermedad periodontal, y uno de los principales efectos de este desequilibrio, conocido como disbiosis, es la inflamación de los tejidos gingivales <sup>(19)</sup>.

La placa dental tiene una consistencia viscosa y está descolorida de forma natural, por lo que es difícil de ver. Está formada por una comunidad diversa de microorganismos que colonizan la cavidad bucal, en su mayoría bacterias. Estos microorganismos tienen la capacidad de adherirse a una amplia gama de superficies, como dientes, piezas dentales, prótesis dentales, lengua y otros tejidos bucales. Su adhesión se ha visto facilitada por la formación de una matriz polimérica extracelular que sirve de soporte estructural para la formación y estabilización de la biopelícula <sup>(19)</sup>.

El proceso de recolonización microbiológica en las superficies dentales comienza después del cepillado dental y puede durar entre cinco y veinticuatro horas. Entre los microorganismos más comunes en esta fase se encuentran especies de los géneros *Streptococcus*, *Lactobacillus* y *Actinomyces*, todos los cuales juegan un papel crucial en la formación y crecimiento de la biopelícula dental. Los carbohidratos fermentables en la dieta son degradados por estos microbios, dando lugar a ácidos orgánicos como subproductos metabólicos. Como resultado de la liberación continua de estos ácidos, especialmente el ácido láctico, el pH de la superficie dental disminuye, desmineralizando

el esmalte y fomentando el desarrollo de caries. Si este proceso de desmineralización no se detiene mediante una higiene bucal adecuada y la remineralización natural mediada por la saliva, puede acelerar el desarrollo de caries dentales. Por lo tanto, la presencia de estos microorganismos y la actividad metabólica resaltan la importancia de mantener una rutina de higiene bucal eficiente y constante para evitar la acumulación de placa y sus consecuencias patológicas <sup>(20)</sup> <sup>(21)</sup>.

- **Composición y arquitectura**

La biopelícula está compuesta principalmente por comunidades sésiles de microorganismos, que se adhieren a superficies y forman colonias complejas. Los microorganismos están incrustados en glicocálix, un polímero extracelular que proporciona soporte estructural y funcional. Esta matriz, compuesta de proteínas, lípidos y ácidos nucleicos, juega un papel vital en la protección, ensamblaje y estabilización de biomateriales <sup>(22)</sup>.

La biopartícula exhibe una estructura gelatinosa y dinámica, dado su alto grado de hidratación, el cual puede alcanzar hasta un 97%. La porción acuosa permite la difusión de nutrientes y metabolitos necesarios para el mantenimiento de los microorganismos. Definiendo la matriz, esta se compone predominantemente de exopolisacáridos, o el bloque básico que corresponde a la microbiota. También hay otros productos de la fermentación bacteriana, como proteínas y ácidos nucleicos, aunque en menor proporción <sup>(23)</sup>.

Exopolisacáridos, proteínas y ácidos nucleicos constituyen una red biopolimérica que otorga integridad a la biopelícula. Al interior de esta matriz es posible encontrar materiales minerales, restos de oxidación, sedimentos y, en algunos casos, tejidos hematopoyéticos, dependiendo del ambiente en el que se desarrolle la biopelícula. Los exopolisacáridos se pueden asociar a iones metálicos y a iones divalentes. Esta propiedad facilita la formación de algunas interacciones dirigidas con los biopelícula-antipatógenos, al unirse sin actividad a los microorganismos,

aumentando la resistencia a los tratamientos antimicrobianos. Este mecanismo de protección muestra la complejidad y versatilidad de la biopartícula y el control de las infecciones nosocomiales <sup>(23)</sup>.

Los microorganismos de la biopartícula residen en estructuras tridimensionales ordenadas desde la superficie adherente hacia el exterior. Estas formaciones están compuestas de densas colonias bacterianas, tanto aerobias como anaerobias, que están unidas por una red de exopolisacáridos. Áreas separadas dependen de vacíos espaciales y canales de agua que son importantes en el funcionamiento de la biopelícula <sup>(24)</sup>.

Los canales de agua operan como un sistema circulatorio rudimentario, ayudando al movimiento de fluidos y la entrega de nutrientes, oxígeno y otros metabolitos a las capas más externas de la biopelícula. Esta estrategia garantiza la presencia de microorganismos, incluso en zonas con recursos normalmente escasos. Además, este sistema elimina los desechos metabólicos, estableciendo un equilibrio dinámico que fomenta la estabilidad y mantenimiento de la biopelícula <sup>(24)</sup>.

El grado de complejidad y adaptabilidad de las comunidades microbianas es indicativo de su organización estructural y funcional en la que el intercambio de recursos de la biopelícula está optimizado, permitiendo a la biopelícula resistir agentes antimicrobianos y factores ambientales <sup>(24)</sup>.

- **Formación de biopelícula bacteriana**

La formación y maduración del biofilm dental son afectadas por diversas etapas interconectadas durante el proceso dinámico y multifásico que es el desarrollo de la película dentaria. Durante estas etapas:

- Fase I (Inicial): Durante esta etapa, primero se forma una biopelícula en la superficie del diente, compuesta principalmente

por glicoproteínas salivales y antifosfólidos. Esta biopelícula funciona como una capa base que ayuda a los microorganismos a adherirse, estableciendo lesiones para la colonización bacteriana y, posteriormente, el establecimiento de una comunidad microbiana estructurada. Este proceso inicia la adhesividad patogénica en el ámbito dental, esencial para la presencia de enfermedades bucales.

- Fase II (Adhesión bacteriana): En esta fase, se lleva a cabo la adhesión de microorganismos patógenos, iniciando con especies de Streptococcus, bacterias gram positivas anaerobias facultativas que son precursoras en la colonización del biofilm. Posteriormente, se adhieren bacilos y otras bacterias, lo que da lugar a una interacción sinérgica y coexistente entre diversas especies bacterianas. Esta etapa es fundamental para la estabilización y el desarrollo del biofilm.
- Fase III (Cuantificación bacteriana): Durante esta etapa se produce un aumento significativo del número de bacterias, siendo Actinomyces la más prevalente. Estos microorganismos, junto con otros, ayudan a mantener el biofilm y diversificar su estructura. La cuantificación de estas poblaciones bacterianas es fundamental para comprender la dinámica y la complejidad del microbioma.
- Fase IV (Coagregación y estructuración): En esta última etapa se produce la agregación bacteriana, dando lugar a la formación de un biofilm denso y altamente estructurado. Este entorno organizado permite una interacción eficiente entre microorganismos, facilitando la resistencia a los antimicrobianos y la persistencia del biofilm en la cavidad bucal. Durante esta etapa, la comunidad bacteriana se consolida y se vuelve capaz de causar problemas dentales como caries y enfermedad periodontal <sup>(25)</sup>.

- **Clasificación de la biopelícula bacteriana**

En el desarrollo de enfermedades periodontales, es crucial que el biofilm bacteriano se asocie con el margen gingival:

- **Biopelícula dentobacteriana supragingival:** Las dos categorías principales son la biopelícula coronal, que se limita a la superficie dentaria y sufre fricción mecánica durante la masticación, y la biopelícula marginal, que está asociada tanto a la superficie dental como a los márgenes gingivales. Debido a su proximidad al tejido gingival, en el desarrollo de las enfermedades periodontales, este último es bastante significativo y juega un papel vital.

Comparativamente hablando, la biopelícula supragingival está compuesta por un 70-80% de microorganismos proliferantes, principalmente bacterias, junto con células epiteliales descamadas, glóbulos blancos, macrófagos y una matriz adhesiva intercelular que promueve la cohesión de la comunidad microbiana. El 20-30% restante son componentes no bacterianos, como polisacáridos, proteínas y lípidos. El conjunto de estos componentes incluye los productos extracelulares secretados por los microorganismos, los componentes restantes de su citoplasma y membranas celulares, además de desechos nutricionales y derivados de glicoproteínas salivales.

En cuanto a los componentes inorgánicos, la biopelícula supragingival contiene iones de calcio y sodio junto con minerales como calcio y fósforo. La saliva, el líquido gingival o la desmineralización del esmalte dental pueden incluir estos minerales, que pueden desempeñar un papel en la estabilización de la matriz extracelular y en los procesos de mineralización y desmineralización dental <sup>(26)</sup>.

- **Biopelícula dentobacteriana subgingival:** La encía o bolsa periodontal son lugares donde se produce el biofilm, compuesto por una estructura microbiana compleja que crece en un

ambiente dinámico y húmedo, sumergido en el líquido crevicular gingival. Debido a los cambios anatómicos causados por la maduración del biofilm y la inflamación gingival, este biofilm, ubicado inicialmente en la zona supragingival, puede expandirse a áreas subgingivales, modificando la relación entre el contorno gingival y la superficie del diente. Existen diferencias en la composición microbiana de los biofilm supragingivales, aunque estructuralmente son comparables a los biofilm subgingivales.

- Alrededor de la superficie del diente en las capas internas del biofilm se encuentran principalmente bacterias Gram-positivas (p. ej., *Streptococcus* y *Actinomyces*) con algunas esporas y bacterias Gram-negativas. Los microorganismos filamentosos están presentes en proporciones menores, mientras que las bacterias Gram-negativas son más abundantes en las regiones más apicales del biofilm como se ve al microscopio. Destacando la presencia de cocos y filamentos en una organización más estructurada, la diversidad microbiana aumenta a medida que el biofilm madura.

La composición microbiana es más diversa y compleja en el biofilm subgingival asociado al epitelio del ligamento periodontal, con un predominio sustancial de bacterias Gram-negativas y hongos. *Selenomonas*, *Bacteroides* flagelados, espiroquetas, *Fusobacterium*, *Capnocytophaga*, *Actinobacillus* spp., *Campylobacter* y otros microorganismos importantes. Esta comunidad microbiana altamente especializada está adaptada a las condiciones anaeróbicas y proteolíticas de la bolsa periodontal, lo que contribuye a la patogénesis de las enfermedades periodontales <sup>(27)</sup>.

- **Control de la biopelícula bacteriana**

El cepillado dental es uno de los métodos más eficaces y utilizados para controlar y mantener la placa dental, ya que puede manejar tanto el biofilm supragingival como el subgingival en el margen gingival. Sin embargo, su alcance se limita a las superficies dentales accesibles como

las caras vestibular, lingual y oclusal, dejando sucias las zonas interdentes. Las caries y las enfermedades periodontales se proliferan cuando el biofilm se acumula en las zonas interdentes. Es importante complementar el cepillado con técnicas específicas para el manejo del biofilm interdental. Entre estas técnicas, el hilo dental y los cepillos interdentes son muy recomendables, ya que pueden acceder a los espacios entre los dientes y eliminar eficazmente los restos de comida y los gérmenes. Además, otros auxiliares dentales como los aros de madera, las puntas de goma y los dispositivos de irrigación dental pueden ser útiles en ciertos casos o como complemento del hilo dental y los cepillos interdentes, a pesar de ser menos efectivos <sup>(28)</sup>.

Identificar y evaluar las áreas llenas de bacterias de la biopelícula es crucial para el manejo de la placa dental. El examen clínico minucioso utiliza exploradores dentales y agentes reveladores orales para monitorear la distribución y acumulación de biopelículas en superficies dentales. Estos reveladores que se unen a las bacterias proporcionan una detección precisa de áreas críticas que requieren intervención.

Una vez determinadas estas áreas, los datos pueden ser registrados sistemáticamente mediante índices de biofilm oral, como el Índice de Placa de O'Leary. Estos índices posibilitan la cuantificación de la presencia de placa y la evaluación de su extensión en diversas superficies dentales. Posteriormente, las características del biofilm pueden ser analizadas estadísticamente a través de escalas estandarizadas, que se alinean con patrones predefinidos para facilitar la interpretación de los resultados y la formulación de estrategias de tratamiento personalizadas <sup>(28)</sup>.

### **2.2.3. ÍNDICE DE HIGIENE ORAL DE GREENE Y VERMILLION**

Una herramienta ampliamente utilizada para evaluar la acumulación de biofilm bacteriano (placa) y cálculos dentales (sarro) en el ambiente bucal es el Índice de Higiene Oral Simplificado (IHO-S), que fue desarrollado en 1960 por Greene y Vermillion. Puede utilizar este

índice para medir la acumulación de depósitos blandos (placa) y depósitos duros (sarro) en ciertas superficies dentales.

El método evalúa seis dientes representativos, seleccionados por accesibilidad y relevancia clínica. Las superficies vestibulares de los dientes 1.6, 1.1, 2.6 y 3.1 están incluidas, así como las superficies linguales de los dientes 3.6 y 4.6. En caso de que alguno de estos dientes esté ausente, se procederá a reemplazar sus contrapartes opuestas. En el caso de la ausencia del incisivo central izquierdo, se evalúa el incisivo central derecho. Asimismo, si se presenta la falta del primer molar, se realiza un examen del segundo molar.

La acumulación de placa lisa, que consiste en pigmentos, biofilm y restos de alimentos, así como la presencia de sedimentos supragingivales y subgingivales, están clasificados por la IHO-S. Este enfoque simplificado permite una evaluación rápida y estandarizada del estado de higiene bucal, lo que facilita la identificación de áreas críticas que necesitan intervención y el seguimiento de la eficacia de las prácticas de higiene bucal. Su uso es esencial en odontología preventiva y en la planificación de tratamientos personalizados para mantener la salud bucal <sup>(29)</sup>.

El Índice de Higiene Oral Simplificado (IHO-S) se calcula sumando los valores obtenidos para la placa blanda (biofilm) y la placa dura (sarro) en los seis dientes seleccionados, divididos por el número de dientes examinados. Este procedimiento permite evaluar de forma estandarizada el nivel de higiene bucal del paciente. El procedimiento se describe en detalle a continuación:

Evaluación de la placa blanda (biofilm): Se asigna una puntuación de 0 a 3 según la cantidad de placa visible en las superficies dentales examinadas:

0: Ausencia de placa.

1: Una capa que cubre menos de un tercio de la superficie del diente.

2: Placa que cubre entre un tercio y dos tercios de la superficie dental.

3: Placa que cubre más de dos tercios de la superficie dental.

Evaluación de la placa dura (sarro): Se asigna una puntuación de 0 a 3 según la cantidad de sarro presente:

0: Ausencia de sarro.

1: Sarro que cubre menos de un tercio de la superficie dental.

2: Sarro que cubre entre un tercio y dos tercios de la superficie dental.

3: Sarro que cubre más de dos tercios de la superficie dental.

Suma de puntuaciones: Se suman las puntuaciones obtenidas para la placa blanda y la placa dura en los seis dientes seleccionados.

Cálculo del IHO-S: El índice se calcula dividiendo la suma total de las puntuaciones entre el número de dientes examinados (6). La fórmula es la siguiente:

$$\text{IHO-S} = \frac{\text{Suma de puntuaciones de placa blanda y placa dura}}{\text{Número de dientes examinados}}$$

Interpretación del IHO-S: Los niveles del IHO-S se clasifican de la siguiente manera:

- a 1.2: Nivel de higiene bueno.
- 1.3 a 3.0: Nivel de higiene regular.
- 3.1 a 6.0: Nivel de higiene deficiente.

### 2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

- **Autoclisis:** Se refiere a la capacidad de la cavidad oral para autolimpiarse mediante mecanismos fisiológicos, como el flujo salival y los movimientos musculares durante la masticación y el habla. Este proceso contribuye a la eliminación de restos de alimentos y partículas adheridas a las superficies dentales, reduciendo así la acumulación de biofilm bacteriano <sup>(30)</sup>.
- **Placa bacteriana:** Es una acumulación organizada y adherente de microorganismos provenientes de la flora bucal, que se adhieren a las

superficies dentales y tejidos blandos de la cavidad oral. Esta comunidad microbiana está embebida en una matriz extracelular compuesta por polisacáridos, proteínas y lípidos, que facilita su cohesión y protección <sup>(30)</sup>.

- **El Índice de O'Leary:** Es una herramienta ampliamente utilizada en odontología para medir de manera precisa y consistente la cantidad de placa en las superficies de los dientes.
- **El biofilm:** En las partes vestibular, lingual, mesial y distal de cada diente es analizado para establecer un porcentaje que representa la extensión de la placa en comparación con el total de superficies dentales examinadas, lo cual fundamenta este índice <sup>(30)</sup>.
- **Microbiota oral:** Es una comunidad diversa y compleja de microorganismos que habitan en diferentes nichos de la cavidad bucal, incluyendo la mucosa oral, la superficie dental, las encías y los labios. En el caso específico de la mucosa oral, Excepto por encías y labios, se presentan anaerobios, facultativos y cocos Gram positivos, siendo *Streptococcus viridans* uno de los grupos bacterianos más representativos <sup>(30)</sup>.
- **pH salival:** Este parámetro crítico mide el grado de acidez o alcalinidad de la saliva en una escala de cero a catorce. En esta escala, 7 es neutro. Valores por debajo de 7 indican acidez, mientras que valores superiores a 7 indican alcalinidad. Debido a su influencia directa en procesos como la desmineralización y remineralización del esmalte dental y la estabilidad de la microbiota bucal, el pH salival desempeña un papel crucial en la salud bucodental <sup>(30)</sup>.

## 2.4. HIPÓTESIS

**H1:** Existe cambios en la eliminación de la placa bacteriana tras la malus doméstica en los alumnos de la universidad de Huánuco 2023.

**H0:** No existe cambios en la eliminación de la placa bacteriana tras la malus doméstica en los alumnos de la universidad de Huánuco 2023.

## **2.5. VARIABLES**

### **2.5.1. VARIABLE 1**

- Masticar malus doméstico

### **2.5.2. VARIABLE 2**

- Eliminación de la placa bacteriana dental

### **2.5.3. VARIABLE INTERVINIENTE**

- Edad.
- Sexo.

## 2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

| VARIABLE 1                                | DEFINICIÓN CONCEPTUAL                                                                                                                                    | DIMENSIÓN | INDICADOR | Valor             | TIPO DE VARIABLES | ESCALA DE MEDICIÓN | FUENTE                 |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-------------------|-------------------|--------------------|------------------------|
| Masticar malus doméstica.                 | Se refiere a la capacidad del sistema estomatognático para triturar y fragmentar los nutrientes ingeridos durante la fase inicial del proceso digestivo. | Tiempo    | Minutos   | 5 min<br>10 min   | Cuantitativo      | Discreto           | Ficha de observación   |
| VARIABLE 2                                | DEFINICIÓN CONCEPTUAL                                                                                                                                    | DIMENSIÓN | INDICADOR |                   | TIPO DE VARIABLES | ESCALA DE MEDICIÓN | FUENTE                 |
| Eliminación de la placa bacteriana dental | Se refiere a la capacidad natural de la cavidad oral para autolimpiarse y reducir la acumulación de biofilm dental mediante mecanismos fisiológicos      | Antes     | Bueno:    | 0.0 – 1.2 puntos. | Cualitativo       | Ordinal            | Índice de Higiene oral |
|                                           |                                                                                                                                                          |           | Regular:  | 1.3–3.0 puntos.   |                   |                    |                        |
|                                           |                                                                                                                                                          |           | Malo:     | 3.1 – 6.0 puntos. |                   |                    |                        |
|                                           |                                                                                                                                                          | Después   | Bueno:    | 0.0 – 1.2 puntos. |                   |                    |                        |
|                                           |                                                                                                                                                          |           | Regular:  | 1.3–3.0 puntos.   |                   |                    |                        |
|                                           |                                                                                                                                                          |           | Malo:     | 3.1 – 6.0 puntos. |                   |                    |                        |
| VARIABLE INTERVINIENTE                    | DEFINICIÓN CONCEPTUAL                                                                                                                                    | DIMENSIÓN | INDICADOR |                   | TIPO DE VARIABLES | ESCALA DE          | FUENTE                 |

| MEDICIÓN |                                                                           |                       |     |                       |              |                       |                      |
|----------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----|-----------------------|--------------|-----------------------|----------------------|
| Sexo     | Estas son las particularidades físicas y fisiológicas de cada individuo.  | Femenino<br>Masculino | DNI | Femenino<br>Masculino | Cualitativo  | Nominal<br>Dicotómico | Ficha de observación |
| Edad     | Es la cantidad de tiempo que ha transcurrido desde que nació una persona. | Años                  | DNI | 18 – 21<br>22 - 25    | Cuantitativo | Discreta              | Ficha de observación |

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN**

La investigación se clasificó como un estudio aplicado porque el investigador manipuló activamente las variables para observar y analizar sus efectos.

##### **3.1.1. ENFOQUE**

El estudio utilizó un enfoque cuantitativo con la característica distintiva de que el objetivo principal era medir objetivamente la efectividad de masticar malus doméstica en comparación con la limpieza del biofilm.

##### **3.1.2. ALCANCE O NIVEL**

El estudio fue explicativo porque comparó masticar la malus doméstica frente a la eliminación de la placa bacteriana dental. Este enfoque buscó descubrir los mecanismos fisiológicos que explican cómo la masticación de malus doméstica afecta la reducción del biofilm dental y comparar estos efectos con la autolimpieza.

##### **3.1.3. DISEÑO**

El estudio fue diseñado con un enfoque cuasi experimental, es decir, la variable independiente (en este caso, masticar malus doméstica) fue manipulada sin asignar aleatoriamente a los participantes a los grupos control y experimental.

Adicionalmente, el estudio fue longitudinal, ya que la recolección de datos se realizó en dos periodos de tiempo diferentes.

Finalmente, el estudio fue prospectivo, es decir, los datos fueron recolectados de manera secuencial, confirmando los eventos ocurridos.

|                                     |
|-------------------------------------|
| GE: O <sub>1</sub> X O <sub>2</sub> |
| GC: O <sub>3</sub> O <sub>4</sub>   |

Leyenda:

X = Masticar malus doméstica

O<sub>1</sub> - O<sub>3</sub> = Medición antes de masticar malus doméstica.

O<sub>2</sub> - O<sub>4</sub> = Medición después de masticar malus doméstica.

### 3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

#### 3.2.1. POBLACIÓN

La población del estudio estuvo constituida por 158 alumnos de la Universidad de Huánuco matriculados en el año 2023.

#### 3.2.2. MUESTRA

La muestra del estudio fue seleccionada utilizando un método de muestreo probabilístico aleatorio simple, que asegura que cada individuo de la población tenga la misma probabilidad de ser incluido en la investigación. Este enfoque redujo los signos de selección mientras aseguraba la representatividad de la muestra. La fórmula de tamaño de muestra para poblaciones pequeñas se aplicó a una población de 158 estudiantes de la Universidad de Huánuco. Posteriormente, se mostró a un total de 60 alumnos:

$$n = \frac{Z^2 P Q N}{e^2(N - 1) + Z^2 P Q}$$

Donde:

- $n$ : Tamaño de la muestra (60 estudiantes).
- $N$ : Tamaño de la población (158 estudiantes).
- $Z$ : Valor crítico correspondiente al nivel de confianza (por ejemplo, 1.96 para un 95% de confianza).
- $p$ : Proporción esperada de la característica de interés (0.5 para máxima variabilidad).
- $q$ :  $1-p$  (0.5).
- $e$ : Margen de error aceptable (por ejemplo, 0.05 para un 5%).

## **. Aplicado**

$$n = \frac{(1.96)^2 (0.5) (0.5) (158)}{(0.05)^2 (158) + (1.96)^2 (0.5) (0.5)}$$
$$n = \frac{108.456}{1.810}$$
$$n = 59.920$$
$$n = 60$$

### **➤ Criterios de inclusión**

- Se seleccionaron alumnos que formaron parte activa de la universidad de Huánuco durante el periodo de estudio 2023.
- Alumnos con edades comprendidas entre 18 y 25 años, de ambos sexos.
- Alumnos que estuvieron de acuerdo en participar y de acuerdo con el consentimiento informado.

### **➤ Criterios de exclusión**

- Alumnos con afecciones gastrointestinales.
- Participantes con diagnóstico de enfermedad periodontal activa o avanzada.
- Alumnos que utilizan brackets u otros dispositivos de ortodoncia.

## **3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

### **3.3.1. TÉCNICAS**

- El estudio se refiere a un estudio observacional dado que se centró en registrar y observar la eliminación de la placa bacteriana después de masticar malus doméstico, en comparación con el proceso natural de la autolimpieza.

### **3.3.2. INSTRUMENTOS**

- **Ficha de observación:** Este instrumento permitió recopilar

información detallada de los alumnos de la Universidad de Huánuco, incluyendo datos demográficos, hábitos de higiene bucal y observaciones relacionadas con la masticación de malus doméstica y el proceso de la eliminación de la placa bacteriana dental.

- **Índice de Higiene Oral Simplificado (IHO-S):** Este índice fue empleado para medir cuantitativamente la presencia y acumulación de placa bacteriana en las superficies dentales. El IHO-S evalúa la placa en seis dientes específicos, asignando puntuaciones que reflejan el nivel de higiene bucal

### **3.4. TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN**

#### **3.4.1. TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO**

Se llevaron a cabo los siguientes procedimientos metodológicos para recopilar los datos:

- **Autorización institucional:** Como parte del procedimiento, se tuvo que solicitar formalmente el permiso al coordinador mediante una carta dirigida al coordinador académico de la Universidad de Huánuco, en la cual se especificaron los objetivos, procedimientos y alcances del estudio. Este fue permiso esencial para asegurar el acceso de los estudiantes y la implementación de los instrumentos de investigación de forma ética y regulada.
- **Evaluación de la variable 1 (masticar malus doméstica):** Se empleó una ficha de observación elaborada específicamente para documentar los tiempos de consumo de malus doméstica en los alumnos. Los participantes fueron clasificados en dos grupos: uno que ingirió la malus doméstica durante 5 minutos y otro durante 10 minutos. Este enfoque permitió comparar los efectos de la masticación en varios intervalos de tiempo, evaluando su influencia en la reducción de la placa bacteriana.

- **Evaluación de la variable 2 (eliminación de la placa bacteriana dental):** Para cuantificar esta variable, se utilizó el Índice de Higiene Oral Simplificado (IHO-S) de Greene y Vermillion, que examina la placa blanda en superficies dentales determinadas. Los resultados fueron clasificados en tres categorías:
  - Bueno: 0.0 – 1.2 puntos.
  - Regular: 1.3 – 3.0 puntos.
  - Malo: 3.1 – 6.0 puntos.

### **3.4.2. TABULACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN**

#### **➤ Tabulación de datos**

Tras la recopilación de la información, los datos fueron sistematizados y registrados en el software Microsoft Excel versión 2019. Posteriormente, los datos fueron transferidos y digitalizados mediante el software estadístico SPSS versión 26, plataforma especializada en análisis estadístico avanzado.

#### **➤ Análisis de la información**

Se empleó estadística descriptiva para el procesamiento y presentación de los datos, una metodología que facilita la síntesis y organización de la información de forma clara y comprensible. Los resultados se presentaron mediante tablas de frecuencia, que delinean la distribución de las variables estudiadas, y gráficos, que mejoran la visualización de patrones y tendencias en los datos.

Para confirmar la hipótesis del estudio, se aplicó el test de Wilcoxon no paramétrico como un análisis inferencial. Esta prueba fue elegida por su habilidad para comparar muestras emparejadas y evaluar diferencias significativas en datos que no presentan una distribución normal, esto que permite una interpretación precisa de los resultados en el contexto de la investigación.

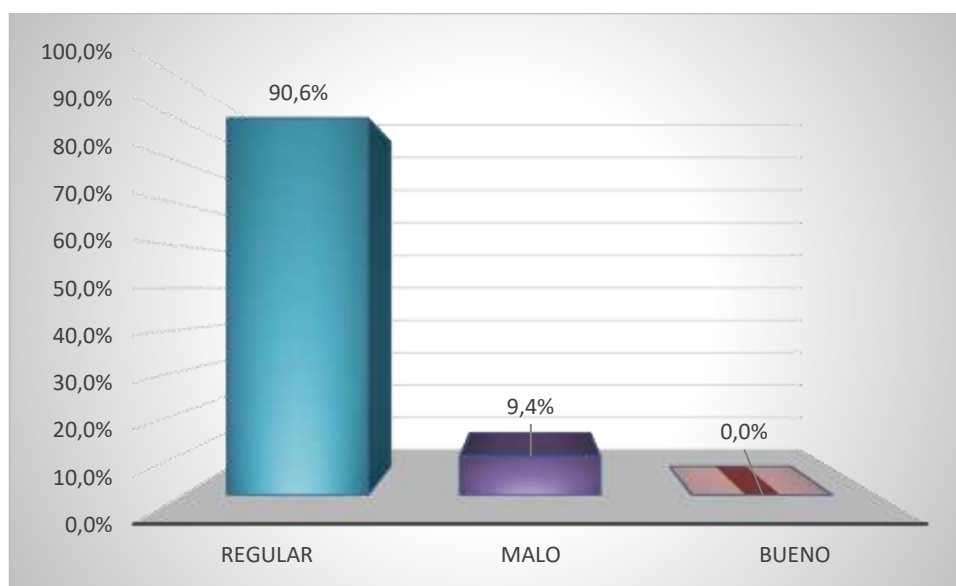
## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS

#### 4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS

**Tabla 1.** Índice de placa bacteriana antes de masticar malus doméstica en alumnos de la Universidad de Huánuco 2023

|         | fi | %     |
|---------|----|-------|
| Regular | 56 | 90.6% |
| Malo    | 4  | 9.4%  |
| Bueno   | 0  | 0.0%  |
| Total   | 60 | 100%  |



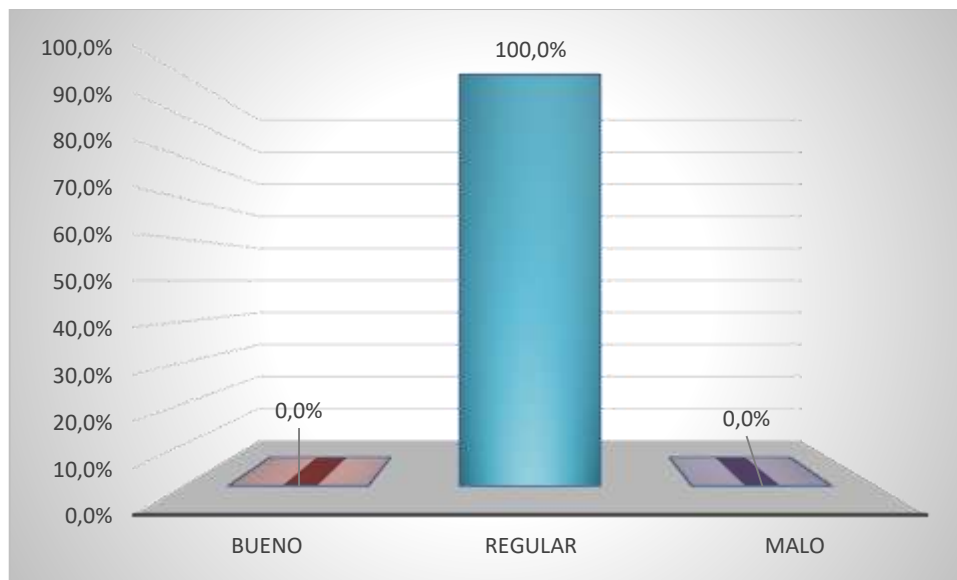
**Figura 1.** Índice de placa bacteriana antes de masticar malus doméstica en alumnos de la Universidad de Huánuco 2023

#### Interpretación

En la Tabla y Figura 1, se evidencia que los estudiantes de entre 18 y 25 años presentaron un índice de placa bacteriana clasificado principalmente como regular, con un 90.6% (56 casos), mientras que un 9.4% (4 casos) mostró un índice clasificado como malo.

**Tabla 2.** Índice de placa bacteriana después de 5 minutos de masticar malus doméstica en los alumnos de la Universidad de Huánuco 2023

|         | fi | %      |
|---------|----|--------|
| Bueno   | 0  | 0.0%   |
| Regular | 60 | 100.0% |
| Malo    | 0  | 0.0%   |
| Total   | 60 | 100.0% |



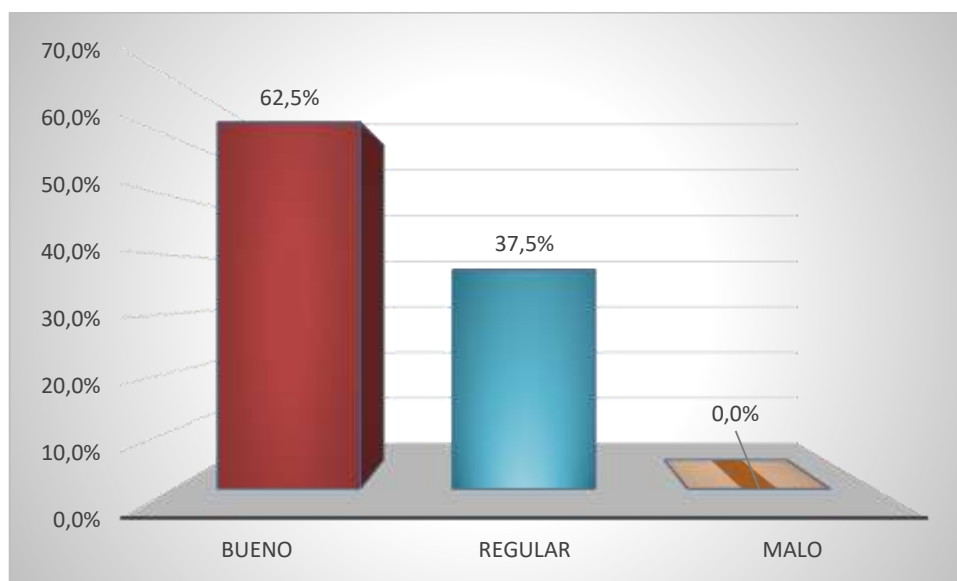
**Figura 2.** Índice de placa bacteriana después de 5 minutos de masticar malus doméstica en los alumnos de la Universidad de Huánuco 2023

### Interpretación

En la Tabla y Figura 2, se observa que los estudiantes de 18 a 25 años, después de masticar manzana durante un período de 5 minutos, presentaron un índice de placa bacteriana clasificado exclusivamente como regular, con un 100% (60 casos).

**Tabla 3.** Índice de placa bacteriana después de 10 minutos de masticar malus doméstica en los alumnos de la Universidad de Huánuco 2023

|         | fi | %     |
|---------|----|-------|
| Bueno   | 38 | 62.5% |
| Regular | 22 | 37.5% |
| Malo    | 0  | 0.0%  |
| Total   | 60 | 100%  |



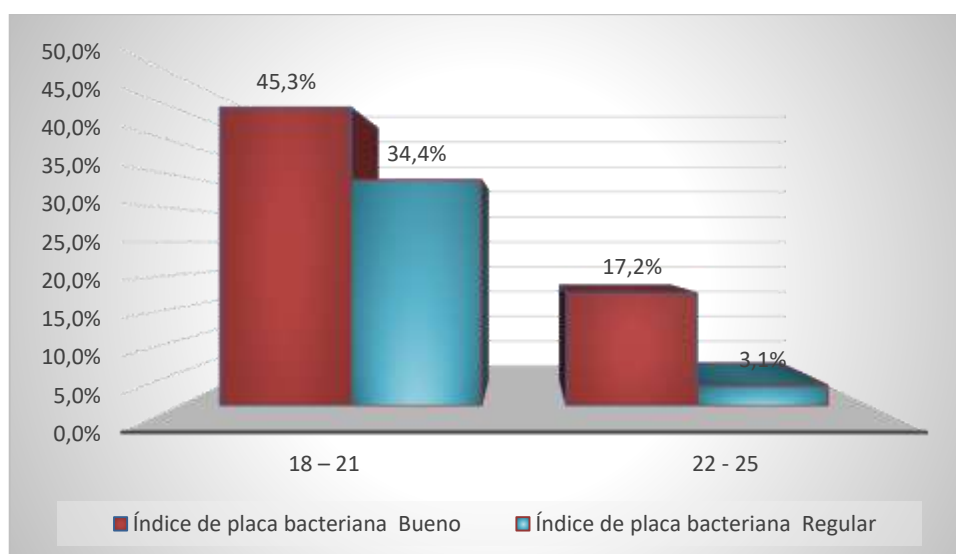
**Figura 3.** Índice de placa bacteriana después de 10 minutos de masticar malus doméstica en los alumnos de la Universidad de Huánuco 2023

### Interpretación

En la Tabla y Figura 3, se observó que, tras la masticación de la manzana durante un período de 10 minutos, los estudiantes presentaron un índice de placa bacteriana favorable, con un 62,5% (38) de los casos clasificados como bueno. Asimismo, un 37,5% (22) de los participantes mostraron un índice de placa bacteriana regular. No se reportaron evidencias de casos con un índice malo en los resultados obtenidos.

**Tabla 4.** Medida de masticar malus doméstica en la disminución de la placa bacteriana según la edad

|       |         |         | Índice de placa bacteriana |             |              |
|-------|---------|---------|----------------------------|-------------|--------------|
| Edad  | 18 – 21 | fi<br>% | Bueno                      | Regular     | Total        |
|       |         |         | 27<br>45.3%                | 22<br>34.4% | 49<br>79.7%  |
|       | 22 - 25 | fi<br>% |                            |             |              |
|       |         |         | 9<br>17.2%                 | 2<br>3.1%   | 11<br>20.3%  |
| Total |         | fi<br>% |                            |             |              |
|       |         |         | 36<br>62.5%                | 24<br>37.5% | 60<br>100.0% |



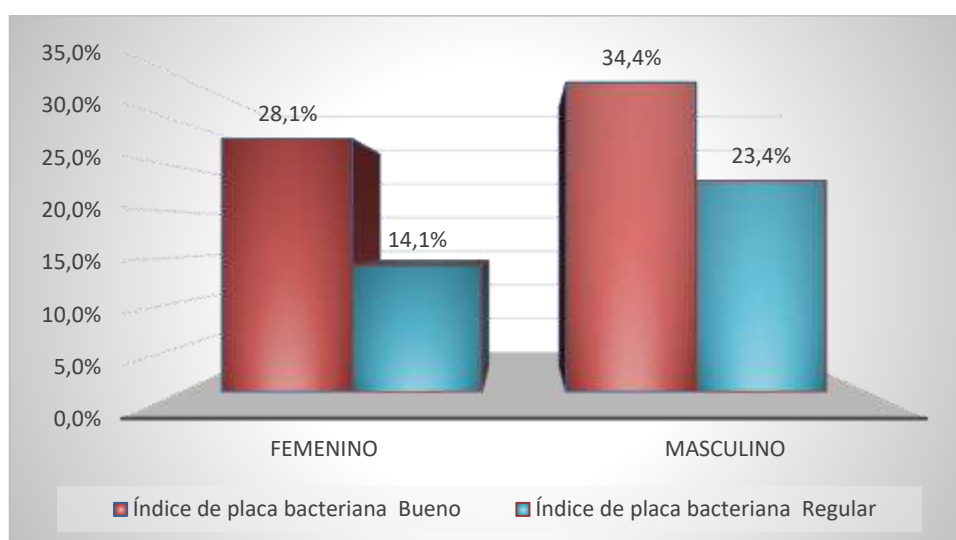
**Figura 4.** Medida de masticar malus doméstica en la disminución de la placa bacteriana según la edad

### Interpretación

En la Tabla y Figura 4, se evidenció que, tras la masticación de la manzana, los estudiantes de 18 a 21 años presentaron un índice de placa bacteriana bueno en el 45,3% (27) de los casos y un índice regular en el 34,4% (22) de los participantes. En contraste, los estudiantes con edades de 22 a 25 años mostraron un índice bueno en el 17,2% (9) y un índice regular en solo el 3,1% (2). Estos resultados sugieren una variabilidad en la respuesta de los grupos etarios al estímulo de la masticación de la manzana en relación con la reducción de la placa bacteriana.

**Tabla 5.** Medida de masticar malus doméstica en la disminución de la placa bacteriana según sexo

|       |           |    | Índice de placa bacteriana |         |        |
|-------|-----------|----|----------------------------|---------|--------|
|       |           |    | Bueno                      | Regular | Total  |
| Sexo  | Femenino  | fi | 18                         | 9       | 27     |
|       |           | %  | 28.1%                      | 14.1%   | 42.2%  |
|       | Masculino | fi | 20                         | 13      | 33     |
|       |           | %  | 34.4%                      | 23.4%   | 57.8%  |
| Total |           | fi | 38                         | 22      | 60     |
|       |           | %  | 62.5%                      | 37.5%   | 100.0% |



**Figura 5.** Medida de masticar malus doméstica en la disminución de la placa bacteriana según sexo

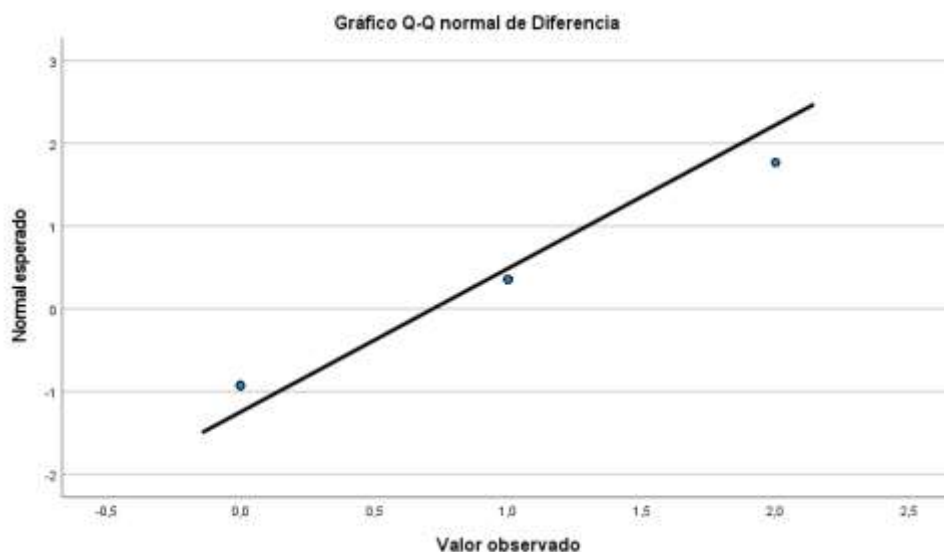
### Interpretación

En la Tabla y Figura 5, se observó que, tras la masticación de la manzana, las estudiantes de sexo femenino presentaron un índice de placa bacteriana bueno en el 28,1% (18) de los casos y un índice regular en el 14,1% (9). Por otro lado, los estudiantes de sexo masculino mostraron un índice bueno en el 34,4% (20) de los casos y un índice regular en el 23,4% (13).

## 4.2. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS Y PRUEBA DE HIPÓTESIS

**Tabla 6.** Efectividad de masticar malus doméstica en la eliminación de la placa bacteriana dental en alumnos de la Universidad de Huánuco 2023

|            | Shapiro-Wilk |    |       |
|------------|--------------|----|-------|
|            | Estadístico  | gl | Sig.  |
| Diferencia | 0.731        | 60 | 0.001 |



**Figura 6.** Efectividad de masticar malus doméstica en la eliminación de la placa bacteriana dental en alumnos de la Universidad de Huánuco 2023

### Interpretación

A través del análisis no paramétrico de Shapiro-Wilk, se obtuvo un valor  $p$  de 0.001, que es inferior al umbral de significancia establecido de  $p < 0.05$ . Este resultado permite rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis de investigación, confirmando la existencia de cambios en la eliminación de la placa bacteriana tras la malus doméstica en los alumnos de la universidad de Huánuco 2023.

## CAPÍTULO V

### DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los resultados de este estudio validaron la hipótesis, confirmando cambios significativos en la eliminación de la placa bacteriana tras masticar malus doméstica en alumnos de la Universidad de Huánuco durante 2023. Esta conclusión fue sustentada por el análisis estadístico no paramétrico de Shapiro-Wilk, que produjo un valor  $p$  de 0.001, inferior al umbral de significancia de  $p < 0.05$ , esto que facilitó el rechazo de la hipótesis nula y la aceptación de la hipótesis de investigación.

Estos hallazgos concuerdan con investigaciones anteriores, como la de Rubio et al. <sup>(8)</sup>, que la evidencia de que masticar una manzana reduce la placa bacteriana como lo haría cepillarse los dientes. De la misma manera, Muñoz et al. <sup>(9)</sup> apoyaron estos hallazgos, concluyendo que las bacterias de la placa se reducen significativamente al masticar una manzana. Asimismo, los resultados concuerdan con las de Vásquez <sup>(12)</sup>, quien constató que el grupo que consumió manzana mostró una reducción significativa de la placa bacteriana, en contraste con el grupo que no lo hizo.

En cuanto a los índices de placa bacteriana, los estudiantes evaluados antes de masticar la malus doméstica mostraron un 90.6% con índice regular y un 9.4% con índice malo. Estos resultados concuerdan con los hallazgos de Vásquez <sup>(12)</sup>, quien informó diferencias significativas en la placa dental entre quienes masticaron manzanas y quienes no lo hicieron. Después de masticar la malus doméstica durante 5 minutos, el 100% de los estudiantes presentó un índice regular, lo que coincide con el estudio de Venegas <sup>(13)</sup>, Quien encontró diferencias significativas en la reducción de la placa bacteriana tras la masticación de la malus doméstica.

Al extender el tiempo de masticación a 10 minutos, se observó una mejora adicional: 62.5% de los estudiantes alcanzaron un índice bueno, mientras que el 37.5% mantuvo un índice regular, sin registros de índices malos. Estos resultados son consistentes con los de Vásquez <sup>(12)</sup>, quien

destacó el papel de la malus doméstica como alimento fibroso en la remoción mecánica de la placa bacteriana.

Al analizar los resultados por grupos de edad, los estudiantes de 18 a 21 años mostraron un 45.3% con índice bueno y un 34.4% con índice regular, mientras que los de 22 a 25 años presentaron un 17.2% con índice bueno y un 3.1% con índice regular. En cuanto al sexo, las mujeres mostraron un 28.1% con índice bueno y un 14.1% con índice regular, mientras que los hombres presentaron un 34.4% con índice bueno y un 23.4% con índice regular. Estos hallazgos coinciden con el estudio de Pari <sup>(11)</sup>, quien reportó una mayor reducción de la placa bacteriana en hombres, con un máximo de 84% tras masticar manzana. Sin embargo, estos resultados difieren de los de Fabra <sup>(10)</sup>, quien encontró que las mujeres presentaron una mayor eficacia en la reducción de la placa bacteriana, con un 54% de disminución.

En conclusión, este estudio confirma que masticar la malus doméstica es una estrategia efectiva para reducir la placa bacteriana, especialmente cuando se realiza durante períodos más prolongados. Estos resultados respaldan su uso como complemento a las prácticas de higiene bucal tradicionales y aportan evidencia valiosa para la promoción de la salud bucodental en poblaciones jóvenes.

## CONCLUSIONES

1. Los resultados del estudio demuestran que masticar malus doméstica tiene un efecto estadísticamente significativo en la disminución de la placa bacteriana en los alumnos de la Universidad de Huánuco en 2023. Esto se evidencia mediante un valor de  $p$  de 0.001, que es inferior al umbral de significancia de  $p < 0.05$ , validado a través de la prueba de Shapiro-Wilcoxon.
2. En el grupo de alumnos que no realizó la masticación de malus doméstica, se observó un índice de placa bacteriana clasificado como regular y malo.
3. Los alumnos que masticaron malus doméstica durante un período de 5 minutos mostraron una reducción significativa en la placa bacteriana, con un índice clasificado como regular. Esto sugiere que incluso periodos cortos de masticación pueden tener un impacto positivo en la salud bucal.
4. Cuando la masticación de la malus doméstica se extendió a 10 minutos, se observó una mayor efectividad en la reducción de la placa bacteriana, con índices clasificados como buenos y regulares.
5. Los alumnos de 18 a 21 años mostraron una mayor efectividad en la reducción de la placa bacteriana después de masticar malus doméstica, con índices buenos y regulares.
6. El estudio identificó que el sexo masculino presentó una mayor efectividad en la reducción de la placa bacteriana después de masticar malus doméstica.

## RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a los docentes de las facultades de odontología incorporar en sus programas educativos información sobre los beneficios del consumo de la malus doméstica para la salud bucal, específicamente en la reducción de la placa bacteriana.
2. A los odontólogos se les sugiere incluir en sus recomendaciones habituales la incorporación de la malus doméstica en la dieta diaria como una estrategia adicional para reducir la placa bacteriana.
3. Se recomienda identificar alternativas adicionales que puedan complementar o potenciar los beneficios observados con el consumo de la malus doméstica, ampliando así el arsenal de herramientas disponibles para la prevención de enfermedades bucales.
4. Se sugiere realizar investigaciones adicionales en población infantil. Esto permitirá evaluar si los efectos positivos de masticar malus doméstica en la reducción de la placa bacteriana se replican en niños, lo que podría tener implicaciones significativas en la prevención temprana de caries y otras afecciones bucales en este grupo etario.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Plugiese V. Efecto de remoción de placa bacteriana mediante la masticación; [Internet]. Colombia: Universidad Santo Tomás; 2017 [Consultado 4 marzo 2022]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11634/4746>
2. Mego I. Nivel de conocimiento sobre hábitos de higiene oral en niños de 11 a 12 años de la Institución Educativa Nro. 10022 Miguel Muro Zapata Chiclayo, 2015 [Internet]. Pimentel: Universidad Señor de Sipán, 2015 [Consultado 4 marzo 2022]. Disponible en: <http://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/uss/137/tesis%20final.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
3. Kalsi D. Vikrant A. Relative Additional Mechanical Plaque Removing Effect of Fibrous Food (Apple) On Different Sites of Selected Teeth. [Internet] Indian Journal of Dental Sciences, 2015. [Consultado 4 Marzo 2022]; disponible en: [https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as\\_sdt=0%2C5&q=Relative+Additional+Mechanical+Plaque+Removing+Effect+Of+Fibrous+Food+%28Apple%29+On+Different+Sites+Of+Selected+Teeth&btnG=](https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Relative+Additional+Mechanical+Plaque+Removing+Effect+Of+Fibrous+Food+%28Apple%29+On+Different+Sites+Of+Selected+Teeth&btnG=)
4. Guilarte C. Perrone M. Microorganismos de la placa dental relacionados con la etiología de la periodontitis. [Internet]. Universidad Central de Venezuela. octubre; 2004. [Consultado 4 marzo 2022]; disponible en: [http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S0001-63652004000300012&script=sci\\_arttext](http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S0001-63652004000300012&script=sci_arttext)
5. World Health Organization. World Oral Health Report 2003. Ginebra: World Health Organization; 2017 [Consultado 4 marzo 2022]; disponible en: [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=VvrOQZs\\_e0C&oi=fnd&pg=PR7&dq=World+Oral+Health+Report+2003.+Ginebra:+World+Health+Organization&ots=2CjXgMb3ce&sig=j5eW-4VbWzeWX3MoDhbeY5Zlbs](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=VvrOQZs_e0C&oi=fnd&pg=PR7&dq=World+Oral+Health+Report+2003.+Ginebra:+World+Health+Organization&ots=2CjXgMb3ce&sig=j5eW-4VbWzeWX3MoDhbeY5Zlbs)
6. Muñoz H. Remoción de placa bacteriana mediante el consumo de manzana en la población infantil de la institución educativa Vijagual de Bucaramanga. [Internet] Colombia. Universidad Santo Tomás, Bucaramanga; 2017 [Consultado 4 marzo 2022]; disponible en:

<https://repository.usta.edu.co/handle/11634/4746>

7. Alcázar E. Efectividad De Masticar Manzana Royal Gala En Comparación Con La Manzana Israel Para La Eliminación De La Placa Bacteriana En Niños De 7 a 8 Años De Edad De La Institución Educativa Enrique Paillardelle. [Internet] Perú: Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Tacna; 2016 [Consultado 4 marzo 2022]; disponible en: <https://repositorio.unjbg.edu.pe/items/5d8838ca-e89d-483c-bde0-e223dc542154>
8. Birkeland J, Jorkjend L. The effect of chewing apples on dental plaque and food debris. Community Dentistry and Oral Epidemiology. [Internet]. Indonesia Universidad; 2019. [Consultado 4 marzo 2022]; disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1600-0528.1974.tb01867.x>
9. Muñoz H, Tarazona L. Remoción de placa bacteriana mediante el consumo de manzana en la población infantil de la Institución educativa Vijagual de Bucaramanga [Internet]. Bucaramanga: Universidad Santo Tomas de Bucaramanga, 2017 [Consultado 4 marzo 2022]; disponible en: <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/4746/Mu%c3%b1o%20zQ%20uirogaHernanTarazonaGuevaraLuis2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
10. Fabara Herrera M. Evaluación del índice de biofilm dental en niños de 5 a 7 años en el Centro Educativo Cotopaxi en la ciudad de Latacunga; [Internet]. Quito: Universidad de Las Américas; 2017 [Consultado 4 marzo 2022]; disponible en: <http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/7217>
11. Pari K. Efecto masticatorio de la manzana (Pyrus Malus) para la eliminación de placa bacteriana en adolescentes de 12 a 16 años del distrito de Cabana 2021. [Internet] Lima; Universidad Alas Peruanas, 2021. [Consultado 4 marzo 2022]; disponible en: <https://repositorio.uap.edu.pe/handle/20.500.12990/5151>
12. Vásquez V. Remoción de Biopelícula mediante la masticación de dos alimentos fibrosos en niños de 9 a 11 años del colegio Universo, Villa el Salvador–2019. [Internet] Lima; Universidad Alas Peruanas, 2021. [Consultado 4 marzo 2022]; disponible en: <https://repositorio.uap.edu.pe/handle/20.500.12990/5083>

13. Venegas C. Efecto de la estrategia de limpieza basada en la masticación de manzana en la cubierta lingual en adolescentes de la IE Nro. 147 Mayor EP Luis Alberto García Rojas, Lima 2018. [Internet] Lima; Universidad Norbert Wiener, 2020. [Consultado 4 marzo 2022]; disponible en: <https://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/20.500.13053/4393>
14. Martínez A, Hoyos M. La manzana: fruta de la Salud. Eroski Consumer. [Internet] Ed. Eroski S. Coop. 12-17 p. 2012. [Consultado 4 marzo 2022]; disponible en: <http://revista.consumer.es/web/es/20121101/pdf/alimentacion-3.pdf>
15. Troxler S, Reardon J. ¿Conoce usted sus maravillosas propiedades? North Carolina Department of Agriculture and Consumer Services Food and Drug Protection Division. [Internet] [Consultado 4 marzo 2022]; disponible en: <http://www.ncagr.gov/fooddrug/espanol/documents/Manzanas.pdf>
16. Prima M. Manzana delicia. PDB espacio oficial de la sidra en el Perú. [Internet]. 2011. [Consultado 4 marzo 2022]; disponible en: <https://oswadotcom.wordpress.com/2011/11/06/manzanadelicia/>
17. Delgadillo M. Control de placa periodontal en pacientes concientizados en higiene dental en la clínica odontológica Univalle gestión 2010 - 2011 la salud. Rev. Inv. Inf. Salud [Internet] 2016; [Consultado 4 marzo 2022];11(26): 23-28. Disponible en: <https://revistas.univalle.edu/index.php/salud/article/view/532>
18. Rivas E, Ramírez E, Herrera M, Mora O, Ramírez Y. Efectividad de los tratamientos para el control de la placa dental. Revisión Sistemática. Revista venezolana de Investigación Odontológica [Internet] 2016; [Consultado 4 marzo 2022]; 4(2): 332-354 disponible en: <http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/rvio/article/view/7712>
19. Huamán D. Eficacia en la Autoclisis de la Placa Dental por la masticación de manzana en pacientes jóvenes de 16 a 23 años. [Internet] Perú: Universidad Nacional Federico Villareal; 2014. [Consultado 4 marzo 2022]; disponible en: <https://www.cop.org.pe/bib/tesis/DAVIDMOISESHUAMANQUITO.pdf>
20. Alcázar E. Efectividad de masticar manzana Royal Gala en comparación con la manzana Israel para la eliminación de la placa bacteriana en niños

- de 67 7 a 8 años de edad de la Institución Educativa Enrique Paillardelle de Tacna en el año 2015. [Internet] Perú: Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann; 2016. [Consultado 4 marzo 2022]; disponible en: [https://repositorio.uap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12990/5151/Tesis\\_Eliminaci%C3%B3n\\_Placa\\_Bacteriana.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.uap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12990/5151/Tesis_Eliminaci%C3%B3n_Placa_Bacteriana.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
21. Avalos J. Nivel de conocimientos en salud oral relacionado con la calidad de la higiene oral en escolares de una población peruana. KIRU Revista de la Facultad de Odontología-Universidad de San Martín de Porres [Internet] 2015; [Consultado 4 marzo 2022]; 12.1: 5-10. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-786671>
  22. De la Cruz K. Eficacia de un programa de control de placa dentobacteriana en niños de 3 a 5 años de la IEI Felipe Alva y Alva, Chiclayo 2015. [Internet] Perú: Universidad Señor de Sipan; 2017. [Consultado 4 marzo 2022]; disponible en: <https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/3992>
  23. Pariona M, Vásquez A, Villavicencio E. Revelado de placa Dental en la primera Infancia. Developing Dental Plaque in Pre-School. [Internet] Perú: Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez; 2019. [Consultado 4 marzo 2022]; disponible en: <https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/3992>
  24. Ministerio de Salud. Guía Técnica: Guía de Práctica Clínica para la Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de la Gingivitis inducida por Placa Dental y Periodontitis. [Consultado 4 marzo 2022]; disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/271827-324-2019-Minsa>
  25. Serrano J, Herrera D. La placa dental como biofilm: ¿Cómo eliminarla? RCOE [Internet] 2015; 10(4): [Consultado 4 marzo 2022]; 431-439. disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1138-123X2005000400005](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1138-123X2005000400005)
  26. Bermúdez S, González M. La biopelícula: una nueva concepción de la placa dentobacteriana. Mediacentro Electrónica [Internet] 2016; [Consultado 4 marzo 2022]; 20(3): 167-175. 68. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1029-](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-)

30432016000300002

27. Condori L. La placa dentobacteriana y su control. Revista estomatológica del altiplano [Internet] 2018; [Consultado 4 marzo 2022]; 4(2): 41-45. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1028-48182019000200386](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-48182019000200386)
28. Campos M. Efectividad de un programa educativo de salud bucal en escolares de 1er año de secundaria de la I.E San Antonio de Padua – Cañete. [Internet]. Perú; Universidad Señor de Sipan 2010. [Consultado 4 marzo 2022]; Disponible en: <https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/6100/Sosa%20Baldera%20Edwin%20Smith.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
29. Aguilar M, Cañamas M, Ibáñez P, Gil F. En la práctica periodontal diaria del higienista dental. Importancia del uso de índices. Periodoncia para el Higienista dental. [Internet] 2003; [Consultado 4 marzo 2022]; 13(3):1-5 disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4558483>
30. Huamán D. Eficacia en la autoclisis de la placa dental por la masticación de manzana en pacientes jóvenes de 16 a 23 años. [Internet]. Perú: Universidad Nacional Federico Villarreal; 2004 [Consultado 4 marzo 2022]. Disponible en: <https://www.cop.org.pe/bib/tesis/DAVIDMOISESHUAMANQUITO.pdf>
31. Hidalgo R, Gómez M, Escalera D, Rojas P, Moya V, Delgado Flores P et al. Beneficios de la manzana (*Malus domestica*) en la salud. Revista de Investigación e Información en Salud. [Internet] 2016; [Consultado 4 marzo 2022]; 11(28):59-62. Disponible en: [http://revistasbolivianas.umsa.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2075-61942016000300009&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt#:~:text=Las%20propiedades%20terap%C3%A9uticas%20presentes%20en,antioxidante%20entre%20otros%20\(6\).](http://revistasbolivianas.umsa.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2075-61942016000300009&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt#:~:text=Las%20propiedades%20terap%C3%A9uticas%20presentes%20en,antioxidante%20entre%20otros%20(6).)
32. Guilarte C. Perrone M. Microorganismos de la placa dental relacionados con la etiología de la periodontitis. [Internet]. Venezuela: Universidad Central de Venezuela. octubre; 2004 [Consultado 4 marzo 2022]. Disponible en:

[http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0001-63652004000300012](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-63652004000300012)

33. Costerton W, Cheng G, Gersey I, et al. Bacterial biofilms in nature and disease. *Annu Rev Microbiology* [Internet]. 1987 [Consultado 4 marzo 2022]; 41:435-64. Disponible en: <https://doi.org/10.1146/annurev.mi.41.100187.002251>
34. Levano K. Efecto de la masticación de malus doméstica en la autoclisis de la biopelícula en estudiantes de sexto grado. [Internet] Peru: Universidad Alas Peruanas, 2019. [Consultado 4 marzo 2022]; disponible en: [https://repositorio.uap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12990/7831/Tesis\\_Masticaci%c3%b3n\\_Autoclisis%20\\_Estudiantes.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.uap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12990/7831/Tesis_Masticaci%c3%b3n_Autoclisis%20_Estudiantes.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

### **COMO CITAR ESTE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

Paz P. Efectividad de masticar malus doméstica en la eliminación de la placa bacteriana dental en alumnos de la Universidad de Huánuco 2023 [Internet] Huánuco: Universidad de Huánuco; 2025 [Consultado ]. Disponible en: <http://...>

# **ANEXOS**

## ANEXO 1

### MATRIZ DE CONSISTENCIA

| Problema de Investigación                                                                                                                                                                                                                                     | Objetivos                                                                                                                                                                                                                                                           | Hipótesis                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Variables e Indicadores                                                                                                                   | Metodología                                                                                                                                                                                                                                                                      | Población y muestra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Fuente (instrumento recolección de datos)                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>General</b>                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Objetivo general</b>                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Variable 1:</b>                                                                                                                        | <b>Tipo de investigación</b>                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Población</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Técnica de recolección de datos</b>                                                                 |
| ¿Cuál es la efectividad de masticar malus doméstica en la eliminación de la placa bacteriana dental en alumnos de la Universidad de Huánuco 2023?                                                                                                             | Evaluar la efectividad de masticar malus doméstica en la eliminación de la placa bacteriana dental en alumnos de la Universidad de Huánuco 2023.                                                                                                                    | <b>HI:</b> Existe cambios en la eliminación de la placa bacteriana tras masticar la malus doméstica en los alumnos de la universidad de Huánuco 2023.<br><b>H0:</b> No existe cambios en la eliminación de la placa bacteriana tras masticar la malus doméstica en los alumnos de la universidad de Huánuco 2023. | • Masticar malus doméstica.<br><br><b>Variable 2</b><br>• Eliminación de la placa bacteriana dental<br><br><b>variable Interviniente:</b> | Aplicado<br><br><b>Nivel de investigación</b><br><br>Explicativo<br><br><b>Diseño de investigación</b><br><br>Cuasi experimental, prospectivo, longitudinal.                                                                                                                     | La población estará representada por 158 alumnos de la universidad de Huánuco inscritos en el año 2023.<br><br><b>Muestra</b><br><br>La muestra se obtendrá mediante un muestreo probabilístico aleatorio simple el cual se obtendrá como resultado de 60 alumnos de la universidad de Huánuco. Datos que se obtendrá aplicando la fórmula de tamaño muestral finito. | Observación<br><br><b>Instrumento de recolección de datos</b><br><br>Ficha de observación.<br><br>IHOS |
| <b>Específico</b>                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Objetivo específico</b>                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                        |
| Pe1.- ¿Cuál es el índice de placa bacteriana antes de masticar malus doméstica en alumnos de la Universidad de Huánuco 2023?<br>Pe2.- ¿Cuál es el índice de placa bacteriana después de 5 minutos de masticar malus doméstica en alumnos de la Universidad de | Oe1.- Identificar el índice de placa bacteriana antes de masticar malus doméstica en alumnos de la Universidad de Huánuco 2023.<br>Oe2.- Identificar el índice de placa bacteriana después de 5 minutos de masticar malus doméstica en alumnos de la Universidad de |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | • Edad.<br>• Sexo.                                                                                                                        | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">           GE: O<sub>1</sub> X O<sub>2</sub><br/>           GC: O<sub>3</sub> O<sub>4</sub> </div><br><b>Dónde:</b><br><br>• X = Variable experimental<br><br>• O1 O3 = Mediciones antes de la variable. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                        |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <p>Huánuco 2023?</p> <p>Pe3.- ¿Cuál es el índice de placa bacteriana después de 10 minutos de masticar malus doméstica en alumnos de la Universidad de Huánuco 2023?</p> <p>Pe4.- ¿En qué medida masticar malus doméstica disminuye la placa bacteriana según la edad en alumnos de la Universidad de Huánuco 2023?</p> <p>Pe5.- ¿En qué medida masticar malus doméstica disminuye la placa bacteriana según el sexo en los alumnos de la Universidad de Huánuco 2023?</p> | <p>Huánuco 2023.</p> <p>Oe3.- Identificar el índice de placa bacteriana después de 10 minutos de masticar malus doméstica en alumnos de la Universidad de Huánuco 2023.</p> <p>Oe4.- Determinar en qué medida masticar malus doméstica disminuye la placa bacteriana según la edad en alumnos de la Universidad de Huánuco 2023.</p> <p>Oe5.- Determinar en qué medida masticar malus doméstica disminuye la placa bacteriana según el sexo en los alumnos de la Universidad de Huánuco 2023.</p> | <p>O2 O4 = Mediciones después de la variable</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|

## ANEXO 2

### INSTRUMENTO



#### UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO PROGRAMA ACADÉMICA DE ODONTOLOGÍA



Código: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

#### FICHA DE OBSERVACIÓN

**1. Edad:**

a) 18 – 21( )

b) 22 – 25( )

**1. Sexo:**

a) Femenino( )

b) Masculino( )

**2. Eliminación de la placa bacteriana.**

|                                                                                  |        |        |                                                                                                |  |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>Tiempo</b>                                                                    |        |        | <b>Consumo de la malus doméstica</b>                                                           |  |
|                                                                                  |        |        | Antes de masticar la malus doméstica                                                           |  |
| <b>Índice de higiene oral de Greene y Vermillon Simplificado de placa blanda</b> |        |        |                                                                                                |  |
| Resultado cuantitativo                                                           |        |        | Resultado cualitativo                                                                          |  |
| 1.6 ( )                                                                          | 1.1( ) | 2.6( ) | <ul style="list-style-type: none"> <li>Bueno( )</li> <li>Regular( )</li> <li>Malo()</li> </ul> |  |
| 4.6 ( )                                                                          | 3.1( ) | 3.6( ) |                                                                                                |  |
| R=                                                                               |        |        |                                                                                                |  |

| Tiempo                                                                    |         |         | Consumo de la malus doméstica                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------|---------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 minutos                                                                 |         |         | Después de masticar la malus doméstica                                                         |
| Índice de higiene oral de Greene y Vermillon Simplificado de placa blanda |         |         |                                                                                                |
| Resultado cuantitativo                                                    |         |         | Resultado cualitativo                                                                          |
| 1.6 ( )                                                                   | 1.1 ( ) | 2.6 ( ) | <ul style="list-style-type: none"><li>Bueno ( )</li><li>Regular ( )</li><li>Malo ( )</li></ul> |
| 4.6 ( )                                                                   | 3.1 ( ) | 3.6 ( ) |                                                                                                |
| R=                                                                        |         |         |                                                                                                |

| Tiempo                                                                    |         |         | Consumo de la malus doméstica                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------|---------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10 minutos                                                                |         |         | Después de masticar la malus doméstica                                                         |
| Índice de higiene oral de Greene y Vermillon Simplificado de placa blanda |         |         |                                                                                                |
| Resultado cuantitativo                                                    |         |         | Resultado cualitativo                                                                          |
| 1.6 ( )                                                                   | 1.1 ( ) | 2.6 ( ) | <ul style="list-style-type: none"><li>Bueno ( )</li><li>Regular ( )</li><li>Malo ( )</li></ul> |
| 4.6 ( )                                                                   | 3.1 ( ) | 3.6 ( ) |                                                                                                |
| R=                                                                        |         |         |                                                                                                |

## ANEXO 3

### FICHA DEL INSTRUMENTO

| Efectividad de masticar malus doméstica en la eliminación de la placa bacteriana dental en alumnos de la Universidad de Huánuco 2023 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Nombre del instrumento                                                                                                            | Ficha de observación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 2. Autor                                                                                                                             | Levano <sup>(32)</sup> , adaptado por Paz Rubio Pavlet Sandy (2024).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 3. Descripción del instrumento (objetivo del instrumento)                                                                            | El instrumento nos permitirá la recolección de datos de los cambios posteriores de masticar la malus domestica frente a la autoclisis de la placa bacteriana.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 4. Estructura (dimensiones, ítems)                                                                                                   | <p>El instrumento consta de 4 dimensiones:</p> <p><b>Dim. 1: Edad</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 18 – 21</li> <li>• 22 - 25</li> </ul> <p><b>Dim. 2: Sexo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Femenino</li> <li>• Masculino</li> </ul> <p><b>Dim. 3: Tiempo del consumo de la malus domestica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 minutos</li> <li>• 10 minutos</li> </ul> <p><b>Dim. 4: Índice de higiene oral</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bueno: 0.0 – 1.2 ptos.</li> <li>• Regular: 1.3–3.0 ptos.</li> <li>• Malo: 3.1 – 6.0 ptos.</li> </ul> |
| 5. Técnica                                                                                                                           | Observación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 6. Momento de la aplicación del instrumento                                                                                          | En la Universidad de Huánuco durante el año 2024.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 7. Tiempo promedio d aplicación del instrumento                                                                                      | Duración de 20 minutos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

## ANEXO 4

### VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO



**UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO**  
**FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD**  
**P.A. DE ODONTOLOGÍA**



#### FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

**Título de la Investigación:**  
**"EFICACIA DE LA MASTICACIÓN DE MANZANA EN LA AUTOCLISIS DE LA PLACA DENTAL EN LOS ESTUDIANTES DE 18 A 25 AÑOS DE LA UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO-2023"**

#### I. DATOS INFORMATIVOS DEL EXPERTO VALIDADOR

Apellidos y Nombre: Mg. CD. Luz Preciado Lara  
 Cargo o Institución donde labora: Universidad de Huánuco  
 Nombre del Instrumento de Evaluación: Entrevista- Cuestionario  
 Teléfono : 952072262  
 Lugar y fecha : Huánuco, Junio 20 del 2024  
 Autor del Instrumento : Paz Rubio, Pavlet Sandy

#### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO:

| Indicadores       | Criterios                                                                                   | Valoración |    |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----|
|                   |                                                                                             | SI         | NO |
| Claridad          | Los indicadores están formulados con un lenguaje apropiado y claro.                         | x          |    |
| Objetividad       | Los indicadores que se están midiendo están expresados en conductas observables.            | x          |    |
| Contextualización | El problema que se está investigando está adecuado al avance de la ciencia y la tecnología. | x          |    |
| Organización      | Los ítems guardan un criterio de organización lógica.                                       | x          |    |
| Cobertura         | Abarca todos los aspectos en cantidad y calidad                                             | x          |    |
| Intencionalidad   | Sus instrumentos son adecuados para valorar aspectos de las estrategias                     | x          |    |
| Consistencia      | Sus dimensiones e indicadores están basados en aspectos teórico científicos                 | x          |    |
| Coherencia        | Existe coherencia entre los indicadores y las dimensiones de su variable                    | x          |    |
| Metodología       | La estrategia que se está utilizando responde al propósito de la investigación              | x          |    |
| Oportunidad       | El instrumento será aplicado en el momento oportuno o más adecuado                          | x          |    |

#### III. OPINIÓN GENERAL DEL EXPERTO ACERCA DE LOS INSTRUMENTOS

#### IV. RECOMENDACIONES

Huánuco, 20 de junio, del 2024

Luz Preciado Lara  
 Firma del experto  
 DNI 22465462



## FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

### Título de la Investigación:

"EFICACIA DE LA MASTICACIÓN DE MANZANA EN LA AUTOCLISIS DE LA PLACA DENTAL EN LOS ESTUDIANTES DE 18 A 25 AÑOS DE LA UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO-2023"

### I. DATOS INFORMATIVOS DEL EXPERTO VALIDADOR

Apellidos y Nombres: Mg. CD. Henry Chamoli Falcón  
Cargo o Institución donde labora: Universidad Nacional Hermilio Valdizán  
Nombre del Instrumento de Evaluación: Entrevista- Cuestionario  
Teléfono: 971188950  
Lugar y fecha: Huánuco, Junio 21 del 2024  
Autor del Instrumento: Paz Rubio, Pavlet Sandy

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO:

| Indicadores       | Criterios                                                                                   | Valoración |    |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----|
|                   |                                                                                             | SI         | NO |
| Claridad          | Los indicadores están formulados con un lenguaje apropiado y claro.                         | X          |    |
| Objetividad       | Los indicadores que se están midiendo están expresados en conductas observables.            | x          |    |
| Contextualización | El problema que se está investigando está adecuado al avance de la ciencia y la tecnología. | x          |    |
| Organización      | Los ítems guardan un criterio de organización lógica.                                       | x          |    |
| Cobertura         | Abarca todos los aspectos en cantidad y calidad                                             | x          |    |
| Intencionalidad   | Sus instrumentos son adecuados para valorar aspectos de las estrategias                     | x          |    |
| Consistencia      | Sus dimensiones e indicadores están basados en aspectos teórico científicos                 | x          |    |
| Coherencia        | Existe coherencia entre los indicadores y las dimensiones de su variable                    | x          |    |
| Metodología       | La estrategia que se está utilizando responde al propósito de la investigación              | x          |    |
| Oportunidad       | El instrumento será aplicado en el momento oportuno o más adecuado                          | x          |    |

### III. OPINIÓN GENERAL DEL EXPERTO ACERCA DE LOS INSTRUMENTOS

### IV. RECOMENDACIONES

Huánuco, 21 de junio, del 2024

  
Firma del experto  
DNI 45713362  
FIAE ADMINISTRACIÓN Y  
GERENCIA EN  
SAÚDE.



## FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

### Título de la Investigación:

"EFICACIA DE LA MASTICACIÓN DE MANZANA EN LA AUTOCLISIS DE LA PLACA DENTAL EN LOS ESTUDIANTES DE 18 A 25 AÑOS DE LA UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO-2023"

### I. DATOS INFORMATIVOS DEL EXPERTO VALIDADOR

Apellidos y Nombres: Mg. CD. Edgar Simón Verástegui  
Cargo o Institución donde labora: Universidad Nacional Hermilio Valdizán  
Nombre del Instrumento de Evaluación: Entrevista- Cuestionario  
Teléfono: 956681595  
Lugar y fecha: Huánuco, Junio 24 del 2024  
Autor del Instrumento: Paz Rubio, Pavlet Sandy

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO:

| Indicadores       | Criterios                                                                                   | Valoración |    |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----|
|                   |                                                                                             | SI         | NO |
| Claridad          | Los indicadores están formulados con un lenguaje apropiado y claro.                         | x          |    |
| Objetividad       | Los indicadores que se están midiendo están expresados en conductas observables.            | x          |    |
| Contextualización | El problema que se está investigando está adecuado al avance de la ciencia y la tecnología. | x          |    |
| Organización      | Los ítems guardan un criterio de organización lógica.                                       | x          |    |
| Cobertura         | Abarca todos los aspectos en cantidad y calidad                                             | x          |    |
| Intencionalidad   | Sus instrumentos son adecuados para valorar aspectos de las estrategias                     | x          |    |
| Consistencia      | Sus dimensiones e indicadores están basados en aspectos teórico científicos                 | x          |    |
| Coherencia        | Existe coherencia entre los indicadores y las dimensiones de su variable                    | x          |    |
| Metodología       | La estrategia que se está utilizando responde al propósito de la investigación              | x          |    |
| Oportunidad       | El instrumento será aplicado en el momento oportuno o más adecuado                          | x          |    |

### III. OPINIÓN GENERAL DEL EXPERTO ACERCA DE LOS INSTRUMENTOS

### IV. RECOMENDACIONES

Huánuco, 24 de junio, del 2024

  
Dr. CD. Edgar Simón Verástegui  
Exp. Opinión del experto  
DOCENTE UNHUAL  
DNI 43 999 154

**ANEXO 5**  
**PERMISO DE LA ESCUELA DE ODONTOLOGÍA DE LA**  
**UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO**



**UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**P.A. DE ODONTOLOGÍA**



*"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"*

Huánuco, 19 de julio del 2024

**CARTA DE AUTORIZACIÓN**

Yo, **RICARDO ALBERTO ROJAS SARCO**; Coordinador del Programa Académico de Odontología autorizo al señor **PAVLET SANDY PAZ RUBIO**; bachiller del Programa Académico de Odontología; para la realización del proceso de recolección de datos; del trabajo de Investigación titulado **"EFICACIA DE LA MASTICACIÓN DE MANZANA EN LA AUTOCLISIS DE LA PLACA DENTAL EN LOS ESTUDIANTES DE 18 A 25 AÑOS DE LA UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO -2023"** en las instalaciones de las preclínicas del Local Central de la Universidad de Huánuco.

Atentamente,



**Mg. Ricardo Alberto Rojas Sarco**  
Coordinador del P.A de Odontología

## ANEXO 6

### FOTOS DE EVIDENCIA DE LA RECOLECCIÓN DE DATOS

Explicación a los estudiantes acerca de la aplicación del instrumento



Índice de placa bacteriana antes de la masticación de la malus domestica



Entrega de la malus domestica a los estudiantes



Índice de la placa bacteriana después de la masticación de la malus domestica

