

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



**TESIS**

---

**“Reabsorción radicular externa y tratamiento ortodóntico realizado en pacientes de 18 a 30 años atendidos en consultorios privados en la ciudad de Huánuco 2023”**

---

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

**AUTORA:** Yauri Narcizo, Sara Jossely

**ASESOR:** Lopez Beraun, Pablo Alonso

**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): 74936182

**DATOS DEL ASESOR:**

Documento Nacional de Identidad (DNI): 72271065

Grado/Título: Maestro en ciencias de la salud con mención en odontoestomatología

Código ORCID: 0000-0001-6491-0298

**DATOS DE LOS JURADOS:**

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	DNI	Código ORCID
1	Rojas Sarco, Ricardo Alberto	Maestro en ciencias de la salud con mención en: salud pública y docencia universitaria	43723691	0000-0001-8333-1347
2	Ibazeta Rodríguez, Fhaemyn Baudilio	Maestro en ciencias de la salud con mención en salud pública y docencia universitaria	44187310	0000-0001-8186-0528
3	Preciado Lara, María Luz	Doctora en ciencias de la salud	22465462	0000-0002-3763-5523



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**PROGRAMA ACADÉMICO DE ODONTOLOGÍA**

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

En la Ciudad de Huánuco, siendo las **11:30 horas** del día 11 del mes de noviembre 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. Fhaemyn Baudilio Ibazeta Rodríguez Secretario
  - DRA. CD. María Luz Preciado Lara Vocal

**Asesor de tesis** MG. CD. Pablo Alonso López Beraún

Nombrados mediante la Resolución N°4316-2025-D-FCS-UDH, para evaluar la Tesis intitulada: **“REABSORCIÓN RADICULAR EXTERNA Y TRATAMIENTO ORTODÓNTICO REALIZADO EN PACIENTES DE 18 A 30 AÑOS ATENDIDOS EN CONSULTORIOS PRIVADOS EN LA CIUDAD DE HUÁNUCO 2023”**, presentado por la Bachiller en Odontología, por doña **SARA JOSSELY YAURI NARCIZO**; 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, declarándola aprobada.... por unánimidad.... con el calificativo cuantitativo de 15.... y cualitativo de Bueno.....

Siendo las **12:30 horas** del día 11 del mes de noviembre 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. Fhaemyn Baudilio Ibazeta Rodríguez**  
Código ORCID: 0000-0001-8186-0528  
**DNI: 44187310**

DRA. CD. María Luz Preciado Lara  
Código ORCID: 0000-0002-3763-5523  
DNI: 22465462



# UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

## CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El comité de integridad científica, realizó la revisión del trabajo de investigación del estudiante: SARA JOSSELY YAURI NARCIZO, de la investigación titulada "REABSORCIÓN RADICULAR EXTERNA Y TRATAMIENTO ORTODÓNTICO REALIZADO EN PACIENTES DE 18 A 30 AÑOS ATENDIDOS EN CONSULTORIOS PRIVADOS EN LA CIUDAD DE HUÁNUCO 2023", con asesor(a) PABLO ALONSO LÓPEZ BERAÚN, designado(a) mediante documento: RESOLUCIÓN N° 931-2023-D-FCS-UDH del P. A. de ODONTOLOGÍA.

Puede constar que la misma tiene un índice de similitud del 12 % 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, 04 de julio de 2025



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



MANUEL E. ALIAGA VIDURIZAGA  
D.N.I.: 71345687  
cod. ORCID: 0009-0004-1375-5004

# 256. YAURI NARCIZO, Sara Jossely..docx

## INFORME DE ORIGINALIDAD

<b>12%</b> INDICE DE SIMILITUD	<b>12%</b> FUENTES DE INTERNET	<b>3%</b> PUBLICACIONES	<b>3%</b> TRABAJOS DEL ESTUDIANTE
-----------------------------------	-----------------------------------	----------------------------	--------------------------------------

## FUENTES PRIMARIAS

- |   |                                                             |           |
|---|-------------------------------------------------------------|-----------|
| 1 | <b>repositorio.udh.edu.pe</b><br>Fuente de Internet         | <b>3%</b> |
| 2 | <b>hdl.handle.net</b><br>Fuente de Internet                 | <b>1%</b> |
| 3 | <b>repositorio.ulp.edu.pe</b><br>Fuente de Internet         | <b>1%</b> |
| 4 | <b>repositorio.unicoc.edu.co:8080</b><br>Fuente de Internet | <b>1%</b> |
| 5 | <b>dspace.unach.edu.ec</b><br>Fuente de Internet            | <b>1%</b> |



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



MANUEL E. ALIAGA VIDURIZAGA  
D.N.I.: 71345687  
cod. ORCID: 0009-0004-1375-5004

## **DEDICATORIA**

Dedico este proyecto ante todo a Dios, quien me ha concedido la oportunidad de concluir mi formación con éxito, además de proporcionarme salud y resiliencia en cada instante. A mis padres por haber influido en mi desarrollo, gran parte de mis éxitos se los debo a ustedes. Asimismo, a mi hermana menor quien ha sido mi principal inspiración para persistir y convertirme en un ejemplo para ella.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por estar a mi lado, otorgarme salud, aprendizaje, y experiencias.

Al Mg. C.D. LOPEZ BERAUN, Pablo Alonso, por aceptar ser mi asesor, brindarme su apoyo y dirigirme en este trabajo.

A mis padres por ayudarme a alcanzar mis metas, por su guía y orientación, ayudándome a ser una mejor persona con sus recomendaciones, lecciones y cariño.

## ÍNDICE

DEDICATORIA .....	II
AGRADECIMIENTO .....	III
ÍNDICE .....	IV
ÍNDICE DE TABLAS .....	VII
ÍNDICE DE FIGURAS .....	VIII
RESUMEN .....	IX
ABSTRACT .....	X
INTRODUCCIÓN .....	XI
CAPITULO I .....	12
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	12
1.1. DESCRIPCIÓN PROBLEMÁTICA .....	12
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	13
1.2.1. PROBLEMA GENERAL .....	13
1.2.2. PROBLEMA ESPECÍFICOS .....	13
1.3. OBJETIVOS .....	13
1.3.1. OBJETIVO GENERAL .....	13
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICO .....	14
1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN .....	14
1.4.1. TEÓRICA .....	14
1.4.2. PRÁCTICA .....	14
1.4.3. METODOLÓGICA .....	15
1.5. LIMITACIONES DE INVESTIGACIÓN .....	15
1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN .....	15
1.6.1. TÉCNICA .....	15
1.6.2. OPERATIVA .....	16
1.6.3. ECONÓMICA .....	16
CAPITULO II .....	17
MARCO TEÓRICO .....	17
2.1. ANTECEDENTES .....	17
2.1.1. ANTECEDENTE INTERNACIONAL .....	17
2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES .....	19
2.1.3. ANTECEDENTE LOCAL .....	19

2.2. BASES TEÓRICAS .....	20
2.2.1. ORTODONCIA.....	20
2.2.2. REABSORCIÓN RADICULAR EXTERNA .....	20
2.2.3. CLASIFICACIÓN DE REABSORCIÓN RADICULAR .....	20
2.2.4. REABSORCIÓN RADICULAR EXTERNA RELACIONADO A LA ORTODONCIA .....	21
2.2.5. TIPOS DE REABSORCIÓN RADICULAR RELACIONADO AL TRATAMIENTO DE ORTODONCIA.....	22
2.2.6. FACTORES DE RIESGO EN RELACIÓN A LA REABSORCIÓN RADICULAR EN ORTODONCIA.....	23
2.2.7. ÍNDICE DE LEVANDER Y MALGREM.....	26
2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES .....	27
2.3.1. RESORCIÓN RADICULAR.....	27
2.3.2. ORTODONCIA.....	27
2.3.3. ORTODONCIA CORRECTIVA .....	27
2.3.4. APARATOS ORTODÓNTICOS FIJOS.....	27
2.3.5. RESORCIÓN DENTARIA .....	27
2.3.6. RAÍZ DEL DIENTE.....	27
2.4. HIPÓTESIS .....	28
2.5. VARIABLES .....	28
2.5.1. VARIABLE DEPENDIENTE .....	28
2.5.2. VARIABLE INDEPENDIENTE.....	28
2.5.3. VARIABLE INTERVINIENTE .....	28
2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	29
CAPÍTULO III.....	31
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....	31
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	31
3.1.1. ENFOQUE .....	31
3.1.2. NIVEL DE INVESTIGACIÓN.....	31
3.1.3. DISEÑO .....	32
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	32
3.2.1. POBLACIÓN .....	32
3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	33

3.3.1. TÉCNICAS.....	33
3.3.2. INSTRUMENTOS .....	33
3.3.3. VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO .....	33
3.3.4. PLAN DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	33
3.3.5. PLAN DE TABULACIÓN Y ANÁLISIS.....	34
CAPITULO IV .....	36
RESULTADOS .....	36
4.1. RESULTADOS ESTADÍSTICOS .....	36
4.2. CONTRASTACION DE HIPÓTESIS.....	51
CAPÍTULO V .....	52
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	52
CONCLUSIONES .....	55
RECOMENDACIONES.....	56
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	57
ANEXOS .....	62

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Reabsorción radicular externa en dientes superiores según sexo..	36
Tabla 2. Reabsorción radicular externa en dientes inferiores según sexo....	38
Tabla 3. Reabsorción radicular externa en dientes superiores según edad .	39
Tabla 4. Reabsorción radicular externa en dientes inferiores según edad ...	41
Tabla 5. Reabsorción radicular externa en dientes superiores según tiempo de tratamiento.....	43
Tabla 6. Reabsorción radicular externa en dientes inferiores según tiempo de tratamiento.....	45
Tabla 7. Correlación entre la reabsorción radicular externa y el tiempo de tratamiento en dientes superiores .....	47
Tabla 8. Correlación entre la reabsorción externa y el tiempo de tratamiento en dientes inferiores .....	49

## **ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura 1. Reabsorción radicular externa en dientes superiores según sexo ..	37
Figura 2. Reabsorción radicular externa en dientes inferiores según sexo ..	38
Figura 3. Reabsorción radicular externa en dientes superiores según edad ..	40
Figura 4. Reabsorción radicular externa en dientes inferiores según edad ..	42
Figura 5. Reabsorción radicular externa en dientes superiores según tiempo de tratamiento.....	44
Figura 6. Reabsorción radicular externa en dientes inferiores según tiempo de tratamiento.....	46

## RESUMEN

**OBJETIVO:** Determinar la relación entre la reabsorción radicular externa y tiempo de tratamiento ortodóntico en pacientes de 18 a 30 años atendidos en consultorios odontológicos privados, en la ciudad de Huánuco 2023.

**MATERIALES Y MÉTODOS:** Fue una investigación básica, enfoque cuantitativo, alcance correlacional y diseño no experimental. Se utilizó radiografías de un consultorio privado odontológico con una muestra: 50 radiografías panorámicas y 50 periapicales. **RESULTADOS:** La distribución de los grados de reabsorción radicular externa en dientes superiores varía según el tiempo de tratamiento ortodóntico, clasificado en intervalos de  $\leq 6$  meses, 7-18 meses, 19-30 meses y  $\geq 31$  meses. Los grados analizados incluyen 0, 1, 2 y, en un caso 3. Los grados 1 y 2 de reabsorción radicular externa fueron más continuo en ambos sexos, mostrando ligeras variaciones según el diente y el sexo analizado. El grado 1 tiende a prevalecer más en los grupos adolescentes mientras que el grado 2 es más frecuente en los grupos de edad avanzada. **CONCLUSIÓN:** Los grados 1 y 2 de reabsorción radicular externa fueron los más registrados en ambos sexos, el grado 1 fue más habitual en tratamientos cortos ( $\leq 6$  meses) y prolongados ( $\geq 31$  meses), y el grado 2 se observó más en tratamientos intermedios (7-30 meses). Estos resultados destacan la necesidad de realizar una monitorización periódica, durante las fases intermedias del tratamiento.

**Palabras claves:** Reabsorción radicular, radiografías, panorámicas, periapicales, índice levander.

## ABSTRACT

**OBJECTIVE:** To determine the relationship between external root resorption and orthodontic treatment time in patients aged 18 to 30 years seen in private dental offices in the city of Huánuco 2023. **MATERIALS AND METHODS:** It was a basic research, quantitative approach, correlational scope and non-experimental design. X-rays from a private dental office were used with a sample: 50 panoramic and 50 periapical radiographs. **RESULTS:** The distribution of external root resorption grades in maxillary teeth varied according to the duration of orthodontic treatment, classified into intervals of  $\leq 6$  months, 7-18 months, 19-30 months, and  $\geq 31$  months. The grades analyzed included 0, 1, 2, and in one case, 3. Grades 1 and 2 of external root resorption were more continuous in both sexes, showing slight variations depending on the tooth and sex analyzed. Grade 1 tended to be more prevalent in adolescent groups, while grade 2 was more frequent in older age groups **CONCLUSION:** Grades 1 and 2 of external root resorption were the most frequently recorded in both sexes. Grade 1 was more common in short ( $\leq 6$  months) and long-term ( $\geq 31$  months) treatments, and grade 2 was more common in intermediate treatments (7-30 months). These results highlight the need for periodic monitoring during the intermediate phases of treatment.

**Keywords:** Root resorption, radiographs, panoramic, periapical, levander index.

## INTRODUCCIÓN

El tratamiento ortodóntico es una técnica realizada para rectificar la postura de los dientes y la mandíbula con el fin de perfeccionar la apariencia, la alineación y el funcionamiento de la boca. Asimismo, se utilizan aparatos dentales que aplican una fuerza controlada sobre los dientes para llevar a su posición correcta.

Según la Organización Mundial de la Salud la ortodoncia es una especialidad del área de la odontología, responsable de corregir problemas dentales y mandibulares, cuyo objetivo es prevenir, diagnosticar, tratar malposiciones dentarias, corregir la mordida y alinear los dientes.

La reducción del tejido dental de la raíz es denominada reabsorción radicular externa que ocurre por la acción de las células odontoclástica. Para identificar esta condición, es fundamental realizar una adecuada anamnesis, exploración clínica y estudio radiográfico. La causa de esta reabsorción es complicada y depende de múltiples factores, aunque puede ser consecuencia de la interacción entre las variaciones biológicas particulares, la genética y la influencia de factores mecánicos. Estos factores mecánicos abarcan el tipo de aparato empleado, la técnica aplicada, el movimiento realizado, así como la orientación y potencia de fuerzas aplicadas, en el transcurso del tratamiento y la severidad de la maloclusión.

Esta investigación se desarrolló con el fin de evaluar la reabsorción radicular externa y tiempo de tratamiento ortodóntico realizado en pacientes de 18 a 30 años atendidos en consultorios privados en la ciudad de Huánuco 2023, debido a que nivel local son escasas, por ello se brinda esta información al profesional cirujano dentista para evitar daños mayores durante el tratamiento ortodóntico.

## CAPITULO I

### PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

#### 1.1. DESCRIPCIÓN PROBLEMÁTICA

La ortodoncia proviene de la palabra griega que significa diente recto (1). La ortodoncia se utiliza para mejorar la estética y la alineación de los dientes, debido a que muchos individuos tienen los dientes apiñados, ectópicos, con diastemas inclusive con malposiciones dentarias, es evidente que la demanda del tratamiento ortodóntico ha ido en aumento estos últimos años, para ello cada caso clínico requiere de un enfoque diferente que va a depender del tipo de aparato ortodóntico, fuerza aplicada, duración del tratamiento en función a la severidad del problema (2). Sin embargo, hay una desventaja, los tratamientos ortodónticos pueden provocar daño irreversible en la estructura radicular, que normalmente ocurre en el tercio apical, resultando en un acortamiento radicular en esa área, conocido como reabsorción radicular externa (3).

La reabsorción radicular es de naturaleza patológica, se distingue por el desgaste dental, específicamente la capa superficial de células que protegen las raíces de los dientes (4). La susceptibilidad de la reabsorción radicular se inicia con la muerte de los cementoblastos que son las células encargadas de proteger los dientes de la acción de los cementoclastos (5). Su causa se debe a la concentración de las fuerzas en la región apical de los dientes, se ve influenciada también por el tamaño y el tipo de brackets. La constrección de los vasos apicales periodontales disminuye su calibre, ocasionando una disminución o incluso la interrupción, del flujo de sangre a los cementoblastos, los cuales mueren, dejando las áreas mineralizadas expuestas (6).

En el año 2019, en una investigación realizada en Brasil, Universidad estadual de Río de Janeiro mostraron que el 81,76% de piezas dentarias presentaron reabsorción radicular, los grados 1, 2 y 3 fueron los más constantes posterior al tratamiento de ortodoncia.

Al no encontrar estudios similares a nivel nacional, se decidió ejecutar en la actual investigación con el objetivo de determinar la relación entre la reabsorción radicular externa y tiempo de tratamiento ortodóntico en pacientes de 18 a 30 años, en la ciudad de Huánuco 2023.

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.2.1. PROBLEMA GENERAL**

¿Cuál es la relación entre la reabsorción radicular externa y tiempo de tratamiento ortodóntico en pacientes de 18 a 30 años atendidos en consultorios odontológicos privados, en la ciudad de Huánuco 2023?

### **1.2.2. PROBLEMA ESPECÍFICO**

¿Cuáles son los grados de reabsorción radicular externa según sexo en pacientes de 18 a 30 años atendidos en consultorios odontológicos privados, en la ciudad de Huánuco, 2023?

¿Cuáles son los grados de reabsorción radicular externa según la edad en pacientes de 18 a 30 años atendidos en consultorios odontológicos privados, en la ciudad de Huánuco, 2023?

¿Cuáles son los grados de reabsorción radicular externa según el tiempo de tratamiento ortodóntico en pacientes de 18 a 30 años atendidos en consultorios odontológicos privados, en la ciudad de Huánuco, 2023?

## **1.3. OBJETIVOS**

### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Determinar la relación entre la reabsorción radicular externa y tiempo de tratamiento ortodóntico en pacientes de 18 a 30 años atendidos en consultorios odontológicos privados, en la ciudad de Huánuco 2023.

### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Determinar los grados de reabsorción radicular externa según sexo en pacientes de 18 a 30 años atendidos en consultorios odontológicos privados, en la ciudad de Huánuco 2023.

Determinar los grados de reabsorción radicular externa según la edad en pacientes de 18 a 30 años atendidos en consultorios odontológicos privados, en la ciudad de Huánuco 2023.

Determinar los grados de reabsorción radicular externa según el tiempo de tratamiento ortodóntico en pacientes de 18 a 30 años atendidos en consultorios odontológicos privados, en la ciudad de Huánuco 2023.

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

### **1.4.1. TEÓRICA**

Desde mi perspectiva teórica se sustenta a partir de la evidencia disponible sobre la influencia del tiempo de tratamiento en la severidad de la reabsorción radicular. Varias investigaciones observaron que los tratamientos prolongados podrían incrementar el riesgo de reabsorción; sin embargo, los hallazgos han sido inconsistentes y no concluyentes. Este trabajo busca aportar evidencia empírica para establecer si realmente existe una vinculación relevante entre el tiempo de tratamiento y la reabsorción radicular externa, o si aspectos como la destreza del especialista, y la medida de fuerzas aplicadas tienen un rol más determinante.

### **1.4.2. PRÁCTICA**

Desde una perspectiva práctica, este estudio tiene una importancia significativa, porque aborda un problema clínico común en ortodoncia: reabsorción radicular externa asociada al tratamiento ortodóntico. Por ello debemos reconocer los patrones de reabsorción según el tiempo de tratamiento, el género y edad del paciente, que permitirá a los

ortodoncistas optimizar su plan de trabajo y minimizar riesgos en la práctica clínica, los hallazgos de esta investigación facilitan el avance de protocolos de monitoreo más eficientes, permitiendo la detección temprana de la reabsorción radicular mediante radiografías periódicas, particularmente en pacientes con mayor susceptibilidad; esto beneficiará la aceptación de acciones preventivas apropiadas, como la modificación de fuerzas aplicadas.

#### **1.4.3. METODOLÓGICA**

Desde una perspectiva metodológica, este estudio se justifica porque se empleó el instrumento de Levander y Malmgren, ampliamente reconocido y validado en la literatura científica para la clasificación de la reabsorción radicular en imágenes radiográficas. Este método permite una evaluación objetiva y estandarizada de la severidad de la reabsorción, facilitando la comparación de los resultados con otros estudios previos y garantizando la fiabilidad de los datos obtenidos.

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

Las limitaciones más significativas de esta investigación fueron debido al reducido tamaño de mi muestra, dado que solo se tomaron en cuenta pacientes que contaban con una radiografía inicial y otro al momento de la evaluación dentro del período de estudio. Esta restricción limitó el análisis de una muestra más extensa y representativa. Del mismo modo, para consolidar la validez de los resultados, se consideró a todos los pacientes que cumplieron con los requisitos establecidos en el consultorio dental donde se realizó el proyecto de investigación.

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

##### **1.6.1. TÉCNICA**

Se considera que esta investigación fue viable porque el investigador fue calibrado por un especialista en el área de ortodoncia para clasificar la reabsorción radicular externa.

### **1.6.2. OPERATIVA**

Se considera que esta investigación fue viable en el aspecto operativo ya que se contó con los permisos correspondientes para su ejecución y el consentimiento informado de todos los participantes incluidos en la muestra. Estos aspectos garantizan el cumplimiento de los requisitos éticos y metodológicos necesarios para el desarrollo del estudio.

### **1.6.3. ECONÓMICA**

Se considera que esta investigación fue viable en el aspecto económico porque se contó con los fondos económicos necesarios para llevar a cabo el estudio.

## CAPITULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. ANTECEDENTES

##### 2.1.1. ANTECEDENTE INTERNACIONAL

**En Brasil, 2021, Toyokawa et al,** se efectuó este estudio con el propósito de relacionar la medida de la resorción radicular apical externa 6 meses luego de empezar con el tratamiento ortodóntico con el uso de férulas dentales y aparatos fijos. Se incluyó a 40 pacientes al azar divididos en: grupo de férulas dentales (20) y grupo de aparatos fijos (20). Se realizaron radiografías periapicales para que se tomen las dimensiones estandarizadas de los incisivos superiores e inferiores, antes de iniciar el tratamiento (T0) y 6 meses después (T1). Se determinó que el 2,88% presentó reabsorción radicular, por lo que el 97,12% de los incisivos se mantuvo sin cambios. Se concluyó que el tratamiento de las férulas y aparatos fijos presentaron grados de reabsorción similares en los incisivos superiores e inferiores a los 6 meses tras empezar el tratamiento (7).

**En Turquía, 2021, Fatih et al,** se efectuó este estudio con el propósito de calcular la influencia y extensión de la resorción radicular apical externa inflamatoria provocada por la ortodoncia. Se evaluaron aquellos sujetos que llevaron un tratamiento de ortodoncia (857 femeninas y 498 masculinos), mediante ortopantomografías antes y después del tratamiento para ambos grupos, también se estimaron los dientes con reabsorción severa. Dando como resultado que la tasa de resorción radicular grave tras el tratamiento ortodóntico fue del 14,8%, experimentando que en el género masculino presentaron más reabsorción en comparación con las del género femenino, se observó que el tiempo de tratamiento ortodóntico y el tratamiento de exodoncia se correlacionaron positivamente con la reabsorción. Se llegó a la conclusión que el tratamiento ortodóntico con exodoncias, un periodo de

tratamiento prolongado y movimientos significativos de los incisivos deben ser considerados como factores de amenaza clave para la resorción radicular externa (8).

**En China, 2020, Yuan L et al,** se efectuó una investigación cuyo propósito fue investigar, comparar la incidencia y tasa de progreso de la resorción radicular apical en sujetos atendidos con ortodoncia invisibles y aparatos fijos utilizando tomografías dentales 3D. Un total de 70 individuos, fueron organizados en dos grupos: ortodoncia invisible y aparatos fijos. Se descubrió que la resorción radicular apical más severa presentó el canino superior y el incisivo lateral dentro del grupo de aparatos fijos; y en menor grado de resorción radicular se encontró en el canino mandibular y el incisivo lateral del grupo de ortodoncia invisible. La frecuencia y intensidad de la resorción radicular apical observadas con CBCT en pacientes que utilizaron ortodoncia invisible fueron menores a las del grupo de pacientes con aparatos fijos (9).

**En Turquia, 2020, Pamukcu H et al,** se efectuó una investigación cuyo propósito fue comparar la resorción radicular apical externa después de recibir tratamiento de ortodoncia fija, tanto labial como lingual, percibida en las radiografías panorámicas. Se seleccionaron a 60 pacientes, agrupándolos en dos categorías según el tipo de ortodoncia utilizada: lingual (30 pacientes) y labial (30 pacientes). Se revisaron las radiografías panorámicas tomadas antes de empezar con el tratamiento (T0) y finalizarlo (T1). Los resultados indicaron total que 26 dientes de la zona lingual (7,2%) y 34 dientes de la zona labial (9,4%); desarrollaron resorción radicular grave, mientras que 184 dientes (51,1%) de la zona lingual y 202 dientes (56,1%) de la zona labial no mostraron signos de resorción radicular. Las técnicas de ortodoncia lingual y labial tuvieron tasas de resorción radicular que no mostraron diferencias estadísticamente significativas (10).

**En EE. UU, 2015, Sharab L et al,** se efectuó este estudio cuyo propósito fue analizar una asociación de factores genéticos, vinculados con el tratamiento y asociados a la resorción radicular externa durante el

tratamiento ortodóntico. Se revisaron radiografías antes y después del tratamiento para identificar la resorción radicular de los incisivos superiores permanentes. Se realizó la comparación teniendo en cuenta la edad y el sexo, con un total de 38 mujeres y 29 hombres en cada grupo. Los factores que se analizaron incluían: tiempo del tratamiento, extracción de premolares superiores, medidas cefalométricas y polimorfismos de ADN. Se encontró que un tratamiento más largo y la existencia de genotipos específicos para el SNP P2RX7 rs208294 estaban significativamente vinculados con la reabsorción radicular. Finalmente concluyó que la resorción radicular se relacionaba con variables genéticas y el tratamiento, que en conjunto explicaron el 25% de la variación total en la muestra analizada (5).

**En CHINA, 2021, Ge LL et al,** ejecutaron un estudio con la finalidad de relacionar la resorción radicular apical de los incisivos superiores entre adolescentes y adultos después del tratamiento ortodóntico. Los participantes se dividieron en dos grupos: adolescentes (32) y adultos (36), utilizaron tomografías dentales 3D para la evaluación en 4 momentos: antes de iniciar el tratamiento (T1), al finalizar el tratamiento (T2), a los 6 meses (T3) y 12 meses (T4). Los resultados del análisis de correlación mostraron que el volumen radicular T1-T2 se correlacionó significativamente de forma positiva con la edad ( $P < 0,05$ ), mientras que el volumen radicular T3-T2 y el volumen radicular T4-T3 se correlacionaron negativamente con la edad ( $P < 0,05$ ). En conclusión, la edad es una variable importante que afecta el volumen radicular tras el tratamiento de ortodoncia (11).

### **2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES**

No se hallaron registros a nivel nacionales porque no hay relación directa con el tema.

### **2.1.3. ANTECEDENTE LOCAL**

No se hallaron registros regionales.

## **2.2. BASES TEÓRICAS**

### **2.2.1. ORTODONCIA**

El tratamiento ortodóntico maneja la fase inflamatoria para tratar dificultades funcionales y estéticas (12). Para tener éxito en el tratamiento ortodóntico, es necesario integrar dos factores: un tratamiento ortodóntico adecuado y una excelente biomecánica, utilizando diversos aparatos con distintos diseños, metodologías y fisiologías diferentes, siempre aplicando fuerzas controladas; sin estas, no existiría la ortodoncia. Su objetivo es lograr una relación canina clase I, de manera que el canino superior ocluye en la abertura entre el primer premolar y el canino inferior (13).

### **2.2.2. REABSORCIÓN RADICULAR EXTERNA**

La reabsorción radicular se asocia con factores fisiológicos y patológicos, que provoca la pérdida gradual del tejido duro dental que se produce por la actividad constante de las células osteoclásticas, mientras que la matriz destinaria no mineralizada y el dentinoblasto protegen las superficies internas de la dentina mineralizada (14).

En el caso de los dientes de niño o mixta es un proceso biológico normal de la fase de recambio dentario deciduo, pero en dientes permanentes se considera patológica (15).

La reabsorción puede suceder tanto interna como externa, siendo provocada y sostenida por diversos factores como: traumatismo, periodoncia, tratamiento de ortodoncia, necrosis pulpar y agentes del blanqueamiento dental (16).

### **2.2.3. CLASIFICACIÓN DE REABSORCIÓN RADICULAR**

#### **Reabsorción radicular interna:**

Se forma dentro de la cámara pulpar, donde la dentina y la capa odontoblástica son destruidas por la función de células multinucleadas

con acción odontoclástica. Se caracterizan por un área radiolúcida simétrica, ovoide o circular, claramente definida, por estar presente dentro de los conductos radiculares (17).

#### **Reabsorción radicular externa:**

Reabsorción radicular externa es un episodio usual en la especialidad en ortodoncia. Afectando con mayor incidencia a los incisivos superiores, laterales y caninos, asociada a múltiples factores de riesgo tanto biológicos como mecánicos (18). Es provocada por una interacción compleja de numerosos factores que involucran aspectos relacionados al paciente y al tratamiento (19).

#### **2.2.4. REABSORCIÓN RADICULAR EXTERNA RELACIONADO A LA ORTODONCIA**

La ortodoncia trata maloclusiones y anomalías dentarias que genera desgaste definitivo del tejido dental (12). Generalmente las alteraciones estructurales en la raíz son irreversibles (20). Esto es influenciado por componentes genéticos que pueden contribuir hasta un 50% de variaciones de reabsorción (21). Durante el tratamiento ortodóntico se realiza el desplazamiento de los dientes dentro del tejido óseo, donde se aplican fuerzas sobre los dientes y el periodonto; esto los lleva a una posición correcta y oclusión normal (12) (22).

Dicha reabsorción superficial puede generar una respuesta no deseada durante el tratamiento ortodóntico, ocasionando un acortamiento o reducción de la longitud radicular, e incluso puede ocasionar movilidad dental u comprometer la permanencia del diente (20), lo cual ocurre a través de inflamaciones de proceso estéril y compleja con múltiples elementos (23). Esto resulta de una combinación de actividades biológicas complejas en la zona del periodonto, que interactúa con la fuerza excesiva aplicada durante el tratamiento ortodóntico (24). Se manifiesta en distintos lados, incluyendo el ápice y alrededor del diente (25).

Los factores inherentes al tratamiento ortodóntico, como: tipo de brackets, la mecánica empleada, intensidad de las fuerzas ejercidas (1), Son determinantes en la vulnerabilidad de la reabsorción de radicular después de generar fuerzas durante el tratamiento ortodóntico (21). Este tipo de daño presenta un riesgo inducido por el tratamiento por lo tanto debería ser detectado lo antes posible, utilizando controles radiológicos y tratamientos apropiados. Por ello el reconocimiento de protección y los determinantes de riesgo es esencial para el odontólogo porque contribuye en la prevención de la reabsorción, un problema común e iatrogénico en el tratamiento ortodóntico (20).

Tener en cuenta que en los retratamientos de ortodoncia las raíces son más cortas en longitud, por ende está más susceptible a sufrir reabsorción radicular. Los movimientos convencionales no son factibles en casos de reabsorciones severas, pero la Ortodoncia ofrece algunas alternativas, tales como;

- 1) movimiento de múltiples dientes, permitiendo una mejor distribución de la fuerza.
- 2) uso de fuerzas menores combinadas con movimientos corporales, en lugar de rotaciones.
- 3) anclaje mediante mini placas, que proporcionan fuerzas y movimientos más dispersos y balances equitativamente sobre los dientes y el hueso (26).

## **2.2.5. TIPOS DE REABSORCIÓN RADICULAR RELACIONADO AL TRATAMIENTO DE ORTODONCIA**

**Reabsorción de cemento o superficie:** Sucecede al mismo tiempo que la remodelación, afectando únicamente el cemento externo. La capa se reabsorbe, después de ser regenerada o remodelada. Este mecanismo se asemeja a la remodelación del hueso trabecular (28).

**Reabsorción profunda con reparación:** Se produce cuando la capa externa de la dentina y el cemento son restaurados. La reabsorción

es irreversible porque sólo cemento se regenera (28).

**Reabsorción radicular apical circundante:** La dureza del tejido dental apical se reabsorbe por completo, se minimiza el acortamiento de la raíz. Los tejidos radiculares no se regeneran (28).

## 2.2.6. FACTORES DE RIESGO EN RELACIÓN A LA REABSORCIÓN RADICULAR EN ORTODONCIA

Este efecto no deseado se puede dividir en dos grandes categorías, aspectos biológicos y mecánicos (29).

**Factores biológicos:** Responsables del desarrollo de la reabsorción, influyendo su avance, del manejo de los cambios fisiológicos y morfológicos en el periodonto. Se clasifica en dos categorías: factores intrínsecos como: la predisposición genética, edad, género, raza, grupo de dientes que presentan reabsorción, la forma de las raíces dentales y factores extrínsecos del tratamiento como: maloclusión, aparato ortodóntico, tiempo del tratamiento o aplicación de fuerzas ortodónticas excesivas (30).

**Edad cronológica:** A medida que el alveolo dentario se reduce y produce menos vasos sanguíneos, el hueso alveolar se torna más compacto, carece de vasos sanguíneos y presenta anomalía del desarrollo, mientras el cemento se expande al transcurso del tiempo. Estas alteraciones hacen que los individuos adultos tengan mayor susceptibilidad a la reabsorción radicular. Cuando un paciente supera los 11 años, el riesgo de reabsorción radicular aumenta (28).

**Edad dental:** La formación de raíces que no están completamente desarrolladas experimenta menos reabsorción de raíces en comparación con las que están completamente formadas. Las raíces que se forman de manera deficiente llegan a su longitud de manera incorrecta, si la raíz del diente no está completamente formada al iniciar el tratamiento ortodóntico, se reduce en promedio de 0,5 mm (28).

**Anomalías de posición y número de dientes:** Las raíces que

presentan discontinuidad son más vulnerables a la reabsorción. En especial los terceros molares y los caninos superiores impactados. (28).

**Estructura del diente:** La reabsorción radicular ocurre usualmente a nivel apical del diente, debido a las presiones que están consolidadas en el ápice del diente ligamento periodontal y cemento que circunda la raíz está más próximo a sufrir daños en caso de un trauma. Las raíces se clasifican como: normales, cortos, redondeadas, amplias y de forma tubular (28).

Las raíces más extensas requieren presiones intensas para su movimiento y que el desplazamiento real del ápice de la raíz es mayor durante los movimientos de giros o torsiones. Un leve aumento de la reabsorción radicular es típico en dientes con raíces más delgadas (28).

**El trauma dental:** Dientes traumatizados con reabsorción radicular son más propensos a perder más material radicular. Es posible realizar tratamientos de ortodoncia tres meses después del trasplante o reimplantación dental. El diente trasplantado responde a la presión ortodóntica como un diente normal (28).

**Dientes tratados con endodoncia:** Los dientes que han pasado por un procedimiento endodóntico muestran mayor resistencia ante la reabsorción radicular. Cuando la gutapercha llega al extremo del canal radicular, la reabsorción ocurre con menor frecuencia en comparación de un llenado que es más corto, ya que en una pieza sin la obturación se reabsorbe con más facilidad (28).

**Maloclusión:** Se establece a medida que aumenta la profundidad de la sobre mordida, mayor es la reabsorción radicular de un maxilar permanente, especialmente en la raíz distal del primer molar e incisivo superior (28).

### **Factores mecánicos**

El efecto de la reabsorción radicular se inicia debido a una disminución local en el flujo sanguíneo bajo presión (30), también involucra

factores, como tiempo de tratamiento, potencia de fuerza, traslación dental, grado de desplazamiento apical y la técnica empleada para aplicar la fuerza (29). Además, se ha observado que la mecánica aplicada durante el tratamiento ortodóntico y clase de fuerzas aplicadas está relacionada con la reabsorción radicular externa. En conclusión, una de las causas de la reabsorción radicular externa es compleja y tiene múltiples factores. Por lo tanto, se ha indicado que los pacientes susceptibles a la reabsorción deben ser identificados tempranamente y ofrecer controles radiográficos a los 6 meses después de comenzar el tratamiento ortodóntico (31).

**Duración del tratamiento de ortodoncia:** Se considera un factor relevante, ya que puede provocar reabsorción radicular. Diversas investigaciones indican que el tiempo del tratamiento ortodóntico es vinculada a la reabsorción radicular; particularmente en dientes que tienen raíces alargas y delgadas. (28).

**Exodoncia dental:** Despues de una exodoncia, al emplear el movimiento ortodóntico se presenta como una opción valiosa para restaurar las dimensiones del reborde que ha sufrido atrofia, mejorando la relación entre el borde duro y tejidos blandos circundantes. Para asegurar una correcta conservación del hueso alveolar (32).

**La fuerza excesiva:** Se emplea para sostener un equilibrio fisiológico, dado que estas fuerzas ejercidas excesivamente pueden provocar la reabsorción radicular externa (32). Asimismo, es la fuerza que un objeto (alambre, resorte, elástico), ejerce en otro como (diente o hueso). Las fuerzas normalmente se expresan en gramos (g), considerándose un vector que tiene una magnitud y una dirección (13).

**Fisiología del movimiento dentario:** Surge debido a la respuesta biológica y la reacción fisiológica, ante las fuerzas que se aplican en los procedimientos mecánicos iniciando su desplazamiento a los dos días, este movimiento activa a los osteoclastos y los osteoblastos para empezar la fase de remodelación ósea. (13).

### **Tipos de movimiento dental:**

**Inclinación:** La corona que se desplaza más que la raíz del diente y se clasifica según la localización del punto imaginario del diente (13).

**Inclinación incontrolada:** Cuando el eje de rotación está localizado a través del punto de resistencia y el ápice del diente (13).

**Inclinación controlada:** Desplazar la corona y regular o sostener la posición del ápice radicular (13).

**Traslación:** El diente realiza un movimiento horizontal, que se logra con el uso de cadenas de poder, que permite que se direccione y pase directamente por el punto de resistencia (13).

**Desplazamiento Radicular:** Movimientos de las raíces dentro del hueso alveolar generado por las fuerzas de ortodoncia (13).

**Rotación:** Se requiere de dos fuerzas iguales, actúan en un mismo plano que ejercen una rotación significativa con respecto al eje longitudinal normal (13).

#### **2.2.7. ÍNDICE DE LEVANDER Y MALGREM**

En este índice, se comenzará por calcular la longitud total de las raíces, (33). se medirá el eje largo del diente desde el punto más bajo del ápice de la raíz hasta el punto más alto de la corona con una regla milimetrada. Se aplicará a lo largo del eje del diente, comparando las mediciones previas al tratamiento y posterior al tratamiento, asegurándose de que el eje largo del diente, la raíz esté alineado paralelamente con la imagen. Finalmente, se evaluará la escala de reabsorción radicular externa según el índice propuesto, como: (34)

- Escala de grado 0: Ausencia de cambios en el ápice de la raíz. (34).
- Escala de grado 1: Presenta un contorno irregular en la raíz.(34).
- Escala de grado 2: Reabsorción por 2 milímetros (34).

- Escala de grado 3: Reabsorción de 2 milímetros y a un tercio de la longitud original de la raíz<sup>(34)</sup>.
- Escala de grado 4: Reabsorción que excede un tercio de la longitud original de la raíz<sup>(34)</sup>.

## **2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES**

### **2.3.1. RESORCIÓN RADICULAR**

Las raíces pierden tejido dental, debido a la acción de las células cementoclastos u osteoclastos causados por traumatismos. (35).

### **2.3.2. ORTODONCIA**

Rama de la odontología dedicada a la prevención y corrección de las anomalías dentarias”<sup>(35)</sup>.

### **2.3.3. ORTODONCIA CORRECTIVA**

“Etapa de la ortodoncia enfocada en rectificar la maloclusión utilizando aparatos adecuados y prevenir sus consecuencias”<sup>(35)</sup>.

### **2.3.4. APARATOS ORTODÓNTICOS FIJOS**

Estos instrumentos ejercen presión sobre la dentadura y el periodonto, generando modificaciones que regulan su crecimiento y evolución<sup>(35)</sup>.

### **2.3.5. RESORCIÓN DENTARIA**

Descomposición del tejido dental mineralizado, donde ocurre una pérdida de minerales debido al intercambio de cationes y a la reabsorción radicular por los osteoclastos<sup>(35)</sup>.

### **2.3.6. RAÍZ DEL DIENTE**

Porción del diente que va del tercio cervical a la cúspide, situada dentro del hueso alveolar y recubierta por cemento<sup>(35)</sup>.

## **2.4. HIPÓTESIS**

**H1:** Existe relación entre la reabsorción radicular externa y tiempo de tratamiento ortodóntico en pacientes de 18 a 30 años atendidos en consultorios odontológicos privados, en la ciudad de Huánuco 2023.

**H0:** No existe relación entre la reabsorción radicular externa y tiempo de tratamiento ortodóntico en pacientes de 18 a 30 años atendidos en consultorios odontológicos privados, en la ciudad de Huánuco 2023.

## **2.5. VARIABLES**

### **2.5.1. VARIABLE DEPENDIENTE**

Reabsorción Radicular Externa.

### **2.5.2. VARIABLE INDEPENDIENTE**

Tiempo de Tratamiento Ortodóntico.

### **2.5.3. VARIABLE INTERVINIENTE**

Sexo, edad.

## 2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable Dependiente	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Valor	Tipo	Escala	Técnica e instrumento
Reabsorción Radicular Externa	La reabsorción radicular externa es un proceso patológico que implica la eliminación del tejido dental que induce el acortamiento de la raíz.	Se mide mediante la escala de Levander y Malmgren	Grado de reabsorción radicular	No hay reabsorción. Presencia de irregularidades apicales. Presencia de reabsorción por 2 mm. Reabsorción de 2 mm y a un tercio de la longitud original de la raíz. Reabsorción que excede un tercio de la longitud original de la raíz.	Grado 0 Grado 1 Grado 2 Grado 3 Grado 4	Cualitativa	Ordinal	Observación/Ficha de observación
Tiempo de Tratamiento Ortodóntico	El tiempo de tratamiento se considera un factor importante, porque mientras más prolongado sea, es más dañino según el	Se mide mediante la suma de los meses que el paciente se encuentra portando la aparatología	Meses de tratamiento de ortodoncia	Historia Clínica	≤6 meses 7 – 18 meses de tratamiento.	Cuantitativa continua	Razón	Observación/Ficha de observación

	año en que se use.	de ortodoncia fija		19 – 30 meses de tratamiento. ≥31 meses				
Sexo	Es un conjunto de rasgos biológicos, físicos, fisiológicos y anátomicos.	Se evalúa mediante el seguimiento de la historia clínica del paciente	Sexo	Historia clínica	Femenino	Cualitativo dicotómica	Nominal	Observación/Ficha de observación
Edad	Años transcurridos desde el nacimiento de una persona	Se evalúa mediante el seguimiento de la historia clínica del paciente	Cantidad de años	Historia Clínica	Años	Cuantitativa continua	Razón	Observación/Ficha de observación

## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

De acuerdo con la intervención del investigador esta investigación fue observacional porque no se manipularon las variables de reabsorción radicular y tiempo de tratamiento ortodóntico, solo se las observó en su entorno natural.

Según el control de medición de las variables, esta investigación fue prospectivo porque la investigadora llevó a cabo todas las evaluaciones requeridas para su variable, obteniendo datos primarios.

Según el número de mediciones sobre la variable de estudio, esta investigación fue longitudinal porque la variable reabsorción radicular y tiempo de tratamiento de ortodoncia fue medida en dos tiempos, T0: antes del tratamiento, y T1: durante el tratamiento.

Según el número de variables analíticas, esta investigación fue analítico porque se contó con dos variables, la reabsorción radicular y el tiempo de tratamiento ortodóntico.

#### 3.1.1. ENFOQUE

El enfoque de la investigación fue cuantitativo porque se midieron los resultados cuantitativamente y fueron analizados utilizando métodos estadísticos para establecer conclusiones sobre la hipótesis de investigación.

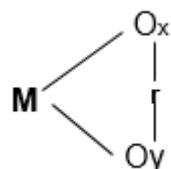
#### 3.1.2. NIVEL DE INVESTIGACIÓN

El nivel de investigación fue correlacional, debido a que se midió la relación entre el grado de la reabsorción radicular externa y tiempo del tratamiento ortodóntico realizadas en los consultorios odontológicos especializados de Huánuco 2023.

### **3.1.3. DISEÑO**

El presente estudio contempló un diseño de investigación no experimental y transversal, porque los datos serán obtenidos en un determinado momento.

Dicho esquema es el siguiente:



**Donde:**

M: muestra de estudio

Ox: Reabsorción radicular externa

Oy: tratamiento ortodóntico

## **3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA**

### **3.2.1. POBLACIÓN**

La población de estudio estuvo conformada por 50 individuos, con edades entre 18 y 30 años, que recibieron o estuvieron en tratamiento de ortodoncia y contaron con una radiografía panorámica inicial. Debido a la reducción poblacional, se optó por trabajar con la totalidad de los pacientes, considerándola una población censal para garantizar una mayor representatividad.

#### **➤ CRITERIOS DE INCLUSIÓN:**

- Pacientes entre 18 a 30 años que hayan llevado el tratamiento ortodóntico por primera vez y cuenten con una radiografía panorámica inicial.
- Pacientes portadores de aparatología ortodóntica fija vestibular.
- Pacientes que asistan periódicamente a sus controles.

- Pacientes que cuenten con la aparatología ortodóntica completa hasta los primeros molares.

➤ **CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:**

- Pacientes portadores de prótesis o coronas.
- Pacientes edéntulos parciales (no incluye pacientes cuyos premolares fueron extraídos con motivos del tratamiento de ortodoncia)
- Pacientes portadores de aparatología ortopédica o que hayan recibido tratamiento de ortopédico antes del tratamiento.

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

#### **3.3.1. TÉCNICAS**

En este estudio se realizó la técnica de observación directa porque se calculó el grado de reabsorción radicular externa en ortopantomografías.

#### **3.3.2. INSTRUMENTOS**

**Ficha de Observación:** En este instrumento, se registrarán en las radiografías panorámicas y describieron los grados de reabsorción radicular externa.

#### **3.3.3. VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO**

La validación de este instrumento no será necesaria porque se usó un instrumento ya validado a nivel internacional, que es la clasificación de Levander y Malmgren.

#### **3.3.4. PLAN DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Para la recopilación de información, se va a considerar los siguientes procesos:

- Fue necesario la aprobación del jefe encargado del consultorio odontológico especializado en ortodoncia de la ciudad de Huánuco para realizar el proyecto.
- Se especificó al cirujano especialista en ortodoncia el objetivo del proyecto de estudio.
- Se ha ejecutado la selección de las ortopantomografías basándose en los criterios de inclusión y exclusión.
- Se registró la fecha en la que se realizó la toma radiográfica.
- Se estimó la relación entre el grado de reabsorción radicular externa y tiempo de tratamiento ortodóntico en pacientes de 18 a 30 años, según la escala de Levander y Malmgren (grado 0, grado 1, grado 2, grado 3, grado 4 y grado 5).
  - **Grado 0:** Ausencia de cambios en el ápice de la raíz.
  - **Grado 1:** Presenta un contorno irregular en la raíz.
  - **Grado 2:** Reabsorción por 2 milímetros.
  - **Grado 3:** Reabsorción de 2 milímetros y a un tercio de la longitud original de la raíz
  - **Grado 4:** Reabsorción que excede un tercio de la longitud original de la raíz.

### **3.3.5. PLAN DE TABULACIÓN Y ANÁLISIS**

#### **➤ PLAN DE TABULACIÓN**

Para la tabulación de los datos se utilizó un ordenador Intel Inside Core i5, donde se recopiló la información mediante la prueba estadística Rho de Spearman.

#### **➤ PLAN DE ANÁLISIS**

Se utilizó la estadística descriptiva a través de las tablas de frecuencia, proporciones, gráficos para caracterizar la variable.

Se utilizó la estadística inferencial de cada variable y un análisis bivariado para encontrar la relación entre la reabsorción radicular externa y tiempo tratamiento ortodóntico mediante la prueba de chi cuadrado y Fisher.

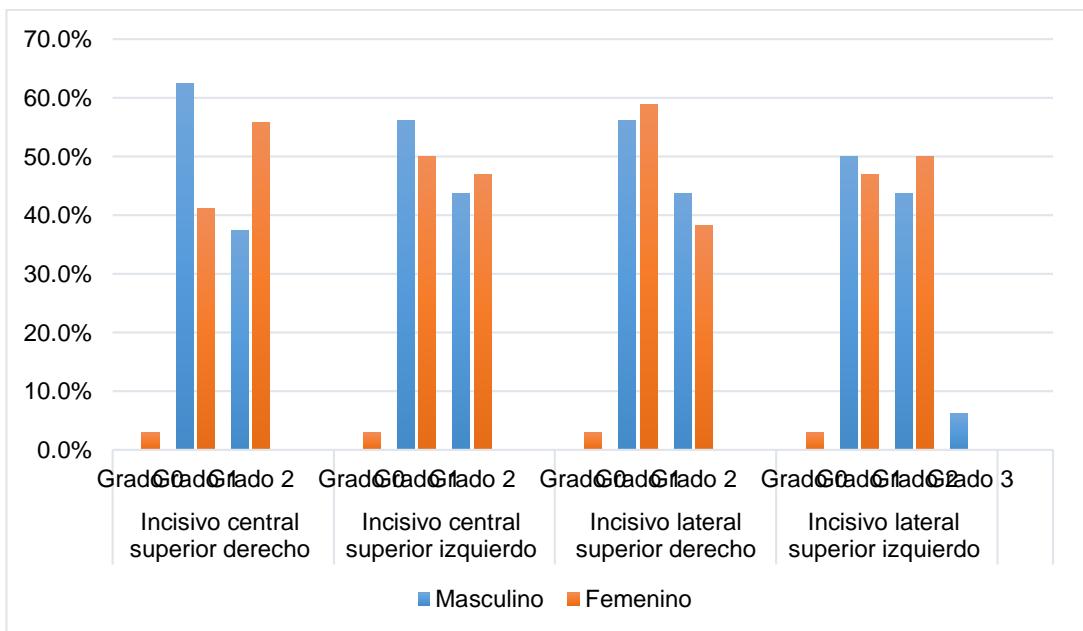
## CAPITULO IV

## RESULTADOS

### 4.1. RESULTADOS ESTADÍSTICOS

**Tabla 1.** Reabsorción radicular externa en dientes superiores según sexo

		Masculino			Femenino		
		N	%	N	%	N	%
<b>Incisivo central superior derecho</b>	Grado 0	0	0.0%	1	2.9%	1	2.0%
	Grado 1	10	62.5%	14	41.2%	24	48.0%
	Grado 2	6	37.5%	19	55.9%	25	50.0%
Total		16	100.0%	34	100.0%	50	100.0%
<b>Incisivo central superior izquierdo</b>	Grado 0	0	0.0%	1	2.9%	1	2.0%
	Grado 1	9	56.3%	17	50.0%	26	52.0%
	Grado 2	7	43.8%	16	47.1%	23	46.0%
Total		16	100.0%	34	100.0%	50	100.0%
<b>Incisivo lateral superior derecho</b>	Grado 0	0	0.0%	1	2.9%	1	2.0%
	Grado 1	9	56.3%	20	58.8%	29	58.0%
	Grado 2	7	43.8%	13	38.2%	20	40.0%
Total		16	100.0%	34	100.0%	50	100.0%
<b>Incisivo lateral superior izquierdo</b>	Grado 0	0	0.0%	1	2.9%	1	2.0%
	Grado 1	8	50.0%	16	47.1%	24	48.0%
	Grado 2	7	43.8%	17	50.0%	24	48.0%
	Grado 3	1	6.3%	0	0.0%	1	2.0%
Total		16	100.0%	34	100.0%	50	100.0%



**Figura 1.** Reabsorción radicular externa en dientes superiores según sexo

**INTERPRETACIÓN:** La tabla y gráfico ilustran distribuyen la reabsorción radicular externa en los dientes superiores de acuerdo al sexo de los participantes. En el incisivo central superior derecho, no se registró el grado 0 en hombres, mientras que un 2.9% de las mujeres presentó este grado. El grado 1 corresponde un total del 48.0%. El grado 2 sumó un total del 50.0%.

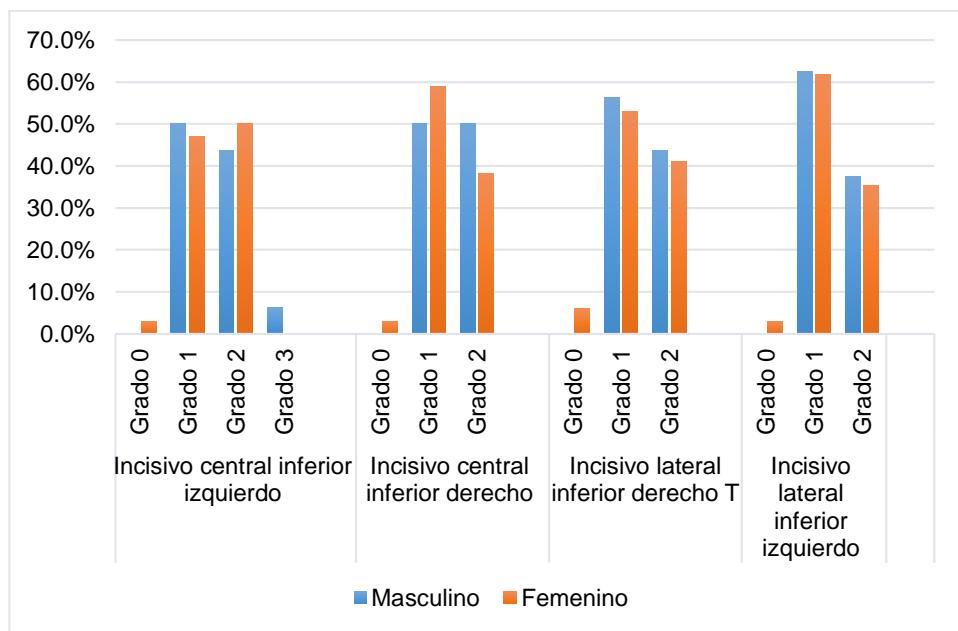
En el incisivo central superior izquierdo, el grado 0 solo se registró en mujeres (2.9%). El grado 1 representó un total de 52.0%. El grado 2 mostró un total del 46.0%.

En el incisivo lateral superior derecho, el grado 0 solo fue hallado en el 2.9% de las mujeres. El grado 1 alcanzó un total del 58.0%. El grado 2 representó el 40.0% del total.

En el incisivo lateral superior izquierdo, el grado 0 se detectó únicamente en mujeres (2.9%). El grado 1 alcanzó un total del 48.0%. El grado 2 también mostró una distribución total del 48.0%. El grado 3 fue poco frecuente y se registró 2.0% del total general.

**Tabla 2.** Reabsorción radicular externa en dientes inferiores según sexo

		Sexo del participante					
		Masculino		Femenino		Total	
		N	%	N	%	N	%
Incisivo central inferior izquierdo	Grado 0	0	0.0%	1	2.9%	1	2.0%
	Grado 1	8	50.0%	16	47.1%	24	48.0%
	Grado 2	7	43.8%	17	50.0%	24	48.0%
	Grado 3	1	6.3%	0	0.0%	1	2.0%
	Total	16	100.0%	34	100.0%	50	100.0%
Incisivo central inferior derecho	Grado 0	0	0.0%	1	2.9%	1	2.0%
	Grado 1	8	50.0%	20	58.8%	28	56.0%
	Grado 2	8	50.0%	13	38.2%	21	42.0%
	Total	16	100.0%	34	100.0%	50	100.0%
	T	7	43.8%	14	41.2%	21	42.0%
Incisivo lateral inferior derecho	Grado 0	0	0.0%	2	5.9%	2	4.0%
	Grado 1	9	56.3%	18	52.9%	27	54.0%
	Grado 2	7	43.8%	14	41.2%	21	42.0%
	Total	16	100.0%	34	100.0%	50	100.0%
	T	7	43.8%	14	41.2%	21	42.0%
Incisivo lateral inferior izquierdo	Grado 0	0	0.0%	1	2.9%	1	2.0%
	Grado 1	10	62.5%	21	61.8%	31	62.0%
	Grado 2	6	37.5%	12	35.3%	18	36.0%
	Total	16	100.0%	34	100.0%	50	100.0%
	T	7	43.8%	14	41.2%	21	42.0%



**Figura 2.** Reabsorción radicular externa en dientes inferiores según sexo

**INTERPRETACION:** La tabla y el gráfico ilustran la distribución de la reabsorción radicular externa en los dientes inferiores de acuerdo al sexo de los integrantes, abarcando los incisivos centrales y laterales inferiores, derechos e izquierdos. En el incisivo central inferior izquierdo, el grado 0 de reabsorción no se registró en hombres y se observó en un 2.9% de las mujeres. El grado 1 mostró una frecuencia parecida, alcanzando un total del 48.0%. El grado 2 también presentó un total del 48.0%. El grado 3 fue poco frecuente alcanzando un 2.0% del total general.

En el incisivo central inferior derecho, el grado 0 se presentó únicamente en mujeres (2.9%). El grado 1 fue más frecuente sumando un total del 56.0%. El grado 2 representó el 42.0% del total.

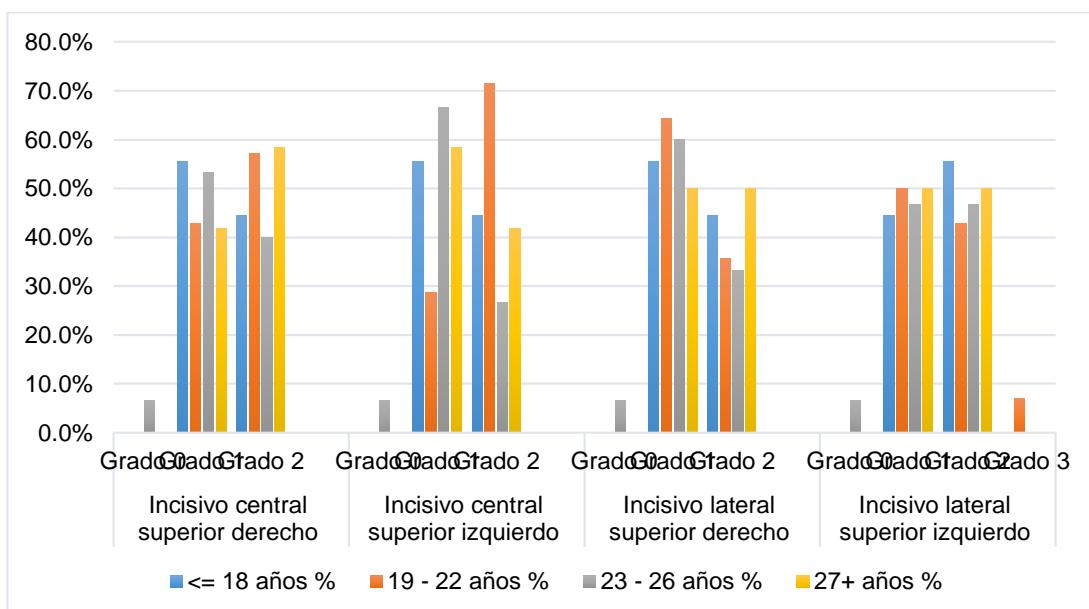
En el incisivo lateral inferior derecho, el grado 0 apareció solo en mujeres (5.9%). El grado 1 alcanzó un total del 54.0%. El grado 2 representó un 42.0% del total.

Finalmente, en el incisivo lateral inferior izquierdo, el grado 0 se registró exclusivamente en mujeres (2.9%). El grado 1 mostró una prevalencia del 62.0% del total. El grado 2 sumando un 36.0% del total.

**Tabla 3.** Reabsorción radicular externa en dientes superiores según edad

		Edad del participante									
		<= 18		19 - 22		23 - 26		27+		Total	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
<b>Incisivo central superior derecho</b>	Grado 0	0	0.0%	0	0.0%	1	6.7%	0	0.0%	1	2.0%
	Grado 1	5	55.6%	6	42.9%	8	53.3%	5	41.7%	24	48.0%
	Grado 2	4	44.4%	8	57.1%	6	40.0%	7	58.3%	25	50.0%
Total		9	100.0%	14	100.0%	15	100.0%	12	100.0%	50	100.0%
<b>Incisivo central superior izquierdo</b>	Grado 0	0	0.0%	0	0.0%	1	6.7%	0	0.0%	1	2.0%
	Grado 1	5	55.6%	4	28.6%	10	66.7%	7	58.3%	26	52.0%
	Grado 2	4	44.4%	10	71.4%	4	26.7%	5	41.7%	23	46.0%
Total		9	100.0%	14	100.0%	15	100.0%	12	100.0%	50	100.0%
<b>Incisivo lateral superior derecho</b>	Grado 0	0	0.0%	0	0.0%	1	6.7%	0	0.0%	1	2.0%
	Grado 1	5	55.6%	9	64.3%	9	60.0%	6	50.0%	29	58.0%

	Grado 2	4	44.4%	5	35.7%	5	33.3%	6	50.0%	20	40.0%
Total		9	100.0%	14	100.0%	15	100.0%	12	100.0%	50	100.0%
<b>Incisivo lateral superior izquierdo</b>	Grado 0	0	0.0%	0	0.0%	1	6.7%	0	0.0%	1	2.0%
	Grado 1	4	44.4%	7	50.0%	7	46.7%	6	50.0%	24	48.0%
	Grado 2	5	55.6%	6	42.9%	7	46.7%	6	50.0%	24	48.0%
	Grado 3	0	0.0%	1	7.1%	0	0.0%	0	0.0%	1	2.0%
Total		9	100.0%	14	100.0%	15	100.0%	12	100.0%	50	100.0%



**Figura 3.** Reabsorción radicular externa en dientes superiores según edad

**INTERPRETACIÓN:** La siguiente tabla y gráfico ilustran como se distribuyen los grados de reabsorción radicular externa en los dientes superiores según la edad de los participantes, categorizados en los grupos de  $\leq 18$  años, 19-22 años, 23-26 años y  $\geq 27$  años. Se analizaron tanto los incisivos centrales como laterales superiores, en su versión derecha e izquierda.

En el incisivo central superior derecho, el grado 0 fue poco frecuente, presentándose solo en el grupo de 23-26 años (6.7%). El grado 1 fue más común entre participantes de 23-26 años (53.3%) y menor en el rango de 27 años o más (41.7%). El grado 2 predominó en los rangos de 19-22 años (57.1%) y  $\geq 27$  años (58.3%).

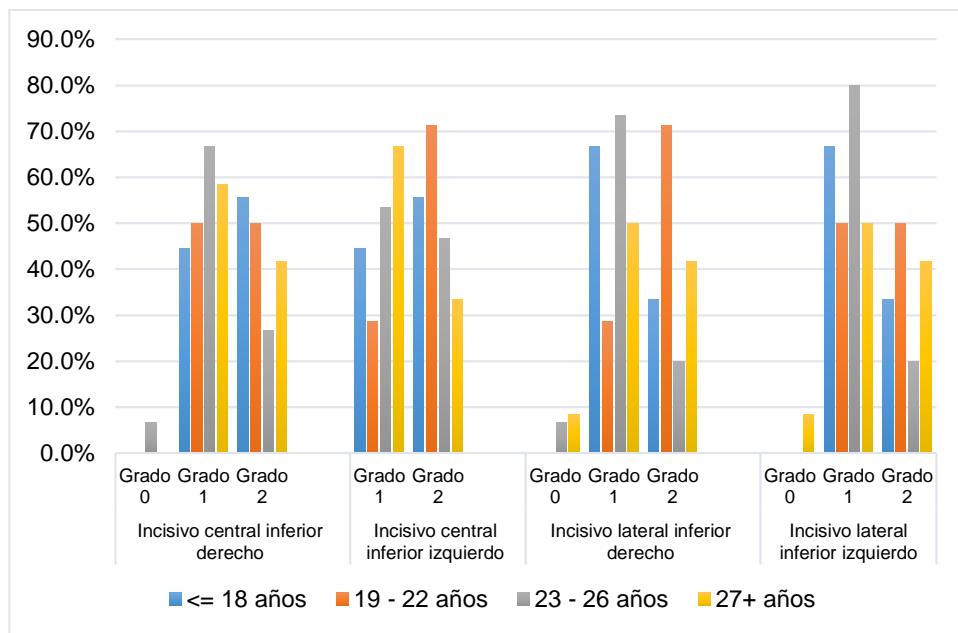
En el incisivo central superior izquierdo, el grado 0 también fue raro, observándose exclusivamente en el rango de 23-26 años (6.7%). El grado 1 mostró mayor prevalencia en el grupo de 23-26 años (66.7%), y  $\geq 27$  años (58.3%). El grado 2 predominó en el rango de 19-22 años (71.4%) y disminuyó en el grupo de 23-26 años (26.7%).

En el incisivo lateral superior derecho, el grado 0 se presentó únicamente en el rango de 23-26 años (6.7%). El grado 1 fue el más prevalente en el rango de 19-22 años (64.3%) y menor en el grupo de  $\geq 27$  años (50.0%). El grado 2 fue más frecuente en los rangos de  $\leq 18$  años (44.4%) y  $\geq 27$  años (50.0%).

En el incisivo lateral superior izquierdo, el grado 0 se observó exclusivamente en el grupo de 23-26 años (6.7%). Presenta frecuencias similares, la mayor prevalencia del grado 1 es el rango de  $\leq 18$  años (44.4%) y en el grado 2 en el rango de  $\geq 27$  años (50.0%). El grado 3 fue infrecuente, observándose únicamente en el rango de 19-22 años (7.1%).

**Tabla 4.** Reabsorción radicular externa en dientes inferiores según edad

		Edad del participante										Total	
		<= 18		19 – 22		23 - 26		27+					
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%		
Incisivo central inferior derecho	Grado 0	0	0.0%	0	0.0%	1	6.7%	0	0.0%	1	2.0%		
	Grado 1	4	44.4%	7	50.0%	10	66.7%	7	58.3%	28	56.0%		
	Grado 2	5	55.6%	7	50.0%	4	26.7%	5	41.7%	21	42.0%		
	Total	9	100.0%	14	100.0%	15	100.0%	12	100.0%	50	100.0%		
Incisivo central inferior izquierdo	Grado 1	4	44.4%	4	28.6%	8	53.3%	8	66.7%	24	48.0%		
	Grado 2	5	55.6%	10	71.4%	7	46.7%	4	33.3%	26	52.0%		
	Total	9	100.0%	14	100.0%	15	100.0%	12	100.0%	50	100.0%		
	Grado 0	0	0.0%	0	0.0%	1	6.7%	1	8.3%	2	4.0%		
Incisivo lateral inferior derecho	Grado 1	6	66.7%	4	28.6%	11	73.3%	6	50.0%	27	54.0%		
	Grado 2	3	33.3%	10	71.4%	3	20.0%	5	41.7%	21	42.0%		
	Total	9	100.0%	14	100.0%	15	100.0%	12	100.0%	50	100.0%		
	Grado 0	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	1	8.3%	1	2.0%		
Incisivo lateral inferior izquierdo	Grado 1	6	66.7%	7	50.0%	12	80.0%	6	50.0%	31	62.0%		
	Grado 2	3	33.3%	7	50.0%	3	20.0%	5	41.7%	18	36.0%		
	Total	9	100.0%	14	100.0%	15	100.0%	12	100.0%	50	100.0%		



**Figura 4.** Reabsorción radicular externa en dientes inferiores según edad

**INTERPRETACIÓN:** Presenta la distribución de los grados de reabsorción radicular externa en los dientes inferiores según los rangos etarios, que abarcan  $\leq 18$  años, 19-22 años, 23-26 años y  $\geq 27$  años, para los incisivos centrales y laterales, tantos derechos e izquierdos.

En el incisivo central inferior derecho, el grado 0 fue reportado solo en el rango de 23-26 años (6.7%). El grado 1 predomina en su mayoría en el grupo de 23-26 años (66.7%) y el rango de  $\geq 27$  años (58.3%). El grado 2 se presenta principalmente en los rangos de  $\leq 18$  años (55.6%) y 19-22 años (50.0%), mientras que su incidencia disminuye en el rango de 23-26 años (26.7%).

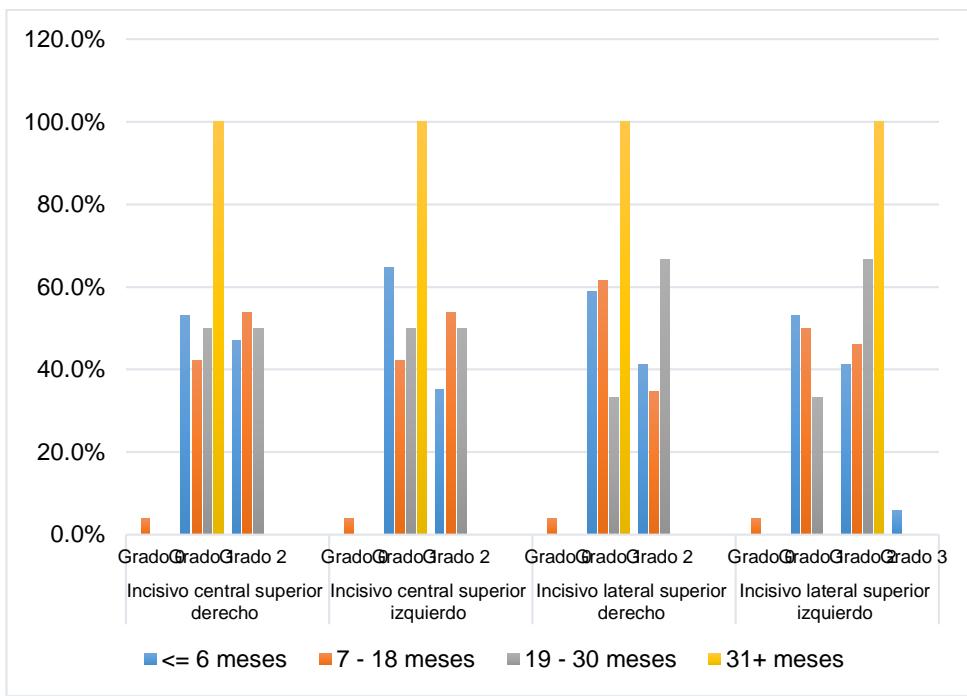
Incisivo central inferior izquierdo, el grado 1 presenta mayor prevalencia en el rango de  $\geq 27$  años (66.7%) y 23-26 años (53.3%). El grado 2, predomina en el rango de 19-22 años (71.4%) y  $\leq 18$  años (55.6%).

Incisivo lateral inferior derecho, el grado 0 es poco habitual en el rango de 23-26 años (6.7%) y en aquellos de  $\geq 27$  años (8.3%). El grado 1 se observa con mayor frecuencia en todos los rangos, manifestándose con más porcentaje en el rango de 23-26 años (73.3%) y  $\leq 18$  años (66.7%). El grado 2 es más común entre las personas de 19-22 años (71.4%) y disminuye en el rango de 23-26 años (20.0%) y  $\geq 27$  años (41.7%).

Incisivo lateral inferior izquierdo, el grado 0, observándose únicamente en el rango de  $\geq 27$  años (8.3%). El grado 1 predomina su máxima frecuencia en el rango de 23-26 años (80.0%),  $\leq 18$  años (66.7%) y 19-22 años (50.0%). El grado 2 más a menudo en el grupo de 19-22 años (50.0%), mientras que disminuye en los rangos de  $\leq 18$  años (33.3%) y 23-26 años (20.0%).

**Tabla 5.** Reabsorción radicular externa en dientes superiores según tiempo de tratamiento

		Meses de tratamiento de ortodoncia										Total
		<= 6		7 – 18		19 – 30		31+				
	Grado	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
<b>Incisivo central superior derecho</b>	0	0	0.0%	1	3.8%	0	0.0%	0	0.0%	1	2.0%	
	1	9	52.9%	11	42.3%	3	50.0%	1	100.0%	24	48.0%	
	2	8	47.1%	14	53.8%	3	50.0%	0	0.0%	25	50.0%	
Total		17	100.0%	26	100.0%	6	100.0%	1	100.0%	50	100.0%	
<b>Incisivo central superior izquierdo</b>	0	0	0.0%	1	3.8%	0	0.0%	0	0.0%	1	2.0%	
	1	11	64.7%	11	42.3%	3	50.0%	1	100.0%	26	52.0%	
	2	6	35.3%	14	53.8%	3	50.0%	0	0.0%	23	46.0%	
Total		17	100.0%	26	100.0%	6	100.0%	1	100.0%	50	100.0%	
<b>Incisivo lateral superior derecho</b>	0	0	0.0%	1	3.8%	0	0.0%	0	0.0%	1	2.0%	
	1	10	58.8%	16	61.5%	2	33.3%	1	100.0%	29	58.0%	
	2	7	41.2%	9	34.6%	4	66.7%	0	0.0%	20	40.0%	
Total		17	100.0%	26	100.0%	6	100.0%	1	100.0%	50	100.0%	
<b>Incisivo lateral superior izquierdo</b>	0	0	0.0%	1	3.8%	0	0.0%	0	0.0%	1	2.0%	
	1	9	52.9%	13	50.0%	2	33.3%	0	0.0%	24	48.0%	
	2	7	41.2%	12	46.2%	4	66.7%	1	100.0%	24	48.0%	
	3	1	5.9%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	1	2.0%	
Total		17	100.0%	26	100.0%	6	100.0%	1	100.0%	50	100.0%	



**Figura 5.** Reabsorción radicular externa en dientes superiores según tiempo de tratamiento

**INTERPRETACIÓN:** Muestra la distribución de los grados de reabsorción radicular externa en dientes superiores según el tiempo de tratamiento ortodóntico, dividido en  $\leq 6$  meses, 7-18 meses, 19-30 meses y  $\geq 31$  meses. Los grados analizados abarcan 0, 1, 2 y en una ocasión el grado 3.

En el incisivo central superior derecho, el grado 0 es poco frecuente, en el rango de 7-18 meses (3.8%). El grado 1 es más prevalente en pacientes que han estado en tratamiento durante  $\leq 6$  meses (52.9%). El grado 2 tiene mayor prevalencia en los rangos de 7-18 meses (53.8%) y  $\leq 6$  meses (47.1%), mientras que su incidencia disminuye en los tratamientos más prolongados.

Incisivo central superior izquierdo, el grado 0 poco frecuente grupo de 7-18 meses (3.8%). El grado 1 predomina en pacientes con  $\leq 6$  meses de tratamiento (64.7%) y disminuye progresivamente en los rangos de mayor duración, aunque es del 100.0% en el rango de  $\geq 31$  meses. El grado 2 aumenta en frecuencia de 7-18 meses (53.8%) y es menos prevalente en  $\leq 6$  meses (35.3%) y  $\geq 31$  meses (0.0%).

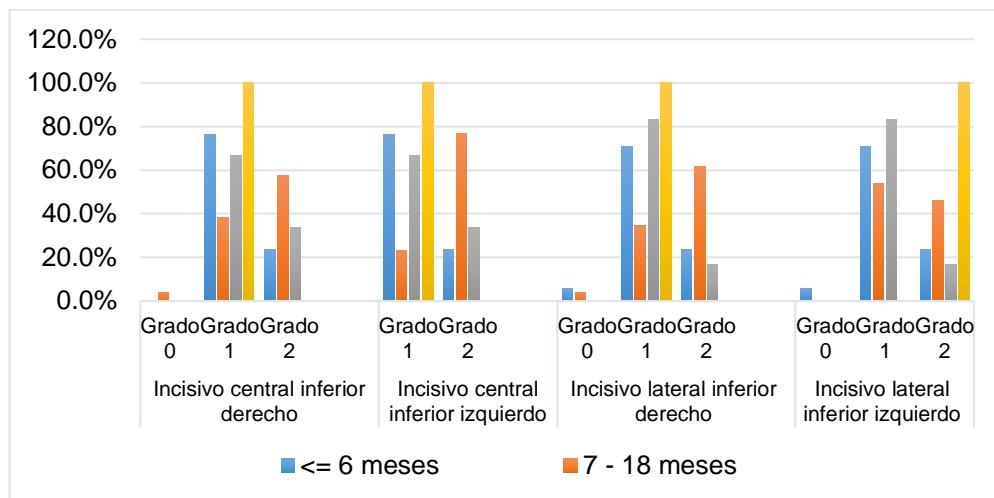
Incisivo lateral superior derecho, el grado 0 se registra únicamente en el rango de 7-18 meses (3.8%). El grado 1 es el más prevalente en los

tratamientos ≤6 meses (58.8%) y 7-18 meses (61.5%). El grado 2 predomina de los 19-30 meses (66.7%), mientras que su prevalencia es menor en los rangos con menor duración del tratamiento.

Incisivo lateral superior izquierdo, el grado 0 aparece solo en el grupo de 7-18 meses (3.8%). El grado 1 predomina desde los ≤6 meses (52.9%) y 7-18 meses (50.0%). El grado 2 es más frecuente en el rango de 19-30 meses (66.7%), con menor prevalencia en los tratamientos ≤6 meses (41.2%). El grado 3 se observó a los ≤6 meses de tratamiento (5.9%).

**Tabla 6.** Reabsorción radicular externa en dientes inferiores según tiempo de tratamiento

		Meses de tratamiento de ortodoncia										Total	
		<= 6		7 - 18		19 - 30		31+					
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%		
<b>Incisivo central inferior derecho</b>	Grado 0	0	0.0%	1	3.8%	0	0.0%	0	0.0%	1	2.0%		
	Grado 1	13	76.5%	10	38.5%	4	66.7%	1	100.0%	28	56.0%		
	Grado 2	4	23.5%	15	57.7%	2	33.3%	0	0.0%	21	42.0%		
Total		17	100.0%	26	100.0%	6	100.0%	1	100.0%	50	100.0%		
<b>Incisivo central inferior izquierdo</b>	Grado 1	13	76.5%	6	23.1%	4	66.7%	1	100.0%	24	48.0%		
	Grado 2	4	23.5%	20	76.9%	2	33.3%	0	0.0%	26	52.0%		
Total		17	100.0%	26	100.0%	6	100.0%	1	100.0%	50	100.0%		
<b>Incisivo lateral inferior derecho</b>	Grado 0	1	5.9%	1	3.8%	0	0.0%	0	0.0%	2	4.0%		
	Grado 1	12	70.6%	9	34.6%	5	83.3%	1	100.0%	27	54.0%		
	Grado 2	4	23.5%	16	61.5%	1	16.7%	0	0.0%	21	42.0%		
Total		17	100.0%	26	100.0%	6	100.0%	1	100.0%	50	100.0%		
<b>Incisivo lateral inferior izquierdo</b>	Grado 0	1	5.9%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	1	2.0%		
	Grado 1	12	70.6%	14	53.8%	5	83.3%	0	0.0%	31	62.0%		
	Grado 2	4	23.5%	12	46.2%	1	16.7%	1	100.0%	18	36.0%		
Total		17	100.0%	26	100.0%	6	100.0%	1	100.0%	50	100.0%		



**Figura 6.** Reabsorción radicular externa en dientes inferiores según tiempo de tratamiento

**INTERPRETACIÓN:** Muestra la distribución de los grados de reabsorción radicular externa en dientes inferiores según el tiempo de tratamiento de ortodoncia, categorizados en  $\leq 6$  meses, 7-18 meses, 19-30 meses y  $\geq 31$  meses. Considerados los grados 0, 1 y 2.

En el incisivo central inferior derecho, el grado 0 únicamente se detectó en el grupo de 7-18 meses (3.8%). El grado 1 predominó en los  $\leq 6$  meses (76.5%) y alcanza el 100.0% en el rango  $\geq 31$  meses, aunque su frecuencia disminuye en los tratamientos de 7-18 meses (38.5%). El grado 2 es más prevalente de 7-18 meses (57.7%),  $\leq 6$  meses (23.5%), mientras que no se observa en tratamientos  $\geq 31$  meses.

Incisivo central inferior izquierdo, el grado 1 es el más frecuente en los tratamientos  $\leq 6$  meses (76.5%) y alcanza el 100.0% en el rango  $\geq 31$  meses. Su prevalencia disminuye en los rangos de 7-18 meses (23.1%) y 19-30 meses (66.7%). El grado 2 predomina de 7-18 meses (76.9%), con menor prevalencia en los tratamientos de  $\leq 6$  meses (23.5%) y 19-30 meses (33.3%), y no se observa en tratamientos  $\geq 31$  meses.

Incisivo lateral inferior derecho, el grado 0 se registró en los  $\leq 6$  meses (5.9%) y 7-18 meses (3.8%). El grado 1 predominó en  $\leq 6$  meses (70.6%) y 19-30 meses (83.3%), alcanzando el 100.0% en el rango  $\geq 31$  meses, disminuyendo de 7-18 meses (34.6%). El grado 2 es más prevalente de 7-18 meses (61.5%), mientras que su frecuencia disminuye en los tratamientos  $\leq 6$

meses (23.5%) y 19-30 meses (16.7%), y no se observa en el rango  $\geq 31$  meses.

Incisivo lateral inferior izquierdo, el grado 0 se observó durante  $\leq 6$  meses (5.9%). El grado 1 es el más frecuente en todos los tiempos de tratamiento, predominando de 19-30 meses (83.3%),  $\leq 6$  meses (70.6%) y 7-18 meses (53.8%), mientras que no se observa en el rango  $\geq 31$  meses. El grado 2 es más prevalente de 7-18 meses (46.2%) y disminuye en los rangos  $\leq 6$  meses (23.5%) y 19-30 meses (16.7%), aunque alcanza el 100.0% en el rango  $\geq 31$  meses.

**Tabla 7.** Correlación entre la reabsorción radicular externa y el tiempo de tratamiento en dientes superiores

			Incisivo central superior derecho	Meses de tratamiento de ortodoncia
Rho de Spearman	Incisivo central superior derecho	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral)	1.000	-0.005
	Meses de tratamiento de ortodoncia	N	50	50
	Incisivo central superior izquierdo	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral)	-0.005	1.000
	Meses de tratamiento de ortodoncia	N	50	50
			Incisivo central superior izquierdo	Meses de tratamiento de ortodoncia
Rho de Spearman	Incisivo central superior izquierdo	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral)	1.000	0.093
	Meses de tratamiento de ortodoncia	N	50	50
	Incisivo lateral superior derecho	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral)	0.093	1.000
	Meses de tratamiento de ortodoncia	N	50	50
			Incisivo lateral superior derecho	Meses de tratamiento de ortodoncia
Rho de Spearman	Incisivo lateral superior derecho	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral)	1.000	0.032
	Meses de tratamiento de ortodoncia	N	50	50
	Incisivo lateral superior izquierdo	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral)	0.032	1.000
	Meses de tratamiento de ortodoncia	N	50	50

			Incisivo lateral superior izquierdo	Meses de tratamiento de ortodoncia
Rho de Spearman	Incisivo lateral superior izquierdo	Coeficiente de correlación	1.000	0.073
		Sig. (bilateral)		0.614
		N	50	50
	Meses de tratamiento de ortodoncia	Coeficiente de correlación	0.073	1.000
		Sig. (bilateral)	0.614	
		N	50	50

**INTERPRETACIÓN:** Presenta los resultados del análisis de correlación de Spearman entre la reabsorción radicular externa y tiempo de tratamiento en dientes superiores. Los coeficientes de correlación y los valores de significancia bilateral se evaluaron para cada incisivo superior (central y lateral) en una muestra de 50 casos.

Incisivo central superior derecho, el coeficiente de correlación entre la reabsorción radicular y tiempo de tratamiento es de -0.005, indicando una relación negativa extremadamente débil. El valor  $p= 0.975$ , sugiere que esta correlación no es estadísticamente significativa.

Incisivo central superior izquierdo, el coeficiente de correlación es de 0.093, indicando una relación positiva muy débil. El valor  $p= 0.520$  también demuestra que esta relación no es estadísticamente significativa.

Incisivo lateral superior derecho, el coeficiente de correlación es de 0.032, representa una relación positiva extremadamente débil. El valor  $p= 0.828$  confirma la falta de significancia estadística en esta relación.

Incisivo lateral superior izquierdo, el coeficiente de correlación es de 0.073, indicando una relación positiva débil. El valor  $p= 0.614$  muestra que esta correlación tampoco es estadísticamente significativa.

Los resultados sugieren que no existe una correlación estadísticamente significativa entre la reabsorción radicular externa y tiempo de tratamiento de ortodoncia en ninguno de los incisivos superiores analizados. Los coeficientes de correlación son muy débiles (cercaos a 0) y los valores de significancia

( $p > 0.05$ ) confirman la ausencia de una relación relevante. Esto indica que el tiempo de tratamiento no parece ser un factor determinante en el desarrollo de reabsorción radicular en estos dientes superiores dentro de la población estudiada.

**Tabla 8.** Correlación entre la reabsorción externa y el tiempo de tratamiento en dientes inferiores

			Incisivo central inferior derecho T2	Meses de tratamiento de ortodoncia
Rho de Spearman	Incisivo central inferior derecho	Coeficiente de correlación	1.000	0.144
		Sig. (bilateral)		0.318
		N	50	50
	Meses de tratamiento de ortodoncia	Coeficiente de correlación	0.144	1.000
		Sig. (bilateral)	0.318	
		N	50	50
			Incisivo central inferior izquierdo	Meses de tratamiento de ortodoncia
Rho de Spearman	Incisivo central inferior izquierdo	Coeficiente de correlación	1.000	0.233
		Sig. (bilateral)		0.103
		N	50	50
	Meses de tratamiento de ortodoncia	Coeficiente de correlación	0.233	1.000
		Sig. (bilateral)	0.103	
		N	50	50
			Incisivo lateral inferior derecho	Meses de tratamiento de ortodoncia
Rho de Spearman	Incisivo lateral inferior derecho	Coeficiente de correlación	1.000	0.122
		Sig. (bilateral)		0.399
		N	50	50
	Meses de tratamiento de ortodoncia	Coeficiente de correlación	0.122	1.000
		Sig. (bilateral)	0.399	
		N	50	50
			Incisivo lateral inferior izquierdo	Meses de tratamiento de ortodoncia
Rho de Spearman	Incisivo lateral inferior izquierdo	Coeficiente de correlación	1.000	0.155
		Sig. (bilateral)		0.284
		N	50	50
	Meses de tratamiento de ortodoncia	Coeficiente de correlación	0.155	1.000
		Sig. (bilateral)	0.284	
		N	50	50

**INTERPRETACIÓN:** Presenta los resultados del análisis de correlación de Spearman entre la reabsorción radicular externa y tiempo de tratamiento en dientes inferiores. Los coeficientes de correlación y los valores de significancia bilateral permiten evaluar la relación entre estas variables para cada incisivo inferior.

Incisivo central inferior derecho, el coeficiente de correlación es de 0.144, lo que indica una relación positiva débil entre la reabsorción radicular y el tiempo de tratamiento. El valor  $p= 0.318$  muestra que esta relación no es estadísticamente significativa.

Incisivo central inferior izquierdo, el coeficiente de correlación es de 0.233, lo que sugiere una relación positiva débil entre las variables. Sin embargo, el valor  $p= 0.103$  indica que la correlación no es estadísticamente significativa.

Incisivo lateral inferior derecho, el coeficiente de correlación es de 0.122, lo que indica una relación positiva muy débil. El valor  $p= 0.399$  confirma que esta relación no es estadísticamente significativa.

Incisivo lateral inferior izquierdo, el coeficiente de correlación es de 0.155, lo que representa una relación positiva débil. Sin embargo, el valor  $p= 0.284$  demuestra que la correlación no es estadísticamente significativa.

En los cuatro dientes inferiores analizados, los coeficientes de correlación de Spearman indican relaciones positivas débiles entre la reabsorción radicular externa y el tiempo de tratamiento ortodóntico. Sin embargo, ninguno de los valores de significancia bilateral ( $p > 0.05$ ) demuestra una relación estadísticamente significativa. Esto sugiere que, en la población estudiada, el tiempo de tratamiento no está asociado de manera relevante con el desarrollo de reabsorción radicular en los incisivos inferiores. Estos resultados reflejan la ausencia de un patrón claro que vincule esta variable.

## **4.2. CONTRASTACION DE HIPÓTESIS**

### **Formulación de la Hipótesis general:**

Hi: Existe relación entre la reabsorción radicular externa y tiempo de tratamiento ortodóntico en pacientes de 18 a 30 años atendidos en consultorios odontológicos privados, en la ciudad de Huánuco 2023.

Ho: No existe relación entre la reabsorción radicular externa y tiempo de tratamiento ortodóntico en pacientes de 18 a 30 años atendidos en consultorios odontológicos privados, en la ciudad de Huánuco 2023.

### **Nivel de significancia: 0.05**

### **Elección de la prueba estadística: Rho de Spearman**

### **Lectura del p valor calculado:**

Incisivo central superior derecho: 0.975 (>0.05)

Incisivo lateral superior derecho: 0.828 (>0.05)

Incisivo central superior izquierdo: 0.520 (>0.05)

Incisivo lateral superior izquierdo: 0.614 (>0.05)

Incisivo central inferior derecho: 0.318 (>0.05)

Incisivo lateral inferior derecho: 0.399 (>0.05)

Incisivo central inferior izquierdo: 0.103 (>0.05)

Incisivo lateral inferior izquierdo: 0.284 (>0.05)

### **Toma de decisión estadística: Se acepta la hipótesis nula**

## **CAPÍTULO V**

### **DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

El propósito de este proyecto fue determinar la relación entre la reabsorción radicular externa y tiempo de tratamiento ortodóntico en pacientes de 18 a 30 años atendidos en consultorios odontológicos privados, en la ciudad de Huánuco 2023, se recopilaron a 50 participantes en total.

Bayir F, et al. Evidenció la repercusión de la resorción radicular tras el tratamiento ortodóntico que fue un 14,8%. Se observó que los hombres presentaron una tasa superior de resorción radicular en comparación con las mujeres, siendo más constante en los incisivos superiores e inferiores. A diferencia de este estudio que mostró que la reabsorción radicular externa según el sexo exhibía predominancia en los grados 1 y 2 para ambos sexos, lo que indica que la reabsorción radicular de leve a moderada es común sin importar el sexo. Por otro lado, los grados 0 y 3 fueron poco frecuentes, limitándose a casos aislados, lo que refuerza la idea de que las formas extremas de reabsorción (ausente o severa) son inusuales. Las mínimas diferencias en la distribución de los grados entre hombres y mujeres indican que el sexo no actúa como un factor determinante en el desarrollo de la reabsorción radicular externa.

Li Y et al, menciona que la prevalencia de la reabsorción radicular apical externa en ortodoncia fija es del (82,11 %). En términos de gravedad esta fue de ( $1,12 \pm 1,34$  mm), siendo el caso más grave en el canino maxilar y el incisivo lateral. A comparación de este estudio entre dientes superiores e inferiores reveló patrones de reabsorción radicular similares, destacando que los grados 1 y 2 fueron los más prevalentes en ambas regiones. Sin embargo, las diferencias observadas entre dientes específicos, como los incisivos centrales y laterales, indican que algunos dientes podrían tener una mayor susceptibilidad a la reabsorción radicular, tal vez por razones anatómicas o mecánicas, como la dimensión de la raíz o las fuerzas ejercidas durante el tratamiento.

Este patrón podría sugerir que la gravedad de la reabsorción radicular aumenta con la edad, posiblemente por una mayor vulnerabilidad de los tejidos dentales en pacientes mayores. Aunque estos resultados apuntan a que la edad podría impactar en la severidad de la reabsorción radicular externa, la relación no fue concluyente, lo que indica que se debe considerar otros factores individuales y mecánicos que podrían interactuar con la variable edad para determinar el riesgo y la gravedad de la reabsorción.

La distribución de la reabsorción radicular externa según el tiempo de tratamiento mostró que los grados 1 y 2 fueron los más frecuentes en todos los intervalos examinados, esto indica que la reabsorción leve a moderada se presenta con frecuencia durante el tratamiento ortodóntico, sin importar el tiempo que dure el tratamiento. Sin embargo, se observó un patrón interesante: el grado 1 predominó en los tratamientos más cortos ( $\leq 6$  meses) y prolongados ( $\geq 31$  meses), mientras que el grado 2 fue más frecuente en tratamientos de duración intermedia (7-30 meses). Esto sugiere una posible relación no lineal entre el tiempo de tratamiento y la severidad de la reabsorción, en la que los tratamientos intermedios podrían estar asociados con un mayor riesgo de reabsorción moderada. Los grados 0 y 3, resultaron ser muy poco frecuentes limitándose a casos aislados y tratamientos específicos, lo que confirma que las formas extremas de reabsorción (ausente o severa) no se observan comúnmente en ninguna fase del tratamiento. Este patrón resalta la necesidad de una vigilancia minuciosa de la reabsorción radicular en todas las fases del tratamiento ortodóntico, particularmente en períodos intermedios, para prevenir y manejar posibles complicaciones.

El estudio de la relación entre la reabsorción radicular externa y el tiempo de tratamiento ortodóntico reveló que no hay una relación significativa desde el punto de vista estadístico en ninguno de los dientes estudiados. Los coeficientes de correlación débiles o muy débiles sugieren que el tiempo de tratamiento, por sí solo, no influye decisivamente en la aparición de la reabsorción radicular. Este hallazgo resalta la importancia de considerar otros factores, como la habilidad del especialista y el control adecuado de las fuerzas ejercidas durante la ortodoncia. Una planificación adecuada de los

movimientos dentales y el uso de fuerzas que sean controladas y que el organismo pueda tolerar son aspectos críticos para reducir el riesgo de reabsorción radicular. Por lo tanto, estos resultados enfatizan que más allá de la duración del tratamiento, el éxito y la seguridad están ligados a la experiencia del ortodoncista y su habilidad para aplicar técnicas personalizadas y que respeten la biología de los tejidos dentales y periodontales.

Este análisis tiene ciertas limitaciones que es importante tener en cuenta al evaluar los resultados. La cantidad de participantes y la similitud entre los grupos podrían haber limitado la posibilidad de identificar correlaciones estadísticamente relevantes entre el tiempo de tratamiento y la reabsorción radicular externa. Por otro lado, la información obtenida podría mejorar con una revisión más detallada que incorpore otros factores, como el tipo de aparato ortodóntico utilizado, particularidades de la movilidad dental aplicado y la biología individual de cada paciente, elementos que pueden afectar de manera considerable en la reabsorción radicular.

En este sentido, futuras investigaciones deberían centrarse en ampliar el tamaño de la muestra y emplear un diseño longitudinal que permita observar los cambios en el tiempo, ofreciendo una perspectiva más completa sobre el desarrollo de la reabsorción radicular. Asimismo, sería fundamental evaluar el impacto de factores como las fuerzas aplicadas, el tipo de movimiento dental y las características biológicas individuales, dado que estos aspectos podrían desempeñar un rol clave en la aparición y severidad de la reabsorción. Finalmente, se recomienda explorar posibles relaciones no lineales entre el tiempo de tratamiento y la severidad de la reabsorción, ya que estas podrían arrojar información más precisa sobre la dinámica multifactorial de este fenómeno y proporcionar herramientas más efectivas para la prevención y manejo clínico.

## CONCLUSIONES

1. Los grados 1 y 2 de reabsorción radicular externa fueron los más frecuentes en ambos sexos, mientras que los grados 0 y 3 fueron poco comunes y se percibieron en casos aislados. Las ligeras variaciones en la frecuencia de los grados de reabsorción entre hombres y mujeres indican que el sexo no influye significativamente en la manifestación de la reabsorción radicular externa, por lo que resalta su importancia de evaluar otros factores biológicos y mecánicos.
2. La variación de los grados de reabsorción radicular externa indicó que los grados 1 y 2 fueron los más prevalentes en todos los grupos etarios, aunque el grado 2 predominó en pacientes de mayor edad. Este hallazgo sugiere que la severidad de la reabsorción podría incrementarse con la edad, posiblemente debido a una mayor susceptibilidad biológica, aunque esta relación no fue concluyente y debe ser explorada más a fondo.
3. Los grados 1 y 2 fueron los más comunes en todos los períodos de tratamiento. El grado 1 predominó en tratamientos cortos ( $\leq 6$  meses) y prolongados ( $\geq 31$  meses), mientras que el grado 2 fue más frecuente en tratamientos intermedios (7-30 meses), sugiriendo una relación no lineal entre el tiempo de tratamiento y la severidad de la reabsorción. Estos hallazgos refuerzan la importancia de la monitorización periódica, especialmente en etapas intermedias del tratamiento.
4. No se hallaron relaciones estadísticamente relevantes entre la reabsorción radicular externa y tiempo de tratamiento ortodóntico en los dientes que se evaluaron, lo que indica que el tiempo de tratamiento, por sí mismo, no es un factor fundamental en la manifestación de la reabsorción. Esto enfatiza la relevancia de otros factores, como la biomecánica del movimiento dental, la destreza del especialista y las características individuales de los pacientes.

## **RECOMENDACIONES**

1. **incrementar la cantidad de participantes y llevar a cabo investigaciones a lo largo del tiempo** para examinar el desarrollo de la reabsorción radicular externa con el paso del tiempo y en diferentes tipos de pacientes, lo que permitirá identificar patrones más salidos
2. **Incorporar variables adicionales en futuros estudios**, como el tipo de aparato ortodóntico utilizado, las fuerzas aplicadas, las características específicas del movimiento dental y la biología periodontal, para evaluar su impacto en la reabsorción radicular.
3. **Realizar monitoreos radiográficos periódicos durante el tratamiento ortodóntico**, especialmente en etapas intermedias del tratamiento (7-30 meses), donde se observó una mayor prevalencia de reabsorción moderada.
4. **Capacitar continuamente a los especialistas en el manejo biomecánico del tratamiento ortodóntico**, garantizando la aplicación de fuerzas precisas y personalizadas de cada paciente para minimizar la probabilidad de la reabsorción radicular.
5. **Investigar las relaciones no lineales entre el tiempo de tratamiento y la reabsorción radicular**, puesto que estas podrían proporcionar información sobre patrones más complejos que expliquen la variabilidad observada en los grados de reabsorción en relación con el tiempo de tratamiento.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Li Y, DS, ML, LZ, ZX, YC, & LY. Prevalence and severity of apical root resorption during orthodontic treatment with clear aligners and fixed appliances: a cone beam computed tomography study. (2020); 21(1).
2. Giedré Rus kyté DJKK. Tipos de reabsorciones radiculares relacionadas con el tratamiento de ortodoncia. Stomatologija. Baltic Dental and Maxillofacial Journal. 2018; 21(22 - 7).
3. Karnati P, Seth P, Zamzuri A, Tharwani P. Orthodontically Induced External Apical Root Resorption in Class II Malocclusion. Case Rep Dent.[online]. 2021;: p. 1-7.[Consultado 2022 07 02]. Disponible : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34976417/>.
4. Jianru Yi JXXLZZ. External apical root resorption in nonextraction cases after clear aligner therapy or fixed orthodontic treatment. Journal Dental Sciences. 2018; 13(48 - 53).
5. Shahrin AA AGSNN. Efecto de las microosteoperforaciones en la reabsorción radicular apical externa; un ensayo controlado aleatorio. Korean J Orthod. 2021; 51(86 - 94).
6. Anthony D, Viazis DDS M. Atlas de ortodoncia principios y aplicaciones clínicas texas.
7. Toyokawa-Sperandio K, Conti A, Fernandes T, Almeida-Pedrin R, Almeida M, al e. External apical root resorption 6 months after initiation of orthodontic treatment: A randomized clinical trial comparing fixed appliances and orthodontic aligners. Korean J Orthod. [online]. 2021; 51(5): p. 329-36.[Consultado 2022 07 02]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34556587/>.
8. Fatih B, Bolat E, Gumus , E S. External apical root resorption after orthodontic treatment: Incidence, severity and risk factors. J Dent Res Dent Clin Dent Prospects.[online]. 2021; 15(2): p. 100-105.[Consultado 2022 07 02]. Disponible en:<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34386180/>.

9. Li Y, Deng S, Mei L, Li Z, Zhang X, al e. Prevalence and severity of apical root resorption during orthodontic treatment with clear aligners and fixed appliances: a cone beam computed tomography study. *Prog Orthod.*[online]. 2020; 21(1): p. 1-8.[Consultado 2022 07 02]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31903505/>.
10. Özembre HP·ÖPÖ·AG·MÖ. Resorción radicular apical externa después de un tratamiento de ortodoncia sin extracciones con aparatos fijos labiales versus linguaes. *J Orofac Orthop.* 2020 septiembre; 1(81): p. 41-51.
11. Ge LL, Lyu Q, Bai X, Wu SH, Jiang XL. [Comparison of apical root resorption of maxillary incisors between adolescents and adults after orthodontic treatment]. *Shanghai Kou Qiang Yi Xue.* 2021 Apr;30(2):187-190. Chinese.
12. Bayir F BGE. External apical root resorption after orthodontic treatment: Incidence, severity and risk factors. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects.* 2021 mayo 5; 2(15): p. 100-105.
13. Yanez EER. Tips en ortodoncia y sus secretos. primera edicion ed. Cruz GCS, editor. colombia ; 2007.
14. Artak Heboyan AAMIK. Reabsorción de la raíz del diente: una revisión. *progreso de la ciencia.* 2022; 105(3): p. 1 - 29.
15. Galler K, Grätz E, Widbiller MBW, Knüttel H. Pathophysiological mechanisms of root resorption after dental trauma: a systematic scoping review. *BMC Oral Health.*[online]. 2021; 1(21): p. 1-163.[Consultado 2022 07 01]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33771147/>.
16. J. Darcey AQ. Reabsorción: parte 1. Patología, clasificación y etiología. *revista dental britanica.* 2013; 214(9).
17. Marcio José da Silva Campos JDFdAC. Remisión espontánea de la reabsorción radicular interna durante el tratamiento de ortodoncia: informe de seguimiento clínico. *American Journal of orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* 2021 Diciembre; 160(6): p. 887 - 890.

18. Feller L, Khammissa R, Thomadakis G, Fourie J, Lemmer J. Apical External Root Resorption and Repair in Orthodontic Tooth Movement: Biological Events. *Biomed Res Int.*[online]. 2016;: p. 1-7.[Consultado 2022 07 01]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27119080/>.
19. Sondeijker C, Lamberts A, Beckmann S, Kuitert R, vWK, al e. Development of a clinical practice guideline for orthodontically induced external apical root resorption. *Eur J Orthod.*[online]. 2020; 42(2): p. 115-24.[Consultado 2022 07 02]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31087032/>.
20. Elhaddaoui R QHBLZF. Orthodontic aligners and root resorption. *Int Orthod.* 2017 Marzo 15; 1(15): p. 1-12.
21. Elhaddaoui R,BH,AMF,ZF,RR,&BL. Resorption of maxillary incisors after orthodontic treatment – clinical study of risk factors. *International Orthodontics.* ; 14((1)): p. 48–64..
22. Castro IO AAVNJEC. Apical root resorption due to orthodontic treatment detected by cone beam computed tomography. *Angle Orthod.* 2013 marzo; 2(83): p. 196-203.
23. Khan A R FMSA. Evaluation of Apical Root Resorption in Endodontically Treated and Vital Teeth in Adult Orthodontic Subjects. *J Ayub Med Coll Abbottabad.* 2018; 30(4): p. 506–510.
24. Maués CP dNRVOV. Severe root resorption resulting from orthodontic treatment: prevalence and risk factors. *Dental Press J Orthod.* 2014 febrero 13; 1(20): p. 8-52.
25. Lee YJ,&LTY. External root resorption during orthodontic treatment in root-filled teeth and contralateral teeth with vital pulp: A clinical study of contributing factors. ; 149(1): p. 84-91.
26. Consolaro A. Extensive orthodontically induced dental resorption: What to do? *Dental Press J Orthod.*[Online]. 2020; 25(2): p. 18-23.[Consultado 2022 07 01]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32490921/>.

27. Kao C, Huang T, Chiang H. Delayed expression of dental trauma-induced external root resorption. *J Dent Sci.*[Online]. 2021; 16(4): p. 1308-09.[Consultado 2022 07 01]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34484603/>.
28. Lopatiene K DA. Risk factors of root resorption after orthodontic treatment. *Revista Báltica Dental y Maxilofacial.* 2008; 3(10): p. 89-95.
29. Younessian F, Behnaz M, Badiee M, Dalaie K, Sarikhani A. The correlation between external apical root resorption and electric pulp test responses: a prospective clinical trial. *Dental Press J Orthod.*[online]. 2021; 26(3): p. 1-32.[Consultado 2022 07 02]. Disponible en:<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34231835/>.
30. Ciurla A, Szymańska J, Płachno B, Bogucka A. Polymorphisms of Encoding Genes IL1RN and P2RX7 in Apical Root Resorption in Patients after Orthodontic Treatment. *Int J Mol Sci.*[online]. 2021; 22(2): p. 1-13.[Consultado 2022 07 02]. Disponible en:<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33466672/>.
31. Çınarsoy S, Ozlek E. E. *Turk J Orthod.*[online]. 2021; 34(2): p. 109-115.[Consultado 2022 07 02]. Disponible en:<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35110159/>.
32. Ramos A, Poluha R, Guilherme P, Khoury G, Rosa Junior J. Lateral and apical root resorption in teeth orthodontically moved into edentulous ridge areas. *Dental Press J Orthod.*[online]. 2020; 25(5): p. 24-29.[Consultado 2022 07 02]. Disponible: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33206825/>.
33. Levander E MO. Long-term follow-up of maxillary incisors with severe apical root resorption. *Eur J Orthod.* 2000 febrero; 1(22): p. 85-92.
34. Jönsson A MOLE. Long-term follow-up of tooth mobility in maxillary incisors with orthodontically induced apical root resorption. *Eur J Orthod.* 2007 Octubre; 5(29): p. 482-7.
35. BIREME/OPS/OMS. Descriptores en Ciencias de la Salud. DeCS. 2017

mayo 18.

36. Liu W SJLSABMXLLHHX. Volumetric cone-beam computed tomography evaluation and risk factor analysis of external apical root resorption with clear aligner therapy. *the angle ortodontics*. 2021 abril 7; 7-91(5).
37. BIREME , OPS , OMS. Descriptores en Ciencias de la Salud. DeCS[Online]. 2017;: p. [Consultado 2022 05 18]. Disponible en: <https://decs.bvsalud.org/E/homepagee.htm>.
38. CHAMBI SMT. RELACIÓN DE CANINOS SUPERIORES PERMANENTES CON EL GRADO DE REABSORCIÓN DE INCISIVOS. [Online];: 2018.
39. Sharab LY MLDJFAGMAJEKG MJHJJ. Genetic and treatment-related risk factors associated with external apical root resorption (EARR) concurrent with orthodontia. *Orthod Craniof.[online]*. 2015; 18(1): p. 71-82.[Consultado 2022 07 02]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25865535/>.

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

Yauri S. Reabsorción radicular externa y tratamiento ortodóntico realizado en pacientes de 18 a 30 años atendidos en consultorios privados en la ciudad de Huánuco 2023 [Internet] Huánuco: Universidad de Huánuco; 2025 [Consultado ]. Disponible en: <http://...>

## **ANEXOS**

## ANEXO 1

### MATRIZ DE CONSISTENCIA

**“REABSORCION RADICULAR EXTERNA Y TRATAMIENTO ORTODÓNTICO REALIZADO EN PACIENTES DE 18 A 30 AÑOS ATENDIDOS EN CONSULTORIOS PRIVADOS EN LA CIUDAD DE HUÁNUCO 2023”**

<b>Problema de Investigación</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Hipótesis</b>	<b>Variables e Indicadores</b>	<b>Metodología</b>	<b>Población y muestra</b>	<b>Fuente</b>
<p>Problema general:</p> <p>-¿Cuál será la relación entre la reabsorción radicular externa y tiempo de tratamiento ortodóntico en pacientes de 18 a 30 años atendidos en consultorios privados, en la Ciudad de Huánuco 2023?</p> <p>Problemas específicos</p> <p>-¿Cuáles son los grados de reabsorción radicular externa según sexo en pacientes de 18 a 30 años atendidos en consultorios odontológicos privados, en la ciudad de Huánuco, 2023?</p>	<p>Objetivo General</p> <p>-Determinar la relación entre la reabsorción radicular externa y tiempo de tratamiento ortodóntico en pacientes de 18 a 30 años atendidos en consultorios odontológicos privados, en la ciudad de Huánuco 2023.</p> <p>Objetivo específico</p> <p>Determinar los grados de reabsorción radicular externa según sexo en pacientes de 18 a 30 años atendidos en consultorios odontológicos privados, en la ciudad de Huánuco 2023.</p> <p>Determinar los grados de reabsorción radicular externa según la edad en pacientes de 18 a 30 años</p>	<p>Hipótesis investigación</p> <p>H1: Existe relación entre la reabsorción radicular externa y tiempo de tratamiento</p>	<p>Variable correlacional 1: -Reabsorción Radicular externa</p> <p>Variable correlacional 2: -Tiempo de Tratamiento Ortodóntico.</p> <p>Variable correlacional 3: -Sexo. -edad</p>	<p>Tipo de investigación - Cualitativo</p> <p>Nivel de investigación -Correlacional</p> <p>Diseño de investigación -Transversal</p>	<p>Población 50 pacientes de 18 a 30 años con tratamiento ortodóntico.</p> <p>Muestra Se aplicó la fórmula de muestreo no probabilístico.</p> <p>50 pacientes de 18 a 30 años con tratamiento ortodóntico.</p>	<p>Técnica de recolección de datos</p> <p>Observación directa</p> <p>Radiografías Panorámicas / Periapicales</p> <p>Instrumento de recolección de datos</p> <p>Ficha de observación de elaboración propia</p>

---

<p>¿Cuáles son los grados de reabsorción radicular externa según la edad en pacientes de 18 a 30 años atendidos en consultorios odontológicos privados, en la ciudad de Huánuco, 2023?</p>	<p>atendidos en consultorios odontológicos privados, en la ciudad de Huánuco 2023.</p> <p>Determinar los grados de reabsorción radicular externa según el tiempo de tratamiento ortodóntico en pacientes de 18 a 30 años atendidos en consultorios odontológicos privados, en la ciudad de Huánuco 2023.</p>	<p>ciudad de Huánuco 2023.</p> <p>Hipótesis nula</p> <p>(Ho) Ho: No existe relación entre la reabsorción radicular externa</p>
<p>¿Cuáles son los grados de reabsorción radicular externa según el tiempo de tratamiento ortodóntico en pacientes de 18 a 30 años atendidos en consultorios odontológicos privados, en la ciudad de Huánuco, 2023?</p>		<p>y tiempo de tratamiento ortodóntico en pacientes de 18 a 30 años atendidos en consultorios odontológicos privados, en la ciudad de Huánuco 2023.</p>

---

## ANEXO 2

### FICHA DE OBSERVACION PARA LA CLASIFICACION DE LA REBASORCION RADICULAR EXTERNA



**UDH**  
UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO  
<http://www.udh.edu.pe>

**UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**



**EAP DE ODONTOLOGÍA**

**“REABSORCION RADICULAR EXTERNA Y TIEMPO DE TRATAMIENTO  
ORTODONTICO REALIZADO EN PACIENTES DE 18 A 30 AÑOS,  
ATENDIDOS EN CONSULTORIOS PRIVADOS EN LA CIUDAD DE  
HUANUCO 2023”**

**AUTORA:** Sara Jossely, Yauri Narcizo.

#### **INSTRUCCIONES:**

Para completar el registro de las ortopantomografías utilizaremos la escala de evaluación para la clasificación de reabsorción radicular propuesta por Levander y Malgrem.

Se examinarán los incisivos centrales y laterales superiores e inferiores.

Marcar en cada diente la clasificación de la reabsorción radicular como se especifica a continuación.

GRADO	DESCRIPCION	IMAGEN
Grado 0	Ausencia de cambios en el ápice de la raíz.	
Grado 1	Presenta un contorno irregular en la raíz.	

Grado 2	Reabsorción radicular de menos de 2 mm.	 2
Grado 3	Reabsorción radicular de 2 mm a un tercio de la longitud original de la raíz.	 3
Grado 4	Reabsorción radicular superior a un tercio de la longitud original de la raíz.	 4

**ANEXO 3**  
**EVALUACIÓN DE LA REABSORCIÓN RADICULAR APICAL EXTERNA SEGÚN EL ÍNDICE DE LEVANDER  
Y MALGREM**

CÓDIGO DEL PACIENTE	EDAD	SEXO	TIEMPO DE TRATAMIENTO	Nº DE TRATAMIENTO	RADIOGRAFÍA PANORÁMICA	GRADO DE REABOSRCIÓN RADICULAR PIEZA DENTARIA							
						12	11	21	22	42	41	31	32
1					T1: ..../..../....								
2					T1: ..../..../....								
3					T1: ..../..../....								
4					T1: ..../..../....								
5					T1: ..../..../....								
6					T1: ..../..../....								
7					T1: ..../..../....								
8					T1: ..../..../....								
9					T1: ..../..../....								
10					T1: ..../..../....								

CÓDIGO DEL PACIENTE	EDAD	SEXO	TIEMPO DE TRATAMIENTO	N° DE TRATAMIENTO	RADIOGRAFÍA PANORÁMICA	GRADO DE REABOSRCIÓN RADICULAR							
						PIEZA DENTARIA							
						12	11	21	22	42	41	31	32
11					T1: ..../..../....								
12					T1: ..../..../....								
13					T1: ..../..../....								
14					T1: ..../..../....								
15					T1: ..../..../....								
16					T1: ..../..../....								
17					T1: ..../..../....								
18					T1: ..../..../....								
19					T1: ..../..../....								
20					T1: ..../..../....								

CÓDIGO DEL PACIENTE	EDAD	SEXO	TIEMPO DE TRATAMIENTO	Nº DE TRATAMIENTO	RADIOGRAFÍA PANORÁMICA	GRADO DE REABOSRCIÓN RADICULAR							
						PIEZA DENTARIA							
						12	11	21	22	42	41	31	32
21					T1: ..../..../....								
22					T1: ..../..../....								
23					T1: ..../..../....								
24					T1: ..../..../....								
25					T1: ..../..../....								
26					T1: ..../..../....								
27					T1: ..../..../....								
28					T1: ..../..../....								
29					T1: ..../..../....								
30					T1: ..../..../....								

CÓDIGO DEL PACIENTE	EDAD	SEXO	TIEMPO DE TRATAMIENTO	Nº DE TRATAMIENTO	RADIOGRAFÍA PANORÁMICA	GRADO DE REABOSCIÓN RADICULAR							
						PIEZA DENTARIA							
						12	11	21	22	42	41	31	32
31					T1: ..../..../....								
32					T1: ..../..../....								
33					T1: ..../..../....								
34					T1: ..../..../....								
35					T1: ..../..../....								
36					T1: ..../..../....								
37					T1: ..../..../....								
38					T1: ..../..../....								
39					T1: ..../..../....								
40					T1: ..../..../....								

CÓDIGO DEL PACIENTE	EDAD	SEXO	TIEMPO DE TRATAMIENTO	Nº DE TRATAMIENTO	RADIOGRAFÍA PANORÁMICA	GRADO DE REABOSRCIÓN RADICULAR							
						PIEZA DENTARIA							
						12	11	21	22	42	41	31	32
41					T1: ..../..../....								
42					T1: ..../..../....								
43					T1: ..../..../....								
44					T1: ..../..../....								
45					T1: ..../..../....								
46					T1: ..../..../....								
47					T1: ..../..../....								
48					T1: ..../..../....								
49					T1: ..../..../....								
50					T1: ..../..../....								

## ANEXO 4

### EVIDENCIA FOTOGRÁFICA

**Se seleccionó las ortopantomografías de la clínica odontológica Pablo López.**



*radiografía panorámica inicial del paciente*

**Observamos y realizamos la medición de los dientes anteriores superiores e inferiores.**



*Se procedió a realizar la medida de la longitud real del diente.*



*toma de radiografía periapical del paciente después del tratamiento.*

**Se realizó la toma radiográfica final de los pacientes.**