

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



TESIS

**“Reabsorción radicular asociados a tratamientos ortodónticos en
pacientes de 18 a 40 años en los centros radiológicos de la ciudad
de Huánuco, 2022”**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE CIRUJANO DENTISTA

AUTOR: Rodriguez Montejo, Luis Rubin

ASESORA: Castro Martínez, Saldi Rosario

HUÁNUCO – PERÚ

2023

U

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

D

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): 47141323

DATOS DEL ASESOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 22475403

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

Código ORCID: 0000-0002-8693-7173

H

DATOS DE LOS JURADOS:

N°	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	Ortega Buitron, Marisol Rossana	Doctora en ciencias de la salud	43107651	0000-0001-6283-2599
3	Angulo Quispe, Luz Idalia	Magister en odontología	22435547	0000-0002-9095-9682



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

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

PROGRAMA ACADÉMICO DE ODONTOLOGÍA



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En la Ciudad de Huánuco, siendo las **17:00 PM** del día 08 del mes de setiembre dos mil veintitrés 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. C.D. Ricardo Alberto Rojas Sarco (PRESIDENTE)
- Dra. C.D. Marisol Rossana Ortega Buitrón (SECRETARIA)
- Mg. C.D. Luz Idalia Angulo Quispe (VOCAL)

ASESORA DE TESIS Mg. C.D. Saldi Rosario Castro Martínez

Nombrados mediante la Resolución **N°1798-2023-D-FCS-UDH**, para evaluar la Tesis intitulada: "**REABSORCIÓN RADICULAR ASOCIADOS A TRATAMIENTOS ORTODÓNTICOS EN PACIENTES DE 18 A 40 AÑOS EN LOS CENTROS RADIOLÓGICOS DE LA CIUDAD DE HUÁNUCO, 2022**"; presentado por el Bachiller en Odontología, el **Sr. LUIS RUBIN RODRIGUEZ MONTEJO**, para optar el Título Profesional de **CIRUJANO DENTISTA**.

Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas; procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del Jurado. Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándolo **APROBADO** por **UNANIMIDAD** con el calificativo cuantitativo de **17** y cualitativo de **MUY BUENO**.

Siendo las **18:00 P.M.** del día 08 del mes de setiembre del año 2023, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.

.....
Mg.C.D. Ricardo Alberto Rojas Sarco
PRESIDENTE

.....
Dra.C.D. Marisol Rossana Ortega Buitrón
SECRETARIA

.....
Mg. C.D. Luz Idalia Angulo Quispe
VOCAL



CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

Yo, Mg. SALDI ROSARIO CASTRO MARTINEZ, asesor(a) del P. A Odontología y designado(a) mediante documento: RESOLUCION N°1016-2022-D-FCS-UDH del(la) estudiante Rodriguez Montejo, Luis Rubin: de la investigacion titulada: **“REABSORCION RADICULAR ASOCIADOS A TRATAMIENTOS ORTODONTICOS EN PACIENTES DE 18 A 40 AÑOS EN LOS CENTROS RADIOLOGICOS DE LA CIUDAD DE HUANUCO 2022”**

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

Por lo que concluyó 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 18 de setiembre del 2023

SALDI CASTRO MARTINEZ
DNI N° 22475403.
0000-0002- 8693-7173.

Despues de sustentar

INFORME DE ORIGINALIDAD

18%

INDICE DE SIMILITUD

18%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

4%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.uas.edu.mx Fuente de Internet	1%
2	repositorio.ug.edu.ec Fuente de Internet	1%
3	cienciadigital.org Fuente de Internet	1%
4	(11-26-20) http://200.37.135.58/bitstream/handle/123456789/2422isAllowed=y&sequence=+3 Fuente de Internet	1%
5	repositorio.unheval.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	revistas.uax.es Fuente de Internet	1%
7	intra.uigv.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	repositorio.umsa.bo Fuente de Internet	1%

SALDI CASTRO MARTINEZ
DNI N° 22475403.
0000-0002- 8693-7173.

DEDICATORIA

A Dios, por permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida. Por todo lo bueno y lo difícil que me han enseñado a valorarlo cada día más en todo este tiempo.

A mi padre y a mi madre por ser las personas más importantes en mi vida y que me han acompañado durante todo mi proceso estudiantil, para convertirme en un gran profesional.

A mis profesores, que con trabajo y dedicación compartieron sus sabidurías que me ayudaron enormemente en el desarrollo de mi formación profesional.

A mis hermanos y amigos, quienes me apoyan e inculcan a seguir reparándome cada día más para obtener nuevos conocimientos que empleare día a día en el trabajo, desarrollándome como profesional.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi gratitud a Dios, quien con su bendición y gracia llena siempre mi vida y a toda mi familia por estar siempre presentes.

Gracias a mis padres: Eliazar y Milca, por ser los principales promotores de mis sueños, por confiar y creer en mis expectativas en la vida, por los mejores consejos, valores y principios que me han inculcado.

A la Mg. C.D. Saldi Rosario Castro Martínez, asesora de mi tesis, por su valiosa guía y asesoramiento en la realización de mi trabajo de investigación.

Finalmente, gracias a todas las personas que me ayudaron directa o indirectamente durante toda mi época universitaria, por la gran calidad humana que me han demostrado a través de sus ánimos y de su amistad.

ÍNDICE

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	III
ÍNDICE.....	IV
ÍNDICE DE CUADROS.....	VII
ÍNDICE DE TABLAS	VIII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	IX
ÍNDICE DE GRÁFICOS	X
ÍNDICE DE ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS	XI
RESUMEN	XII
ABSTRACT.....	XIII
INTRODUCCIÓN	XIV
CAPÍTULO I.....	15
EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN	15
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	15
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	16
1.2.1. PROBLEMA GENERAL	16
1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS.....	16
1.3. OBJETIVOS.....	17
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	17
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.	18
1.4.1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA	18
1.4.2. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA	18
1.4.3. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA.....	18
1.5. VIABILIDAD	18
1.5.1. VIABILIDAD TÉCNICA.....	18
1.5.2. VIABILIDAD OPERATIVA	19
1.5.3. VIABILIDAD ECONÓMICA	19
CAPÍTULO II.....	20
MARCO TEÓRICO	20
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	20

2.1.1.	ANTECEDENTES INTERNACIONALES	20
2.1.2.	ANTECEDENTES NACIONALES	26
2.1.3.	ANTECEDENTES LOCALES.....	28
2.2.	BASES TEÓRICAS	28
2.2.1.	REABSORCIÓN RADICULAR	28
2.3.	DEFINICIÓN DE TÉRMINOS	39
2.4.	HIPÓTESIS.....	40
2.4.1.	HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN	40
2.4.2.	HIPÓTESIS NULA.....	40
2.5.	VARIABLES.....	40
2.5.1.	VARIABLE DEPENDIENTE	40
2.5.2.	VARIABLE INDEPENDIENTE.....	40
2.6.	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	41
CAPÍTULO III		42
MARCO METODOLÓGICO.....		42
3.1.	TIPO DE INVESTIGACIÓN	42
3.1.1.	ENFOQUE	42
3.1.2.	ALCANCE O NIVEL	42
3.1.3.	DISEÑO METODOLÓGICO.....	42
3.2.	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	43
3.2.1.	POBLACIÓN	43
3.2.2.	MUESTRA.....	43
3.3.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	
	44
3.3.1.	PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.....	44
3.3.2.	PARA LA PRESENTACIÓN DE DATOS.....	45
3.3.3.	PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS.....	
	45
CAPÍTULO IV.....		46
RESULTADOS.....		46
4.1.	PROCESAMIENTO DE DATOS	46
4.2.	COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS.....	58
CAPÍTULO V.....		59
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....		59

CONCLUSIONES	62
RECOMENDACIONES.....	63
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	64
ANEXOS.....	72

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Grado de reabsorción radicular	76
Cuadro 2. Niveles de una lesión en reabsorción radicular apical y cervical. 76	
Cuadro 3. Clasificación tridimensional de ECR.....	76
Cuadro 4. Factores endógenos (relacionados con el huésped) y exógenos de la reabsorción de la raíz del diente	77

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Distribución de los pacientes de 18 a 40 años según sexo.....	46
Tabla 2. Distribución de los pacientes según grupo etario.....	47
Tabla 3. Prevalencia de reabsorción radicular en los pacientes con tratamiento ortodóntico de los centros radiológicos de la ciudad de Huánuco, 2022.....	48
Tabla 4. Grado de severidad de reabsorción radicular en los pacientes con tratamiento ortodóntico de los centros radiológicos de la ciudad de Huánuco, 2022.....	49
Tabla 5. Prevalencia de reabsorción radicular en los pacientes con tratamiento ortodóntico de los centros radiológicos de la ciudad de Huánuco, 2022.....	50
Tabla 6. Grado de severidad de reabsorción radicular en los pacientes con tratamiento ortodóntico de los centros radiológicos de la ciudad de Huánuco, 2022.....	51
Tabla 7. Tratamiento ortodóntico en los pacientes de los centros radiológicos de la ciudad de Huánuco, 2022	52
Tabla 8. Años de tratamiento ortodóntico en los pacientes de los centros radiológicos de la ciudad de Huánuco, 2022	53
Tabla 9. Tipos de dientes estudiados en los pacientes de los centros radiológicos de la ciudad de Huánuco, 2022	54
Tabla 10. Reabsorción radicular según tipo de diente afectado en pacientes de 18 a 40 años en los centros radiológicos de la ciudad de Huánuco 2022	55
Tabla 11. Reabsorción radicular según grupo etario en pacientes que acudieron a los centros radiológicos de la ciudad de Huánuco 2022	56
Tabla 12. Reabsorción radicular según a los años de tratamiento ortodóntico en pacientes que acudieron a los centros radiológicos de la ciudad de Huánuco 2022.....	57
Tabla 13. Asociación de la reabsorción radicular a los tratamientos ortodónticos en pacientes de 18 a 40 años en los centros radiológicos de la ciudad de Huánuco 2022	58
Tabla 14. Estudio radiológico de la reabsorción radicular.....	78

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Grado de reabsorción radicular	77
Figura 2. Esquema de posible explicación de la reabsorción radicular inducida ortodónticamente por el factor de riesgo de alergia.....	77
Figura 3. Clasificación morfológica de la raíz (A) Normal, (B) Acortada, (C) Puntiaguda, (D) Romo, (E) Erosionada, (F) Doblada, (G) En forma de botella	78
Figura 4. Extensión de la reabsorción radicular	79
Figura 5. Tratamiento de ortodoncia prolongado	79

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Distribución de los pacientes de 18 a 40 años según sexo	46
Gráfico 2. Distribución de los pacientes según grupo etario	47
Gráfico 3. Prevalencia de reabsorción radicular en los pacientes de los centros radiológicos de la ciudad de Huánuco, 2022.....	48
Gráfico 4. Grado de severidad de reabsorción radicular en los pacientes de los centros radiológicos de la ciudad de Huánuco, 2022	49
Gráfico 5. Prevalencia de reabsorción radicular en los pacientes con tratamiento ortodóntico de los centros radiológicos de la ciudad de Huánuco, 2022.....	50
Gráfico 6. Grado de severidad de reabsorción radicular en los pacientes con tratamiento ortodóntico de los centros radiológicos de la ciudad de Huánuco, 2022.....	51
Gráfico 7. Tratamiento ortodóntico en los pacientes de los centros radiológicos de la ciudad de Huánuco, 2022	52
Gráfico 8. Años de tratamiento ortodóntico en los pacientes de los centros radiológicos de la ciudad de Huánuco, 2022	53
Gráfico 9. Tipos de dientes estudiados en los pacientes de los centros radiológicos de la ciudad de Huánuco, 2022	54

ÍNDICE DE ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS

N°	Abreviaturas y/o Símbolos	Significado
1	RR	Reabsorción radicular
2	RRIIO	Reabsorción radicular inflamatoria inducida por ortodoncia
3	RRAE	Reabsorción radicular apical externa
4	CBCT	Tomografías computarizadas de haz cónico

RESUMEN

Objetivo: Determinar la asociación entre la reabsorción radicular y los tratamientos ortodónticos en pacientes de 18 a 40 años en los centros radiológicos de la ciudad de Huánuco, 2022. **Materiales y Métodos:** Fue un estudio relacional, diseño no experimental, la muestra del estudio consistió en 464 pacientes en total, tratados con ortodoncia 189. La prevalencia de reabsorción radicular (RR) se evaluó mediante radiografías panorámicas después del tratamiento para todos los grupos de dientes, además se evaluó grado de severidad de de la RR. También se evaluaron los dientes con reabsorción severa. Los factores de riesgo de RR relacionados con el paciente y el tratamiento se evaluaron estadísticamente mediante la prueba de chi-cuadrado de Pearson en el programa estadístico STATA v. 17. **Resultados:** el 57.45% (108) de los pacientes tuvieron 1 año de tratamiento ortodóntico, 2 años de tratamiento presentó mayor porcentaje de reabsorción radicular con un 98.65%, existe diferencia significativa entre reabsorción radicular según grupo etario y sexo, cuyo $p < 0.05$. La prevalencia reabsorción radicular fue 86.77%; el 55.03% (104) presentaron reabsorción radicular grado 1; el primer molar presentó mayor porcentaje de reabsorción radicular en el primer molar con un 87.50%. **Conclusiones:** Se encontró asociación entre la reabsorción radicular y los tratamientos ortodónticos en pacientes de 18 a 40 años en los centros radiológicos de la ciudad de Huánuco, 2022.

Palabras Clave: reabsorción radicular, tratamientos ortodónticos, radiografía panorámica, dientes, grados de severidad.

ABSTRACT

OBJETIVE: To determine the association between root resorption and orthodontic treatments in patients from 18 to 40 years of age in the radiological centers of the city of Huánuco, 2022. **MATERIALS AND METHODS:** It was a relational study, non-experimental design, the study sample consisted of 464 patients in total, 189 treated with orthodontics. The prevalence of root resorption (RR) was evaluated by panoramic radiographs after treatment for all groups of teeth, in addition to evaluated degree of severity of RR. Teeth with severe resorption were also evaluated. Patient- and treatment-related RR risk factors were statistically assessed using Pearson's chi-square test in the statistical program STATA v. 17. **RESULTS:** 57.45% (108) of the patients had 1 year of orthodontic treatment, 2 years of treatment presented a higher percentage of root resorption with 98.65%, there is a significant difference between root resorption according to age group and sex, whose $p < 0.05$. The prevalence of root resorption was 86.77%; 55.03% (104) presented grade 1 root resorption; the first molar presented a higher percentage of root resorption in the first molar with 87.50%. **CONCLUSIONS:** An association was found between root resorption and orthodontic treatments in patients from 18 to 40 years of age in the radiological centers of the city of Huánuco, 2022.

Keywords: root resorption, orthodontic treatments, panoramic radiography, teeth, degrees of severity..

INTRODUCCIÓN

La reabsorción apical externa es una de las complicaciones más dañinas después del tratamiento de ortodoncia. La reabsorción apical de la raíz (ARR), una pérdida permanente de tejido duro en el ápice de la raíz de un diente, es uno de los efectos secundarios más indeseables durante el tratamiento de ortodoncia. La prevalencia de ARR varía del 20 al 100% entre los pacientes de ortodoncia ⁽¹⁾.

Muchos ortodontistas consideran que la reabsorción radicular inflamatoria causada por la ortodoncia es una consecuencia patológica inevitable e impredecible. La RRIIO es una enfermedad iatrogénica que ocurre durante el tratamiento de ortodoncia en el cual la porción apical de la raíz reabsorbida es reemplazada por hueso normal. Se desconoce la causa de la OIIRR, pero implica un proceso inflamatorio complejo que involucra múltiples factores, como fuerzas mecánicas, morfología de la raíz, hueso alveolar, cemento dental y ciertos mensajeros biológicos conocidos ⁽²⁾.

Las fuerzas de ortodoncia a corto plazo sobre los dientes pueden causar espacios de reabsorción en la superficie radicular del cemento. Resorción radicular inflamatoria por tratamiento de ortodoncia es parte del proceso de eliminación de la zona hialina. Un desequilibrio entre la reabsorción y el depósito óseo puede contribuir a la reabsorción radicular por parte de los cementoclastos/osteoclastos.

Abbas y Hartsfield encontraron que aproximadamente 1 de cada 20 pacientes de ortodoncia tenían al menos 5 mm de reabsorción radicular. Esta información considera la reabsorción radicular como la segunda consecuencia desfavorable más común del tratamiento de ortodoncia después de las lesiones de manchas blancas del esmalte ⁽³⁾.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La ortodoncia se destaca como el único campo de la odontología que hace uso del proceso inflamatorio para abordar problemas tanto funcionales como estéticos. Este mismo proceso, que es la base del proceso de reabsorción radicular, es indispensable para facilitar el movimiento de los dientes durante el tratamiento de ortodoncia ⁽⁴⁾. Una de las posibles consecuencias de este proceso es la reabsorción radicular apical externa (RRA), la pérdida permanente/irreversible de la porción apical de la raíz ⁽⁵⁾. Puede ser un proceso fisiológico o patológico. La reabsorción radicular es una complicación iatrogénica común en el tratamiento de ortodoncia y se utiliza el término "reabsorción radicular inflamatoria ortodóncica" ⁽⁶⁾. Durante el tratamiento de ortodoncia, se aplican fuerzas mecánicas para mover los dientes y esto da como resultado una respuesta inflamatoria estéril que es la base biológica de RRAE ⁽⁷⁾.

Cuando la presión ortodóncica excede la presión capilar periodontal, se produce una necrosis isquémica en el ligamento periodontal debido al colapso y la pérdida localizada del suministro de sangre ⁽⁸⁾. Esto da como resultado la degradación de las capas protectoras externas del diente (zona hialinizada). En consecuencia, Las células esclerosantes se activan por la pérdida del precemento y su cambio de cementoblastos e inician la reabsorción radicular durante la eliminación activa del tejido necrótico hialino ⁽⁹⁾. Así, cuando se excede la capacidad reparadora del cemento, la dentina queda expuesta y los odontoclastos provocan una pérdida irreversible de la estructura radicular ⁽¹⁰⁾.

La RRE puede provocar desequilibrios de la corona a la raíz en los dientes afectados e incluso la pérdida de dientes, lo que afecta la calidad de vida del paciente y los resultados del tratamiento de ortodoncia. Por lo tanto, el propósito del estudio es aclarar la relación entre la reabsorción radicular y

tratamientos ortodónticos en pacientes de 18 a 40 años en los centros radiológicos de la ciudad de Huánuco, 2022.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. PROBLEMA GENERAL

¿Cómo se asocia la reabsorción radicular a los tratamientos ortodónticos en pacientes de 18 a 40 años en los centros radiológicos de la ciudad de Huánuco, 2022?

1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

Pe. 01.

¿Cuál es la frecuencia de la reabsorción radicular asociado a tratamientos ortodónticos en pacientes de 18 a 40 años en los centros radiológicos de la ciudad de Huánuco, 2022?

Pe. 02.

¿Cuáles son los grados de severidad de reabsorción radicular asociado a tratamientos ortodónticos en pacientes de 18 a 40 años en los centros radiológicos de la ciudad de Huánuco, 2022?

Pe. 03.

¿Cuál es el tiempo de tratamientos ortodónticos en pacientes de 18 a 40 años en los centros radiológicos de la ciudad de Huánuco, 2022?

Pe. 04.

¿Cuál es el tipo de diente afectado con reabsorción radicular en los tratamientos ortodónticos en pacientes de 18 a 40 años en los centros radiológicos de la ciudad de Huánuco, 2022?

Pe. 05.

¿Cómo se asocia la reabsorción radicular a los tratamientos ortodónticos en pacientes de 18 a 40 años según sexo en los centros radiológicos de la ciudad de Huánuco, 2022?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar la asociación entre la reabsorción radicular y los tratamientos ortodónticos en pacientes de 18 a 40 años en los centros radiológicos de la ciudad de Huánuco, 2022.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Oe. 01.

Identificar la frecuencia de la reabsorción radicular asociado a tratamientos ortodónticos en pacientes de 18 a 40 años en los centros radiológicos de la ciudad de Huánuco, 2022

Oe. 02.

Determinar los grados de severidad de reabsorción radicular asociado a tratamientos ortodónticos en pacientes de 18 a 40 años en los centros radiológicos de la ciudad de Huánuco, 2022.

Oe. 03.

Determinar el tiempo de tratamientos ortodónticos en pacientes de 18 a 40 años en los centros radiológicos de la ciudad de Huánuco, 2022.

Oe. 04.

Determinar el tipo de diente afectado con reabsorción radicular en los tratamientos ortodónticos en pacientes de 18 a 40 años en los centros radiológicos de la ciudad de Huánuco, 2022.

Pe. 05.

Determinar la asociación entre la reabsorción radicular y los tratamientos ortodónticos en pacientes de 18 a 40 años según sexo en los centros radiológicos de la ciudad de Huánuco, 2022.

1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.

1.4.1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA

La investigación permitirá obtener información de la asociación de la reabsorción radicular y el tratamiento ortodóntico en los pacientes que acudieron a los centros radiológicos. Conocer el grado de severidad de las alteraciones en raíz.

1.4.2. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA

Estudio de investigación se justifica en la necesidad de conocer la asociación entre las dos variables; y sus resultados servirán a los ortodoncistas para tener precaución en intentar prevenir o controlar la aparición de reabsorciones radiculares y se debe prestar especial atención en tratamientos con exodoncias, o en casos que presenten grado de reabsorción radicular externa previo. Las radiografías son obligatorias para controlar y prevenir las reabsorciones radiculares. Al inicio del tratamiento se debe realizar una evaluación periapical de todos los dientes; se recomienda repetir el examen cada seis meses, al menos para los incisivos maxilares y mandibulares. El ortodoncista debe estar atento a cualquier situación en la que los riesgos de reabsorción radicular sean inminentes.

1.4.3. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA

Instrumentos de recolección de datos elaborados por el investigador servirá de referencia para las investigaciones posteriores.

1.5. VIABILIDAD

1.5.1. VIABILIDAD TÉCNICA

Tienen los conocimientos y habilidades necesarios para llevar a cabo dicha investigación. Hay suficiente acceso a la información primaria para este estudio.

1.5.2. VIABILIDAD OPERATIVA

Se requieren materiales relacionados con la investigación para la implementación del proyecto.

1.5.3. VIABILIDAD ECONÓMICA

Este estudio es viable para los investigadores porque están totalmente financiados y tienen todo el financiamiento necesario para llevarlo a cabo.

Por todas estas razones, este estudio es factible o viable.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Zhang X, et al. China, 2022. “La influencia del torque del bracket en la reabsorción radicular apical externa en pacientes con protrusión bimaxilar: un estudio retrospectivo”. **Objetivo:** Evaluar diferencia de Reabsorción radicular y brackets de autoligado de torque estándar y alto en pacientes con protrusión bimaxilar después del tratamiento de ortodoncia. **Metodología:** Pretratamiento y postratamiento Se seleccionaron tomografías computarizadas de haz cónico (CBCT) 16 tratados con el bracket DamonQ de alto torque de 0.022” y 16 con el bracket de autoligado de torque estándar de 0.022”). Los primeros premolares se extrajeron de todos los pacientes antes del tratamiento. Se tomaron imágenes CBCT de todos los pacientes antes y después del tratamiento. **Resultados:** Los pacientes en el grupo de alto torque de autoligado tuvieron un mayor grado de reabsorción radicular que el grupo de torque estándar. **Conclusiones:** En los pacientes con protrusión bimaxilar, no hubo diferencias significativas en la reabsorción radicular externa apical y los brackets de autoligado de alto torque y los de torque estándar ⁽¹¹⁾.

Yassir Y. Reino Unido, 2021. “Tratamiento de ortodoncia y reabsorción radicular: una descripción general de las revisiones sistemáticas”. **Objetivo:** Evaluación del conocimiento disponible sobre la reabsorción radicular inflamatoria asociada a la ortodoncia. **Metodología:** Búsqueda bibliográfica exhaustiva de las revisiones sistemáticas que investigan OIIRR publicadas hasta el 24 de mayo de 2020. Esto se logró mediante bases de datos electrónicas: MEDLINE a través de OVID, EMBASE, AMED, PubMed y Web of Science. Se realizó la búsqueda en cualquier revisión sistemática en curso mediante

ProsCpero y se realizó una búsqueda de literatura gris mediante Google Scholar y OpenGrey (www.opengrey.eu/). Criterios de selección: Solo se incluyeron los estudios que investigaron la OIIRR. Recopilación y análisis de datos: dos autores de forma independiente realizaron el cribado, la evaluación de la calidad [mediante la herramienta AMSTAR 2 (una herramienta de medición para evaluar las revisiones sistemáticas)] y la extracción de datos. La información se clasificó y sintetizó narrativamente para los hallazgos clave de revisiones de calidad moderada y alta. **Resultados:** Se identificaron un total de 2033 estudios potencialmente elegibles. Después de excluir los estudios no relevantes, se incluyeron 28 revisiones sistemáticas. De las cuales, 20 revisiones sistemáticas (71,5%) fueron de nivel de evidencia de calidad moderada y alta. La incidencia y severidad de OIIRR aumentan con el aparato fijo, especialmente con fuerza pesada, intrusión, movimientos de torque, mayor duración del tratamiento y tratamiento con extracciones o con desplazamiento apical largo (particularmente para incisivos maxilares). No hubo evidencia suficiente con respecto a la mayoría de los otros factores relacionados con el tratamiento y el paciente en OIIRR. Seguir todas las medidas de precaución, pausar el tratamiento y realizar un seguimiento regular beneficia a los pacientes con OIIRR. **Conclusiones:** Hay un número limitado de estudios de alta calidad en términos de OIIRR. Se observó la influencia del aparato fijo en la reabsorción radicular; sin embargo, no se ha confirmado la relación de causa y efecto entre OIIRR y la biomecánica de ortodoncia. Se recomienda evitar las fuerzas pesadas y continuas y una mayor cantidad de desplazamiento apical durante un tratamiento de larga duración. Se deben considerar cuidadosamente las medidas de precaución al tratar a pacientes con un alto riesgo de OIIRR ⁽¹²⁾.

Bayir F, et al. Turquía, 2021. “Reabsorción radicular apical externa posterior al tratamiento de ortodoncia: incidencia, severidad y factores de riesgo”. Objetivo: Determinó la prevalencia de OIIEARR en diferentes grupos de dientes. **Metodología:** La muestra del estudio consistió en 1356 pacientes tratados con ortodoncia (857

mujeres y 498 hombres; edad media: $14,4 \pm 2,8$ años). Se evaluó los dientes con reabsorción severa. **Resultados:** La incidencia de reabsorción radicular severa después del tratamiento de ortodoncia fue del 14,8%. La reabsorción radicular es más común en hombres que en mujeres. El tiempo de tratamiento de ortodoncia y el tiempo de tratamiento de extracción dental se correlacionaron positivamente con OIIEARR ($P < 0,05$). OIIEARR se observó con mayor frecuencia en los incisivos superiores, seguido de los incisivos inferiores. **Conclusión:** Debido al riesgo de OIIEARR, se debe considerar especialmente el tratamiento de ortodoncia con extracción dental, el tratamiento prolongado y el movimiento incisivo significativo. Se recomienda el manejo regular de rayos X durante el tratamiento de ortodoncia ⁽¹³⁾.

Toyokawa K. Brasil, 2021. “Resorción radicular apical externa 6 meses después del inicio del tratamiento de ortodoncia: un ensayo clínico aleatorizado que compara aparatos fijos y alineadores de ortodoncia”. **Objetivo:** Comparar la magnitud de la reabsorción radicular apical externa (EARR) 6 meses después de iniciar el tratamiento de ortodoncia utilizando alineadores de ortodoncia (OAs) y aparatología fija (FAs). **Metodología:** Este ensayo clínico aleatorizado paralelo incluyó a 40 pacientes aleatorizados en dos grupos: grupo OA ($n = 20$, 160 incisivos) y grupo FA ($n = 20$, 160 incisivos). EARR se calculó a través de la diferencia de longitud entre los dos puntos de tiempo (T1-T0). Las comparaciones estadísticas se realizaron mediante el uso de pruebas t , prueba de chi-cuadrado y análisis de covarianza ($\alpha = 5\%$). **Resultados:** Se observó redondeo del ápice de la raíz en ambos grupos; la reabsorción afectó el 2,88% de la longitud de la raíz, por lo que el 97,12% de la longitud del diente permaneció intacto. Las comparaciones intragrupo entre los dos puntos de tiempo revelaron una diferencia significativa, con (T1-T0) variando de -0,52 a -0,88 mm en el grupo de AF y de -0,52 a -0,85 mm en el grupo de OA. En las comparaciones intergrupos, solo el diente #21 presentó diferencia estadísticamente significativa (OA: $-0,52 \pm 0,57$ mm, FA: $-0,86 \pm 0,60$

mm); sin embargo, las diferencias generales entre los grupos no fueron clínicamente relevantes y oscilaron entre 0,03 y 0,35 mm. **Conclusiones:** El tratamiento de OA y FA resultó en un grado similar de EARR en los incisivos maxilares y mandibulares a los 6 meses después del inicio del tratamiento. Sin embargo, la cantidad de reabsorción fue pequeña y no afecta la longevidad del diente ⁽¹⁴⁾.

Elhaddaoui R. Marruecos, 2021. “Alineadores de ortodoncia y reabsorción radicular: una revisión sistemática”. Objetivo: Evaluación de la incidencia y severidad de la reabsorción radicular posterior al tratamiento de ortodoncia mediante alineadores y factores relacionados. También se realizó un análisis comparativo con tratamientos fijos multibrackets. **Metodología:** Las bases de datos consultadas fueron: Medline, Embase, EBSCO Host, Cochrane Library y Science Direct. Nuestra búsqueda incluyó metanálisis, ensayos controlados aleatorizados y no aleatorizados, estudios de cohortes y estudios descriptivos publicados antes de diciembre de 2015 y que evidencien una conexión con la incidencia y la gravedad de la reabsorción radicular después del tratamiento de ortodoncia con alineadores solos o en comparación con tratamientos fijos con múltiples brackets. **Resultados:** Entre las 93 referencias seleccionadas, solo 3 estudios cumplieron con nuestros criterios de selección. La incidencia de reabsorción radicular osciló entre 0 y 46%, de los cuales el 6% fueron casos graves. En relación con los tratamientos fijos sin extracciones con múltiples brackets para corregir las mismas maloclusiones, la incidencia de reabsorción osciló entre el 2 % y el 50 %, de los cuales el 22 % fueron casos graves. En ambas técnicas, la incidencia de reabsorción fue mayor para los incisivos superiores y no estuvo influenciada por la edad o el sexo. **Conclusión:** Para las maloclusiones que no requieren extracción, el tratamiento con alineadores de ortodoncia puede tener una tasa de absorción más baja que el tratamiento con múltiples brackets fijos. Se necesita más investigación que abarque los casos de extracción para evaluar mejor la incidencia y la gravedad de la reabsorción radicular después del uso de estos aparatos removibles ⁽¹⁵⁾.

Gandhi V, Estados Unidos, 2020. “Comparación de la reabsorción radicular apical externa con alineadores transparentes y aparatos Edgewise preajustados en casos sin extracción: una revisión sistemática y metanálisis”. **Objetivo:** Evaluar y comparar la cantidad de reabsorción radicular apical externa (EARR) observada durante el tratamiento de ortodoncia con aparato de borde preajustado (PEA) o terapia con alineadores transparentes (CAT) y con métodos radioGráficos 2D o 3D. de medir la reabsorción radicular. **Metodología:** Se realizó un metanálisis para la cantidad de reabsorción radicular de los incisivos superiores permanentes utilizando las modalidades de tratamiento PEA o CAT mediante un examen radioGráfico de tomografía computarizada 2D o de haz cónico. Se realizó un metanálisis de efectos aleatorios seguido de comparaciones de subgrupos para evaluar la EARR. **Resultados:** Se identificaron un total de 16 estudios (4 prospectivos y 12 retrospectivos) para su inclusión en la revisión sistemática. La reabsorción radicular media para los incisivos superiores permanentes estuvo en el rango de 0,25 a 1,13 mm (general: 0,49 mm; intervalo de confianza [IC] del 95 % = 0,24 a 0,75 mm). La diferencia de reabsorción radicular media entre CAT y PEA fue estadísticamente significativa ($P < 0,05$) para 12 pero no para 21, 11 o 22. **Conclusiones:** Ni la técnica PEA ni la CAT conducen a una reabsorción radicular clínicamente significativa (1 mm) de los incisivos superiores. La cantidad de EARR de los incisivos superiores no es significativa al comparar dos modalidades de tratamiento (PEA y CAT), excepto 12, donde el grupo PEA tiene significativamente más EARR en comparación con CAT ⁽¹⁶⁾.

Li Y. China, 2020. “Prevalencia y severidad de la reabsorción radicular apical durante el tratamiento de ortodoncia con alineadores transparentes y aparatos fijos”. **Objetivo:** Investigar y comparar la prevalencia y la gravedad de la ARR en pacientes tratados con alineadores transparentes y dispositivos de fijación. **Metodología:** Un total de 373 raíces de 70 sujetos, con características iniciales similares y puntajes del índice de discrepancia ABO (es decir,

dificultad del tratamiento), se incluyeron en dos grupos: el grupo de alineadores transparentes (Invisalign, Align Technology, California, EE. UU.) y grupo de electrodomésticos fijos. Dos investigadores ciegos midieron la longitud de la raíz de cada diente anterior en las imágenes CBCT. **Resultados:** La gravedad de la ARR fue significativamente menor en el grupo del alineador transparente ($0,13 \pm 0,47$ mm) que en el grupo del fijador ($1,12 \pm 1,34$ mm) ($p < 0,001$). La ARR más grave se observó en la mandíbula ($1,53 \pm 1,92$ mm) y los incisivos laterales ($1,31 \pm 1,33$ mm) del grupo fijador. La ARR más baja se observó en la mandíbula ($-0,06 \pm 0,47$ mm) y los incisivos laterales ($0,04 \pm 0,48$ mm) en el grupo de alineadores transparentes ($P < 0,001$). **Conclusiones:** La prevalencia y la severidad de ARR medidas por CBCT fueron menores en pacientes con alineación clara que en pacientes con dispositivos fijos (17).

Fang X. China, 2019. “Reabsorción radicular en el tratamiento de ortodoncia con alineadores transparentes: revisión sistemática y metanálisis”. Objetivo: Investigar la reabsorción radicular externa en participantes que recibieron alineadores transparentes y compararla con los tratados con aparatos fijos. Revisión sistemática con metanálisis. **Metodología:** Se realizaron búsquedas electrónicas y manuales, y se utilizaron criterios específicos de inclusión y exclusión. La extracción y el análisis de los datos fueron realizados por dos investigadores de forma independiente. El resultado original se sometió al agrupamiento estadístico mediante Review Manager 5. Se incluyeron un total de 11 estudios para el análisis cualitativo (seis en riesgo moderado de sesgo mientras que otros cinco en riesgo grave de sesgo), y tres de ellos se agruparon estadísticamente en un metanálisis. **Resultados:** La reabsorción radicular externa en el tratamiento con alineadores transparentes fue significativamente menor que con aparatos fijos (SMD = $-0,65$, IC del 95 % [$-0,74$; $-0,55$], $P < 0,01$). El análisis de subgrupos en cada cuadrante de incisivos fue consistente con el resultado anterior. **Conclusiones:** Las evidencias actuales sugieren que los alineadores transparentes podrían no evitar la

reabsorción radicular, pero la incidencia y la gravedad de la reabsorción podrían ser menores en comparación con los resultados informados por el tratamiento con aparatos fijos ⁽¹⁸⁾.

Iglesias A. España, 2017. “Resorción radicular apical externa inducida por ortodoncia en pacientes tratados con aparatos fijos vs alineadores removibles”. **Objetivo:** Determinar si el tratamiento de ortodoncia con alineadores removibles versus aparatos de ortodoncia fijos se asocia con una frecuencia diferente de reabsorción radicular apical externa inducida por ortodoncia (OIEARR) cuando se toman en cuenta factores genéticos, radioGráficos y clínicos. **Metodología:** Trescientos setenta y dos pacientes de ortodoncia tratados con alineadores removibles (Invisalign) o aparatos fijos fueron seleccionados genéticamente. Los sujetos se dividieron según la presencia de OIEARR determinado radiográficamente (>2 mm). La asociación entre OIEARR y el tipo de dispositivo y los factores radioGráficos, clínicos y genéticos se evaluó mediante regresión logística condicional por pasos hacia atrás. Se presentaron las razones de probabilidad (OR) y los intervalos de confianza (IC) del 95%. **Resultados:** Complejidad del caso clínico (Índice de discrepancia del American Board of Orthodontics [ABO]) (OR: 1,032; IC 95%: 1,005-1,061; P = 0,021) y extensión del desplazamiento apical del incisivo en el plano sagital (OR: 1,478: -; 1,699), p = 0,001) Se asoció con un mayor riesgo de OIEARR. Después de considerar las asociaciones entre factores clínicos/radiológicos/genéticos, no hubo diferencias estadísticamente significativas en OIEARR o el tipo de aparato de ortodoncia utilizado, ya sea removible o fijo (OR: 1.662; IC 95%: 0.945-2.924; P = 0.078). **Conclusiones:** Se identificó una predisposición similar a la OIEARR utilizando alineadores removibles (Invisalign) o aparatos fijos ⁽¹⁹⁾.

2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES

Ortiz M. Trujillo. “Dolor y reabsorción radicular por aceleración del movimiento dentario en ortodoncia: revisión sistemática y

metaanálisis”. **Objetivo:** comparar la detección de dolor y reabsorción radicular entre el tratamiento de ortodoncia y el procedimiento acelerado frente al tratamiento de ortodoncia tradicional. **Metodología:** Los ensayos clínicos controlados aleatorios o no aleatorios en humanos incluyeron brazos paralelos o boca dividida. Se realizó un metanálisis de efectos aleatorios para comparar los resultados estimados. **Resultados:** Para los procedimientos quirúrgicos, la reabsorción radicular tuvo una diferencia significativa en la puntuación del dolor de 0,24 (IC del 95 %: 0,03, 0,46) y -0,19 mm (IC del 95 %: -0,38, -0,01), mientras que para las intervenciones se observaron procedimientos no quirúrgicos. -diferencia significativa de -1,05 (IC del 95 %: -2,42 a 0,32) en la percepción del dolor y la reabsorción radicular -0,09 mm (IC del 95 %: -0,35 a 0,18) en comparación con el grupo de comparación. **Conclusiones:** Las cirugías aceleradas tienen un mayor impacto en las puntuaciones de la escala de dolor y una reabsorción radicular inferior en comparación con el tratamiento de ortodoncia convencional. No se observaron diferencias para los procedimientos no quirúrgicos ⁽²⁰⁾.

Jiménez Y. Chiclayo, 2020. “Efectos colaterales en el tratamiento de ortodoncia”. **Objetivo:** Describir los diversos efectos secundarios que pueden ocurrir durante y después del tratamiento de ortodoncia. **Metodología:** En PubMed, Scielo y EBSCO se encontraron 28 artículos de publicaciones relacionadas con el tema utilizando los criterios de búsqueda en los últimos 10 años. **Resultados:** De los 28 artículos revisados, 8 trataban sobre el dolor, 2 describían la relación entre el dolor y la articulación temporomandibular y 1 relacionaba el dolor con el estrés y los estados emocionales de las personas. También hubo 6 artículos sobre efectos estéticos. Manchas blancas, 4 lesiones gingivales, 10 asociadas a reabsorción radicular. Sielo fue la revista científica con más publicaciones. **Conclusiones:** Según los estudios revisados, existen varios factores y variables en el tratamiento de ortodoncia que influyen en la aparición de diversos efectos no deseados, en los que con mayor frecuencia observamos reabsorción radicular y menos frecuente recesión gingival, como otro efecto secundario también

encontramos dolor. y finalmente a los efectos estéticos que manifiestan las manchas blancas ⁽²¹⁾.

2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES

No se encontraron estudios similares a la investigación.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. REABSORCIÓN RADICULAR

2.2.1.1. DEFINICIÓN

La secuela no deseada pero común de la mecanoterapia de ortodoncia, ha sido una preocupación para los médicos y los pacientes desde 1914, cuando Ottolengui la informó por primera vez.

La RR comienza en la superficie radicular e involucra principalmente al cemento y ocasionalmente a la dentina. Las lesiones de reabsorción rara vez se extienden más allá del límite cemento-dentina. La ER se revela radiográficamente solo con lesiones atípicamente extensas. En la práctica, sin embargo, es imposible detectar lesiones de reabsorción de las superficies vestibular y oral de la raíz. Por lo tanto, se diagnostica principalmente a través del examen histológico después de la extracción de un diente ⁽²²⁾. La prevalencia de ARR varía del 20 al 100% entre los pacientes de ortodoncia ⁽²³⁾.

2.2.1.2. GRADOS DE REABSORCIÓN RADICULAR

La gravedad de la reabsorción radicular se puede clasificar en una escala de 0 a 4 ⁽²⁴⁾. Brezniak y Wasserstein describieron tres grados de reabsorción radicular inducida por la fuerza ortodóncica ⁽²⁵⁾.

Más recientemente, otra clasificación fue propuesta por Patel *et al*, que implica reabsorción cervical externa.

El índice sugerido por Malmgren et al ⁽²⁹⁾ y modificado por Sharpe et al ⁽³⁰⁾. fue aceptado Es ampliamente aceptado y aplicable como método cualitativo visual para evaluar las calificaciones de OIIEARR.

- Grado 0: la ausencia de reabsorción
- Grado 1: reabsorción hasta 2 mm de longitud radicular.
- Grado 2: 2 mm hasta 1/3 de la longitud de la raíz.
- Grado 3: reabsorción radicular severa, mayor a 1/3 de la longitud de la raíz

2.2.1.3. ETIOPATOGENIA

Aunque la etiología de la reabsorción de la raíz del diente aún no se comprende bien, existen numerosos factores etiológicos y de riesgo que pueden iniciar o desencadenar la reabsorción. Sugerimos dividir estos factores en dos grupos, es decir, factores endógenos (relacionados con el huésped) y exógenos. Los factores endógenos incluyen peculiaridades corporales, como género, edad, raza, características de oclusión, predisposición genética y otros ⁽³¹⁾.

Estos factores están fuera de cualquier control, sin embargo, deben ser considerados particularmente cuando se planifica un tratamiento de ortodoncia, después del cual se observan a menudo cambios no deseados en la raíz del diente. Los factores mecánicos que ocurren en el tratamiento de ortodoncia (descripción detallada en la sección de Factores mecánicos del tratamiento de ortodoncia) pueden ser una condición previa para el desarrollo de la reabsorción radicular, pero estos pueden controlarse y regularse para prevenir complicaciones ⁽³²⁾. Los factores exógenos incluyen trauma, infección pulpar, tratamiento de ortodoncia, blanqueamiento dental, etc ⁽³³⁾. Así, los factores etiológicos y de riesgo que pueden iniciar o estimular el desarrollo de la resorción pueden resumirse como se presenta.

Los dientes que sufrieron traumatismos previamente o que ya han sido reabsorbidos son más susceptibles a la fuerza que sufren en el tratamiento de ortodoncia. Por lo tanto, es preferible esperar al menos tres meses para un diente reimplantado o trasplantado. El riesgo de reabsorción en los dientes que han experimentado un blanqueamiento interno se define claramente del tratamiento de ortodoncia. El perborato de sodio con agua es menos dañino y es poco probable que cause reabsorción ⁽³⁴⁾.

La reabsorción puede ocurrir debido a una lesión, como una preparación o un traumatismo en la corona de un diente. Las lesiones en los dientes pueden dañar la encía, el hueso alveolar, las fibras periodontales, el cemento de la raíz del diente, los nervios y los vasos sanguíneos de la pulpa, lo que dificulta la cicatrización y posibles complicaciones, como necrosis pulpar, reabsorción radicular, obliteración del conducto radicular y destrucciones del hueso alveolar ⁽³⁵⁾. Los traumatismos faciales afectan principalmente a los dientes anteriores con mayor desarrollo de complicaciones ⁽³⁶⁾. Por lo tanto, los cambios radioGráficos y la vitalidad de la pulpa deben evaluarse con el tiempo. Hay evidencia de que en el 2% de los casos, la reabsorción se desarrolla después de la dislocación de la raíz del diente. Puede ser causado por la resección de una raíz vital y después de una pulpotomía con hidróxido de calcio. Experimentalmente, puede ser inducido por diatermia. La anacoresis también se menciona como un factor causal. El tratamiento de ortodoncia también se considera un factor etiológico de la reabsorción ⁽³⁷⁾.

Algunos estudios confirman el papel principal de la inflamación de la pulpa dental y el factor bacteriano en la patogenia de estas afecciones ⁽³⁸⁾. La reabsorción también ocurre con la progresión de la caries, como un proceso alternante con etapas activas y pasivas. En la etapa de remisión, puede ocurrir la estratificación del tejido duro en forma de dentina irregular

⁽³⁹⁾. Algunos autores han informado que aquellos que se sometieron a un tratamiento de ortodoncia a la edad de 11 años o antes tienen una menor tasa de reabsorción de la raíz del diente debido al efecto preventivo de la capa de predentina de las raíces subdesarrolladas. Esta reabsorción se puede evitar si el movimiento dentario ortodóncico se realiza antes de la formación definitiva de la raíz del diente. El movimiento de ortodoncia de los dientes con raíces subdesarrolladas no interfiere con el desarrollo de los dientes, pero estas raíces tienden a ser más cortas. Vieira-Andrade *et al* ⁽⁴⁰⁾. concluyeron en su estudio que la edad está asociada con una mayor incidencia de reabsorción radicular inflamatoria en molares permanentes. Se supone que la edad tiene una relación sustancial con la reabsorción radicular, ya que se observa comúnmente en personas mayores de 20 años. Sin embargo, no se ha establecido una asociación constante entre la edad cronológica y la reabsorción radicular ⁽⁴¹⁾. El género también se considera un factor de riesgo para la reabsorción de la raíz del diente, ya que los hombres tienen una mayor posibilidad de reabsorción de la raíz que las mujeres ⁽⁴²⁾. Sin embargo, algunos autores informaron que el género no está asociado con la reabsorción radicular de los dientes vecinos incluidos ⁽⁴³⁾. Algunos grupos étnicos, a saber, los hispanos, son más propensos a la reabsorción que los asiáticos ⁽⁴⁴⁾.

La estimulación de la formación de osteoclastos (células de reabsorción) puede estar ligada genéticamente. Las diferencias genéticas relacionadas con el gen de la interleucina-1 β (IL-1 β), que se asocia con el proceso inflamatorio debido al tratamiento de ortodoncia, pueden esclarecer el desarrollo de ciertas reabsorciones apicales externas. El alelo 1 de la interleucina IL-1 (IL-1 β) tiene un riesgo 5,6 veces mayor de resorción radicular apical externa (EARR). El gen IL-1 β (13954) propone un papel para esta citocina en la patogenia de la EARR y el mecanismo defensivo del cemento frente a la reabsorción radicular ⁽⁴⁵⁾.

El asma crónica y las alergias aumentan el riesgo de reabsorción radicular inflamatoria durante el tratamiento de ortodoncia ⁽⁴⁶⁾. Los pacientes con asma crónica tienen una mayor susceptibilidad a la reabsorción radicular apical de los molares maxilares. Esto se debe a que el asma permite que la inflamación de los senos maxilares esté íntimamente relacionada con el ápice de los molares superiores y premolares. Otros investigadores consideran como factores de riesgo los trastornos sistémicos y las deficiencias hormonales; sin embargo, la suposición no es concluyente ⁽⁴⁷⁾.

El desarrollo de una reabsorción radicular grave es considerablemente menos probable en pacientes con un resalte adecuado y una oclusión de Clase I al comienzo del tratamiento de ortodoncia. Probablemente, esto reproduzca el menor movimiento de los dientes, principalmente de los incisivos maxilares. Se produce una media de aproximadamente 1 mm de acortamiento de la raíz apical en pacientes con Clase I. Sin embargo, los pacientes con Clase II división 1 mostraron un acortamiento medio de la raíz de más de 2 mm. La reabsorción de la raíz depende del grado de desplazamiento de la raíz del incisivo y de la cantidad de movimiento requerido. Los casos de clase III están sobrerrepresentados con reabsorción radicular severa, posiblemente debido a una mayor posibilidad de que la proinclinación compensatoria de los incisivos superiores para relaciones esqueléticas de clase III tenga sus raíces forzadas contra la placa cortical palatina. Algunas maloclusiones conducen a un 'movimiento' indeseable de los dientes una vez que los dientes están en oclusión ⁽³¹⁾.

Dichos pacientes pueden tener raíces acortadas antes del tratamiento y, en consecuencia, tienen un mayor riesgo de reabsorción radicular durante el tratamiento, quizás debido a una carga desigual del periodonto. Los hábitos también pueden

contribuir al grado de reabsorción de la raíz. Se observa un aumento de la reabsorción radicular en los mordedores de uñas antes y después del tratamiento de ortodoncia. Esto podría atribuirse al aumento de la fuerza sobre el periodonto durante períodos prolongados y los hábitos reales de los dedos. La mordida abierta anterior también es un factor esencial en la reabsorción radicular, ya que se supuso que un movimiento alternativo era causado por la fuerza ortodóncica y la fuerza de la lengua que empujaba los dientes en la dirección opuesta. Los pacientes que tienen relaciones oclusales de mordida abierta tuvieron un 26,1% de reabsorción radicular inflamatoria ⁽⁴⁹⁾.

La forma atípica de la raíz puede ser un factor de riesgo de reabsorción. Las formas de las raíces se definen típicamente como normales, acortadas, puntiagudas, romas, erosionadas, dobladas, en forma de botella ⁽⁵⁰⁾. Los ápices romos o en forma de gotero muestran una mayor reabsorción en comparación con los ápices con formas regulares. Se supuso que una forma inusual de la raíz causaba la reabsorción de la raíz debido a la reducción de la resistencia a los estímulos mecánicos. La ocurrencia de reabsorción radicular en dientes hipofuncionales con formas radiculares atípicas es mayor que en dientes funcionales. La razón es probablemente que la ausencia de contactos de oclusión en los dientes hipofuncionales no causó la transformación fisiológica de la raíz después de la erupción de los dientes; por lo tanto, se produce la reabsorción de la raíz ⁽⁵¹⁾.

2.2.1.4. RESORCIÓN RADICULAR INDUCIDA POR ORTODONCIA

El concepto de reabsorción radicular inflamatoria debida al tratamiento de ortodoncia se utiliza para distinguirla de otras causas de reabsorción radicular en dientes permanentes. La fuerza aplicada en el tratamiento de ortodoncia conduce inevitablemente al desarrollo del proceso inflamatorio necesario

para mover el diente siendo la principal causa de reabsorción radicular. Las medidas terapéuticas involucran el hueso, el ligamento periodontal y el cemento ⁽⁵¹⁾.

La prevalencia de reabsorción en diferentes dientes varía. En particular, los incisivos del maxilar superior son más susceptibles a la reabsorción; a menudo se reabsorben después del tratamiento de ortodoncia ⁽⁵²⁾. Le siguen los incisivos inferiores y la raíz distal de los primeros molares permanentes. La tasa de reabsorción radicular en el tratamiento de ortodoncia oscila entre el 4 y el 91% ⁽⁵³⁾.

También se reveló que se observó acortamiento de la raíz en diversos grados en casi todos los pacientes y hasta en el 91% de los dientes. En pocos casos superó los 4 mm, sin embargo. Se ha informado que la reabsorción apical externa ocurre en caninos superiores e incisivos laterales, representando el 8,5% y el 2,6% de los casos, respectivamente. El 4% de los pacientes experimentaron reabsorción radicular 6 meses después de la colocación de los aparatos de ortodoncia fijos ⁽⁵⁴⁾

Figura 4. A menudo se ha encontrado que el tratamiento de ortodoncia produce una reabsorción de la raíz apical externa a lo largo de los dientes anteriores mandibulares y los primeros molares. La extensión de la reabsorción radicular depende de la duración, el tipo de movimientos realizados y la magnitud de las fuerzas involucradas. La destrucción de la capa protectora de cemento se produce debido a la EIR condicionada por el tratamiento de ortodoncia. La capa de cemento puede regenerar y proteger la capa de dentina subyacente de la reabsorción. Siempre que la dentina no esté involucrada, el proceso se controla durante el tratamiento de ortodoncia. Cuando el estímulo destruye el cemento e inhibe el proceso de reparación, la dentina queda expuesta. Cuando se expone a las células destructivas formadas en el ligamento periapical, la dentina es el comienzo de un proceso

patológico ⁽⁵⁵⁾. El cemento se puede regenerar si la dentina está intacta. Cuando la dentina se deteriora, el cemento no se puede reparar. Tal reabsorción puede afectar la raíz y el cuello del diente. El cemento recién formado cubre el sitio de reabsorción ⁽⁵⁶⁾. La reabsorción conduce al acortamiento de la raíz, mientras que la ECR proporciona condiciones favorables para el crecimiento de microorganismos en la lesión.

La reducción de la tasa de reabsorción radicular requiere el uso de una fuerza óptima de 20 a 150 g para mover el diente. La isquemia periodontal está condicionada por un exceso de fuerza, sobre todo en adultos, en los que se produce una carga apical más importante, condicionada por el espesor de la capa de cemento en comparación con los adolescentes ⁽⁵⁷⁾. El ápice de la raíz es más vulnerable a la reabsorción que el cuello dentario porque es más blando, hipomineralizado y contiene menos fibras de Sharpey. El área de compresión del ligamento periodontal creada por el movimiento dentario aumenta la probabilidad de reabsorción radicular. La reabsorción es un efecto secundario del tratamiento de ortodoncia, pero puede reducirse o restaurarse después de eliminar la fuerza de ortodoncia. Aunque la reabsorción es inevitable en el tratamiento de ortodoncia, es insignificante presentándose radiológicamente hasta *2,5 milímetro* ⁽⁵⁸⁾.

En la reabsorción radicular severa, el diente se vuelve móvil, poniendo en peligro todo el curso del tratamiento. Por lo tanto, la evaluación de los factores de riesgo para la reabsorción radicular antes del tratamiento de ortodoncia es crucial para evitar más resultados adversos ⁽⁵⁹⁾. De hecho, algunos pacientes tienden a la reabsorción radicular y deben ser informados de esto antes del tratamiento. Muchos factores de riesgo para la reabsorción están relacionados principalmente con la predisposición genética o el estado general de salud ⁽⁶⁰⁾.

Los factores de riesgo pueden ser de carácter local, es decir, asociados a la historia dental previa del paciente, especialmente al tratamiento de ortodoncia. La reducción del avance de la reabsorción en el tratamiento de ortodoncia se logra cambiando la fuerza aplicada. La reabsorción radicular provocada por el tratamiento de ortodoncia es un proceso inflamatorio no infectado, que no se comprende del todo. Considerando los numerosos factores predisponentes para la reabsorción radicular ortodóncica en el tratamiento de ortodoncia, es necesario analizar los factores de riesgo asociados al tratamiento de ortodoncia para eliminarlos, evitar complicaciones y lograr un resultado exitoso.

2.2.1.5. FACTORES DE LA MECÁNICA DEL TRATAMIENTO DE ORTODONCIA

Como solución, algunos autores han sugerido utilizar fuerzas que oscilan entre 7 y 26 g/cm². La cantidad de fuerza utilizada es un factor determinante, y el uso intermitente de la fuerza puede causar menos daño. La incidencia de reabsorción radicular puede inducirse mediante el uso de una mayor fuerza ortodóncica y la hialinización del tejido periodontal provocada por la alta actividad de los cementoclastos y los osteoclastos ⁽⁶¹⁾.

Se ha establecido que el tratamiento de ortodoncia de larga duración es un factor causante de la reabsorción. Un mes de tratamiento adicional provoca una reabsorción radicular adicional de 0,1 y 0,2 mm del *incisivo* central y lateral más gravemente reabsorbidos, respectivamente. Por lo general, la reabsorción de la raíz está ausente cuando la duración del tratamiento no dura más de 1,5 años. Se ha confirmado que el tratamiento completo de más de 30 meses aumenta el riesgo de reabsorción grave, medido por el número de pacientes y el número de dientes.

Figura 5. El tratamiento de ortodoncia prolongado generalmente demuestra reabsorción radicular externa. Como

puede verse en la figura, la región apical de la raíz tiende a reabsorberse bajo la influencia de las fuerzas de ortodoncia y muestra un extremo más bulboso después de un tratamiento prolongado.

Aunque se ha demostrado que la fuerza continua produce un movimiento dental más rápido que la fuerza intermitente, se asocia con un mayor riesgo de reabsorción radicular. Se aplica fuerza intermitente para evitar una reabsorción radicular más significativa, lo que permite que se inicie el mecanismo reparador. La aplicación de fuerza intermitente se obtuvo con un período de aplicación de fuerza de 4 días seguido de un período de descanso de 3 días, y se encontró una reabsorción general de la raíz considerablemente menor. Esto eventualmente ha llevado a utilizar fuerzas continuas ligeras para realizar todo tipo de movimientos dentales. La formación de cemento reparador se produce por exceso de dependencia y movimiento dentario cuando se aplica una carga de forma intermitente durante mucho tiempo. La activación del arco es preferible una vez cada 2 o 3 meses, en lugar de una vez al mes ⁽⁶²⁾.

La compresión del ligamento periodontal en el movimiento de inclinación fue más significativa en el ápice y el cuello uterino del diente, mientras que en el torque de la raíz vestibular, la reabsorción de la raíz ocurre más en el ápice. La extensión del movimiento de los dientes en el movimiento de los dientes corporales fue menos de la mitad que en el movimiento de los dientes inclinados. La cantidad más significativa de movimiento dental tuvo lugar cuando se inclinaron 10 g y 50 g se aplicó la fuerza corporal. La reabsorción de la fuerza de extrusión estaba restringida y no era considerablemente diferente del grupo de control. La fuerza intrusiva incrementó considerablemente la reabsorción radicular en 4 veces y se considera el movimiento

dental más dañino ya que las fuerzas se enfocan y comprimen en la parte apical del diente ⁽⁶³⁾.

Se ha sugerido un nuevo enfoque para reducir la reabsorción radicular durante la intrusión aplicando una fuerza más ligera y constante y controlando la dirección de la fuerza y la posición vestíbulo-oral del diente. La aplicación de una fuerza sustancial más allá de los límites aceptables para el movimiento dentario aumentará la probabilidad de reabsorción radicular. Los movimientos verticales del diente apicalmente y la proinclinación del incisivo son indicadores críticos de la reabsorción radicular apical externa. La rotación de los dientes conduce a la formación de muchas lagunas de reabsorción en la superficie de la raíz reveladas por el examen con microscopio electrónico de barrido. Las zonas de reabsorción se ubicaron principalmente en el tercio medio de la raíz, en regiones que correspondían a los sitios principales de las raíces. CBCT mostró una pérdida de volumen estadísticamente significativa en la reabsorción radicular después de una rápida expansión maxilar. *m* en 8 semanas) sin reabsorción radicular apical ⁽⁶⁴⁾. imágenes radiográficas con diferentes proyecciones para distinguir con precisión entre reabsorción interna y externa. Si un área radiolúcida en la imagen radiográfica no cambia de posición, se diagnostica RRI.

2.2.1.6. TRATAMIENTO ORTODÓNTICO

El objetivo del tratamiento de ortodoncia es corregir la maloclusión, lo que puede mejorar la mordida y la estética dental ⁽⁶⁵⁾. El tratamiento de ortodoncia también puede tener más beneficios globales cuando mejora el bienestar psicológico y social ⁽⁶⁶⁾. La maloclusión grave requiere un tratamiento de ortodoncia o una combinación de cirugía y ortodoncia (es decir, ortognática) para corregir la posición de los dientes y eliminar la tensión sobre los dientes, los maxilares y los músculos a fin de mejorar la calidad de vida relacionada con la salud bucal, la autoconfianza. estima y

salud psicológica. Todavía no está claro si el dolor y los dientes impactados asociados con la maloclusión pueden manejarse de manera efectiva con un tratamiento de ortodoncia ⁽⁶⁷⁾.

La duración del tratamiento es uno de los temas de interés tanto para los ortodoncistas como para los pacientes. Si se sabe exactamente qué factores afectan la duración del tratamiento, los factores relevantes pueden ajustarse para un tratamiento más rápido. Se espera que varios factores afecten la duración del tratamiento. Los brackets de autoligado (SB) se diseñaron con la expectativa de que un entorno libre de fricción pudiera permitir una mejor mecánica de deslizamiento y una duración del tratamiento más corta ⁽⁶⁸⁾ revisiones sistemáticas (RS) recientes concluyeron que la duración del tratamiento con SB no fue más corta que con los brackets convencionales (CB) ⁽⁶⁹⁾.

2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

- **Reabsorción radicular:** Reabsorción radicular apical, pérdida permanente de tejido duro en la punta de la raíz del diente ⁽²⁰⁾.
- **Maloclusión dentaria:** Las oclusiones dentales se refieren a la desalineación de los dientes superiores e inferiores ⁽⁷⁰⁾.
- **Tratamiento ortodóncico:** Al realizar medidas detalladas en el plan de tratamiento, se asumen términos biomecánicos independientes de casos clínicos individuales ⁽⁷¹⁾.
- **Resorción radicular apical externa:** Es la reducción de la estructura de la raíz que involucra la región apical hasta el punto de que se puede ver en radiografías estándar ⁽⁷²⁾.
- **Ortodoncia:** La ortodoncia como ciencia que estudia y trata la formación de la oclusión y su corrección con dispositivos mecánicos que aplican fuerzas físicas a los dientes y sus estructuras adyacentes ⁽⁷³⁾.
- **Tratamiento ortodóncico:** Es un procedimiento que corrige las desviaciones en la forma, posición, relación y función de los dientes utilizando y controlando diversas fuerzas ⁽⁷⁴⁾.

2.4. HIPÓTESIS

2.4.1. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

(Hi): La reabsorción radicular se encuentra asociado a los tratamientos ortodónticos en pacientes de 18 a 40 años en los centros radiológicos de la ciudad de Huánuco, 2022.

2.4.2. HIPÓTESIS NULA

(Ho): La reabsorción radicular no se encuentra asociado a los tratamientos ortodónticos en pacientes de 18 a 40 años en los centros radiológicos de la ciudad de Huánuco, 2022.

2.5. VARIABLES

2.5.1. VARIABLE DEPENDIENTE

Reabsorción radicular

2.5.2. VARIABLE INDEPENDIENTE

Tratamiento ortodóntico

2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variables	Definición Conceptual	Dimensión	Indicador	Tipo de Variables	Escala de Medición	Técnica o instrumento
		Frecuencia	Sí No	Cualitativa	Nominal Dicotómico	Ficha de observación
V. Dependiente Reabsorción radicular	Es la pérdida de tejido mineralizado (esmalte, dentina y cemento) de la superficie interna o externa del diente debido a la acción de las células clásticas.	Grados de severidad	Grado 0: la ausencia de reabsorción Grado 1: reabsorción de hasta 2 mm de la longitud de la raíz Grado 2: reabsorción desde 2 mm hasta 1/3 de la longitud de la raíz Grado 3: reabsorción radicular severa, > 1/3 de la longitud de la raíz.	Cuantitativa	Razón	Ficha de observación
V. Independiente Tratamiento ortodóntico	Es un procedimiento utilizado para corregir anomalías en la forma, posición, relación y función de las estructuras dentomaxilofaciales.	Diente afectado	Incisivos Caninos Premolares Primer molar Segundo molar	Cualitativa	Nominal Politémica	Ficha de observación.
		Tiempo de tratamiento ortodóntico	Años de tratamiento ortodóntico	Cuantitativo	Intervalo	Ficha de observación
V. Intervinientes Edad	Tiempo vivido de las personas desde su nacimiento.	DNI	Años de edad cumplidos	Cuantitativo	Discreta	Ficha de observación
Sexo	Condición biológica de la persona.	Sexo	Femenino Masculino	Cualitativa	Nominal dicotómica	Ficha de observación

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Básica, porque recogió información de la realidad objetiva para enriquecer el conocimiento científico. Transversal, porque el registro de los datos se obtuvo en una sola medición. Retrospectivo, porque los datos se obtuvieron de radiografías panorámicas de años pasados.

3.1.1. ENFOQUE

Cuantitativo, porque los datos obtenidos estudiar la asociación entre reabsorción radicular y los tratamientos ortodónticos en pacientes de 18 a 40 años, serán procesados estadísticamente.

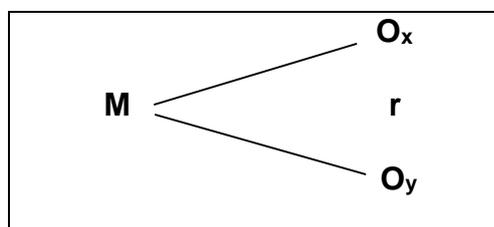
3.1.2. ALCANCE O NIVEL

Correlacional, porque midió la relación entre las dos variables en estudio.

3.1.3. DISEÑO METODOLÓGICO

El diseño del presente estudio de investigación fue de tipo correlacional.

Para el estudio, se tuvo en cuenta dicho esquema.



Dónde:

M = Muestra (radiografías panorámicas)

O_x = Reabsorción radicular

O_y = Tratamientos ortodónticos

r = Relación entre las variables.

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1. POBLACIÓN

Estuvo constituida por 560 radiografías panorámicas de ortodoncia y no ortodoncia de los centros de radiología CEDIDENT y CERO en los años 2018, 2019, 2020 y 2021.

3.2.2. MUESTRA

Estuvo conformada por 364 radiografías panorámicas de los años 2018, 2019, 2020 y 2021 que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión. Para determinar el tamaño de la muestra se calculó con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%. Para ello se utilizó la siguiente fórmula:

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

Dónde:

n = El tamaño de la muestra que queremos calcular

N = Tamaño del universo

Z = Nivel de confianza 95% -> Z=1,96

e = Es el margen de error máximo que admito (5%)

p = Probabilidad de éxito (0.5)

Q = Probabilidad de fracaso (0.5)

$$n = \frac{560 \times 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}{0.05^2(560 - 1) + 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}$$

n =364

La muestra estuvo conformada por 364 radiografías panorámicas

3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

➤ Técnicas

Observación directa: Consiste en la recolección de datos mediante la observación por el investigador de la asociación entre la reabsorción radicular y tratamientos ortodónticos.

➤ Instrumentos

Ficha de observación: en este instrumento es donde se registró la información de la variable reabsorción radicular y la variable tratamiento ortodóntico.

➤ Validación de instrumentos

Este instrumento fue validado por 3 expertos profesionales, los cuales calificaron los instrumentos propuestos, en términos de relevancia, claridad en la redacción, objetividad y metodología de la investigación.

3.3.1. PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

Se procedió a la recolección de datos por medio de una validado por expertos, donde se observó las variables de estudio del título de investigación.

- Se procedió a la selección de las radiografías panorámicas según criterios de inclusión y exclusión.
- Se obtuvo información de las características generales de los pacientes como son edad y sexo.
- Luego se recolectó datos de la variable reabsorción radicular como es la frecuencia y el grado de severidad grado 0. Grado 0: la ausencia de reabsorción, Grado 1: reabsorción de hasta 2 mm de la longitud de la raíz, Grado 2: reabsorción desde 2 mm hasta 1/3 de la longitud de la raíz y Grado 3: reabsorción radicular severa, > 1/3 de la longitud de la raíz según la clasificación de Malmgren et

al y finalmente la variable tratamiento ortodóntico (tiempo de tratamiento).

Para culminar se tabuló los datos de estudio en el programa Excel y luego fue exportadas al programa STATA v. 17 para el análisis estadístico de los datos.

3.3.2. PARA LA PRESENTACIÓN DE DATOS

El procesamiento de datos se desarrolló como una Tabla de datos, se realizó con el programa Excel (Microsoft Excel 2010). Se utilizó STATA versión 17.0 y los resultados se presentaron como Tablas estadísticas y Gráficos circulares y de barras.

3.3.3. PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS

➤ Plan de tabulación

Para la tabulación de los datos se utilizó un ordenador Intel core i7 novena generación, donde se recopiló la información mediante el programa estadístico Excel y STATA v. 17.

➤ 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 mediante las pruebas estadísticas del Chi cuadrado De Pearson.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS

Tabla 1. Distribución de los pacientes de 18 a 40 años según sexo

Sexo	Frecuencia	Porcentaje	Acumulado
Femenino	216	59.34	59.34
Masculino	148	40.66	100.00
Total	364	100.00	

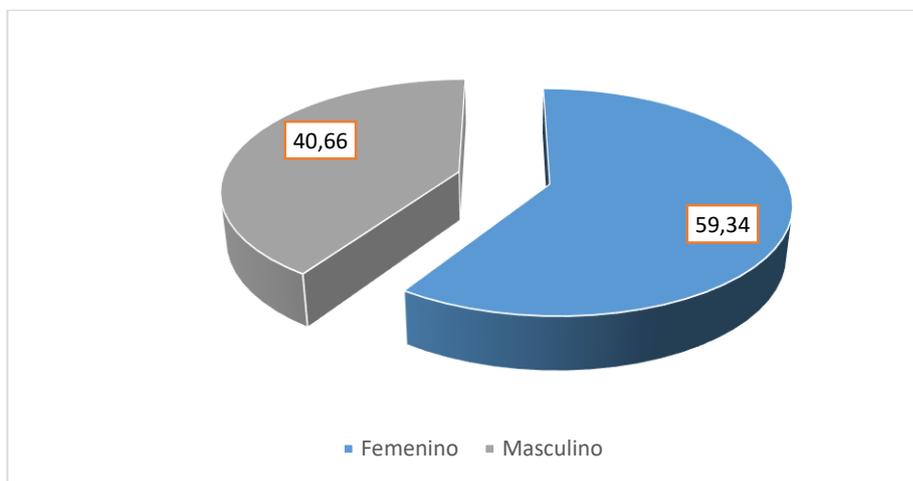


Gráfico 1. Distribución de los pacientes de 18 a 40 años según sexo

Interpretación

Se muestra la distribución de los pacientes de 18 a 40 años según sexo, encontrándose: el 59.34% (216) corresponde a las mujeres y el 40.66% (148) está representado por los varones.

Tabla 2. Distribución de los pacientes según grupo etario

Grupo etario	Frecuencia	Porcentaje	Acumulado
18 a 24 años	184	50.55	50.55
25 a 31 años	127	34.89	85.44
32 a 48 años	53	14.56	100.00
Total	364	100.00	

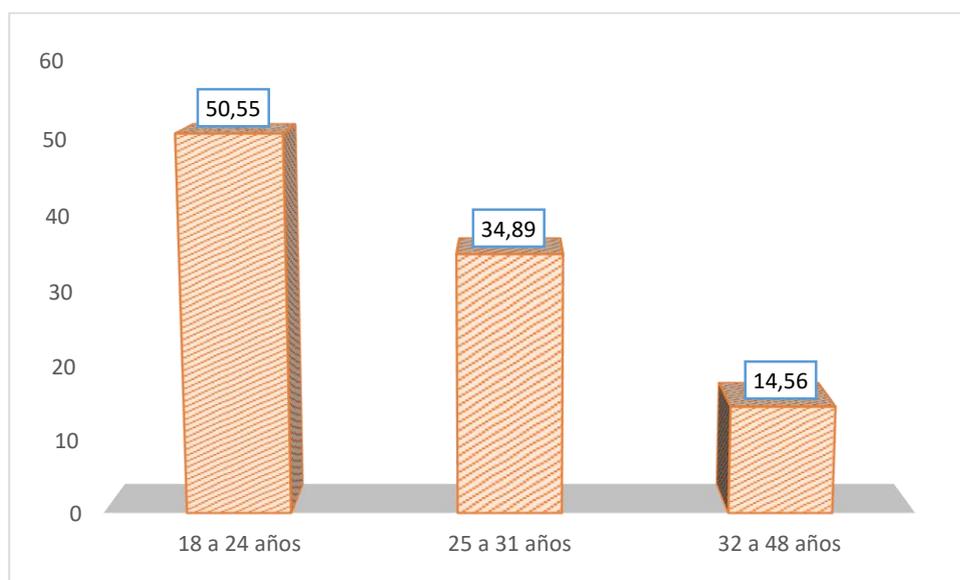


Gráfico 2. Distribución de los pacientes según grupo etario

Interpretación

Se muestra la distribución de los pacientes según grupo etario, encontrándose: el 50.55% (184) corresponde a los pacientes de 18 a 24 años, seguido de 25 a 31 años con un 34.89% y finalmente con un 14.56% de 32 a 48 años.

Tabla 3. Prevalencia de reabsorción radicular en los pacientes con tratamiento ortodóntico de los centros radiológicos de la ciudad de Huánuco, 2022

Reabsorción radicular	Frecuencia	Porcentaje	Acumulado
Sí	226	62.09	62.09
No	138	37.91	100.00
Total	364	100.00	

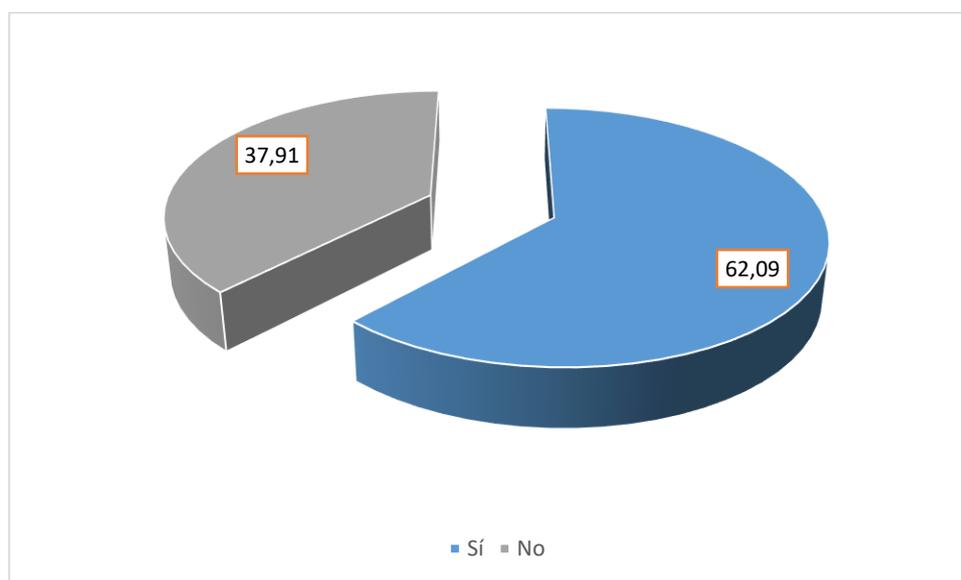


Gráfico 3. Prevalencia de reabsorción radicular en los pacientes de los centros radiológicos de la ciudad de Huánuco, 2022

Interpretación

En la Tabla y Gráfico 3 se evidencia la prevalencia de reabsorción radicular, encontrándose que el 37.91% (138) no presentaron reabsorción radicular y el 62.09% (226) si tuvieron.

Tabla 4. Grado de severidad de reabsorción radicular en los pacientes con tratamiento ortodóntico de los centros radiológicos de la ciudad de Huánuco, 2022

Grado de severidad	Frecuencia	Porcentaje	Acumulado
Grado 0	165	45.33	45.33
Grado 1	157	43.13	88.46
Grado 2	33	9.07	97.53
Grado 3	9	2.47	100.00
Total	364	100.00	

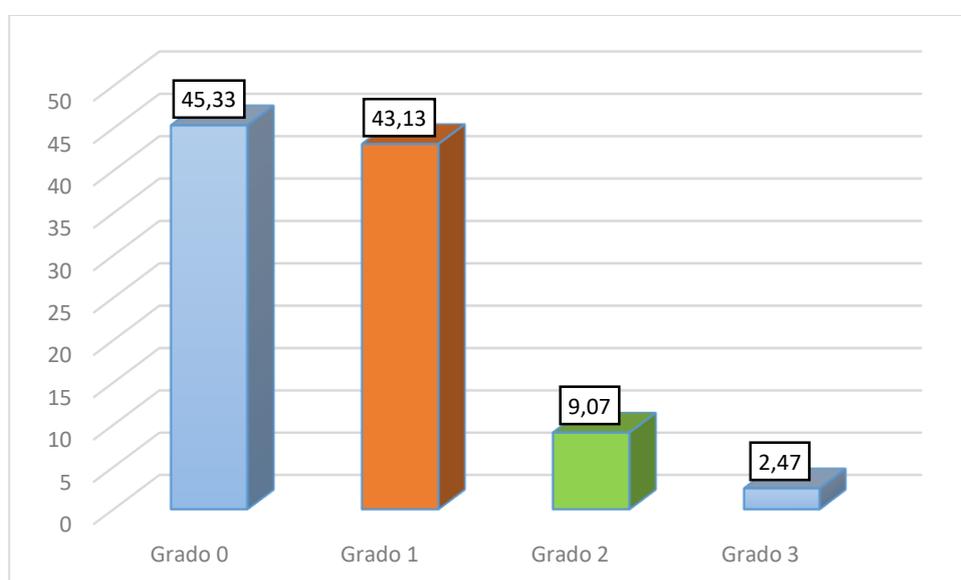


Gráfico 4. Grado de severidad de reabsorción radicular en los pacientes de los centros radiológicos de la ciudad de Huánuco, 2022

Interpretación

En la Tabla y Gráfico 4 se evidencia el grado de reabsorción radicular, encontrándose que el 45.33% (165) presentaron reabsorción radicular grado 0, seguido de grado 1 con un 43.13% (157), grado 2 con un 9.07% (33) y finalmente y con 9 casos 2.47% el grado 3.

Tabla 5. Prevalencia de reabsorción radicular en los pacientes con tratamiento ortodóntico de los centros radiológicos de la ciudad de Huánuco, 2022

Frecuencia de reabsorción radicular	Frecuencia	Porcentaje
Sí	164	86.77
No	25	13.23
Total	189	100.00

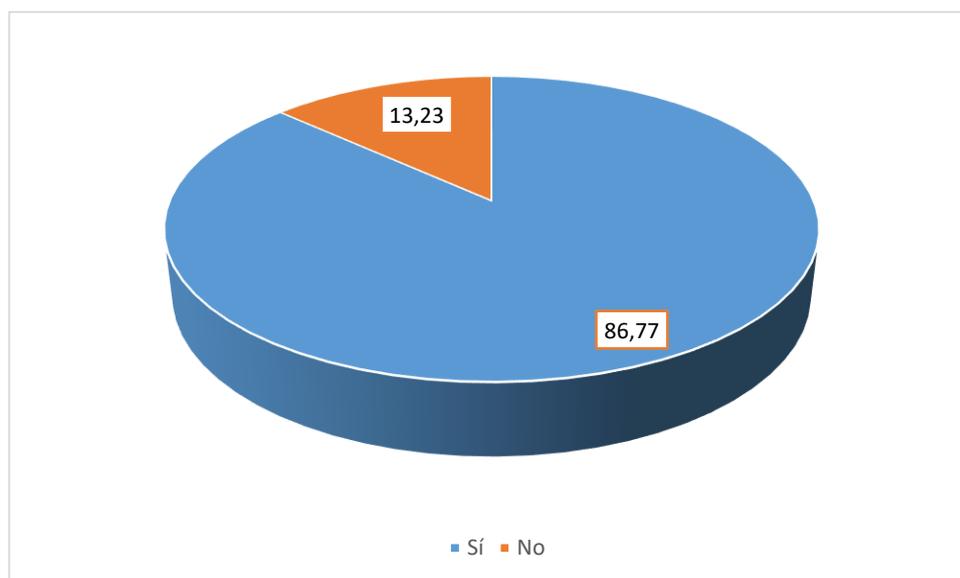


Gráfico 5. Prevalencia de reabsorción radicular en los pacientes con tratamiento ortodóntico de los centros radiológicos de la ciudad de Huánuco, 2022

Interpretación

Se evidencia la prevalencia de reabsorción radicular en pacientes con tratamiento ortodóntico, encontrándose que el 86.77% (164) presentaron reabsorción radicular y el 13.23% (25) no tuvieron.

Tabla 6. Grado de severidad de reabsorción radicular en los pacientes con tratamiento ortodóntico de los centros radiológicos de la ciudad de Huánuco, 2022

Severidad de reabsorción radicular	Frecuencia	Porcentaje
Grado 0	58	30.69
Grado 1	104	55.03
Grado 2	23	12.17
Grado 3	4	2.12
Total	189	100.00

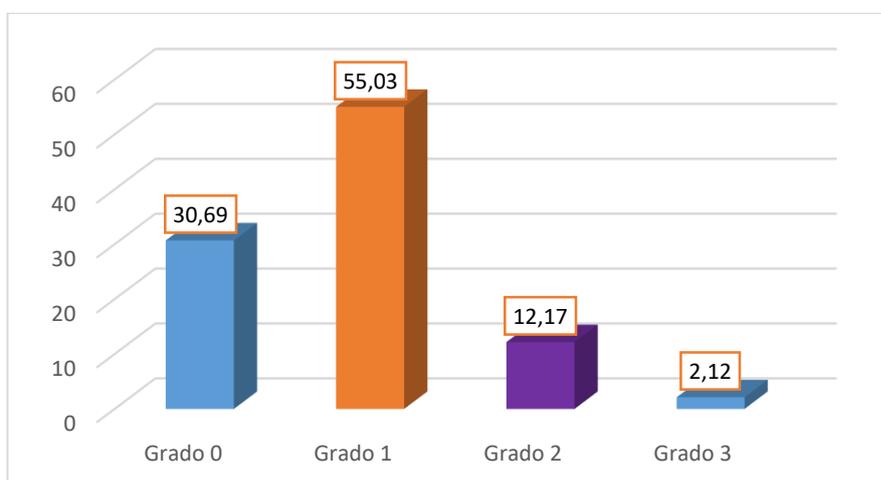


Gráfico 6. Grado de severidad de reabsorción radicular en los pacientes con tratamiento ortodóntico de los centros radiológicos de la ciudad de Huánuco, 2022

Interpretación

Se evidencia el grado de reabsorción radicular, encontrándose que el 55.03% (104) presentaron reabsorción radicular grado 1, seguido de grado 0 con un 30.69% (58), grado 2 con un 12.17% (23) y finalmente y con 4 casos 2.12% el grado 3.

Tabla 7. Tratamiento ortodóntico en los pacientes de los centros radiológicos de la ciudad de Huánuco, 2022

Tratamiento ortodóntico	Frecuencia	Porcentaje	Acumulado
Sí	189	51.92	51.92
No	175	48.08	100.00
Total	364	100.00	

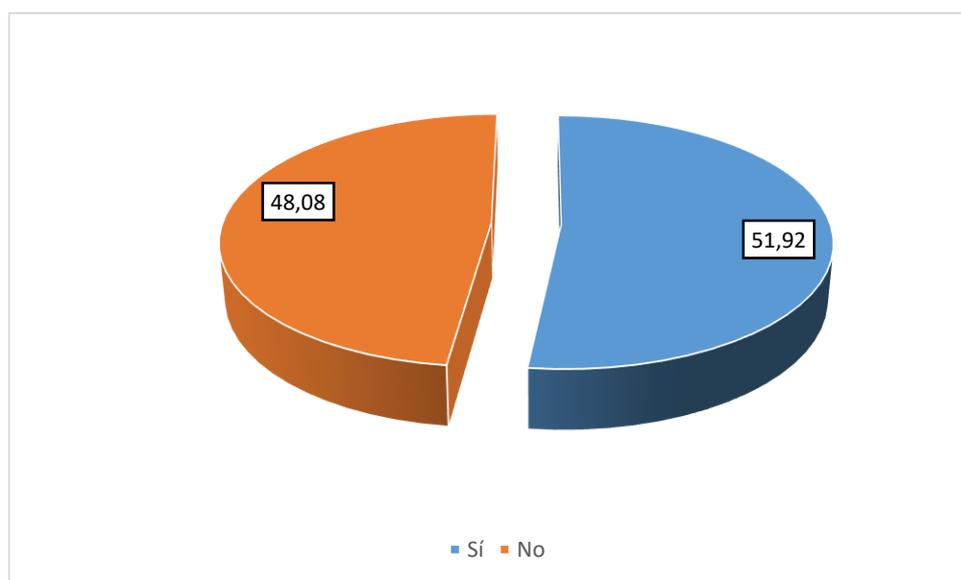


Gráfico 7. Tratamiento ortodóntico en los pacientes de los centros radiológicos de la ciudad de Huánuco, 2022

Interpretación

Se evidencia los tratamientos ortodónticos realizados, encontrándose que el 51.92% (189) de los pacientes tuvieron tratamiento ortodóntico y el 48.08% (175) no presentaron.

Tabla 8. Años de tratamiento ortodóntico en los pacientes de los centros radiológicos de la ciudad de Huánuco, 2022

Años de tratamiento ortodóntico	Frecuencia	Porcentaje	Acumulado
1 año	108	57.45	57.45
2 años	74	39.36	96.81
3 años	6	3.19	100.00
Total	188	100.00	

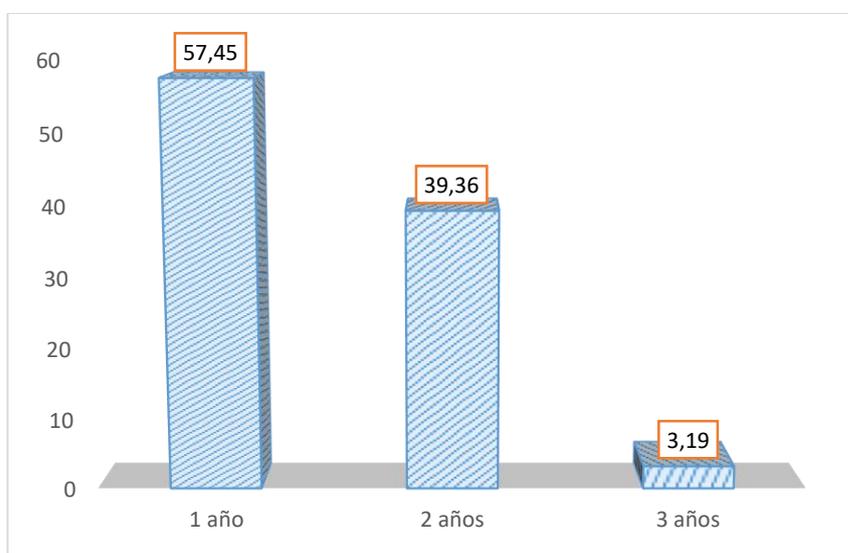


Gráfico 8. Años de tratamiento ortodóntico en los pacientes de los centros radiológicos de la ciudad de Huánuco, 2022

Interpretación

Se evidencia los años de tratamientos ortodónticos realizados, encontrándose que el 57.45% (108) de los pacientes tuvieron 1 año de tratamiento ortodóntico, 2 años el 39.36% y el 3.19% fueron 3 años.

Tabla 9. Tipos de dientes estudiados en los pacientes de los centros radiológicos de la ciudad de Huánuco, 2022

Diente afectado	Frecuencia	Porcentaje	Acumulado
Incisivo	215	59.07	59.07
Canino	16	4.40	63.46
Premolares	81	22.25	85.71
Primer molar	24	6.59	92.31
Segundo molar	28	7.69	100.00
Total	364	100.00	

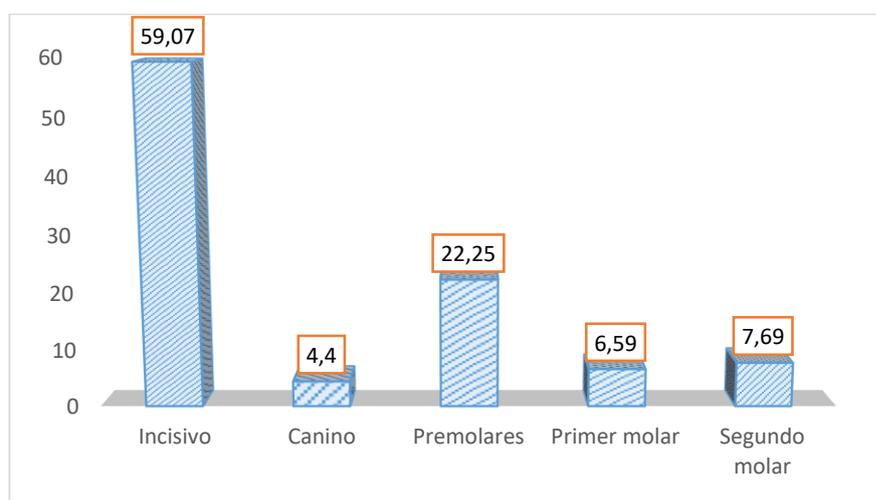


Gráfico 9. Tipos de dientes estudiados en los pacientes de los centros radiológicos de la ciudad de Huánuco, 2022

Interpretación

Se evidencia los tipos de dientes estudiados, los incisivos representaron el 59.07% (215), premolares 22.25% (81), segundo molar 7.69% (28), primer molar 6.59% (24) y 4.4% (16) fueron los caninos.

Tabla 10. Reabsorción radicular según tipo de diente afectado en pacientes de 18 a 40 años en los centros radiológicos de la ciudad de Huánuco 2022

Diente afectado	Reabsorción radicular			Valor p
	Sí	No	Total	
Incisivos	104	111	215	0.000
	48.37	51.63	100.00	
Caninos	11	5	16	100.00
	68.75	31.25	100.00	
Premolares	68	13	81	100.00
	83.95	16.05	100.00	
Primer molar	21	3	24	100.00
	87.50	12.50	100.00	
Segundo molar	22	6	28	100.00
	78.57	21.43	100.00	
Total	226	138	364	100.00
	62.09	37.91	100.00	

Pearson chi2 = 43.7487

Interpretación

Con referente a la reabsorción radicular según tipo de diente afectado, el primer molar presentó mayor porcentaje con un 87.50%. Al aplicar la prueba chi-cuadrado de Pearson resultó que existe diferencia significativa entre reabsorción radicular según tipo de diente afectado, cuyo $p < 0.05$ ($p=0.000$).

Tabla 11. Reabsorción radicular según grupo etario en pacientes que acudieron a los centros radiológicos de la ciudad de Huánuco 2022

Grupo etario	Reabsorción radicular		Total	Valor p
	Sí	No		
18 a 24 años	129	55	184	0.003
	70.11	29.89	100.00	
25 a 31 años	65	62	127	
	51.18	48.82	100.00	
32 a 48 años	32	21	53	
	60.38	39.62	100.00	
Total	226	138	364	
	62.09	37.91	100.00	

Pearson chi2 = 11.5129

Interpretación

Con referente a la reabsorción radicular según tipo grupo etario, el primer molar presentó mayor porcentaje de reabsorción radicular en el grupo etario 18 a 24 años con un 70.11%. Al aplicar la prueba chi-cuadrado de Pearson resultó que existe diferencia significativa entre reabsorción radicular según grupo etario, cuyo $p < 0.05$ ($p=0.003$).

Tabla 12. Reabsorción radicular según a los años de tratamiento ortodóntico en pacientes que acudieron a los centros radiológicos de la ciudad de Huánuco 2022

Años de tratamiento ortodóntico	Reabsorción radicular			Valor p
	Sí	No	Total	
1 año	84 77.78	24 22.22	108 100.00	0.000
2 años	73 98.65	1 1.35	74 100.00	
3 años	6 100.00	0 0.00	6 100.00	
Total	163 86.70	25 13.30	188 100.00	

Pearson chi2 = 17.5408

Interpretación

Con referente a la reabsorción radicular según tipo años de tratamiento ortodóntico, 2 años de tratamiento presentó mayor porcentaje de reabsorción radicular con un 98.65%. Al aplicar la prueba chi-cuadrado de Pearson resultó que existe diferencia significativa entre reabsorción radicular según años de tratamiento ortodóntico, cuyo $p < 0.05$ ($p=0.000$).

4.2. COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS

Tabla 13. Asociación de la reabsorción radicular a los tratamientos ortodónticos en pacientes de 18 a 40 años en los centros radiológicos de la ciudad de Huánuco 2022

Tratamiento ortodóntico	Reabsorción radicular			Valor p
	Sí	No	Total	
Sí	164	25	189	0.000
	72.57	18.12	51.92	
No	62	113	175	48.08
	27.43	81.88	48.08	
Total	226	138	364	100.00
	100.00	100.00	100.00	

Pearson chi2 = 101.763

Interpretación

Con referente a la asociación de la reabsorción radicular a los tratamientos ortodónticos, al emplear la prueba chi-cuadrado de Pearson resultó que existe asociación entre reabsorción radicular y tratamientos ortodónticos, cuyo $p < 0.05$ ($p = 0.000$). por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula.

Planteamiento de hipótesis

Ha:

La reabsorción radicular se encuentra asociado a los tratamientos ortodónticos en pacientes de 18 a 40 años en los centros radiológicos de la ciudad de Huánuco, 2022.

Ho:

La reabsorción radicular no se encuentra asociado a los tratamientos ortodónticos en pacientes de 18 a 40 años en los centros radiológicos de la ciudad de Huánuco, 2022.

Toma de decisión:

Con el valor de $p < 0,005$ decimos que la reabsorción radicular se asocia los tratamientos ortodónticos en los pacientes de los centros radiológicos de la ciudad de Huánuco, 2022.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La reabsorción radicular (RR) durante el tratamiento de ortodoncia es común y afecta negativamente la calidad de vida del paciente y los resultados del tratamiento de ortodoncia. Este estudio evaluó la RR en pacientes tratados con tratamiento de ortodoncia con aparatos fijos convencionales mediante radiografías panorámicas se identificó tanto la prevalencia como la severidad de la RR dentro del grupo pacientes con tratamiento ortodóntico (86,77%) fueron significativa estadísticamente mayores al grupo de sujetos sin aparato ortodóntico (13,23%). En su estudio Bayir F et al ⁽¹³⁾ encontró que la incidencia de reabsorción radicular grave después del tratamiento de ortodoncia fue del 14,8%. Toyokawa et al. ⁽¹⁴⁾ reportó que la prevalencia de reabsorción afectó el 2,88%. Elhaddaoui R. et al ⁽¹⁵⁾ concluyó que la incidencia de reabsorción radicular osciló entre el 2 % y el 50 %, de los cuales el 22 % fueron casos graves y para Li Y, et al. ⁽¹⁷⁾ la prevalencia de RR en el grupo de alineadores transparentes fue 56,30 % y para el grupo de aparatos fijos fue 82,11 %.

La reabsorción radicular apical ocurre principalmente en los dientes anteriores y varía en las diferentes posiciones de los dientes. En el estudio se halló que los incisivos fueron los más afectados, mientras que los caninos lo desarrollan en menor porcentaje. Se cree que el hueso cortical del alvéolo, la proximidad entre las raíces de los incisivos centrales y laterales superiores, el hueso alveolar en la superficie bucal, el canal incisivo y los movimientos de intrusión y retracción son los responsables del alto potencial de reabsorción de estos dientes.

La reabsorción radicular durante el tratamiento de ortodoncia generalmente se reconoce como una reabsorción radicular inflamatoria inducida ortodónticamente, que se basa en un proceso inflamatorio estéril e iniciado por la aplicación de fuerza ortodóntica. Se ha encontrado que muchos factores influyen en la reabsorción radicular ortodóntica, incluyendo la genética, el origen étnico, las enfermedades sistémicas y la constitución alérgica, el género y la edad, el tiempo de tratamiento, así como el tipo

(continuo o intermitente) y la magnitud de las fuerzas de ortodoncia. Se ha encontrado que la fuerza pesada utilizada se asocia con la prevalencia de RR, y un aumento de la fuerza utilizada se asocia con la gravedad de RR. La fuerza intermitente resultó en menos RR que la fuerza continua porque la fuerza intermitente proporcionó cemento con el tiempo para sanar.

La mayoría de esos estudios previos sobre RR de ortodoncia se realizaron utilizando radiografías bidimensionales, como radiografías panorámicas y periapicales. CBCT ha demostrado ventajas en la precisión y eficacia para el diagnóstico y la medición de la reabsorción radicular. Está claro a partir de la evidencia que la incidencia, la prevalencia y la gravedad de la reabsorción radicular aumentan con el tratamiento de ortodoncia completo con aparatos fijos. Esto se debe al mecanismo de movimiento dental ortodóncico donde la presión aplicada resulta en necrosis isquémica y la formación de una zona hialinizada en el ligamento periodontal debido a la pérdida del riego sanguíneo.

En el presente estudio, el 86,77 % de los pacientes tratados con ortodoncia presentaron RR de diferentes grados, y la prevalencia de reabsorción radicular (con grados 1) fue del 55.03 %. Se ha informado que la reabsorción radicular severa durante el tratamiento de ortodoncia ocurre muy raramente, es decir, en 2,12% de los pacientes. Li Y ⁽¹⁷⁾ en China, refiere que la prevalencia de RR en el grupo de aparatos fijos fue de (82,11 %).

En nuestro estudio se encontró que los dientes incisivos (104 casos) fueron los más afectados con reabsorción radicular, al igual que Bayir F, et al. ⁽¹³⁾ en Turquía reportaron que la reabsorción radicular se presentó con mayor frecuencia en los incisivos superiores, seguido de los incisivos mandibulares. Elhaddaoui R, et al. ⁽¹⁵⁾ observaron mayor la incidencia de reabsorción para los incisivos superiores.

Al contrastar la hipótesis se encontró asociación entre la reabsorción radicular y los tratamientos ortodóncicos en los pacientes huanuqueños de 18 a 40 años. Estos resultados coinciden con lo reportado por Yassir et al. ⁽¹²⁾ quienes concluyeron que hubo influencia del aparato fijo en la reabsorción

radicular. Zhang X, et al ⁽¹¹⁾ en los pacientes chinos no encontraron diferencias significativas en la reabsorción apical externa de la raíz entre los brackets de autoligado de alto torque y los brackets de autoligado de torque estándar en pacientes con protrusión bimaxilar y Fang X. et al. ⁽¹⁸⁾ halló que la reabsorción radicular externa en el tratamiento con alineadores transparentes fue significativamente menor que con aparatos fijos.

CONCLUSIONES

1. Se encontró asociación entre la reabsorción radicular y los tratamientos ortodónticos en pacientes de 18 a 40 años en los centros radiológicos de la ciudad de Huánuco, 2022.
2. La frecuencia de la reabsorción radicular asociado a tratamientos ortodónticos en pacientes de 18 a 40 años en los centros radiológicos de la ciudad de Huánuco fue de 86.77%.
3. El grado 1 es el grado de severidad de reabsorción radicular que predominó asociado a tratamientos ortodónticos en pacientes de 18 a 40 años en los centros radiológicos.
4. Cuál es el tipo de diente afectado con reabsorción radicular en los tratamientos ortodónticos en pacientes de 18 a 40 años fueron los incisivos.
5. Se encontró diferencia significativa en la reabsorción radicular en los pacientes con tratamientos ortodónticos según grupo etario.
6. Se encontró diferencia significativa en la reabsorción radicular en los pacientes con tratamientos ortodónticos según sexo.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda realizar estudios futuros con un tamaño de muestra más grande pueden proporcionar más información sobre los cambios dimensionales del hueso alveolar y la reabsorción radicular durante el tratamiento de ortodoncia
2. Se recomienda realizar estudios sobre la relación de reabsorción radicular y tratamiento ortodóntico en imágenes tomografía computarizada de haz cónico, las mediciones volumétricas mediante segmentación manual podrían brindar una mejor presentación de la reabsorción radicular.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Baumrind S, Korn EL, Boyd RL. Resorción radicular apical en adultos tratados con ortodoncia. *Revista estadounidense de ortodoncia y ortopedia dentofacial: publicación oficial de la Asociación Estadounidense de Ortodontistas, sus sociedades constituyentes y la Junta Estadounidense de Ortodoncia.* 1996; 110 (3):311–320.
2. Brezniak N., Wasserstein A. Resorción radicular inflamatoria inducida por ortodoncia. Parte II: Los aspectos clínicos. *Ángulo ortodoxo.* 2002; 72 :180–184.
3. Killiany MD. Reabsorción radicular causada por el tratamiento de ortodoncia: una revisión de la literatura basada en la evidencia. *Ortodoncia Semin.* 1999; 5 :128–33.
4. Lopatiene K, Dumbravaite A. Factores de riesgo de reabsorción radicular después del tratamiento de ortodoncia. *Stomatologija.* 2008; 10 (3):89–95.
5. Topkara A, Karaman A, Kau C. Apical root resorption caused by orthodontic forces: a brief review and a long-term observation. *European Journal of Dentistry.* 2012; 6, 445–453.
6. Jiménez V, Jones A, Petocz P, Gonzales C, Darendeliler M. Physical properties of root cementum: Part 8. Root resorption after the application of light and heavy extrusive orthodontic forces: a microcomputed tomography study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* 2012;141, 7–8.
7. Brezniak N, Wasserstein A. Orthodontically induced inflammatory root resorption. Part II: the clinical aspects. *The Angle Orthodontist.* 2002; 72, 180–184.
8. Feller L, Khammissa R, Thomadakis G, Fourie J, Lemmer J. Apical external root resorption and repair in orthodontic tooth movement: biological events. *BioMed Research International.* 2016; 48 (6): 4195.
9. Alfuriji S, Alhazmi N, Alhamlan N, Al-Ehaideb A, Alruwaiti M, Alkatheeri N, et al. The effect of orthodontic therapy on periodontal health: a review of the literature. *International Journal of Dentistry,* 2014; 58(5):48

10. Jung Y, Cho B. External root resorption after orthodontic treatment: a study of contributing factors. *Imaging Science in Dentistry*, 2011;41: 17–21.
11. Zhang X, Zhou H, Liao X, Liu Y. The influence of bracket torque on external apical root resorption in bimaxillary protrusion patients: a retrospective study. *BMC Oral Health*. 2022 Jan 11;22(1):7.
12. Yassir YA, McIntyre GT, Bearn DR. Orthodontic treatment and root resorption: an overview of systematic reviews. *Eur J Orthod*. 2021 3;43(4):442-456.
13. Bayir F, Bolat Gumus E. External apical root resorption after orthodontic treatment: Incidence, severity and risk factors. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects*. 2021;15(2):100-105.
14. Toyokawa-Sperandio KC, Conti ACCF, Fernandes TMF, Almeida-Pedrin RR, Almeida MR, Oltramari PVP. External apical root resorption 6 months after initiation of orthodontic treatment: A randomized clinical trial comparing fixed appliances and orthodontic aligners. *Korean J Orthod*. 2021; 25(5):329-336.
15. Elhaddaoui R, Qoraich HS, Bahije L, Zaoui F. Orthodontic aligners and root resorption: A systematic review. *Int Orthod*. 2017;15(1):1-12.
16. Gandhi V, Mehta S, Gauthier M, Mu J, Kuo CL, Nanda R, Yadav S. Comparison of external apical root resorption with clear aligners and pre-adjusted edgewise appliances in non-extraction cases: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Orthod*. 2021; 43(1):15-24.
17. Li Y, Deng S, Mei L, Li Z, Zhang X, Yang C, Li Y. Prevalence and severity of apical root resorption during orthodontic treatment with clear aligners and fixed appliances: a cone beam computed tomography study. *Prog Orthod*. 2020;21(1):1.
18. Fang X, Qi R, Liu C. Root resorption in orthodontic treatment with clear aligners: A systematic review and meta-analysis. *Orthod Craniofac Res*. 2019;22(4):259-269.
19. Iglesias-Linares A, Sonnenberg B, Solano B, Yañez-Vico RM, Solano E, Lindauer SJ, Flores-Mir C. Orthodontically induced external apical root resorption in patients treated with fixed appliances vs removable aligners. *Angle Orthod*. 2017;87(1):3-10.

20. Ortiz M. "Dolor y reabsorción radicular por aceleración del movimiento dentario en ortodoncia: revisión sistemática y metaanálisis". [Tesis doctoral]. Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo, Perú, 2022.
21. Jiménez Y. Efectos colaterales en el tratamiento de ortodoncia. *Rev. Salud & Vida Sipanense*. 2020; 7(1):56-68.
22. Abbott P. Prevention and management of external inflammatory resorption following trauma to teeth. *Aust Dent J* 2016; 61: 82–94.
23. Baumrind S, Korn EL, Boyd RL. Resorción radicular apical en adultos tratados con ortodoncia. *Revista estadounidense de ortodoncia y ortopedia dentofacial: publicación oficial de la Asociación Estadounidense de Ortodontistas, sus sociedades constituyentes y la Junta Estadounidense de Ortodoncia*. 1996; 110 (3):311–320.
24. Sharab LY, Morford LA, Dempsey J, et al. Genetic and treatment-related risk factors associated with external apical root resorption (EARR) concurrent with orthodontia. *J. Orthodontics Craniofacial Res* 2015; 18: 71–82.
25. Brezniak N, Wasserstein A. Orthodontically induced inflammatory root resorption. Part I: the basic science aspects. *Angle Orthod* 2002; 72: 175–179.
26. Levander E, Malmgren O, Stenback K. Apical root resorption during orthodontic treatment of patients with multiple aplasia: a study of maxillary incisors. *Eur J Orthod* 1998; 20: 427–434.
27. Heithersay GS. Invasive cervical resorption following trauma. *Aust Endod J* 1999; 25: 79–85.
28. Levander E, Malmgren O, Stenback K. Apical root resorption during orthodontic treatment of patients with multiple aplasia: a study of maxillary incisors. *Eur J Orthod* 1998; 20: 427–434.
29. Malmgren O, Goldson L, Hill C, Orwin A, Petrini L, Lundberg M. Reabsorción radicular después del tratamiento de ortodoncia de dientes traumatizados. *Soy J Ortodoncia* 1982; 82 (6):487–91.
30. Sharpe W, Reed B, Subtelny JD, Polson A. Recaída de ortodoncia, reabsorción de raíz apical y niveles de hueso alveolar crestal. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1987; 91 (3):252–8.

31. Estevez R, Aranguren J, Escorial A et al. et al. Invasive cervical resorption class III in a maxillary central incisor: diagnosis and follow-up by means of cone-beam computed tomography. *J Endod* 2010; 36: 2012–2014.
32. Heboyan AG, Avetisyan AA. Clinical case of root resorption due to improper orthodontic treatment. *J Res Med Dent Sci* 2019; 7: 91–93.
33. Gabor C, Tam E, Shen Yet al. et al. Prevalence of internal inflammatory root resorption. *J Endod* 2012; 38: 24–27.
34. Dahl JE, Pallesen U. Tooth bleaching—a critical review of the biological aspects. *Crit Rev Oral Biol Med* 2003; 14: 292–304.
35. Andreasen JO, Andreasen FM, Andersson L. *Textbook and color atlas of traumatic injuries to the teeth*. 4th. Oxford, UK: Blackwell, 2007.
36. Şermet Elbay Ü, Elbay M, Kaya E et al. et al. Management of an intruded tooth and adjacent tooth showing external resorption as a late complication of dental injury: three-year follow-up. *Case Rep Dent* 2015; 2015: 741687.
37. Topkara A, Karaman AI, Kau CH. Apical root resorption caused by orthodontic forces: a brief review and a long-term observation. *Eur J Dent* 2012; 6: 445–453.
38. Gabor C, Tam E, Shen Yet al. et al. Prevalence of internal inflammatory root resorption. *J Endod* 2012; 38: 24–27.
39. Lima TF, Neto JV, de Jesus Soares A. Diagnosis and management of root resorption in traumatized teeth: report of two cases. *Eur J Gen Dent* 2017; 6: 127–130.
40. Raquel Gonçalves V-A, Clarissa Lopes D, Laura Pereira Azevedo A et al. et al. Inflammatory root resorption in primary molars: prevalence and associated factors. *Braz Oral Res* 2012; 26: 335–340.
41. Motokawa M, Terao A, Kaku M, et al. Open bite as a risk factor for orthodontic root resorption. *Eur. J. Orthodontics* 2013; 35: 790–795.
42. Heboyan AG, Avetisyan AA, Margaryan MM. Clinical case of a rarely diagnosed tooth root internal resorption. *The New Armenian Medical Journal* 2018; 12: 87–92.
43. Hussein Ali I, Ali Al-Turaihi B, Khidher Mohammed L et al. et al. Root resorption of teeth adjacent to untreated impacted maxillary canines: a CBCT study. *BioMed Res Int* 2021; 8: 234-238.

44. Sameshima GT, Sinclair PM. Predicting and preventing root resorption: part I. Diagnostic factors. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2001; 119: 505–510.
45. Avetisyan A, Markaryan M, Rokaya Det al. Characteristics of periodontal tissues in prosthetic treatment with fixed dental prostheses. *Molecules* 2021; 26: 1331.
46. Ioi H, Kido MA, Murata N, et al. Effect of allergy on root resorption induced by orthodontic tooth movement. In: Bourzgui F (ed) *Issues in contemporary orthodontics*. London: IntechOpen Limited, 2015; 113–132.
47. Oberoi S, Knueppel S. Three-dimensional assessment of impacted canines and root resorption using cone beam computed tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2012; 113: 260–267.
48. Owman-Moll P, Kurol J. Root resorption after orthodontic treatment in high- and low-risk patients: analysis of allergy as a possible predisposing factor. *Eur J Orthod* 2000; 22: 657–663.
49. Heboyan A, Avetisyan A, Markaryan M, et al. Tooth root resorption conditioned by orthodontic treatment. *Oral Health Dental Sci* 2019; 3: 1–8.
50. Ioi H, Kido MA, Murata N, et al. Effect of allergy on root resorption induced by orthodontic tooth movement. In: Bourzgui F (ed) *Issues in contemporary orthodontics*. London: IntechOpen Limited, 2015; pp. 113–132.
51. Aidos H, Diogo P, Santos JM. Root resorption classifications: a narrative review and a clinical aid proposal for routine assessment. *Eur Endod J* 2018; 3: 134–145.
52. Lund H, Grondahl K, Hansen Ket al. et al. Apical root resorption during orthodontic treatment. A prospective study using cone beam CT. *Angle Orthodontist* 2012; 82: 480–487.
53. Pereira SA, Lopez M, Lavado Net al. et al. A clinical risk prediction model of orthodontic-induced external apical root resorption. *Revista Portuguesa Estomatologia Medicina Dentaria Cirurgia Maxilofacial* 2014; 55: 66–72.
54. Maues CPR, Nascimento RRD, Vilella ODV. Severe root resorption resulting from orthodontic treatment: prevalence and risk factors”. *Dental Press J. Orthodontics* 2015; 20: 52–58.

55. Nilsson E, Bonte E, Bayet Fet al. et al. Management of internal root resorption on permanent teeth. *Int J Dent* 2013 Article ID 929486; 2013: 7.
56. Fernandes M, de Ataide I, Wagle R. Tooth resorption part I-pathogenesis and case series of internal resorption. *J Conserv Dent* 2013; 16: 4–8.
57. Koçkapan C, Wetzel WE. SEM Findings in osteoclasts and Howship's lacunae during the resorption of deciduous teeth. *Dtsch Zahnarztl Z* 1986; 41: 841–846.
58. Durack C, Patel S. Root resorption. In: Patel S, Harvey S, Shemesh H, Durack C (eds) *Cone beam computed tomography in endodontics*. 1st edition. Berlin: Quintessence Publishing Co. Ltd, 2016, pp.119–131.
59. Sehr K, Bock NC, Serbasis Cet al. et al. Severe external apical root resorption: local cause or genetic predisposition? *J Orofac Orthop* 2011; 72: 321–331.
60. Travess H. Orthodontics. Part 6: risks in orthodontic treatment. *Br Dent J* 2004; 196: 1–7.
61. Wahab RMA, Shafiai NAA, Ariffin SHZ. An insight into risk factors for root resorption during orthodontic treatment. *J. Med. Sci* 2017; 17: 1–9.
62. Wang Q, Chen W, Smales RJet al. et al. Apical root resorption in maxillary incisors when employing micro-implant and J-hook headgear anchorage: a 4-month radiographic study. *J. Huazhong Univ. Sci. Technol. Med. Sci* 2012; 32: 767–773.
63. Baysala A, Karadedeb I, Hekimogluc Set al. et al. Evaluation of root resorption following rapid maxillary expansion using cone-beam computed tomography. *Angle Orthod* 2012; 82: 488–449.
64. Matsuda Y, Motokawa M, Kaku M, et al. Clinical survey of the association between root resorption incident to orthodontic treatment and host factors. *Orthodontic Waves* 2012; 71: 40.
65. Benson P, Javidi H, DiBiase AT. ¿Cuál es el valor del tratamiento de ortodoncia? *Revista dental británica*. 2015; 218: 185–190.
66. Ferrando E, GarciaV, Bellot C, Montiel JM, Almerich J, Paredes V. Calidad de vida relacionada con la salud oral de los adolescentes después del tratamiento de ortodoncia. Una revisión sistemática. *Revista de Odontología Clínica y Experimental* 2019;11: e194–e202.

67. Tran K, Picheca L. Orthodontic Treatment for the Management of Pain or Impacted Teeth in Patients with Malocclusion: A Review of Clinical Effectiveness and Guidelines [Internet]. Ottawa (ON): Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health; 2017 Jun 5.
68. Eberting JJ, Straja SR, Tuncay OC. Comparaciones de tiempo de tratamiento, resultado y satisfacción del paciente de los brackets Damon y convencionales. *Clin Orthod Res*. 2001; 4 :228–234.
69. Chen SS, Greenlee GM, Kim JE, Smith CL, Huang GJ. Revisión sistemática de brackets de autoligado. *Am J Orthod Dentofacial Ortho* . 2010. 137:726 e721–726 e718.
70. Maloclusión de los dientes [Internet]. Nueva York: línea de salud; 2017. [citado el 29 de mayo de 2022]. Disponible en: <http://www.healthline.com/health/malocclusion-of-teeth#overview1>
71. Vellini Ferreira F. Diagnóstico y planificación clínica. 1 ed. Sao Paulo: Artes Medicas; 2002
72. Brezniak N, Wasserstein A. Reabsorción radicular después del tratamiento de ortodoncia Parte 2 Revisión de la literatura. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1993; 103 :138–46.
73. Canut J. Ortodoncia Clínica y Terapéutica. 2 a ed. Barcelona: Masson; 2001.
74. Proffit W, Fields H, Ackerman J, Sinclair P, Thomas P, Tulloch C. Ortodoncia teoría y práctica. 2ª. Ohio: Ed. Mosby/ Doyma Libros; 1994.
75. Motokawa M, Sasamoto T, Kaku M, Kawata T, Matsuda Y, Terao A. et al. Asociación entre la reabsorción radicular incidente con el tratamiento de ortodoncia y los factores del tratamiento. *Ortodoncia Eur J*. 2012; 34 (3):350–6.
76. Yi J, Sun Y, Li Y, Li C, Li X, Zhao Z. Tomografía computarizada de haz cónico versus radiografía periapical para diagnosticar la reabsorción radicular externa: una revisión sistemática y un metanálisis. *El ortodoncista de Angle*. 2017; 87 (2):328–337.

COMO CITAR ESTE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Huamán E. Reabsorción radicular asociados a tratamientos ortodónticos en pacientes de 18 a 40 años en los centros radiológicos de la ciudad de Huánuco, 2022 [Internet] Huánuco: Universidad de Huánuco; 2023 [Consultado]. Disponible en: <http://...>

ANEXOS

**ANEXO 1
MATRIZ DE CONSISTENCIA**

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLE	METODOLOGÍA	POBLACIÓN Y MUESTRA	INSTRUMENTO RECOLECCIÓN DE DATOS
General	General	Hipótesis nula (Hi)	Variable dependiente	Tipo de investigación	Población	Instrumento
¿Cómo se asocia la reabsorción radicular a los tratamientos ortodónticos en pacientes de 18 a 40 años en los centros radiológicos de la ciudad de Huánuco, 2022?	Determinar la asociación entre la reabsorción radicular y los tratamientos ortodónticos en pacientes de 18 a 40 años en los centros radiológicos de la ciudad de Huánuco, 2022.	La reabsorción radicular se encuentra asociado a los tratamientos ortodónticos en pacientes de 18 a 40 años en los centros radiológicos de la ciudad de Huánuco, 2022.	Reabsorción radicular	No experimental Transversal Retrospectiva Nivel Correlacional Enfoque Cuantitativo	La población estará constituida por 560 radiografías panorámicas de los pacientes con tratamiento ortodóntico y sin tratamiento ortodóntico del centro radiológico CEDIDENT y CERO de los años 2018, 2019, 2020 y 2021.	Ficha de observación
Específicos	Específicos	Hipótesis alterna (Ho)	Variable independiente		Muestra	Instrumento
Pe. 01. ¿Cuál es la frecuencia de la reabsorción radicular asociado a tratamientos ortodónticos en pacientes de 18 a 40 años en los centros radiológicos de la ciudad de Huánuco, 2022?	Oe. 01. Identificar la frecuencia de la reabsorción radicular asociado a tratamientos ortodónticos en pacientes de 18 a 40 años en los centros radiológicos de la ciudad de Huánuco, 2022	La reabsorción radicular no se encuentra asociado a los tratamientos ortodónticos en pacientes de 18 a 40 años en los centros radiológicos de la ciudad de Huánuco, 2022.	Tratamientos ortodónticos		La muestra estará conformada por 365 por cada centro radiológico haciendo un total de 730 radiografías panorámicas atendidas durante los meses de enero a diciembre del 2021, que cumplan con los	Ficha de observación
Pe. 02. ¿Cuáles son los grados de severidad de reabsorción	Oe. 02. Determinar los grados de severidad de reabsorción					

radicular asociado a tratamientos ortodónticos en pacientes de 18 a 40 años en los centros radiológicos de la ciudad de Huánuco, 2022?

Pe. 03.

¿Cuál es el promedio del tiempo de tratamientos ortodónticos en pacientes de 18 a 40 años en los centros radiológicos de la ciudad de Huánuco, 2022?

Pe. 04.

¿Cuál es el tipo de diente afectado con reabsorción radicular en los tratamientos ortodónticos en pacientes de 18 a 40 años en los centros radiológicos de la ciudad de Huánuco, 2022?

Pe. 05.

¿Cómo se asocia la reabsorción radicular a los tratamientos ortodónticos en pacientes de 18 a 40 años según grupo etario en los centros radiológicos de la ciudad de Huánuco, 2022?

radicular asociado a tratamientos ortodónticos en pacientes de 18 a 40 años en los centros radiológicos de la ciudad de Huánuco, 2022.

Oe. 03.

Determinar el promedio del tiempo de tratamientos ortodónticos en pacientes de 18 a 40 años en los centros radiológicos de la ciudad de Huánuco, 2022.

Oe. 04.

Determinar el tipo de diente afectado con reabsorción radicular en los tratamientos ortodónticos en pacientes de 18 a 40 años en los centros radiológicos de la ciudad de Huánuco, 2022.

Oe. 05.

Determinar la asociación entre la reabsorción radicular y los tratamientos ortodónticos en pacientes de 18 a 40 años según grupo etario en los centros radiológicos de la ciudad de Huánuco, 2022.

critérios de inclusión y exclusión.

**ANEXO 2
FICHA DE OBSERVACIÓN**

**“REABSORCIÓN RADICULAR ASOCIADOS A
TRATAMIENTOS ORTODÓNTICOS EN PACIENTES DE 18 A
40 AÑOS EN LOS CENTROS RADIOLÓGICOS DE LA CIUDAD
DE HUÁNUCO, 2022”**

II. Características generales

Edad:

Sexo

Femenino

Masculino

III. Reabsorción radicular

Frecuencia

Sí

No

Grado de severidad

Grado 0

Grado 1

Grado 2

Grado 3

Diente afectado

Incisivos

Caninos

Premolares

Primer molar

Segundo molar

IV. Tratamiento ortodóntico

Años de tratamiento.....

Cuadro 1. Grado de reabsorción radicular

Grado de reabsorción radicular	Capas de raíces incluidas en el proceso de reabsorción	Descripción
1	<i>Cemento o reabsorción superficial con mayor remodelación.</i>	Aquí solo las capas exteriores de cemento se reabsorben con una mayor regeneración o remodelación.
2	<i>Reabsorción de dentina con restauración adicional.</i>	Las capas exteriores de cemento y dentina se reabsorben y en su mayoría se reconstruyen con sustancia cementoide. La forma de la raíz después de dicha reabsorción puede ser similar o diferente a la forma original.
3	<i>Resorción circunferencial del ápice.</i>	Aquí, los tejidos duros del ápice de la raíz se reabsorben por completo y, radiográficamente, la raíz parece estar acortada. No se observa regeneración.

Levander *et al* ⁽²⁶⁾. clasificaron cuatro niveles de reabsorción apical, mientras que Heithersay ⁽²⁷⁾. sugirió cuatro niveles de reabsorción cervical).

Cuadro 2. Niveles de una lesión en reabsorción radicular apical y cervical

Niveles de reabsorción de raíces		
Nivel	Resorción apical ⁽²⁸⁾	Resorción cervical ⁽²⁷⁾
1	La reabsorción de la raíz es insignificante y da un contorno irregular al ápice de la raíz.	La reabsorción radicular es una pequeña lesión cervical invasiva que presenta erosión dentinaria superficial.
2	La lesión de reabsorción radicular en los tejidos duros es de hasta 2 mm. Se llama reabsorción menor.	La lesión de reabsorción radicular está restringida e involucra la dentina cerca de la cámara pulpar. Sin embargo, no se propaga más.
3	La reabsorción radicular afecta hasta el nivel del primer tercio de la raíz. Por lo tanto, la reabsorción se evalúa como grave.	La lesión de reabsorción radicular penetra profundamente en la dentina hasta el primer tercio de la raíz.
4	La reabsorción de la raíz involucra una extensión mayor al primer tercio de la longitud de la raíz y, en esta etapa, se define como extrema.	El proceso de reabsorción radicular es muy agresivo y se extiende hacia el ápice más allá del primer tercio de la raíz coronal.

Cuadro 3. Clasificación tridimensional de ECR

Altura	Propagación circunferencial	Proximidad al conducto radicular
1: A nivel de la unión cemento-esmalte o coronal a la cresta ósea (supracrestal)		
2: Se extiende hacia el tercio coronal de la raíz y apical a la cresta ósea (subcrestal)	A: $\leq 90^\circ$ B: $>90^\circ$ a $\leq 180^\circ$	d: Lesión confinada a la dentina
3: Se extiende hacia el tercio medio de la raíz	C: $>180^\circ$ a $\leq 270^\circ$	p: Probable afectación pulpar
4: Se extiende hacia apical tercio de la raíz	D: $>270^\circ$	

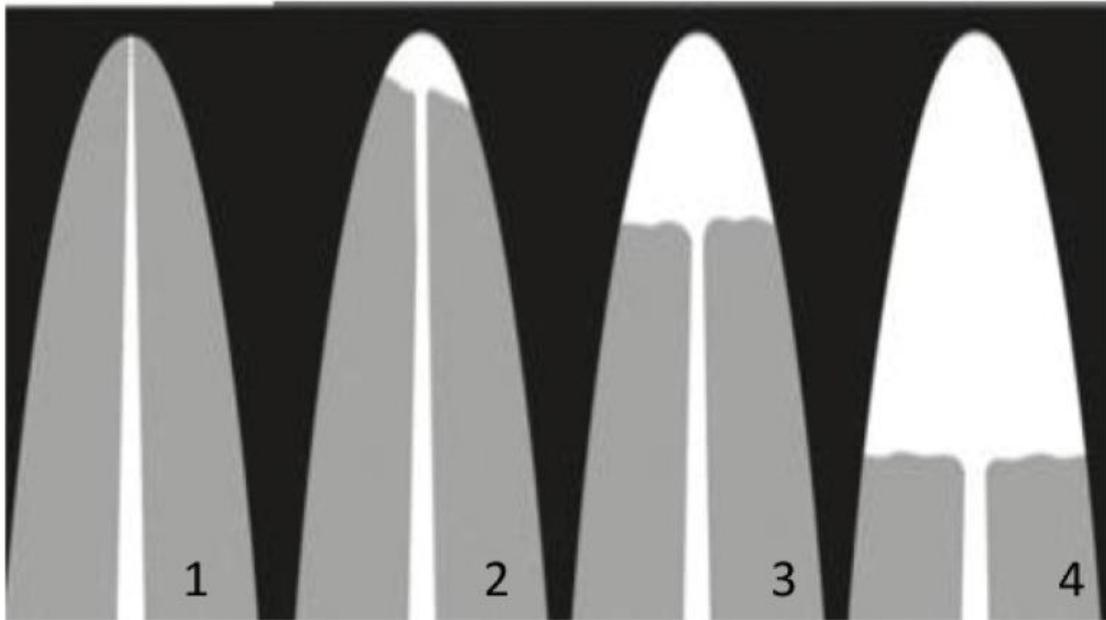


Figura 1. Grado de reabsorción radicular

Cuadro 4. Factores endógenos (relacionados con el huésped) y exógenos de la reabsorción de la raíz del diente

Factores exógenos	Factores endógenos (clasificados por el huésped)
<ul style="list-style-type: none"> • trauma • caries • pulpitis • preparación dental con fines protésicos • intervención de ortodoncia • pulpotomía en tratamiento por método de amputación vital • recubrimiento pulpar directo con Ca(OH)₂ • resección de la raíz • grietas en los dientes • blanqueamiento 	<ul style="list-style-type: none"> • años • género • etnia • predisposición genética • enfermedades generales (asma crónica, trastornos hormonales, etc.) • diente impactado • forma de raíz • relaciones oclusales, maloclusión • hábitos

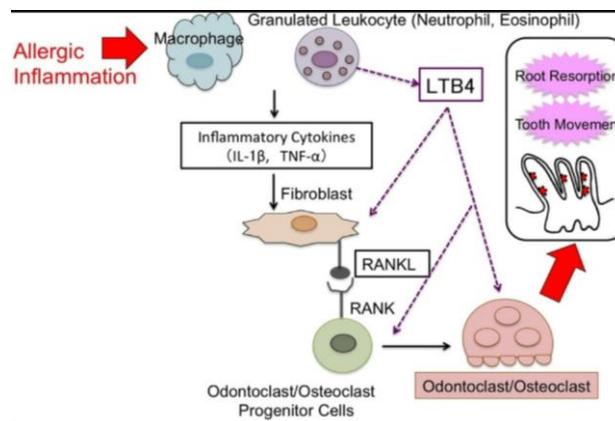


Figura 2. Esquema de posible explicación de la reabsorción radicular inducida ortodónticamente por el factor de riesgo de alergia

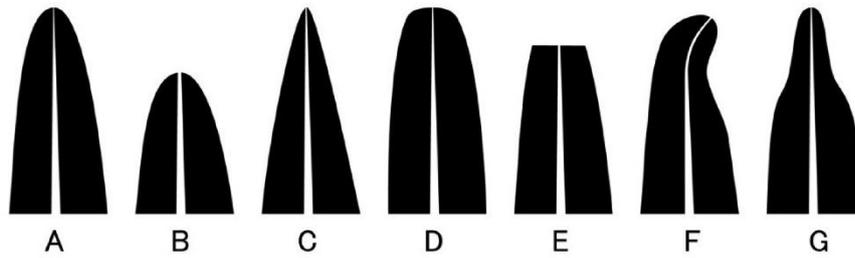


Figura 3. Clasificación morfológica de la raíz (A) Normal, (B) Acortada, (C) Puntiguda, (D) Romo, (E) Erosionada, (F) Doblada, (G) En forma de botella

Tabla 14. Estudio radiológico de la reabsorción radicular

Reabsorción interna	Resorción externa
1. Radiográficamente se presenta como una lesión redonda y simétrica	1. La lesión patológica tiene bordes rugosos, aislados y asimétricos.
2. La posición de la lesión está dentro del conducto radicular, independientemente de la proyección de rayos X	2. La ubicación de la lesión cambia con diferente proyección de la imagen.
3. Se parece a una cavidad pulpar agrandada o al margen del conducto radicular.	3. Se presenta como un área aislada, delimitada desde la superficie radicular

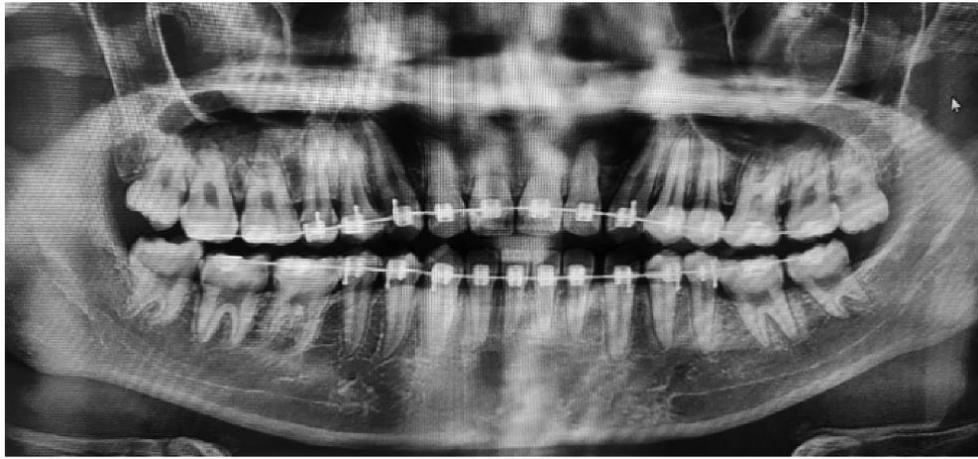
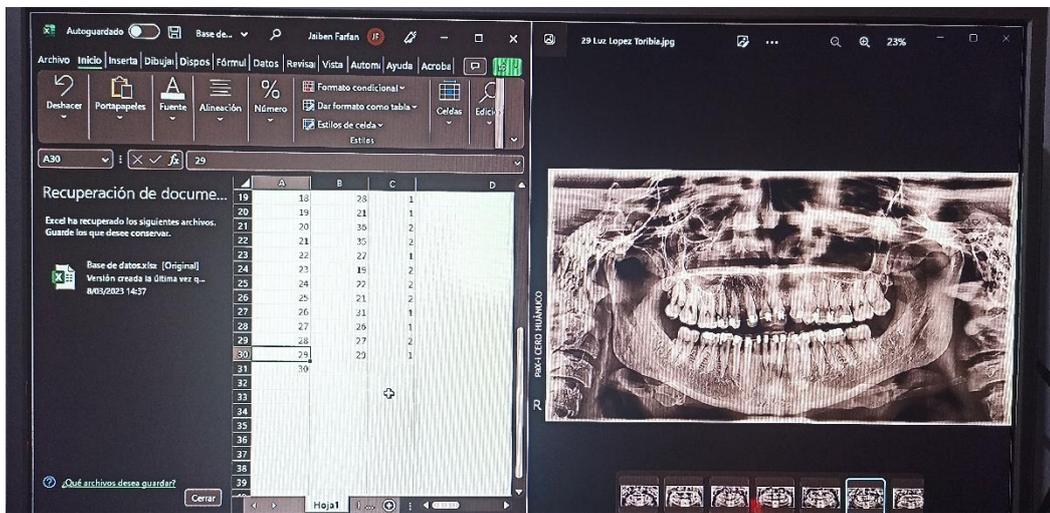
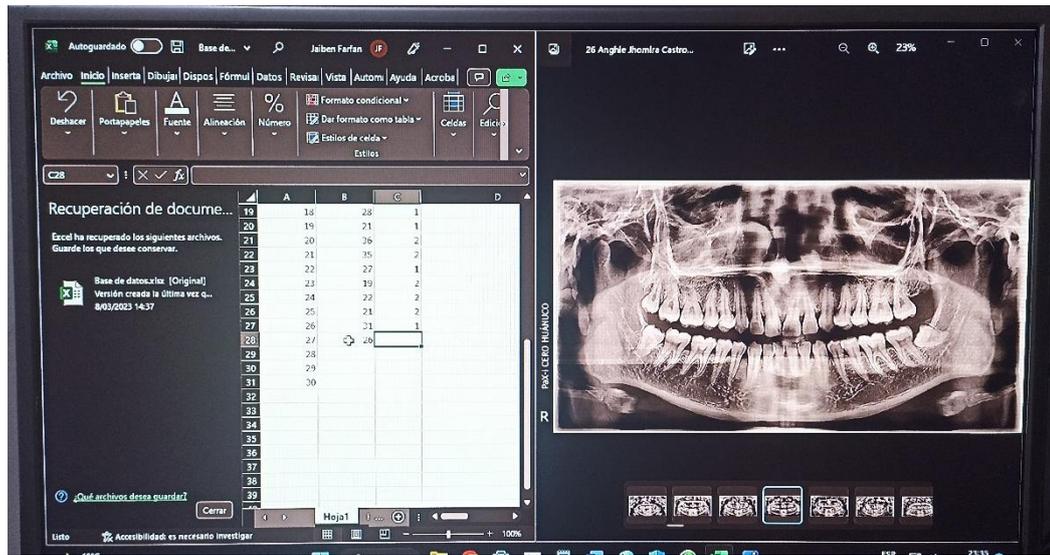


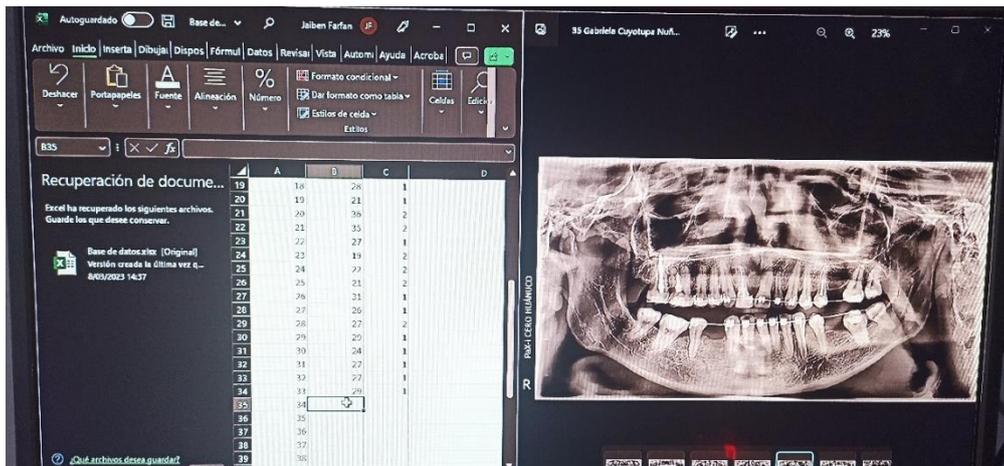
Figura 4. Extensión de la reabsorción radicular



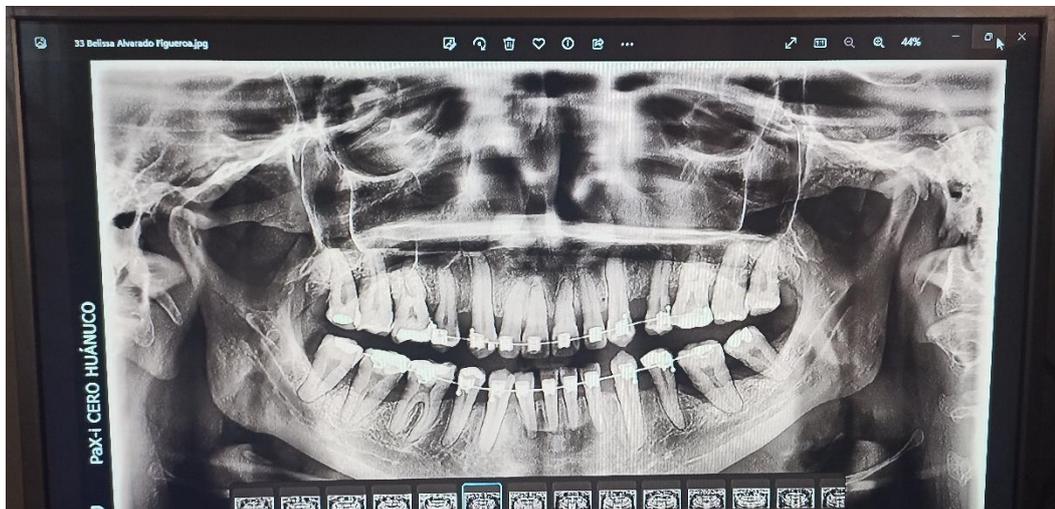
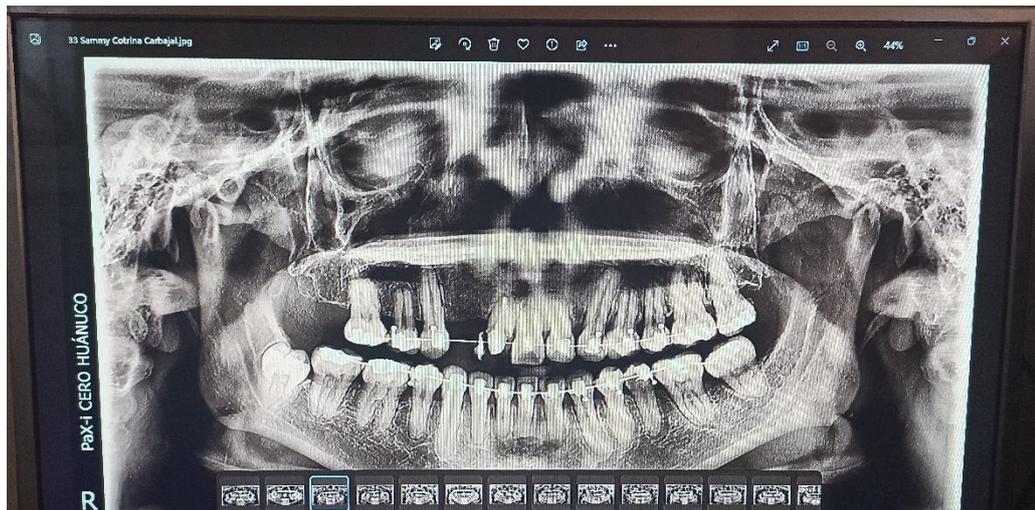
Figura 5. Tratamiento de ortodoncia prolongado

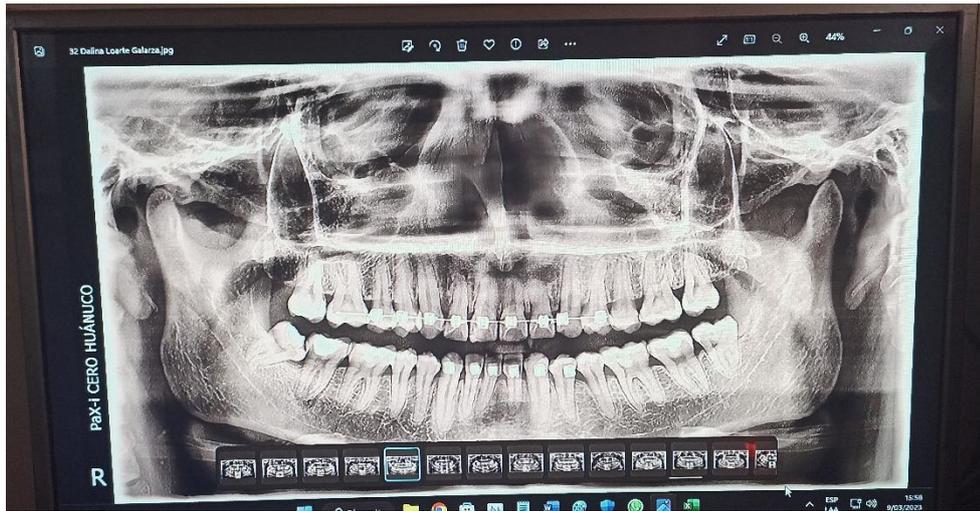
ANEXO 3 EJECUCIÓN DEL ESTUDIO

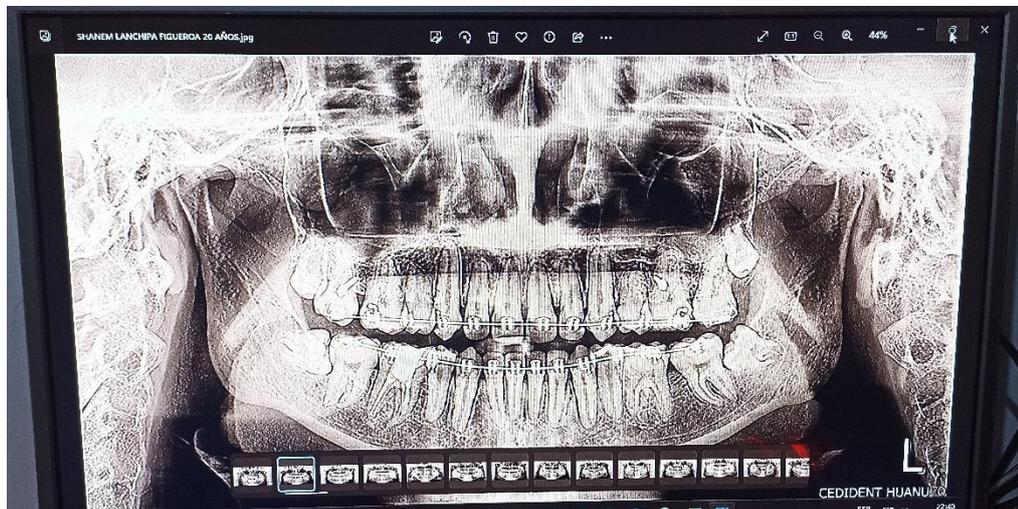
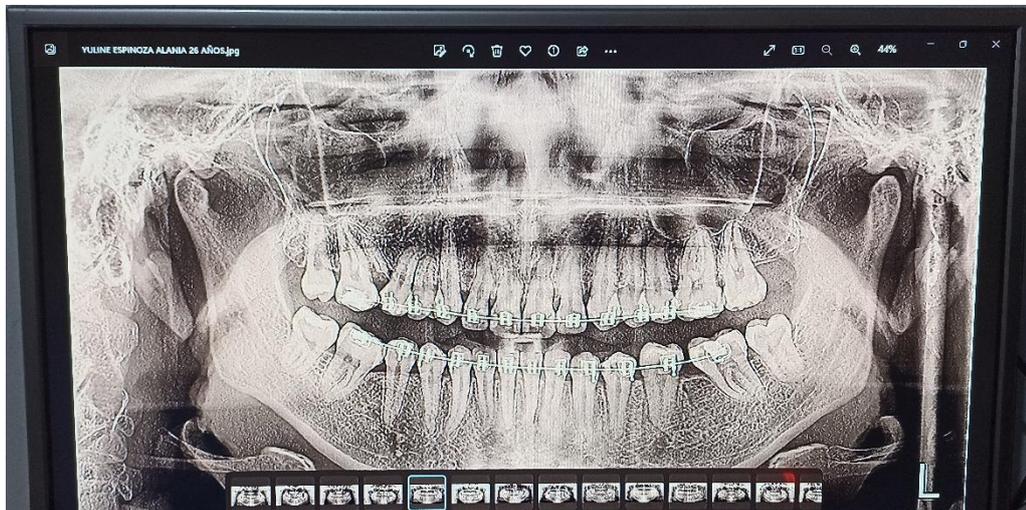
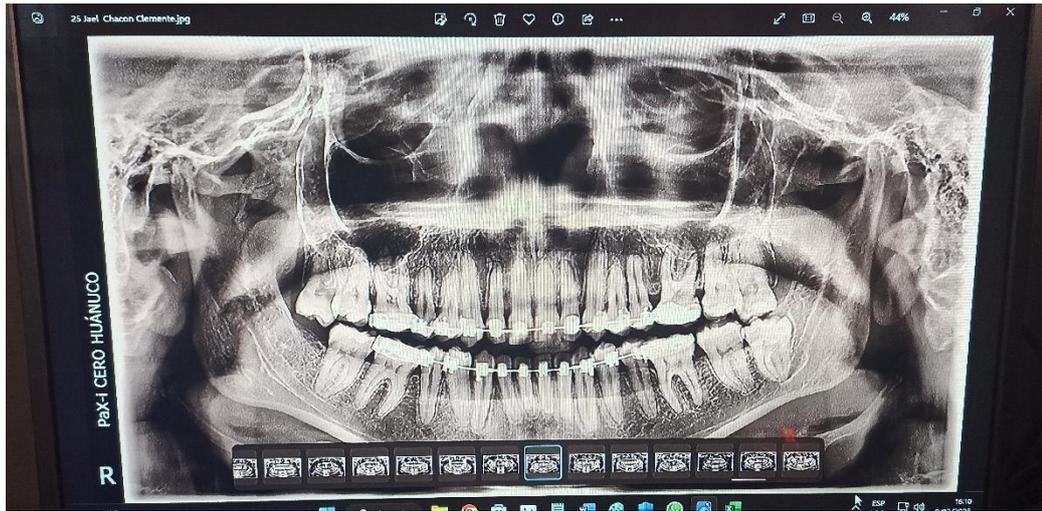




REABSORCION ASOCIADO A TRATAMIENTO ORTODONTICO







ANEXO 4 VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS



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



FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Título de la Investigación:

**"REABSORCIÓN RADICULAR ASOCIADOS A TRATAMIENTOS
ORTODÓNTICOS EN PACIENTES DE 18 A 40 AÑOS EN LOS CENTROS
RADIOLÓGICOS DE LA CIUDAD DE HUÁNUCO, 2022"**

I. DATOS INFORMATIVOS DEL EXPERTO VALIDADOR

Apellidos y Nombres	:	Fernández Briceño, Sergio A.
Cargo o Institución donde labora	:	Universidad de Huánuco
Nombre del Instrumento de Evaluación	:	Ficha de Observación
Teléfono	:	962850077
Lugar y fecha	:	Huánuco, Febrero 27 de 2023
Autor del Instrumento	:	Luis Rodríguez Montejó

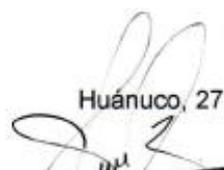
II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO:

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

III. OPINIÓN GENERAL DEL EXPERTO ACERCA DE LOS INSTRUMENTOS.

IV. RECOMENDACIONES.

Huánuco, 27 de Febrero del 2023


Sergio A. Fernández Briceño
CIRUJANO - DENTISTA
COP 14302



FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Título de la Investigación:

"REABSORCIÓN RADICULAR ASOCIADOS A TRATAMIENTOS ORTODÓNTICOS EN PACIENTES DE 18 A 40 AÑOS EN LOS CENTROS RADIOLÓGICOS DE LA CIUDAD DE HUÁNUCO, 2022"

I. DATOS INFORMATIVOS DEL EXPERTO VALIDADOR

Apellidos y Nombres : Torres Chávez, Jubert G.
Cargo o Institución donde labora : Universidad de Huánuco
Nombre del Instrumento de Evaluación : Ficha de Observación
Teléfono : 968612878
Lugar y fecha : Huánuco, Febrero 27 de 2023
Autor del Instrumento : Luis Rodríguez Montejo

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO:

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

III. OPINIÓN GENERAL DEL EXPERTO ACERCA DE LOS INSTRUMENTOS.

IV. RECOMENDACIONES.

Huánuco, 27 de Febrero del 2023

GOBIERNO REGIONAL HUÁNUCO
Dirección Regional de Salud
Hospital Regional "Mariscal Valcán Medina"

Mg. Jubert Torres Chávez
Especialista Radiología Oral y Maxilofacial
COP 4625 RNF 3246



FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Título de la Investigación:

**"REABSORCIÓN RADICULAR ASOCIADOS A TRATAMIENTOS
ORTODÓNTICOS EN PACIENTES DE 18 A 40 AÑOS EN LOS CENTROS
RADIOLÓGICOS DE LA CIUDAD DE HUÁNUCO, 2022"**

I. DATOS INFORMATIVOS DEL EXPERTO VALIDADOR

Apellidos y Nombres : Preciado Lara, María Luz
Cargo o Institución donde labora : Universidad de Huánuco
Nombre del Instrumento de Evaluación : Ficha de Observación
Teléfono : 952072262
Lugar y fecha : Huánuco, Febrero 27 de 2023
Autor del Instrumento : Luis Rodríguez Montejo

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO:

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

III. OPINIÓN GENERAL DEL EXPERTO ACERCA DE LOS INSTRUMENTOS.

IV. RECOMENDACIONES.

Huánuco, 27 de Febrero del 2023


Dra. Luz Preciado Lara
Docente E.P.G.