Universidad Norbert Wiener

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA ACADÉMICO DE ODONTOLOGÍA

Tesis

Necesidad de exodoncias según el factor de combinación del análisis de Kim con relación al patrón esquelético en pacientes de un centro radiológico, Lima - 2026

Para optar el Título Profesional de

Cirujano Dentista

Presentado por:

Autora: Cuya Sotelo, Karol Josef

Código ORCID: https://orcid.org/0009-0004-3471-1270

Asesor: Mg. Vargas Corpancho, Francisco Antonio

Código ORCID: https://orcid.org/0000-0002-3073-9063

Lima – Perú

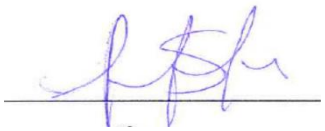
2026

Universidad Norbert Wiener	DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN		
	CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033	VERSIÓN: 01 REVISIÓN: 01	FECHA: 08/11/2022

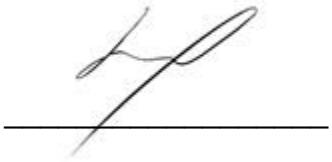
Yo, Karol Josef Cuya Sotelo, egresado de la Facultad de **Ciencias de la Salud** y Programa Académico Profesional de **Odontología** de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo de investigación "Necesidad de exodoncias según el factor de combinación del análisis de Kim con relación al patrón esquelético en pacientes de un centro radiológico, Lima- 2026". Asesorado por el docente: Mg. Esp. CD. Vargas Corpancho, Francisco Antonio DNI 21561769 ORCID 0000-0002-3073-9063 tiene un índice de similitud de **11 (once) %** con código :14912:620809835 verificable en el reporte de originalidad del software Turnitin.

Así mismo:

1. Se ha mencionado todas las fuentes utilizadas, identificando correctamente las citas textuales o paráfrasis provenientes de otras fuentes.
2. No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquella señalada en el trabajo.
3. Se autoriza que el trabajo puede ser revisado en búsqueda de plagios.
4. El porcentaje señalado es el mismo que arrojó al momento de indexar, grabar o hacer el depósito en el turnitin de la universidad y,
5. Asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión en la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas del reglamento vigente de la universidad.



Firma de autor 1
Nombres y apellidos del Egresado
Karol Josef Cuya Sotelo
DNI: 45813029



Firma
Nombres y apellidos del Asesor
Francisco Antonio Vargas Corpancho
DNI: 21561769

Lima, 17 de Julio de 2026

Dedicatoria

Dedico esta investigación a mi madre, Carmen Rosa Sotelo Caycho, por su amor puro y ser mi soporte incondicional desde el primer día de mi vida y por siempre.

A mi abuelita Matilde, por su amor inmenso.

A mis tíos Sabina, Rosa, Julio, Lázaro y Ángel, por su apoyo constante.

A mi padre Marcos, mi hermana Rosario y mi sobrino Miller, por los tiempos compartidos.

A mi esposa Cristina y a nuestras hijas, Carmen del Rosario y María Guadalupe, por la familia que hemos formado.

A toda mi familia que me estima.

Agradecimiento

A Dios, porque sus planes son perfectos.

A la Universidad Norbert Wiener, por la sólida formación profesional brindada a lo largo de mi carrera.

Al Dr. Ricardo Romero Márquez, por su mentoría constante y guía durante mi etapa universitaria.

Al Dr. Francisco Vargas Corpancho, por su valiosa asesoría en el desarrollo de esta investigación.

Al Dr. Luis Zerpa Alvarado, por su gran profesionalismo en el ámbito académico.

Al profesor Pablo Cuba Osorio, por sus enseñanzas y dedicación en el área de matemáticas durante mi etapa secundaria.

Al director Daniel Ayala Caycho, por enseñarme a ser competitivo sobre la base del conocimiento durante mi etapa primaria.

A mi profesora Laura Resurrección la Rosa, por sus primeras enseñanzas y dedicación en mi etapa inicial.

Índice general

Dedicatoria ii
Agradecimiento iii
Índice general iv
Índice de tablas vii
Índice de figuras vii
Resumen ix
Abstract x
Introducción xi
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA 1
1.1 Planteamiento del problema 1
1.2 Formulación del problema 2
1.2.1 Problema general 2
1.2.2 Problemas específicos 3
1.3 Objetivos de la investigación 4
1.3.1 Objetivo general 4
1.3.2 Objetivos específicos 4
1.4. Justificación de la investigación 4
1.4.1 Teórica 5
1.4.3 Práctica 6
1.5.2 Espacial 7
1.5.3. Recursos 7
1.5.4 Población o unidad de análisis 7
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO 8
2.1. Antecedentes de la investigación 8
2.1.1 Internacionales 8
2.2 Bases teóricas 16
2.2.1 Concepto de ortodoncia 16
2.2.2 Ortodoncia craneomandibular 16
2.2.3 Oclusión 18
2.2.4.1 Patrón esquelético Clase I 20
2.2.4.2 Patrón esquelético Clase II 22

2.2.4.3 Patrón esquelético Clase III 24
2.2.5 Análisis cefalométrico de Kim....26
2.2.6 Exodoncias dentales en el tratamiento de Ortodoncia 29
2.3 Formulación de hipótesis....33
2.3.1 Hipótesis general 33
2.3.2 Hipótesis específicas....33
2.4 Definición de términos básicos....34
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA....35
3.1. Método de investigación....35
3.2. Enfoque investigativo 36
3.3. Tipo de investigación....36
3.4. Diseño de la investigación 36
3.5. Población, muestra y muestreo 37
3.5.1 Población 37
3.5.2. Muestra 38
3.5.3 Muestreo 39
3.6. Variables y operacionalización 41
3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos 43
3.7.1 Técnica....43
3.7.2 Descripción de instrumentos....44
3.7.3 Validación 45
3.7.4 Confiabilidad 45
3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos....47
3.9. Aspectos éticos....49
CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS....51
4.1. Resultados....51
4.1.1 Análisis descriptivo de resultados....51
4.1.2 Análisis inferencial de resultados 63
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES....72
5.1. Conclusiones.....72
5.2. Recomendaciones 74
REFERENCIAS....76
ANEXOS....84
Anexo 1: Matriz de consistencia....85

Anexo 2: Ficha técnica del instrumento 86
Anexo 3: Instrumento 87
Anexo 4: Validez del instrumento 89
Anexo 5: Constancia de experto 92
Anexo 6: Confiabilidad del instrumento 93
Anexo 7: Aprobación del Comité de Ética 98
Anexo 8: Carta de presentación 99
Anexo 9: Carta de aprobación de la institución para la recolección de los datos 100
Anexo 10: Informe del asesor 101
Anexo 11: Reporte de similitud de Turnitin 102

Índice de tablas

Tabla 1. Distribución de la población conformada por 334 radiografías cefalométricas digitales de pacientes atendidos en CIO - Centro de Imágenes Odontológicas 37

Tabla 2. Distribución de la muestra obtenida mediante muestreo probabilístico estratificado por patrón esquelético de los pacientes atendidos en el CIO - Centro de Imágenes Odontológicas, Lima – 2026 40

Tabla 3. Control de supuestos matemáticos de la prueba Chi-cuadrado para la hipótesis general según el patrón esquelético y necesidad de realizar exodoncias 48

Tabla 4. Distribución de la relación del patrón esquelético y la necesidad de realizar exodoncias según el factor de combinación (CF) del análisis cefalométrico de Kim en pacientes atendidos en un Centro Radiológico, Lima-2026 51

Tabla 5. Distribución de la necesidad de realizar exodoncias según el factor de combinación (CF) del análisis cefalométrico de Kim en función del indicador de profundidad de sobremordida (ODI) en pacientes con patrón esquelético Clase I atendidos en un Centro Radiológico, Lima-2026 53

Tabla 6. Distribución de la necesidad de realizar exodoncias según el factor de combinación (CF) del análisis cefalométrico de Kim en función del indicador de profundidad de sobremordida (ODI) en pacientes con patrón esquelético Clase II atendidos en un Centro Radiológico, Lima-2026 55

Tabla 7. Distribución de la necesidad de realizar exodoncias según el factor de combinación (CF) del análisis cefalométrico de Kim en función del indicador de profundidad de sobremordida (ODI) en pacientes con patrón esquelético Clase III atendidos en un Centro Radiológico, Lima-2026 57

Tabla 8. Valor promedio según el tipo de patrón esquelético (APDI) en pacientes atendidos en un Centro Radiológico, Lima-2026 59

Tabla 9. Valor promedio según el tipo de indicador de profundidad de sobremordida (ODI) en pacientes atendidos en un Centro Radiológico, Lima-2026 60

Tabla 10. Valor promedio según el tipo de factor de combinación (CF) en pacientes atendidos en un Centro Radiológico, Lima-2026 61

Tabla 11. Valores promedio del APDI, ODI y el factor de combinación (CF) según las clasificaciones del patrón esquelético y el indicador de sobremordida en pacientes atendidos en un Centro Radiológico, Lima-2026 62

Tabla 12. Aplicación de prueba Chi cuadrado de independencia entre el patrón esquelético y la necesidad de realizar exodoncias 64

Índice de figuras

Figura 1. Distribución de la relación del patrón esquelético y la necesidad de realizar exodoncias según el factor de combinación (CF) del análisis cefalométrico de Kim 52

Figura 2. Distribución de la necesidad de realizar exodoncias según el factor de combinación (CF) del análisis cefalométrico de Kim en función del indicador de profundidad de sobremordida (ODI) en pacientes con patrón esquelético Clase I.....54

Figura 3. Distribución de la necesidad de realizar exodoncias según el factor de combinación (CF) del análisis cefalométrico de Kim en función del indicador de profundidad de sobremordida (ODI) en pacientes con patrón esquelético Clase II 56

Figura 4. Distribución de la necesidad de realizar exodoncias según el factor de combinación (CF) del análisis cefalométrico de Kim en función del indicador de profundidad de sobremordida (ODI) en pacientes con patrón esquelético Clase III 58

Resumen

Introducción: En ortodoncia, un diagnóstico correcto es fundamental; la evaluación basada en el análisis de Kim examina los patrones esqueléticos y, mediante el factor de combinación, caracteriza la necesidad de realizar exodoncias. **Objetivo:** Determinar la relación del patrón esquelético y la necesidad de realizar exodoncias según el factor de combinación (CF) del análisis cefalométrico de Kim en pacientes atendidos en un Centro Radiológico, Lima-2026. **Metodología:** Enfoque cuantitativo, tipo básica, diseño no experimental, retrospectivo, transversal, nivel descriptivo-correlacional. La muestra constó de 180 radiografías cefalométricas, seleccionadas por muestreo probabilístico estratificado. Se utilizó el software NemoCeph, aplicando Chi-cuadrado de Pearson para el análisis inferencial y estadística descriptiva. **Resultados:** El 48.9% presentó necesidad de exodoncias y el patrón Clase II fue el más prevalente con 40.6%. Se constató independencia estadística global entre el patrón sagital y la necesidad de exodoncias ($p = 0.424$). Descriptivamente, la necesidad extractiva se registró con un 100.0% en la categoría Ángulo alto en todos los estratos; y en la categoría Norma, se presentó en el 36.7% de la Clase I, 66.7% de la Clase II y resultó con un 0.0% en la Clase III; con promedios globales de 79.93°±5.50° del APDI, 74.13°±7.04° del ODI y 154.09°±7.60° del CF. **Conclusión:** El patrón esquelético sagital actúa de forma independiente a la necesidad de exodoncias según el CF de Kim; no obstante, la variable de la indicación extractiva responde a una interacción morfológica, donde el componente vertical (ODI) interactúa con el sagital en la prescripción de exodoncias.

Palabras clave: Análisis de Kim; Cefalometría; Exodoncia; Maloclusión; Patrón sagital; Patrón vertical.

Abstract

Introduction: In orthodontics, a correct diagnosis is essential; the evaluation based on Kim's analysis examines skeletal patterns and, through the combination factor, characterizes the need for extractions. Objective: To determine the relationship between the skeletal pattern and the need for extractions according to the combination factor (CF) of Kim's cephalometric analysis in patients treated at a Radiological Center, Lima-2026. **Methodology:** Quantitative approach, basic type, non-experimental, retrospective, transversal design, and descriptive-correlational level. The sample consisted of 180 cephalometric radiographs, selected by stratified probabilistic sampling. NemoCeph software was used, applying Pearson's Chi-square for inferential analysis and descriptive statistics. **Results:** 48.9% presented a need for extractions and the Class II skeletal pattern was the most prevalent with 40.6%. Global statistical independence was found between the sagittal pattern and the need for extractions ($p = 0.424$). Descriptively, the need for extractions was recorded at 100.0% in the High angle category across all strata; and in the Normal category, it occurred in 36.7% of Class I, 66.7% of Class II, and resulted in 0.0% in Class III; with global averages of 79.93°±5.50° for APDI, 74.13°±7.04° for ODI, and 154.09°±7.60° for CF. **Conclusion:** The sagittal skeletal pattern acts independently of the need for extractions according to Kim's CF; however, the extraction indication variable responds to a morphological interaction, where the vertical component (ODI) interacts with the sagittal component in the prescription of extractions.

Keywords: Kim's analysis; Cephalometry; Extraction; Malocclusion; Sagittal pattern; Vertical pattern.

Introducción

El diagnóstico del patrón esquelético craneofacial constituye uno de los pilares para la planificación clínica y el éxito terapéutico en el área de la ortodoncia y la ortopedia maxilar. Si bien la literatura ortodóntica describe múltiples análisis cefalométricos diagnósticos basados en ángulos, líneas, planos y puntos de referencia, la presente investigación utilizará el Análisis de Kim, un sistema analítico formulado en 1974 por el Dr. Young H. Kim, cuyas bases conceptuales y raíces filosóficas se consolidaron en el Oriente al convertirse en el pilar diagnóstico de la ortodoncia craneomandibular. El método se basa en la aplicación del Indicador de Displasia Anteroposterior (APDI), una herramienta con estructura matemática propia diseñada para evaluar la morfología ósea en su dimensión sagital, permitiendo clasificar a los pacientes dentro de los patrones esqueléticos de Clase I, Clase II y Clase III, complementado analíticamente por el Indicador de Profundidad de Sobremordida (ODI), el cual evalúa la dimensión vertical craneofacial mediante las categorías de norma, ángulo alto y ángulo bajo.

En la ortodoncia contemporánea se describen terapias extractivas de premolares asociadas a la técnica de camuflaje para el manejo de diversas maloclusiones, cuya planificación se diseña según la discrepancia óseo-dentaria anterior. Por otro lado, la literatura de la ortodoncia craneomandibular propone que la terapia extractiva debe enfocarse en el sector posterior molar para mitigar la discrepancia posterior y liberar la compresión articular. En ese sentido, el Factor de Combinación (CF) de Kim, obtenido a partir de la integración matemática del APDI y del ODI, actúa como un elemento predictivo en la interpretación diagnóstica; de este modo, sirve de sustento cefalométrico para determinar la necesidad de realizar exodoncias terapéuticas en dicho sector.

A partir de lo expuesto, el presente estudio tiene como objetivo general determinar la necesidad de exodoncias según el factor de combinación del análisis de Kim con relación al patrón esquelético en pacientes de un centro radiológico, Lima- 2026.

La organización estructural de la presente investigación se articula en torno a los capítulos y a los anexos correspondientes, desglosados a continuación:

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA. Comprende el planteamiento del estudio, la formulación del problema, los objetivos trazados y el sustento de su relevancia mediante las justificaciones teórica, metodológica, social y clínica.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO. Expone la revisión de antecedentes de la investigación (internacionales y nacionales), las bases teóricas conceptuales la formulación de hipótesis (general y específicas) y la definición de términos básicos.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA. Describe el proceso metodológico del estudio mediante el enfoque, tipo y diseño adoptado, detallando la selección de las unidades de estudio, la operacionalización de variables, la descripción del instrumento con la respectiva validación y confiabilidad, el procesamiento estadístico y el rigor ético aplicado.

CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS. Exhibe los hallazgos clínico-estadísticos mediante los análisis descriptivo e inferencial de las variables obtenidas en las fichas de recolección de datos, procediendo posteriormente al contraste crítico y discusión de estos datos frente a los antecedentes de la investigación.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. Sintetiza las conclusiones derivadas de los objetivos e hipótesis, además de formular recomendaciones de aplicación clínica y líneas de investigación futuras basadas en la evidencia obtenida.

ANEXOS. Esta sección complementaria reúne las evidencias metodológicas, técnicas, éticas e institucionales que documentan el desarrollo de la investigación.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

Según los conceptos de la ortodoncia craneomandibular y la medicina de la oclusión, debe haber una armonía entre el Sistema Neuro-Muscular, la articulación temporo-mandibular"y el plano oclusal (1,2).

En la ortodoncia y ortopedia maxilar los autores están de acuerdo que para un adecuado tratamiento de una maloclusión sea de origen dental y/o esquelético es fundamental un diagnóstico correcto (3,4).

El análisis cefalométrico de Kim es un método diagnóstico en ortodoncia que evalúa las siguientes mediciones: indicador de displasia anteroposterior (APDI), indicador de profundidad de sobremordida (ODI) y factor de combinación (CF) (5). El método estudia la correlación entre la maxila y la mandíbula, y mantiene una estrecha relación con el plano oclusal. Influyen en esta relación los siguientes planos: el plano de Frankfort, plano palatino, plano mandibular, plano A-B y el plano oclusal maxilar. De cómo se relacionen estos planos se obtendrá del paciente: el patrón esquelético, la tendencia a mordida abierta o cubierta (diagnosticándolo como: en norma, ángulo bajo o ángulo alto) y la necesidad de realizar o no exodoncias (6).

Según el diagnóstico, en algunos casos se realizan exodoncias terapéuticas de primeros o segundos premolares (superiores, inferiores o ambos) con la finalidad de solucionar el apiñamiento dental por discrepancia anterior, basada en la diferencia entre el tamaño del arco alveolar y arco dentaria (de segundo premolar a segundo premolar) (7). Las terapias extractivas, según el enfoque de la ortodoncia craneomandibular indica que la terapéutica con exodoncias de premolares expone a problemas disfuncionales, atribuye que el apiñamiento se da por

influencia de la discrepancia posterior (abarca desde mesial del primer molar permanente hacia el segmento posterior), mas no únicamente centralizado en el sector anterior (8).

Con respecto al factor de combinación (CF) en el análisis de Kim, un valor bajo nos representa una tendencia hacia el ángulo alto, siendo esta la razón por la cual el factor de combinación (CF) es útil en la determinación de la necesidad de realizar exodoncias para la terapia ortodóntica (las exodoncias no se refiere exclusivamente de premolares, sino del sector posterior superior y/o inferior; esto va a depender de cada caso en particular), un valor medio nos indica una gran posibilidad de que el tratamiento se resuelva sin exodoncias, y un valor alto nos indica que no existe la necesidad de hacer exodoncias (3,9,10).

Ante lo expuesto y bajo estos aspectos, en la presente investigación se evaluó la relación entre la necesidad de realizar o no exodoncias, según el factor de combinación del análisis cefalómetro de Kim y el patrón esquelético en pacientes atendidos en un Centro Radiológico Lima – 2026; a su vez, para comprender de forma integral la interacción de los componentes diagnósticos, se analizó de manera descriptiva la distribución detallada de las características anatómicas sagitales y verticales de la muestra; buscando así aportar evidencia clínica local sobre el comportamiento de los patrones esqueléticos en la indicación terapéutica de la necesidad de exodoncias.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

- ¿Cuál es la relación del patrón esquelético con la necesidad de realizar exodoncias según el factor de combinación (CF) del análisis cefalométrico de Kim en pacientes atendidos en un Centro Radiológico, Lima-2026?

1.2.2 Problemas específicos

P1- ¿Cómo se distribuye la necesidad de realizar exodoncias según el factor de combinación (CF) del análisis cefalométrico de Kim en función del indicador de profundidad de sobremordida (ODI) en pacientes con patrón esquelético Clase I atendidos en un Centro Radiológico, Lima-2026?

P2- ¿Cómo se distribuye la necesidad de realizar exodoncias según el factor de combinación (CF) del análisis cefalométrico de Kim en función del indicador de profundidad de sobremordida (ODI) en pacientes con patrón esquelético Clase II atendidos en un Centro Radiológico, Lima-2026?

P3- ¿Cómo se distribuye la necesidad de realizar exodoncias según el factor de combinación (CF) del análisis cefalométrico de Kim en función del indicador de profundidad de sobremordida (ODI) en pacientes con patrón esquelético Clase III atendidos en un Centro Radiológico, Lima-2026?

P4- ¿Cuál es el valor promedio según el patrón esquelético (APDI) en pacientes atendidos en un Centro Radiológico, Lima-2026?

P5- ¿Cuál es el valor promedio según el indicador de profundidad de sobremordida (ODI) en pacientes atendidos en un Centro Radiológico, Lima-2026?

P6- ¿Cuál es el valor promedio según el factor de combinación (CF) en pacientes atendidos en un Centro Radiológico, Lima-2026?

P7- ¿Cuáles son los valores promedio del APDI, ODI y el factor de combinación (CF) según las clasificaciones del patrón esquelético y el indicador de sobremordida en pacientes atendidos en un Centro Radiológico, Lima-2026?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

- Determinar la relación del patrón esquelético y la necesidad de realizar exodoncias según el factor de combinación (CF) del análisis cefalométrico de Kim en pacientes atendidos en un Centro Radiológico, Lima-2026.

1.3.2 Objetivos específicos

O1- Describir la distribución de la necesidad de realizar exodoncias según el factor de combinación (CF) del análisis cefalométrico de Kim en función del indicador de profundidad de sobremordida (ODI) en pacientes con patrón esquelético Clase I atendidos en un Centro Radiológico, Lima-2026.

O2- Describir la distribución de la necesidad de realizar exodoncias según el factor de combinación (CF) del análisis cefalométrico de Kim en función del indicador de profundidad de sobremordida (ODI) en pacientes con patrón esquelético Clase II atendidos en un Centro Radiológico, Lima-2026.

O3- Describir la distribución de la necesidad de realizar exodoncias según el factor de combinación (CF) del análisis cefalométrico de Kim en función del indicador de profundidad de sobremordida (ODI) en pacientes con patrón esquelético Clase III atendidos en un Centro Radiológico, Lima-2026.

O4- Identificar el valor promedio según el patrón esquelético (APDI) en pacientes atendidos en un Centro Radiológico, Lima-2026.

O5- Identificar el valor promedio según el indicador de profundidad de sobremordida (ODI) en pacientes atendidos en un Centro Radiológico, Lima-2026.

O6- Identificar el valor promedio según el factor de combinación (CF) en pacientes atendidos en un Centro Radiológico, Lima-2026.

O7- Identificar los valores promedio del APDI, ODI y el factor de combinación (CF) según las clasificaciones del patrón esquelético y el indicador de sobremordida en pacientes atendidos en un Centro Radiológico, Lima-2026.

1.4. Justificación de la investigación

1.4.1 Teórica

La presente investigación aporta conocimientos científicos actualizados para la toma de decisiones sobre la indicación de exodoncias terapéuticas en una población peruana. El estudio se fundamenta en los principios de la ortodoncia craneomandibular, la cual contempla las exodoncias en el sector posterior de las arcadas dentales para eliminar la discrepancia posterior, mediante la correlación entre el factor de combinación y los patrones esqueléticos diagnosticados a través del análisis cefalométrico de Kim. Asimismo, los antecedentes internacionales y nacionales recopilados constituyen el sustento teórico para la confrontación y discusión de los resultados obtenidos. En relación con el marco conceptual, el estudio consolida la evidencia teórica sobre ortodoncia craneomandibular, patrones esqueléticos y criterios de exodoncia derivados del análisis de Kim, ofreciendo un análisis integral para la comunidad odontológica.

1.4.2 Metodológica

Desde el punto de vista metodológico, en esta investigación se empleó un enfoque cuantitativo, estructurado mediante procedimientos lógicos basados en un tipo de investigación básica. El método adoptado fue el hipotético-deductivo, bajo un diseño no experimental y de corte

transversal con un alcance descriptivo-correlacional. Para la recolección de datos, se utilizó una ficha de registro validada mediante juicio de expertos, la cual se aplicó a la muestra seleccionada. Finalmente, los datos obtenidos se registraron en una base de datos en Excel y se procesaron a través del programa estadístico SPSS versión 26; este procedimiento permitió determinar la asociación estadística del objetivo general, así como describir e identificar cada componente anatómico contemplado en los objetivos específicos para analizar el fenómeno clínico a profundidad.

1.4.3 Práctica

La presente investigación ofrece información analítica de utilidad para la comunidad odontológica peruana y la especialidad de ortodoncia y ortopedia maxilar, al aportar parámetros de referencia para la planificación de tratamientos ortodónticos. A través del análisis de Kim, el estudio evalúa criterios objetivos para determinar la necesidad de realizar exodoncias terapéuticas y describe su comportamiento anatómico, lo cual coadyuva a la comprensión diagnóstica de las maloclusiones y respalda la toma de decisiones clínicas. Asimismo, los resultados y promedios obtenidos en esta investigación sirven como marco de referencia epidemiológico y clínico para el desarrollo de futuros estudios en poblaciones de la región.

1.5. Limitaciones de la investigación

1.5.1 Temporal

La presente investigación se ejecutó durante un período de ocho meses, comprendido entre enero y agosto del año 2026. Al ser un estudio de diseño transversal, los datos describen las características morfológicas en un momento específico, lo que constituye una limitación temporal al impedir un análisis longitudinal de las variaciones esqueléticas.

1.5.2 Espacial

La investigación se circunscribió al Centro de Imágenes Odontológicas (CIO) en Miraflores, Lima. Al provenir los datos de esta institución, los hallazgos delimitan un perfil epidemiológico específico de la zona, por lo que constituyen una limitación espacial orientada a describir el comportamiento del patrón esquelético en dicha población.

1.5.3. Recursos

El estudio se ejecutó bajo la modalidad de autofinanciamiento, por lo que la gestión de los recursos económicos se ciñó a la cobertura de los costos operativos asumidos por el investigador. Asimismo, el acceso autorizado a la base de datos de la institución garantizó la disponibilidad de todos los registros requeridos para la obtención de la muestra.

1.5.4 Población o unidad de análisis

La población estuvo constituida por 334 radiografías cefalométricas digitales de pacientes atendidos en el Centro de Imágenes Odontológicas (CIO). La muestra quedó conformada por 180 radiografías cefalométricas digitales, seleccionadas mediante la fórmula para poblaciones finitas. Por su parte, la unidad de análisis está representada por cada radiografía cefalométrica digital.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1 Internacionales

Alrbata R, (2026) en Arabia Saudita. "Evaluó los valores medios del indicador de profundidad de sobremordida (ODI) y del índice de displasia anteroposterior (APDI) en una muestra de individuos árabes jordanos y comparar estos hallazgos con las normas de referencia originales". Seleccionó a 240 sujetos (117 hombres y123 mujeres) con patrón esquelético Clase I con una media de 10.54 años, dividiéndolos en cuatro grupos según la edad (8,9-10,11-12 y 13-14 años). Se calcularon las medias de ODI y APDI de los grupos y se compararon con la norma del análisis de Kim mediante el software SPSS con una significancia de $p < 0,05$. Se obtuvo para la muestra total un ODI de $72,10° \pm 3,34°$ y un APDI de $82,70° \pm 3,03°$. Entre los cuatro grupos no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en respecto al ODI y APDI. Se concluyó que los valores ODI y APDI se aplican clínicamente como referencias en el diagnóstico y planificación de los tratamientos ortodónticos en la población árabe, lo que aporta a los estándares mundiales del análisis (11).

Loaisiga, (2026) en Nicaragua. "Incorporó el análisis de Kim como método diagnóstico estandarizado en las historias clínicas ortodóncicas de pacientes atendidos en la Universidad durante el año 2025". Realizó un estudio con enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo y transversal. La muestra se constituyó por 32 pacientes de 14 a 25 años; la técnica de recolección de datos fue el análisis cefalométrico de Kim. Para la concordancia se utilizó el Coeficiente de Correlación Intraclase (CCI) y su validación se dio mediante la revisión de especialistas en ortodoncia. Se obtuvo que, en la relación esquelética sagital (APDI), la Clase I se presentó en

un 45.5%, la Clase III en un 30.3% y la Clase II en un 21.2%; y en relación al indicador de sobremordida (ODI) presentó un 57.6% en parámetros normales, un 24.2% en ángulo alto y el 18.2% en ángulo bajo. Se concluyó que la implementación del análisis de Kim es útil para la mejora de decisiones terapéuticas (12).

Verbel y Díaz, (2025) en Colombia, "Diagnosticaron la clase esquelética en pacientes atendidos en el posgrado de Ortodoncia de la Universidad de Cartagena entre los años 2019-2022". Realizaron un estudio descriptivo, retrospectivo y de corte transversal, cuya muestra se constituyó por 209 pacientes de 13 a 50 años; para el estudio se eligió el análisis de Kim. Para el análisis de las variables cuantitativas se emplearon medidas de tendencia central como media, mediana y moda; y de dispersión como rango, desviación estándar y varianza, mientras que para las variables cualitativas se determinaron frecuencias absolutas y porcentajes. Se obtuvo que, respecto al diagnóstico de los sujetos, el 45.9 % presentó clase I, el 31.1% Clase II y el 23.0% Clase III. Se concluyó que se presentó en mayor porcentaje de la Clase I esquelética mediante el APDI del análisis de Kim (13).

Rodríguez, (2024) en Ecuador. "Determinó la clase esquelética a través del análisis de Kim en radiografías cefálicas laterales obtenidas del centro radiológico Dental Image de la ciudad de Cuenca". Realizó un estudio descriptivo, retrospectivo y correlacional; con una muestra de 283 radiografías panorámicas y cefalométricas, respectivamente seleccionadas mediante un muestreo probabilístico aleatorio simple, donde se aplicó el análisis cefalométrico de Kim. Asimismo, se utilizó la prueba estadística de Chi-cuadrado para relacionar el patrón esquelético con el sexo y la edad, con una significancia de $p < 0,05$. Se obtuvo, a nivel descriptivo que, según Kim, la Clase I alcanzó un 53.0 %, la Clase II un 26,9% y la Clase III un 20.1%; a nivel inferencial, al relacionar el patrón esquelético con el sexo se obtuvo un $p=0,290$,

y con la edad p=0,581. Se concluyó que el patrón esquelético más prevalente fue la Clase I, y se observó que el sexo y la edad no influyen en la determinación del patrón esquelético (6).

Ramírez, (2023) en México. "Describió las medidas del APDI y el ODI de acuerdo con la norma de Kim en pacientes con labio y paladar hendido unilateral completo de 18 a 25 años atendidos en la división de Ortodoncia del Hospital General Dr. Manuel Gea González durante el periodo 2020-2022". Realizó un estudio descriptivo, observacional, retrospectivo y transversal, seleccionó 45 radiografías laterales y trazó el análisis cefalométrico de Kim. Utilizó estadística descriptiva para analizar frecuencias absolutas y relativas, la mediana y la desviación estándar. Se obtuvo una frecuencia de Clase I en un 22.3%, Clase II en un 6.5% y Clase III en un 71.1% para el APDI. Para el ODI, la frecuencia fue de 28.8% en norma, 2.2% en ángulo bajo y 68.8% en ángulo alto. Con respecto a la relación de media y desviación estándar, se obtuvo para el ODI 63.12° ±9.22° y para el APDI 90.94° ±9.52°. Se concluyó que, a pesar de tener antecedentes de tratamientos ortodónticos y miofuncionales desde temprana edad, se presentó una frecuencia mayor de la Clase III y una tendencia a la mordida abierta esquelética (14).

Moreno (2023), en Nicaragua, en su estudio titulado "Relación entre la inclinación del plano oclusal posterior y la discrepancia posterior presente en maloclusiones esqueletales clase I, II y III". Realizó una investigación de nivel descriptivo, no experimental y observacional. La población estuvo constituida por 236 radiografías laterales de pacientes atendidos, seleccionando una muestra de 60 radiografías laterales mediante un muestreo estratificado no probabilístico por conveniencia. Para el análisis, se empleó el software cefalométrico digital WebCeph, aplicando el análisis de Kim para efectuar los trazados y la localización de los planos y puntos de referencia. Los datos estadísticos se procesaron con la prueba de Chi-cuadrado con una significancia de $p<0,05$. Los resultados demostraron una relación estadísticamente

significativa entre la inclinación del plano oclusal y la discrepancia posterior según la clase esquelética: la Clase I se ubicó en norma y sin discrepancia (p=0,001), la Clase II se presentó inclinada con presencia de discrepancia (p=0,004) y la Clase III exhibió una orientación aplanada con discrepancia (p=0,001). Se concluyó que existe una correlación estadísticamente significativa entre la orientación del plano oclusal posterior y la discrepancia posterior según los patrones esqueléticos evaluados (15).

Ruiz (2023), en Nicaragua, en su estudio titulado "Relación existente entre la discrepancia posterior con la inclinación del plano oclusal en pacientes con patrón esquelético Clase I, II y III atendidos en la especialidad de Ortodoncia, UNAN -León entre los años 2020 y 2021", realizó un estudio correlacional de corte transversal con una muestra de radiografías cefalométricas digitales de 120 pacientes de 13 a 20 años. El instrumento fue elaborado por los investigadores y validado mediante juicio de expertos. Los datos se procesaron en el programa SPSS versión 24, aplicando estadística descriptiva de tendencia central e inferencial. Se obtuvo que la distribución del patrón esquelético fue de Clase I en un 50.8%, Clase II en un 24.2% y Clase III en un 25.0% (16). El análisis descriptivo evidenció que los grupos de Clase II (0.5307 ± 0.0455) y Clase I (0.5174 ± 0.0297) se mantuvieron dentro de los rangos normales (norma: 0.46), mientras que la Clase III manifestó presencia de discrepancia posterior, registrando la media más baja (0.4947 ± 0.0377) y un valor mínimo crítico de 0.41. Asimismo, las pruebas estadísticas demostraron que no existió correlación significativa entre la discrepancia posterior y la inclinación del plano oclusal al desglosarlo por clase esquelética: Clase I (p=0.875), Clase II (p=0.269) y Clase III (p=0.320). Se concluyó que el patrón esquelético predominante según el APDI de Kim fue la Clase I, determinándose además que la discrepancia posterior no guardó una relación estadísticamente significativa con los patrones esqueléticos Clase I, II y III (16).

Devanna, et al., (2021) en Arabia Saudita. "Determinaron el factor de combinación (FC) a través de la evaluación de los valores medios del indicador de profundidad de sobremordida (ODI) y el indicador de displasia anteroposterior (APDI) de pacientes varones jóvenes". Realizaron un estudio retrospectivo en el que participaron 80 pacientes hombres saudíes de 7 a 14 años que presentaban relación esquelética Clase I, los cuales fueron categorizados en cuatro grupos de 20 con relación a la edad. Se utilizó como instrumento el análisis cefalométrico de Kim. El estudio fue descriptivo para el ODI y el APDI, con una significancia de $p<0,05$, seguido por la prueba de Tukey-Kramer. Se obtuvo un factor de combinación (CF) de 150,96° (con un ODI de 69,26° y un APDI de 81,70°); asimismo, el análisis entre grupos no evidenció diferencias estadísticamente significativas. Se concluyó que en la región occidental de Arabia Saudita existe la necesidad de realizar exodoncias según el factor de combinación (150,96°); además, este factor puede utilizarse como ayuda diagnóstica para la planificación del tratamiento (10).

Thi et al. (2021) en Vietnam. "Describieron las características de los tejidos duros en pacientes vietnamitas con mordida abierta anterior en películas radiográficas cefalométricas del Hospital Nacional de Odonto-Estomatología". Se realizó un estudio descriptivo y transversal, en el cual participaron 36 pacientes (22 mujeres y 14 hombres) de 10 a 18 años con mordida abierta anterior. Las variables del grupo objetivo fueron la edad y el sexo, y entre las variables de las características morfológicas estuvieron el ODI, el APDI y el CF. Se obtuvo una media para el APDI de 86,97°±11,59°, para el ODI de 61,25°±9,24° y para el CF de 148,22°±8,64°. La mordida abierta anterior se presentó en la Clase I (30,6%), Clase II (27,8%) y la Clase III (41,7%); asimismo, no hubo diferencias significativas en los valores medios de ODI y APDI entre los diferentes grupos ($p > 0,05$). Se concluyó que la mordida abierta anterior presentó el

patrón esquelético Clase III con más frecuencia. Asimismo, la media del factor de combinación (CF) fue de 148,22° (norma de 155°), relacionado con la necesidad de realizar exodoncias (17).

Pacynova et al. (2021) en Uzbekistán. "Evaluaron las situaciones que permiten obtener el análisis mediante los indicadores cefalométricos en pacientes con oclusión distal teniendo en cuenta el componente vertical". Se realizó un estudio descriptivo y retrospectivo en 58 pacientes de 12 a 25 años, divididos en tres grupos: grupo 1 (21 pacientes de Clase II y ángulo alto), grupo 2 (27 pacientes de Clase II y ángulo bajo) y grupo control (10 pacientes de Clase I dentro de la norma). Se obtuvo para el grupo 1 un APDI de 77.5°, un ODI de 71.2° y un CF de148.7°; para el grupo 2, un APDI de 78.3°, un ODI de 77.2° y un CF de 155.5°; y para el grupo control un APDI de 80.4°, un ODI de 73.9° y un CF de 154.3°. Se concluyó que la Clase II con ángulo alto y bajo corrobora los parámetros de los algoritmos del análisis cefalométrico de Kim; asimismo, en los pacientes con Clase II y ángulo alto el factor de combinación (CF) fue de 148,7° (norma de 155,9°) lo que indica la necesidad de realizar exodoncias (18).

Nacionales

Salazar et al. (2025) en Perú. "Determinaron la asociación entre la relación esquelética sagital (RE) y la postura craneocervical (PC)". Realizaron un estudio analítico, retrospectivo y transversal; mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, se obtuvieron 187 radiografías laterales digitales de niños de 6 a 12 años de un centro radiológico privado. Para el patrón esquelético, se empleó el APDI del análisis de Kim. En el análisis estadístico, se describieron las medias, la desviación estándar, las frecuencias y los porcentajes, utilizando los métodos estadísticos de la correlación de Spearman y la prueba de chi-cuadrado de Pearson. Se obtuvo, con relación al APDI, una media y desviación estándar de 84.18°±9.39°; en cuanto al patrón esquelético, se presentó la Clase I en un18.7%, la Clase II en un 30.5% y la Clase III en

un 50.8%. Asimismo, se presentó una rho de 0,156 siendo una correlación positiva muy baja, y un p = 0,032, lo que indica que existe una asociación significativa en relación con la edad. Se concluyó que fue más frecuente la relación esquelética Clase III (19).

Reategui, (2023) en Perú. "Identificó el patrón esquelético según el análisis de Kim en pacientes mayores de 18 a 30 años atendidos en un consultorio privado". Realizó un estudio descriptivo, observacional, retrospectivo, transversal y no experimental, con un tamaño de muestra de 50 radiografías laterales seleccionadas mediante un muestreo probabilístico aleatorio simple. El método utilizado fue el cuantitativo empleando como instrumento la ficha del análisis cefalométrico de Kim. Se obtuvieron, con relación al patrón esquelético (APDI), las siguientes frecuencias, medias y desviaciones estándar: la Clase I con un 56.0% y 83.70°±2.87°; la Clase II con un 34.0% y 76.60°±0.89°; y la Clase III con un 10.0% y 91.32°±3.68°. Con relación al indicador de sobremordida (ODI), se presentaron las siguientes frecuencias, medias y desviaciones estándar: la categoría norma con un 52.0% y 74,73°±3.67°; ángulo alto con el 34.0% y 66.81°±1.96°; y ángulo bajo con el 14.0% y 84.35°±2.57°. Se concluyó que el mayor porcentaje presentó una Clase I y mordida normal (20).

Gutiérrez, (2023) en Perú. "Determinó la relación entre la discrepancia posterior y el ángulo intermolar en pacientes adolescentes con maloclusión esquelética I, II y III, atendidos en el Instituto de Salud Oral FAP, Lima, 2019 – 2022". Realizó un estudio de enfoque cuantitativo y tipo básico, retrospectivo, observacional, transversal y descriptivo-correlacional, con un diseño no experimental. El tamaño de la muestra fue de 160 radiografías laterales seleccionadas mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, y se empleó como instrumento una ficha de recolección de datos. El patrón esquelético se evaluó mediante el APDI del análisis de Kim. Se utilizó el software SPSS versión 26 para realizar análisis descriptivos por dimensiones

y análisis inferenciales de correlación mediante la prueba Rho de Spearman. En el análisis descriptivo, según el patrón esquelético, la Clase I presentó un 51.25%, la Clase II un 29.37% y la Clase III un 18.38%; según la discrepancia posterior presentaron el 43.04% la presentó y el 56.96% no la presentó. En el análisis inferencial, se halló un valor p=0.078 entre la discrepancia posterior y el patrón esquelético de la muestra; sin embargo, al realizar la estadística entre cada patrón esquelético, la Clase I y la Clase III presentaron un valor p de 0.033 y 0.030, respectivamente; y en la Clase II se presentó un valor p de 0.994. Concluyó que la maloclusión esquelética más frecuente fue la Clase I, la discrepancia posterior se presentó en un 43.04% y que no existe relación estadística entre la discrepancia posterior y el patrón esquelético medido en conjunto en toda la población. En relación a cuando se midió por estratos, se observó el mismo comportamiento al medir las variables en los pacientes de Clase II evaluados; sin embargo, cuando se evaluó a los pacientes de Clase I y III, se demostró que sí existen diferencias estadísticamente significativas (21).

Oscátegui, (2023) en Perú. "Estableció la concordancia entre el análisis de Kim y USP en la determinación de la clase esquelética en pacientes atendidos en el centro CEDIDENT Huánuco 2019". Realizó un estudio de tipo básico, cuantitativo, descriptivo-correlacional, retrospectivo y transversal. La muestra estuvo conformada por 120 radiografías cefalométricas digitales, seleccionadas con un muestreo no probabilístico por conveniencia; asimismo, se realizó un trazado manual del análisis de Kim y de la USP. Se obtuvo, en el análisis de Kim, una Clase I en un 45.8%, una Clase II en un 18.3% y una Clase III en un 35.8%; mientras que en el análisis de la USP se halló una Clase I en un 26,7%, una Clase II en un 46.7% y una Clase III en un 26.7%. Se concluyó que existe una concordancia moderada entre los análisis de Kim y

USP (0.412), y con respecto al patrón esquelético se presentó una mayor frecuencia de la Clase I según Kim y de la Clase II según USP (22).

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Concepto de ortodoncia

La ortodoncia, según los descriptores DeCS/MeSH, se define como la especialidad dental encargada de la prevención y corrección de las anomalías dentales y orales o maloclusiones" (23). Bajo este concepto, y considerando que toda ciencia médica a nivel histórico ha evolucionado de manera científica, teórica y práctica, en la época contemporánea los principios de las diversas corrientes ortodónticas orientan su interés hacia la interacción morfofuncional entre la oclusión y los patrones esqueléticos (24,25).

En el ámbito formativo de la especialidad de ortodoncia y ortopedia maxilar, la instrucción académica prepara profesionales para la toma de decisiones en la prevención, el estudio, el diagnóstico y el abordaje clínico de las maloclusiones de origen dental o esquelético, asumiendo la responsabilidad de evaluar descriptivamente las características anatómicas de los sujetos que acuden a la consulta diaria (26,27).

2.2.2 Ortodoncia craneomandibular

Los principios de la ortodoncia craneomandibular son utilizados en el abordaje clínico de los diferentes tipos de maloclusiones dentoalveolares y esqueléticas; asimismo, las corrientes científicas convergen en que, para el cumplimiento de los objetivos clínicos en diversas variantes, el soporte fundamental radica en el diagnóstico (28). Bajo este enfoque, el diagnóstico

se asocia con una planificación sistemática orientada hacia la interacción morfofuncional entre el sistema neuromuscular, la articulación temporomandibular y el plano oclusal (29).

En esta ciencia sus fundamentos se basan en una adecuada armonía-conexión y postura de los huesos: temporal, esfenoides, el vómer, el maxilar y la mandíbula; y por consiguiente la posición mandibular será correcta (30). El profesor "Sadao Sato" en los fundamentos de la filosofía analiza la "arquitectura craneofacial" indica que los huesos se unen por suturas y sincondrosis, debido a estos apegos los huesos están situados dentro de una estructura flexible o móvil, cuando se ejerce presión o tensión sobre las estructuras craneofaciales da origen a alguna maloclusión (3).

Bajo esta perspectiva, los fundamentos científicos se centran en la alineación posicional de las estructuras óseas, específicamente de los huesos temporal, esfenoides, vómer, maxilar y mandíbula, describiendo cómo la orientación mandibular guarda correspondencia funcional con dicho equilibrio craneofacial (30). Al respecto, el profesor Sadao Sato, al evaluar la arquitectura craneofacial, señala que las bases óseas interactúan mediante suturas y sincondrosis; conformación anatómica flexible donde la alteración de los vectores ejerce presión o tensión sobre las estructuras craneofaciales, asociándose con la presentación clínica de las diferentes maloclusiones (3).

En el estudio de los factores etiológicos de las maloclusiones, se analiza la búsqueda del equilibrio morfofuncional sobre la base de los siguientes dos ejes:

Eje sagital. En este plano se evalúa la interacción posicional entre los huesos de la línea media, donde se establece una unidad entre el occipital, el esfenoides, el vómer y el maxilar, cuyo comportamiento se asocia con la transmisión de tensiones y fuerzas hacia el maxilar desde

la base craneal. De este modo, las variaciones en la ubicación del hueso esfenoides y su interacción con el occipital guardan correspondencia con la posición del maxilar a través del hueso vómer; asimismo, mediante la sincondrosis esfeno-occipital, la base craneal presenta variaciones de flexión o extensión (31, 32).

Eje transversal. En este plano, el complejo temporomandibular constituye el componente más dinámico del complejo craneofacial, describiendo movimientos que se vinculan con el complejo conformado por el occipital, el esfenoides, el vómer y el maxilar; con referencia al eje sagital y transversal, se constata una integración estructural y funcional donde la oclusión opera como un factor regulador en el equilibrio del desarrollo craneofacial (31, 33).

Esta corriente científica se caracteriza por el análisis del plano oclusal, el cual se asocia con la orientación posicional de la mandíbula. El proceso de adaptación durante el crecimiento facial humano parte desde la etapa neonatal, caracterizada por una Clase II molar posicional, donde la musculatura circundante guarda correspondencia funcional con el desarrollo de los patrones esqueléticos (34).

Es así que el plano oclusal posterior se vincula de manera directa con la dimensión vertical, el crecimiento de la mandíbula y las variaciones morfológicas de los diferentes biotipos faciales; por lo tanto, su estudio constituye un factor relevante en la descripción diagnóstica del complejo craneofacial (35).

2.2.3 Oclusión

La posición de cada pieza dentaria no responde a una sola disposición, sino que se encuentra condicionada por diversos factores que colaboran con la ubicación alveolar, tales como la cronología de erupción, el ancho de la arcada, el tamaño mesiodistal de las coronas y

la acción de los tejidos blandos circundantes, entre otros (36). En el ámbito estomatológico, el término oclusión se define como la relación de contacto morfofuncional, estático y dinámico, establecida entre los componentes dentarios de las arcadas superior e inferior (37).

Para una oclusión funcional se requiere un equilibrio y una adecuada interrelación entre dientes, ligamentos, nervios, estructuras óseas y componentes musculares. De acuerdo con los conceptos de la ortodoncia craneomandibular, la oclusión funcional guarda relación con el crecimiento esquelético y el equilibrio de la arquitectura craneofacial, donde las estructuras óseas se unen por suturas y sincondrosis; debido a estas conexiones anatómicas flexibles o móviles, la presión o tensión ejercida sobre el complejo craneomandibular se vincula directamente con la variabilidad del plano oclusal (1).

Asimismo, se reporta que un sujeto presenta una oclusión óptima cuando existe una correspondencia anatómica y funcional estable entre los componentes dentales, el sistema neuromuscular, la articulación temporomandibular (ATM) y el periodonto circundante. Por lo tanto, la regularidad morfológica y fisiológica de estos componentes se vincula directamente con una interacción que favorece el equilibrio biológico, la función, la estética y la salud de las estructuras (38).

2.2.4 Patrón esquelético

El profesor Sadao Sato postula la correspondencia morfológica entre las estructuras en el desarrollo de las maloclusiones, proponiendo un modelo etiológico para la Clase I, Clase II y Clase III basado en la relación posicional que existe entre la interacción dinámica de los huesos occipital, esfenoides, vómer y maxilar con la mandíbula y estructuras musculares circundantes (26).

El modelo de la clase II se da por la extensión Esfeno-Occipital, provocando que el hueso vómer se dirija hacia adelante y hacia abajo, dando una rotación anterior de la maxila con un plano oclusal inclinado y baja dimensión vertical, se presenta una adaptación mandibular posterior, en la zona de la "articulación temporomandibular (ATM)" se presenta una compresión condilar provocando una inhibición del crecimiento y por consecuencia una rotación interna del hueso temporal (39).

El modelo de la Clase II se asocia con una extensión esfeno-occipital, donde el hueso vómer guarda relación funcional con una inclinación anterior del maxilar, un plano oclusal inclinado y una disminución de la dimensión vertical, describiéndose una adaptación mandibular posterior. Asimismo, en el área de la articulación temporomandibular (ATM) se observa una compresión condilar vinculada con la desaceleración del crecimiento, asociándose con una rotación interna del hueso temporal (17).

El modelo de la Clase III se vincula con una flexión esfenooccipital, donde la posición del hueso vómer se asocia con la elongación vertical del maxilar, la sobre erupción molar o discrepancia posterior y la horizontalización del plano oclusal, mostrando una adaptación anterior de la mandíbula. Asimismo, en el complejo de la articulación temporomandibular (ATM) se observa una descompresión condilar relacionada con un crecimiento secundario, asociándose con una rotación externa del hueso temporal (40).

2.2.4.1 Patrón esquelético Clase I

Patrón esquelético clase I ángulo alto

Según el análisis de Kim, una Clase I con patrón de ángulo alto se caracteriza cefalométricamente por un indicador de profundidad anteroposterior (APDI) de 81,4° ± 4° y un indicador de profundidad de sobremordida (ODI) con valores cercanos a los 65° (41, 42).

La mordida abierta anterior se presenta durante el desarrollo craneofacial por la interacción de factores hereditarios y ambientales, tales como procesos alérgicos, deglución atípica, succión digital y respiración bucal; asimismo, esta condición responde a componentes dentales, esqueléticos o combinados, lo cual requiere un enfoque terapéutico individualizado para cada paciente (43).

Esta alteración oclusal está relacionada con desarmonías faciales que representan un desafío complejo en la ortodoncia, describiéndose en la literatura diversas terapéuticas biomecánicas funcionales; para su abordaje clínico se pueden aplicar diversos enfoques ortopédicos, ortodóncicos y ortognáticos, lo cual exige un preciso proceso diagnóstico para cada caso (44).

La prevalencia de la mordida abierta anterior varia depende de factores geográficos, grupos étnicos, genética de los pobladores, la dentición y la edad, fluctuando entre 1,5 % a 11%, siendo la maloclusión de origen multifactorial, su tratamiento en algunos casos hay una tendencia a la recidiva y su éxito se mide a largo plazo para examinar su estabilidad (45).

Epidemiológicamente, la prevalencia de esta condición varía según factores geográficos, grupos étnicos, variaciones genéticas poblacionales, tipo de dentición y edad, con tasas distribuidas entre el 1,5% y el 11%; asimismo, comprende una etiología multifactorial donde las piezas dentarias manifiestan una tendencia natural hacia la recidiva clínica, y su éxito se mide a largo plazo para examinar su estabilidad (8).

Patrón esquelético clase I ángulo bajo

Con base en el análisis de Kim, la Clase I con patrón de ángulo bajo se registra ante un indicador de profundidad anteroposterior (APDI) de 81,4° ± 4° y un indicador de profundidad de sobremordida (ODI) cercano a los 82° (41, 42).

Esta configuración morfológica de la mordida cubierta anterior está relacionada con un desarrollo vertical limitado, caracterizándose por un plano oclusal recto en el sector anterior y un plano oclusal empinado en la región posterior superior debido a un crecimiento insuficiente en la región molar (32).

En este sentido, las bases óseas manifiestan una relación sagital maxilomandibular adecuada en el sector posterior, mientras que el plano anterior presenta un comportamiento hipodivergente (46).

2.2.4.2 Patrón esquelético Clase II

Patrón esquelético Clase II ángulo alto

Con base en el análisis de Kim, la Clase II con patrón de ángulo alto se caracteriza por un incremento de la dimensión vertical, registrando un indicador de profundidad de sobremordida (ODI) menor que la norma (41, 42).

Esta variante de la Clase II con ángulo alto constituye una maloclusión donde la capacidad de la mandíbula para la adaptación anterior se presenta de forma insuficiente; esto responde a interferencias oclusales dentarias posteriores relacionadas con extrusiones molares excesivas en presencia de una discrepancia posterior (47).

En esta maloclusión es característica la manifestación de mordidas abiertas asociadas con distoclusión, sin que esto implique una alteración en la longitud esquelética del cuerpo mandibular. En este contexto, la capacidad de adaptación mandibular se reporta insuficiente, describiéndose una rotación mandibular posterior que se evidencia mediante una marcada inclinación del plano oclusal en la zona molar (48).

Patrón esquelético clase II ángulo bajo

Según el análisis de Kim, la Clase II con patrón de ángulo bajo se registra ante una disminución de la dimensión vertical, denotando un valor de indicador de profundidad de sobremordida (ODI) mayor a la norma (41, 42).

Esta variante morfológica se describe como una maloclusión donde el incremento vertical del maxilar es limitado; en este contexto, la dimensión vertical en la región molar presenta un desarrollo deficiente en concordancia con las variaciones del crecimiento vertical de la mandíbula (49).

Aunque el componente sagital maxilar no evidencia alteraciones significativas en su longitud, se identifica una marcada inclinación del plano oclusal en la zona posterior, caracterizándose por la ausencia de una discrepancia posterior, pero sí manteniendo dicha orientación empinada (50).

En este sentido, ante la presencia de un plano oclusal posterior empinado, la mandíbula manifiesta una limitación para adaptarse anteriormente, experimentando un desplazamiento posterior vinculado con una compresión a nivel condilar ante la interferencia oclusal de la zona molar (51).

2.2.4.3 Patrón esquelético Clase III

Patrón esquelético clase III ángulo alto

Con base en el análisis de Kim, la Clase III con patrón de ángulo alto se caracteriza por un incremento de la dimensión vertical, registrando un indicador de profundidad de sobremordida (ODI) menor que la norma (41, 42).

De acuerdo con los planteamientos del profesor Sadao Sato, en la Clase III con patrón de ángulo alto, la erupción de los molares continúa durante el crecimiento, incluyendo la etapa postpuberal; en relación con esto, se postula que la sobreerupción en dicho sector responde a factores hereditarios combinados con la dinámica eruptiva de los segundos y terceros molares, vinculándose con una discrepancia posterior en presencia de un espacio limitado en las regiones retromolares (52).

Asimismo, la Clase III con patrón de ángulo alto está relacionada clínicamente con la mordida abierta anterior y un valor de indicador de profundidad de sobremordida (ODI) disminuido, caracterizándose habitualmente por una longitud sagital maxilar disminuida frente a un desarrollo mandibular incrementado (53).

El análisis sagital evidencia un plano oclusal maxilar aplanado, con sobreerupción de los molares por resultado de la discrepancia posterior**; este mecanismo induce el** aumento de la dimensión vertical con relación al vector del maxilar, determinando una mordida abierta anterior con incremento de la altura facial inferior (54).

La discrepancia posterior genera una interferencia oclusal e induce el desplazamiento anterior de la mandíbula, determinando una mordida cruzada anterior; esta condición constituye no solo una anomalía de crecimiento esquelético, sino también una disfunción funcional (20).

El patrón de clase III ángulo alto constituye una alteración de alta complejidad biomecánica en la terapéutica ortodóntica; para su abordaje clínico, se analiza una etiología multifactorial relacionada a factores que contribuyen al desarrollo, comprendiendo los componentes dentoesqueléticos, genéticos, funcionales y hábitos deletéreos (55).

Patrón esquelético clase III ángulo bajo

Según el análisis de Kim, la clase III con patrón de ángulo bajo se registra ante una disminución de la dimensión vertical, denotando un valor de indicador de profundidad de sobremordida (ODI) mayor a los 80° (41, 42).

Cuando nos referimos a la maloclusión de Clase III ángulo bajo es también conocida como una oclusión invertida funcional, se puede deber a la excesiva rotación anterior de la mandíbula relacionada a la insuficiente dimensión vertical, también influenciado por un problema en el patrón muscular, no erupcionando con normalidad las piezas posteriores lo que ocasiona una disminuida dimensión vertical y por consecuencia una "rotación antihoraria mandibular" (56).

El patrón esquelético de clase III ángulo bajo se denomina clínicamente oclusión invertida funcional; este fenómeno responde a una excesiva rotación anterior de la mandíbula relacionada a la insuficiente dimensión vertical, así como a la influencia de una alteración en el patrón muscular, lo cual impide la erupción regular de las piezas posteriores, ocasionando una disminuida dimensión vertical y, por consiguiente, una rotación antihoraria mandibular (3, 56).

Este patrón estructural se asocia con un insuficiente crecimiento vertical del maxilar; por ende, se manifiesta una desarmonía en la relación entre la dimensión y el crecimiento verticales del proceso condilar mandibular (57).

2.2.5 Análisis cefalométrico de Kim

En 1974, el Dr. Young H. Kim estudió los cefalogramas de 119 pacientes con oclusión normal y de 500 individuos con las diversas maloclusiones, estableciendo un método diagnóstico para examinar las estructuras craneofaciales en los planos horizontal y vertical. El análisis cefalométrico de Kim constituye un método analítico que permite evaluar los diferentes patrones esqueléticos de manera vertical, horizontal y en conjunto; asimismo, proporciona el factor de combinación, el cual actúa como un indicador predictivo objetivo para la prescripción de exodoncias con fines ortodóncicos (58).

El objetivo del análisis cefalométrico de Kim es identificar la correlación morfológica entre el maxilar, la mandíbula y su interacción geométrica con el plano oclusal. El sistema fundamenta su diagnóstico en la relación de los siguientes planos: plano de Frankfort, plano palatino, plano mandibular, plano AB y plano oclusal maxilar. A partir de la interrelación de estos planos, se establece el diagnóstico del patrón esquelético clase I, clase II y clase III; asimismo, se determina si presenta un patrón de ángulo bajo, ángulo alto o se encuentra en norma (59).

La interpretación del análisis cefalométrico de Kim se estructura a partir del estudio de los componentes: indicador de la profundidad de sobremordida (ODI), indicador de displasia anteroposterior (APDI) y factor de combinación (CF), de la siguiente manera:

ODI

Este índice cefalométrico determina la dimensión vertical del paciente e indica la tendencia hacia una mordida abierta o una mordida profunda, clasificando la divergencia esquelética en un patrón de ángulo bajo, ángulo alto y en norma (26).

El valor numérico del indicador se obtiene mediante la adición de los valores de dos relaciones angulares: el primer ángulo constituido por la intersección del plano AB con el plano mandibular, sumado al ángulo formado entre el plano de Frankfort y el plano palatino (9, 41).

Interpretación del ODI

La interpretación diagnóstica de los valores angulares del indicador de la profundidad de la sobremordida (ODI), obtenido mediante la adición de la relación del plano AB respecto al plano mandibular y la inclinación del plano de Frankfort con el plano palatino, establece una norma esquelética promedio de 74.5° ± 6.0°. De este modo, los registros inferiores a 68.5° denotan una propensión hacia la mordida abierta anterior (patrón de ángulo alto), consolidándose como una alteración clínica ante mediciones menores a 65.0°. Por el contrario, los valores cuantitativos superiores a 80.0° determinan una desviación morfológica con tendencia hacia la sobremordida profunda (patrón de ángulo bajo), confirmándose la presencia de una mordida cubierta de origen esquelético en registros mayores a 82.0° (24,30).

APDI

El indicador de displasia anteroposterior (APDI) determina el patrón esquelético en relación con la maloclusión del paciente; en este componente, se analiza el componente horizontal del complejo craneofacial (51).

Este componente está determinado por la suma aritmética de tres ángulos: el primer ángulo formado por el plano facial y el plano de Frankfort, el segundo ángulo entre el plano facial y el plano AB, y el tercer ángulo formado por el plano palatino y el plano de Frankfort (26).

Interpretación del APDI

La interpretación diagnóstica de los valores angulares del indicador de displasia anteroposterior (APDI), obtenido mediante la suma aritmética de la relación entre el plano facial con el plano de Frankfort, el plano facial con el plano AB y la inclinación del plano palatino con el plano de Frankfort, establece una norma esquelética promedio de 81.4° ± 3.7°. De este modo, los registros inferiores a la norma que fluctúan entre los 75.0° y los 78.0° denotan una tendencia hacia la clase II, consolidándose el diagnóstico definitivo de un patrón esquelético de clase II ante mediciones estrictamente menores a 75.0°. Por el contrario, los valores cuantitativos superiores que se distribuyen entre los 84.0° y los 88.0° indican una tendencia hacia la clase III, confirmándose la presencia de un patrón esquelético de clase III en registros mayores a 88.0° (26, 51).

CF

La interpretación diagnóstica de los valores angulares del factor de combinación (CF), obtenido mediante la adición del indicador de la profundidad de la sobremordida (ODI) y el indicador de displasia anteroposterior (APDI), relaciona la dimensión vertical con la horizontal; este parámetro actúa como un indicador predictivo objetivo para prescribir si la terapéutica ortodóntica requiere la aplicación de un protocolo con exodoncias o sin exodoncias (9, 58).

Interpretación del CF

La interpretación diagnóstica del valor del factor de combinación (CF) establece una norma estándar promedio de 155.9° ± 5.0°. De este modo, los registros inferiores que fluctúan entre los 145.0° y los 155.0° denotan una alta probabilidad de requerir exodoncias, consolidándose la necesidad definitiva de realizar extracciones ante mediciones menores a 145.0°. Por el contrario, los valores cuantitativos superiores que se distribuyen entre los 155.0° y los 165.0° indican la viabilidad de resolver el tratamiento sin exodoncias, confirmándose la ausencia de indicación para realizar extracciones permanentes en registros mayores a 165.0° (9, 58).

2.2.6 Exodoncias dentales en el tratamiento de Ortodoncia

La formación de los especialistas en ortodoncia y ortopedia maxilar faculta la toma de decisiones en los diferentes escenarios diagnósticos y terapéuticos, con el objetivo de brindar un soporte a las relaciones dentoesqueléticas, el cual está relacionado con el sistema neuromuscular y la articulación temporomandibular (ATM), formando un solo conjunto integral (60).

En la literatura ortodóntica permanece en discusión la indicación de terapias con exodoncias; esta temática es evaluada de forma continua a nivel científico y clínico en publicaciones tales como artículos científicos, libros de texto, tesis y congresos de la especialidad. Una corriente prescribe el protocolo de exodoncia de premolares sustentada en fundamentos teóricos y clínicos aplicados según su recomendación terapéutica, con el objetivo de manejar las diferentes maloclusiones y resolver la discrepancia alveolar anterior (61). En contrapartida, las corrientes basadas en tratamientos sin extracciones fundamentan la preservación del sector de premolares, señalando los efectos adversos del procedimiento extractivo al inducir la inclinación lingual de los incisivos, alteraciones en la arquitectura

craneofacial (tanto en dinámica como en estática) y limitaciones en el control biomecánico de la dimensión vertical; en su lugar, los fundamentos de la ortodoncia craneomandibular postulan terapias de exodoncia en el sector posterior molar para resolver la discrepancia posterior como un enfoque terapéutico orientado a abordar la maloclusión de manera biofuncional (62).

Dentro de los principios de la ortodoncia craneomandibular, las exodoncias terapéuticas en el sector posterior constituyen un protocolo orientado a compensar la discrepancia posterior (20).

Importancia de realizar exodoncias en el tratamiento ortodóncico

En la planificación del tratamiento ortodóncico se pueden aplicar protocolos con exodoncias para alcanzar los objetivos terapéuticos establecidos. Si se planifican de manera correcta, estas extracciones constituyen un factor determinante para el éxito clínico. Históricamente, las exodoncias han sido empleadas por los ortodoncistas con la finalidad de resolver las discrepancias dentarias, las cuales se diagnostican y predicen mediante el análisis de modelos de estudio y el examen cefalométrico (63).

Los fundamentos de los escritos antiguos hasta los recientes indican la terapia de exodoncias en gran número de pacientes y su uso deberá ser: objetivo, estudiado y cuidadoso; es decir se debe analizar: que órgano dentario a extraer, el espacio dejado como se va a distribuir y la biomecánica a utilizar para que el beneficio sea estético y funcional (7).

Desde los textos clásicos hasta los reportes contemporáneos, los investigadores respaldan la indicación de la terapia de exodoncias en un porcentaje significativo de pacientes. No obstante, su aplicación debe ser objetiva, sustentada y rigurosa; es decir, requiere un análisis adecuado para determinar qué unidad dentaria se va a extraer, cómo se distribuirá el espacio

remanente en la arcada y qué biomecánica se empleará para asegurar que el beneficio sea tanto estético como funcional (7).

Para considerar la exodoncia en ortodoncia, se deben valorar siempre tres aspectos fundamentales: los procedimientos de tratamiento, los resultados terapéuticos y la estabilidad post-tratamiento (64).

Exodoncia de molares

Al abordar maloclusiones de origen dentoesqueléticas, el especialista en ortodoncia y ortopedia maxilar recurre, según el cuadro clínico del paciente, a terapéuticas que contemplan la extracción de premolares como protocolo convencional. Sin embargo, ante las desventajas descritas por la pérdida de estas unidades bicúspides, la filosofía de la ortodoncia craneomandibular incorpora técnicas orientadas a la preservación de dicho sector y postula las terapias extractivas en los sectores posteriores maxilares. Estos enfoques se fundamentan en la distalización de molares, el manejo de la discrepancia posterior y el control del plano oclusal. Dichas propuestas biomecánicas cuentan con un sólido desarrollo científico-técnico y preservan los premolares, valorándolos como elementos fundamentales para la funcionalidad y la armonía dentoesquelética; en ese sentido, se enfoca la atención en el sector posterior (específicamente en la exodoncia de terceros molares o la realización de germectomías) para la planificación y el tratamiento resolutivo de la maloclusión (65).

Exodoncias del tercer molar

La remoción quirúrgica del tercer molar suele presentar complejidad anatómica debido a su localización en la zona posterosuperior de la tuberosidad maxilar y en el sector posterior de la mandíbula, en estrecha proximidad con el nervio alveolar inferior (66).

Como consecuencia directa de la discrepancia posterior, el tercer molar presenta con frecuencia retención o limitaciones de espacio para su erupción; este escenario anatómico adverso propicia el desarrollo de procesos patológicos tales como pericoronaritis, inflamación, dolor, caries dental y enfermedad periodontal (35).

La influencia del sector posterior sobre el segmento anterior se vincula directamente con la discrepancia posterior, un factor etiológico que altera el plano oclusal. Esta alteración oclusal afecta la dinámica de la articulación temporomandibular (ATM), así como el crecimiento y desarrollo craneofacial; estas condiciones alteran la posición de la mandíbula y configuran una maloclusión, lo que fundamenta clínicamente la exodoncia del tercer molar (67).

Las exodoncias de terceros molares viabilizan el control de la discrepancia posterior, considerada una alteración morfológica prioritaria. Mediante la aplicación de biomecánicas precisas en los sentidos sagital y vertical, este procedimiento permite guiar el posicionamiento de las piezas dentales de manera tridimensional; se valora esta intervención ya que optimiza para la planificación el soporte oclusal y provee una estabilidad estructural prolongada en el tratamiento de las maloclusiones (68).

Las exodoncias de terceros molares viabilizan el control de la discrepancia posterior. Mediante la aplicación de biomecánicas precisas en los sentidos sagital y vertical, este procedimiento permite guiar el posicionamiento de las piezas dentales de manera tridimensional; se valora esta intervención desde la planificación, dado que optimiza el soporte oclusal y provee una estabilidad estructural prolongada en el tratamiento de las maloclusiones (68).

Por lo tanto, dentro del marco de la ortodoncia craneomandibular, el tercer molar se postula como la unidad dentaria de elección para la exodoncia en el tratamiento de las maloclusiones. Esta recomendación responde a su localización anatómica en el extremo posterior de las arcadas, donde su remoción permite liberar el *squeezing-out* posterior, condición que favorece la reconstrucción de una oclusión funcional sin alterar el perímetro ni la morfología básica de la dentición remanente (69).

2.3 Formulación de hipótesis

2.3.1 Hipótesis general

H1- Existe relación del patrón esquelético y la necesidad de realizar exodoncias según el factor de combinación (CF) del análisis cefalométrico de Kim en pacientes atendidos en un Centro Radiológico, Lima-2026.

HO- No existe relación del patrón esquelético y la necesidad de realizar exodoncias según el factor de combinación (CF) del análisis cefalométrico de Kim en pacientes atendidos en un Centro Radiológico, Lima-2026

2.3.2 Hipótesis específicas

Para los objetivos específicos del presente estudio, no aplicó la formulación de hipótesis por corresponder estos objetivos estrictamente al nivel descriptivo, orientados a describir la distribución de frecuencias e identificar los valores promedio de los componentes anatómicos evaluados.

2.4 Definición de términos básicos

- Patrón esquelético. - Medida cefalométrica que determina la relación esquelética sagital de los maxilares utilizando el análisis del Dr. Young H. Kim (42).

- Indicador de profundidad de sobremordida. - Medida cefalométrica que determina la clasificación de la profundidad de sobremordida vertical y mordida abierta (41).

- Necesidad de exodoncias. - Identificación de la necesidad de realizar exodoncias en los tratamientos ortodónticos mediante el análisis cefalométrico de Kim (9).

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Método de investigación

Se aplicó el método hipotético-deductivo con el propósito de plantear y comprobar la hipótesis general mediante las variables de estudio, proceso que se ejecutó en dos fases estructuradas:

-Fase Hipotética: Se partió de las bases conceptuales de la ortodoncia craneomandibular, dentro de la cual se integró el Análisis Cefalométrico de Kim, para plantear la hipótesis general de que la necesidad de realizar exodoncias según el Factor de Combinación de Kim se relacionaba significativamente con los patrones esqueléticos.

-Fase Deductiva: Se recolectaron los datos categorizados de las radiografías cefalométricas de perfil, mediante el uso de una ficha de recolección de datos como instrumento, para inferir si la hipótesis se aceptó o se rechazó en los sujetos de estudio que conformaron la muestra.

Por otra parte, se empleó el método descriptivo tanto para el objetivo general como para los específicos, el cual consistió en examinar, medir y caracterizar de manera sistemática los trazados de las radiografías cefalométricas de perfil de la muestra seleccionada, sin alterar ni manipular las condiciones naturales de los pacientes (70); al tratarse de un estudio guiado además por este método, no se formularon hipótesis específicas, dado que el propósito fue describir e identificar el comportamiento métrico de la muestra según elementos clínicos como el patrón esquelético, el indicador de profundidad de sobremordida y la necesidad de realizar exodoncias. Este procedimiento permitió identificar las frecuencias relativas porcentuales y los promedios aritméticos en la estructura ósea facial con base en el modelo diagnóstico del Análisis de Kim.

3.2. Enfoque investigativo

El enfoque de la investigación fue cuantitativo debido a que requirió la recolección de datos y el análisis estadístico, para contrastar de manera objetiva la hipótesis formulada empleando la estadística inferencial. A su vez, por la naturaleza de este enfoque, se permitió describir e identificar el comportamiento de las variables, empleando la estadística descriptiva para explicar la distribución de las características anatómicas y determinar la necesidad de exodoncias con relación al patrón esquelético en la muestra estudiada (70,71).

3.3. Tipo de investigación

La investigación se consideró de tipo básica debido a que se orientó a generar y profundizar el conocimiento científico-teórico bajo el objetivo general de determinar la relación clínica entre las variables de estudio, sin ejecutar procedimientos terapéuticos ni alterar la condición natural de la muestra evaluada (71). Bajo esta perspectiva, el estudio permitió describir las características de los componentes anatómicos independientes mediante frecuencias y promedios. Asimismo, permitió analizar la presencia o ausencia de asociación estadística entre el patrón esquelético y la necesidad de realizar exodoncias según el Factor de Combinación de Kim, aportando nueva evidencia epidemiológica a la comunidad odontológica.

3.4. Diseño de la investigación

El estudio se estructuró bajo un diseño no experimental, observacional y retrospectivo (70) (71), debido a que se analizaron variables clínicas preexistentes en las imágenes cefalométricas sin realizar ningún tipo de manipulación ni intervención sobre los pacientes. Operativamente, el estudio se organizó bajo los siguientes parámetros:

Corte: Se clasificó como transversal, en vista de que la recolección de los datos y las mediciones de las radiografías cefalométricas de perfil se ejecutaron en un único momento y tiempo establecido (70).

Nivel: Se estableció como descriptivo-correlacional, puesto que el propósito consistió en caracterizar inicialmente la distribución clínica de las variables de estudio, para luego evaluar analíticamente la presencia o ausencia de relación estadística entre el patrón esquelético y la necesidad de exodoncias en la muestra evaluada (71).

3.5. Población, muestra y muestreo

3.5.1 Población

En el presente estudio, la población estuvo conformada por las 334 radiografías cefalométricas digitales de pacientes que fueron atendidos en CIO - Centro de Imágenes Odontológicas, Lima.

Tabla 1. *Distribución de la población conformada por 334 radiografías cefalométricas digitales de pacientes atendidos en CIO - Centro de Imágenes Odontológicas*

Distribución de la población		
Grupo	**Patron esquelético**	**n**
1	Clase I	111
2	Clase II	136
3	Clase III	87
	Total (N)	**334**

Nota. N = población total; n = tamaño del grupo.

Criterios de selección

Criterios de inclusión:

- Radiografías cefalométricas digitales pertenecientes a pacientes con edades comprendidas entre los 15 y 39 años.
- Radiografías cefalométricas digitales correspondientes a pacientes de ambos sexos (hombres y mujeres).
- Radiografías cefalométricas digitales de individuos que presentaron dentición permanente completa.
- Imágenes de radiografías cefalométricas digitales que estuvieron en buen estado de nitidez y contraste para su correcto trazado.

Criterios de exclusión:

- Radiografías cefalométricas que fueron tomadas de manera manual.
- Radiografías cefalométricas digitales de pacientes que contaron con prótesis fijas o removibles.
- Radiografías cefalométricas digitales que evidenciaron la presencia de aparatología ortodóntica fija o aparatos disyuntores.
- Radiografías cefalométricas digitales que evidenciaron signos radiográficos de cirugía ortognática previa.

3.5.2. Muestra

Para determinar el tamaño de la muestra de una población finita o conocida, se estimó la proporción poblacional para variables cualitativas asumiendo un nivel de confianza del 95%, un

error estándar estimado del 5% (0.05) y una proporción esperada del 0.5, mediante la siguiente fórmula:

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

Donde:

- **n:** es el tamaño de la muestra.
- **N:** es el tamaño de la población (334 radiografías cefalométricas – tamaño poblacional)
- **Z:** nivel de confianza 95% (Z=1,96 valor de la distribución normal estándar)
- **p:** proporción esperada 0,5
- **q:** 1 – p
- **e:** error estándar 0,05 (5%)

El cálculo ejecutado fue el siguiente:

$$n = \frac{334 \cdot (1.96)^2 \cdot 0.5 \cdot (1-0.5)}{(334-1) \cdot 0.05^2 + (1.96)^2 \cdot 0.5 \cdot (1-0.5)} = 178.65 \approx 180$$

Mediante los parámetros aplicadas a la población de pacientes atendidos en CIO - Centro de Imágenes Odontológicas, Lima - 2026, se tomó como muestra 180 radiografías cefalométricas digitales que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión.

3.5.3 Muestreo

Muestreo probabilístico estratificado

La técnica del muestreo que se utilizó en el presente estudio fue el método probabilístico estratificado, cuyo procedimiento se calculó de la siguiente manera.

Primero, se aplicó una regla de tres simples para hallar la proporción equivalente del tamaño de la muestra respecto al tamaño total de la población.

Tamaño de población: 334 radiografías cefalométricas----------100%

Tamaño de la muestra:180 radiografías cefalométricas---------- X

X=53,89%

Posteriormente, la muestra se dividió en tres grupos correspondiente a los patrones esqueléticos:

- Clase I.
- Clase II.
- Clase III.

Finalmente, al total de radiografías de cada estrato se le aplicó el porcentaje hallado (53,89 %) para determinar el tamaño muestral correspondiente a cada grupo. Este procedimiento estadístico permitió clasificar con precisión cada patrón esquelético.

Tabla 2. *Distribución de la muestra obtenida mediante muestreo probabilístico estratificado por patrón esquelético de los pacientes atendidos en el CIO - Centro de Imágenes Odontológicas, Lima – 2026*

. **Distribución de la muestra**				
N.º	**Patrón esquelético**	**N**	**Proporción estimada (53,89%)**	**n**
01	Clase I	111	59.82	60
02	Clase II	136	73.29	73
03	Clase III	87	46.88	47

Total	**334**		**180**

Nota. N: Tamaño de la población por estrato; n: Tamaño de la muestra por estrato; 53,89% representa la fracción de muestreo constante aplicada de forma homogénea sobre cada estrato poblacional.
Fuente. Elaboración propia.

-La muestra se dividió según el criterio de muestreo estratificado en tres grupos:

Grupo 1: 60 radiografías cefalométricas digitales de pacientes con patrón esquelético clase I.

Grupo 2: 73 radiografías cefalométricas digitales de pacientes con patrón esquelético clase II.

Grupo 3: 47 radiografías cefalométricas digitales de pacientes con patrón esquelético clase III.

3.6. Variables y operacionalización

- Patrón esquelético (**APDI**-Anteroposterior Displasia Indicador): variable cualitativa.
- Indicador de profundidad de sobremordida (**ODI**-Overbite Depth Indicador): variable cualitativa.
- Necesidad de exodoncias (**CF**-Combination Factor): variable cualitativa.

Operacionalización de variables

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicador	Escala de medición	Escala valorativa	Fuente de información
Patrón esquelético	Identificación del patrón esquelético del paciente mediante el análisis cefalométrico según las relaciones maxilares.	Medida cefalométrica que determina la relación esquelética sagital de los maxilares utilizando el análisis del Dr. Young H. Kim.	Indicador de Displasia anteroposterior (APDI)	Suma aritmética de tres ángulos: -Plano Facial/Plano FH. -Plano Facial/AB (+ o -). -Plano Palatino / Plano FH (+o-).	Nominal	Clase I: 81,4°+ - 3,7° Clase II:<78° Clase III:>84°	Kim YH, Vietas JJ.Anteroposterior dysplasia indicator (APDI): An adjunct to cephalometric differential diagnosis .AJODO 1978; 113:619-33.
Indicador de profundidad de sobremordida	Indicador de profundidad de sobremordida con referencia a la mordida anterior analizando el componente vertical.	Medida cefalométrica que determina la clasificación de la profundidad de sobremordida vertical y mordida abierta.	Indicador de profundidad sobremordida (ODI)	Suma aritmética de los ángulos: -Plano AB/ Plano mandibular. -Plano palatino/ Plano horizontal de Frankfort.	Nominal	Norma: 74,5°+ - 6° Angulo alto:<68 ° Angulo bajo:>80	Kim YH. Overbite Depth Indicador: with particular referent to anterior bite. Am J Orthod 1974; 65:586-611.
Necesidad de exodoncias	Define si el paciente tiene potencial para ser tratado con protocolo de exodoncias o de no exodoncias.	Identificación de la necesidad de realizar exodoncias en los tratamientos ortodónticos mediante el análisis cefalométrico de Kim.	Factor de Combinación (CF).	Suma del: ODI + APDI Su resultado determinara la necesidad de realizar o no exodoncias en el tratamiento.	Nominal	Posibilidad de que el tratamiento se resuelva sin exodoncias: 155°-165°. Necesidad de hacer exodoncias:< 155°. No existe necesidad de hacer exodoncias: >165°	Kim YH, Caufield Z, Chung WM, Chang Yl. Overbite depth indicator, anteroposterior dysplasia indicator, combination factor and extraction. Int J. MEAW 1994: 1:11-32.

3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.7.1 Técnica

a) Observación

Se empleó la técnica de observación estructurada y analítica para evaluar cada radiografía cefalométrica digital preexistente en el centro radiológico que conformó la muestra del estudio. A través de este procedimiento visual y métrico, se recolectó la información necesaria para el posterior análisis cefalométrico. Asimismo, se realizó una rigurosa revisión documental previa basada en libros de ortodoncia, artículos de revistas científicas y tesis de la especialidad, con el objetivo de garantizar el dominio metodológico, clínico y teórico de los parámetros analizados en la investigación.

b) Ficha de recolección de datos

Se utilizó una ficha diagnóstica para registrar y analizar las variables de estudio (independiente y dependiente) en la muestra conformada por las 180 unidades de análisis. La cual se basó en los parámetros del Análisis Cefalométrico de Kim (Fuente: Dr. Kim YH). El proceso de recolección se ejecutó mediante una previa autorización institucional, la cual constó de las siguientes etapas:

El instrumento se estructuró y fundamentó con los parámetros del Análisis Cefalométrico de Kim (Fuente: Dr. Young H. Kim), permitiendo el registro ordenado de los valores del indicador de profundidad de la sobremordida (ODI), el indicador de displasia anteroposterior (APDI), el Factor de Combinación (FC) y la clasificación del patrón esquelético.

3.7.2 Descripción de instrumentos

El instrumento empleado fue una ficha de recolección de datos cefalométricos basada en el Análisis de Kim (Anexo 3), cuyas especificidades se detallan en su respectiva ficha técnica (Anexo 2). Dicho instrumento presentó la siguiente estructura organizada:

1. Sección de identificación: Registró los datos anonimizados de la muestra, asignando una codificación numérica correlativa desde la ficha 001 hasta la 180 para resguardar la confidencialidad de los pacientes.

2. Sección de trazado y localización cefalométrica: Destinada al registro y ubicación digital de los puntos anatómicos del análisis de Kim, procedimiento ejecutado mediante el software NemoCeph.

3. Sección de análisis cefalométrico: Orientada a la obtención cuantitativa de los tres indicadores fundamentales del análisis: el indicador de sobremordida (ODI), el indicador de la profundidad anteroposterior (APDI) y el factor de combinación (CF).

4. Sección de categorización diagnóstica: Diseñada para realizar la codificación a escala nominal de las variables del estudio. Los indicadores cefalométricos, cuya naturaleza matemática original corresponde a variables cuantitativas continuas, fueron sometidos a un proceso de recategorización para ser analizados estadísticamente como variables cualitativas nominales. Bajo este criterio analítico, el indicador de profundidad anteroposterior (APDI) se operacionalizó en las categorías de Clase I, Clase II y Clase III; el indicador de profundidad de sobremordida (ODI) se estratificó en las tipologías verticales de norma, ángulo alto y ángulo bajo; finalmente, el factor de combinación (CF) se operacionalizó mediante una codificación dicotómica para determinar la necesidad o no necesidad de realizar exodoncias.

5. Sección de interpretación clínica: Destinada a la integración diagnóstica de cada caso con fines ortodónticos, orientada a consolidar el registro de la ficha del instrumento y fundamentar la planificación de la propuesta terapéutica, completando así la recolección de datos para el posterior análisis inferencial del estudio.

3.7.3 Validación

El instrumento n°01, denominado "Análisis Cefalométrico de Kim", fue validado mediante juicio de 03 expertos (Anexo 4), en este caso de la especialidad de ortodoncia y ortopedia maxilar, obteniéndose como resultados un coeficiente de 0.94, 0.96 y 1.00 respectivamente (siendo la categoría aprobada los intervalos de 0.70 a 1.00). Se aseguró que la experiencia de los expertos deliberó que el instrumento sea aplicable para los objetivos que se investigaron mediante la recolección de datos; a su vez, revisaron que el instrumento tenga un sentido lógico, coherente, metodológico y comprensible. Por lo expuesto, al ser aprobado, se garantizó su validez metodológica en la aplicabilidad en el estudio.

3.7.4 Confiabilidad

Respecto a la confiabilidad del instrumento de recolección de datos, se realizó una prueba piloto en 20 radiografías cefalométricas digitales del centro radiológico que no formaron parte de la muestra, garantizando la idoneidad del instrumento. El proceso metodológico contempló una fase de calibración y medición del grado de concordancia a cargo de un experto en la especialidad de Radiología Bucal y Maxilofacial (Anexo 5), con la finalidad de guiar en la identificación de los diferentes puntos cefalométricos y en la ejecución de las correspondientes mediciones digitales. Posteriormente, para el análisis de confiabilidad del instrumento de recolección de datos (Anexo 6), se empleó el Coeficiente de Correlación Intraclase (CCI) para evaluar la reproducibilidad de las variables cuya

naturaleza original correspondió a medidas cuantitativas continúas expresadas en grados, así como el Índice Kappa de Cohen para la evaluación de la reproducibilidad intraobservador e interobservador de las variables tras ser categorizadas en cualitativas nominales.

Para establecer la concordancia intraobservador sobre las medidas angulares mediante el Coeficiente de Correlación Intraclase (CCI), se analizaron los registros de la prueba piloto basados en los criterios de valoración de Koo y Li (2016), efectuando una segunda medición tras un intervalo de 7 días sobre el mismo grupo de radiografías para evaluar la estabilidad temporal. Los hallazgos mostraron un valor de 0,951 para el patrón esquelético (APDI), 0,980 para el índice de sobremordida (ODI) y 0,997 para el Factor de Combinación (CF); con intervalos de confianza al 95% que ratifican la precisión estadística. Estos resultados indicaron un rango clasificado como excelente para todas las variables angulares evaluadas, lo cual demuestra una óptima consistencia interna, una alta estabilidad temporal y refuerza la idoneidad metodológica del instrumento para la recolección de datos en la muestra de estudio.

Para establecer la concordancia intraobservador mediante el Índice Kappa de Cohen, se realizó la interpretación inicial del grupo piloto siguiendo la estructura de la ficha del Análisis de Kim; luego de un intervalo de 7 días, se efectuó la segunda medición sobre el mismo grupo de radiografías para evaluar la estabilidad temporal, obteniendo un valor de 1,000 para el patrón esquelético (APDI), 1,000 para el índice de sobremordida (ODI) y 1,000 para el Factor de Combinación (CF). Estos hallazgos, bajo los criterios de valoración de Landis y Koch (1977), indicaron un rango clasificado como casi perfecto, lo cual demuestra la precisión reproducible y refuerza la aplicabilidad del instrumento para evaluar las variables en su condición de cualitativas nominales.

Por otra parte, para la medición del grado de concordancia interobservador se aplicó el Índice Kappa de Cohen, contrastando los registros obtenidos de forma independiente entre el especialista y el investigador; en esta fase, se obtuvo un valor de 1,000 para el patrón esquelético (APDI), 1,000 para el índice de sobremordida (ODI) y 1,000 para el Factor de Combinación (CF). Este resultado indicó una confiabilidad casi perfecta según la misma escala de valoración, validando formalmente el desarrollo de la investigación.

3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos

El procesamiento de los datos se ejecutó mediante programas informáticos organizados por fases: se empleó el procesador de textos Microsoft Word 2010 para la redacción del informe final de tesis; el programa Microsoft Excel 2010 para la estructuración de la base de datos matriz, la organización preliminar de la información y la construcción de tablas y figuras; y el software estadístico SPSS versión 26.0, donde se realizó el análisis descriptivo para el objetivo general y los específicos, permitiendo describir e identificar la distribución de frecuencias y promedios de cada componente anatómico de forma independiente; asimismo, se aplicó el análisis estadístico inferencial para responder al objetivo general y contrastar la hipótesis general del estudio.

Análisis descriptivo

Se realizaron tablas de frecuencias y porcentajes en las cuales se estructuraron tablas cruzadas entre las variables, así como frecuencias absolutas y valores promedio de las variables junto a su desviación estándar para su fácil comprensión.

Análisis inferencial

Para el análisis inferencial, se aplicó la prueba no paramétrica de Chi-cuadrado de Pearson con la finalidad de evaluar la presencia o ausencia de relación estadística, el comportamiento y la significancia entre las variables, lo cual permitió contrastar

rigurosamente la hipótesis general planteada en la investigación. La elección de este enfoque analítico se justifica primordialmente debido a que las variables de estudio son de naturaleza cualitativa nominal, siendo el Chi-cuadrado el estadístico bivariado idóneo para determinar la asociación o independencia entre categorías y evaluar la significancia a través del valor p.

De igual manera, previo a la contrastación inferencial de la hipótesis general, se verificó de forma estricta el cumplimiento de los supuestos matemáticos de la prueba para los cruces de las variables en estudio. Específicamente, se controló el criterio de recuentos esperados, el cual exige que no más del 20% de las casillas de las tablas de contingencia registren valores menores a 5, y que ninguna casilla reporte un recuento esperado inferior a la unidad**.**

Tabla 3. *Control de supuestos matemáticos de la prueba Chi-cuadrado para la hipótesis general según el patrón esquelético y necesidad de realizar exodoncias*

Patrón esquelético/Necesidad de exodoncias					
			Necesidad de exodoncias		
			No necesita realizar exodoncias	Necesita realizar exodoncias	Total
Patrón esquelético	Clase I	Recuento esperado	30,7	29,3	60,0
	Clase II	Recuento esperado	37,3	35,7	73,0
	Clase III	Recuento esperado	24,0	23,0	47,0
Total		Recuento esperado	92,0	88,0	180,0

Nota: El 0,0% de las casillas han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 23,0. Muestra total (n=180).

Interpretación

Se realizó el control del supuesto de recuentos esperados para validar el uso de la prueba de Chi-cuadrado de Pearson. Los resultados evidencian que el 0,0% de las casillas registra

recuentos esperados menores a 5 (con un mínimo de 23,0). Al cumplirse rigurosamente esta condición matemática, se convalida técnicamente la aplicación definitiva del estadístico inferencial para contrastar la hipótesis general.

3.9. Aspectos éticos

La presente investigación se desarrolló en estricto cumplimiento de los principios bioéticos fundamentales estipulados en la "Declaración de Helsinki": justicia, mediante la selección equitativa de las unidades de estudio; autonomía, al garantizar la privacidad y confidencialidad de los datos recolectados; beneficencia, mediante un balance favorable de riesgo-beneficio; y no maleficencia, al asegurar que el estudio no causara daño directo ni indirecto sobre la población evaluada.

Asimismo, la ejecución se alineó con los reglamentos institucionales, con la estructura formal del informe de tesis y las normativas de originalidad de autoría vigentes en la institución. El estudio contó con la aprobación del Comité Institucional de Ética e Integridad Científica (CIEIC) de la Universidad Privada Norbert Wiener, el cual otorgó el dictamen aprobatorio correspondiente (Anexo 7). Posteriormente, a través de la Secretaría General, se emitió la carta de presentación institucional formal dirigida al centro radiológico (Anexo 8), documento que constituyó el requisito indispensable para que dicha entidad otorgara la autorización para el ingreso y la recolección de las unidades de estudio (Anexo 9).

El consentimiento y asentimiento informado no se incluyeron en los anexos debido a que la investigación fue de diseño no experimental y retrospectivo, el cual representó un riesgo nulo para los pacientes, esta condición se sustentó en que las unidades de análisis correspondieron exclusivamente a imágenes radiográficas digitales preexistentes del archivo histórico del centro, sin requerir intervención clínica ni contacto con los pacientes.

Asimismo, la recolección de datos se efectuó de manera justa mediante la codificación de las imágenes, lo que aseguró el anonimato y salvaguardó los datos personales de acuerdo con lo estipulado en la “Ley N° 29733, Ley de Protección de Datos Personales”.

El desarrollo de la investigación contó con el informe final del asesor, quien emitió la conformidad correspondiente del estudio en relación a los objetivos logrados (Anexo 10). Respecto al reporte de similitud, se mantuvo una conducta ética durante todo el proceso y se realizaron las coordinaciones correspondientes con el responsable de la Unidad de Investigación de la facultad. De este modo, se aseguró que el documento final cumpliera con los parámetros de originalidad establecidos por la universidad, obteniendo un índice de similitud final del 11% para el presente informe final de tesis (Anexo 11).

CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1. Resultados

4.1.1 Análisis descriptivo de resultados

Análisis descriptivo del objetivo general

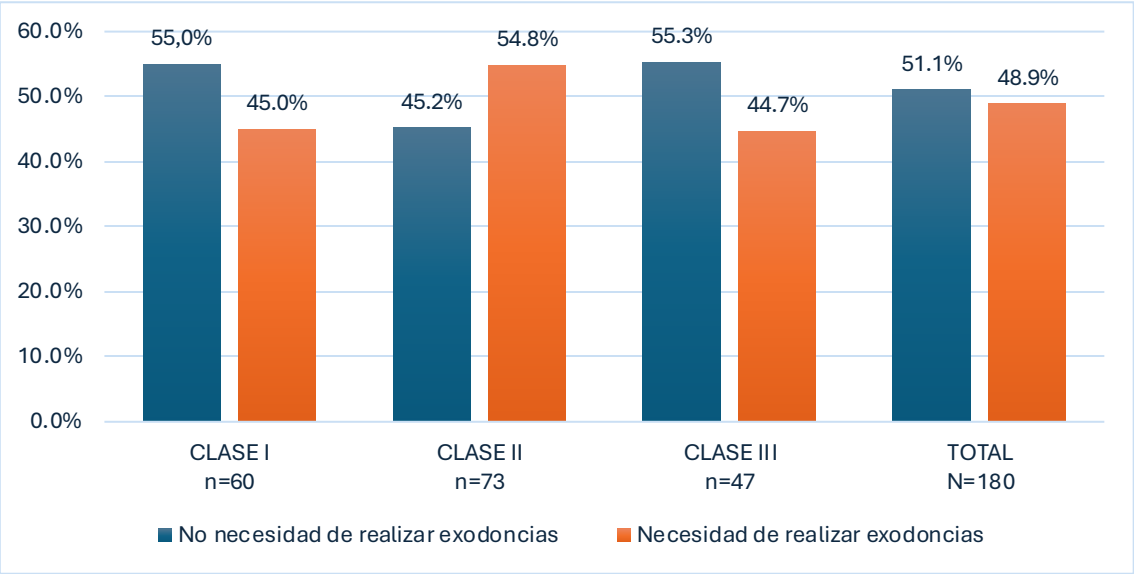
Tabla 4. *Distribución de la relación del patrón esquelético y la necesidad de realizar exodoncias según el factor de combinación (CF) del análisis cefalométrico de Kim en pacientes atendidos en un Centro Radiológico, Lima-2026*

			Patrón esquelético-APDI			
			Clase I	Clase II	Clase III	**Total**
Factor de combinación (CF)	No necesidad de realizar exodoncias	*N*	33	33	26	92
		%	55,0%	45,2%	55,3%	51,1%
	Necesidad de realizar exodoncias	*N*	27	40	21	88
		%	45,0%	54,8%	44,7%	48,9%
Total por estratos		*N*	60	73	47	180
		%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Total de la muestra		%	33,3%	40,6%	26,1%	100,0%

Nota: *n* representa la frecuencia absoluta por estrato y % corresponde al porcentaje de columnas según el patrón esquelético (APDI).

Fuente: Elaboración propia

Figura 1. Distribución de la relación del patrón esquelético y la necesidad de realizar exodoncias según el factor de combinación (CF) del análisis cefalométrico de Kim



Nota. Los valores expresan los porcentajes (%) según el patrón esquelético (APDI) y la necesidad de exodoncias; n: muestra del estrato; N: muestra total.

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación

En la Tabla 4 y Figura 1 se presentaron las distribuciones de frecuencias del patrón esquelético y la necesidad de realizar exodoncias, donde el patrón esquelético Clase II fue el más prevalente con 73 pacientes (40,6%), seguido de la Clase I con 60 pacientes (33,3%) y la Clase III con 47 pacientes (26,1%). A nivel global, el 51,1% (92 pacientes) se ubicó en la categoría de No necesidad de realizar exodoncias, mientras que el 48,9% (88 pacientes) presentó conjuntamente la categoría de Necesidad de realizar exodoncias.

Al describir la distribución conjunta de las variables por cada estrato, se evidenció que en los pacientes con patrón esquelético Clase II se observó una distribución porcentual donde el 54,8% de los pacientes presentó la categoría Necesidad de realizar exodoncias frente a un 45,2% que no las ameritó. Por el contrario, en los pacientes con patrón esquelético Clase I y Clase III coexistió una mayor proporción de pacientes en la categoría de No necesidad de realizar exodoncias con un 55,0% y un 55,3% respectivamente, frente a los

que se registraron en la necesidad del procedimiento con un 45,0% y un 44,7% respectivamente.

Análisis descriptivo del objetivo específico 1

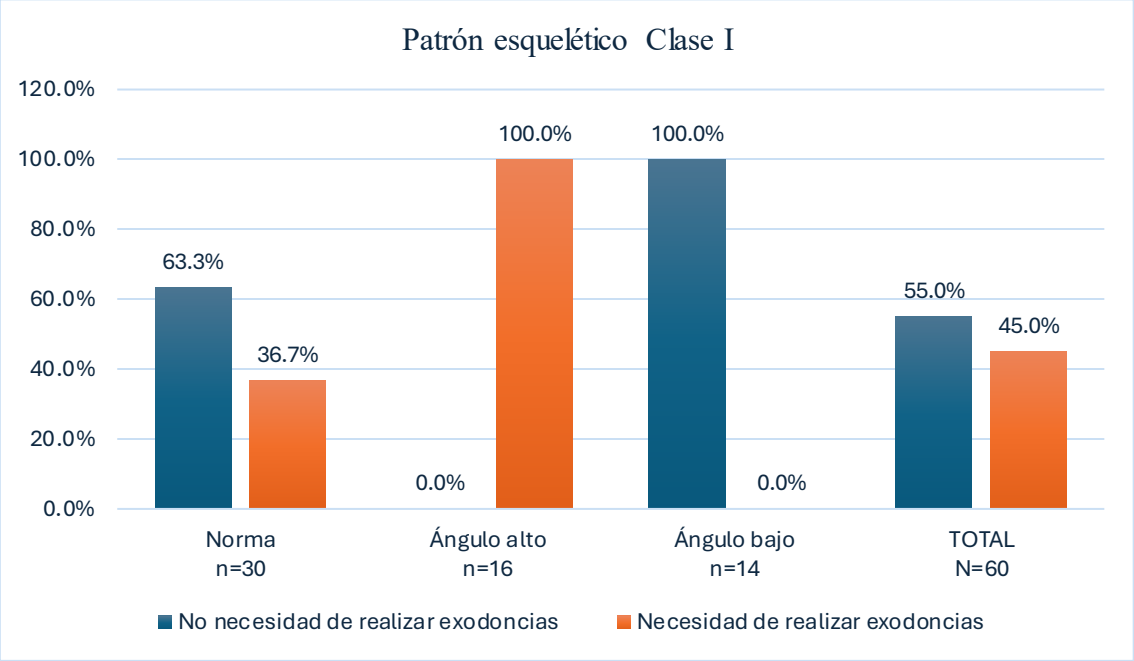
Tabla 5. *Distribución de la necesidad de realizar exodoncias según el factor de combinación (CF) del análisis cefalométrico de Kim en función del indicador de profundidad de sobremordida (ODI) en pacientes con patrón esquelético Clase I atendidos en un Centro Radiológico, Lima-2026*

Patrón esquelético Clase I						
			Indicador de profundidad de sobremordida (ODI)			
			Norma	Ángulo alto	Ángulo bajo	Total
Factor de combinación (CF)	No necesidad de realizar exodoncias	n	19	0	14	33
		%	63,3%	0,0%	100,0%	55,0%
	Necesidad de realizar exodoncias	n	11	16	0	27
		%	36,7%	100,0%	0,0%	45,0%
Total por estratos		n	30	16	14	60
		%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Total de la muestra		% del total	50,0%	26,7%	23,3%	100,0%

Nota. APDI: Indicador de profundidad anteroposterior; ODI: Indicador de profundidad de sobremordida; CF: Factor de Combinación; n representa la frecuencia absoluta por estrato y % corresponde al porcentaje de columnas según el indicador de profundidad de sobremordida (ODI) de los pacientes Clase I.

Fuente: Elaboración propia

Figura 2. Distribución de la necesidad de realizar exodoncias según el factor de combinación (CF) del análisis cefalométrico de Kim en función del indicador de profundidad de sobremordida (ODI) en pacientes con patrón esquelético Clase I



Nota. Los valores expresan los porcentajes (%) según las categorías del indicador de sobremordida (ODI) y la necesidad de exodoncias en pacientes con patrón Clase I; n: muestra del estrato; N: muestra total.

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

En la Tabla 5 y Figura 2 se presentaron las distribuciones de frecuencias del patrón esquelético Clase I (APDI) e indicador de profundidad de sobremordida (ODI) con la necesidad de realizar exodoncias según el factor de combinación (CF), donde la categoría Norma representó el 50,0% (30 pacientes) del total, seguida por las categorías de Ángulo alto con un 26,7% (16 pacientes) y Ángulo bajo con un 23,3% (14 pacientes). A nivel global, el 55,0% (33 pacientes) se ubicó en la categoría de No necesita realizar exodoncias, mientras que el 45,0% (27 pacientes) presentó conjuntamente la categoría de Necesidad de realizar exodoncias.

Al describir la distribución conjunta de las variables por cada categoría del indicador de profundidad de sobremordida (ODI) en la Clase I, se evidenció que el 100,0% (16

pacientes) clasificados en Ángulo alto presentó la categoría de Necesidad de realizar exodoncias frente a un 0,0% que no las ameritó. Por el contrario, en los pacientes de la categoría Ángulo bajo y Norma coexistió una mayor proporción en la categoría de No necesita realizar exodoncias con un 100,0% y un 63,3% respectivamente, frente a los que se registraron en la necesidad del procedimiento con un 0,0% y un 36,7% respectivamente.

Análisis descriptivo del objetivo específico 2

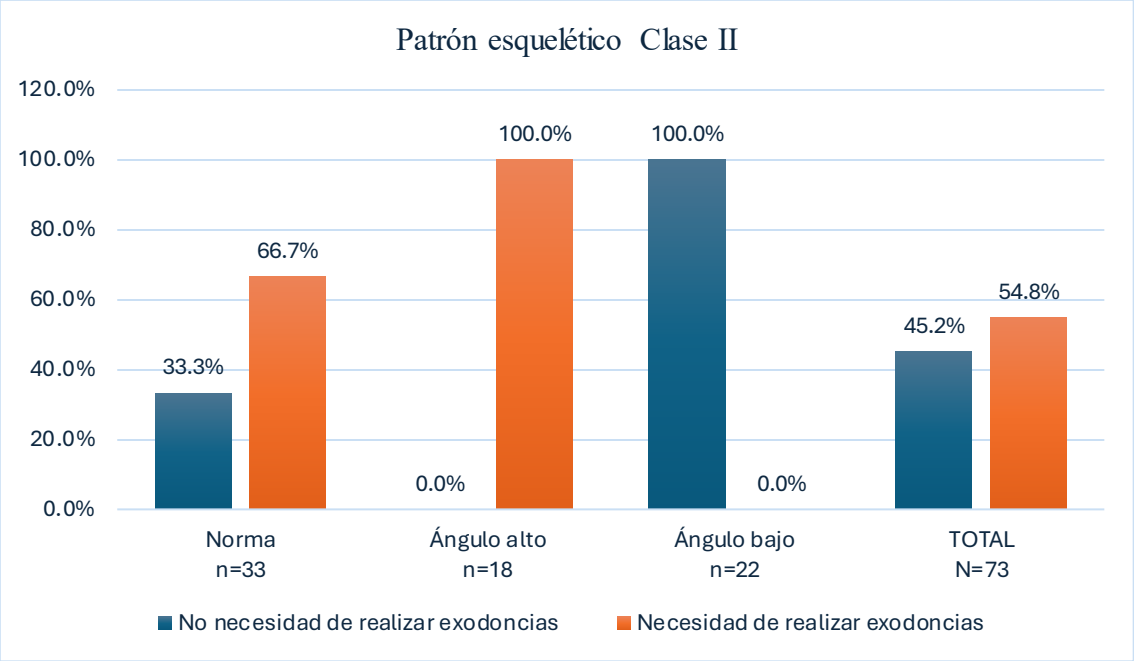
Tabla 6. *Distribución de la necesidad de realizar exodoncias según el factor de combinación (CF) del análisis cefalométrico de Kim en función del indicador de profundidad de sobremordida (ODI) en pacientes con patrón esquelético Clase II atendidos en un Centro Radiológico, Lima-2026*

Patrón esquelético Clase II						
			Indicador de profundidad de sobremordida (ODI)			
			Norma	Ángulo alto	Ángulo bajo	Total
Factor de combinación (CF)	No necesidad de realizar exodoncias	n	11	0	22	33
		%	33,3%	0,0%	100,0%	45,2%
	Necesidad de realizar exodoncias	n	22	18	0	40
		%	66,7%	100,0%	0,0%	54,8%
Total por estratos		n	33	18	22	73
		%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Total de la muestra		% del total	45,21%	24,65%	30,14	100,0%

Nota. APDI: Indicador de profundidad anteroposterior; ODI: Indicador de profundidad de sobremordida; CF: Factor de Combinación; n representa la frecuencia absoluta por estrato y % corresponde al porcentaje de columnas según el indicador de profundidad de sobremordida (ODI) de los pacientes Clase II.

Fuente: Elaboración propia

Figura 3. Distribución de la necesidad de realizar exodoncias según el factor de combinación (CF) del análisis cefalométrico de Kim en función del indicador de profundidad de sobremordida (ODI) en pacientes con patrón esquelético Clase II



Nota. Los valores expresan los porcentajes (%) según las categorías del indicador de sobremordida (ODI) y la necesidad de exodoncias en pacientes con patrón Clase II; n: muestra del estrato; N: muestra total.

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

En la Tabla 6 y Figura 3 se presentaron las distribuciones de frecuencias del patrón esquelético Clase II (APDI) e indicador de profundidad de sobremordida (ODI) con la necesidad de realizar exodoncias según el factor de combinación (CF), donde la categoría Norma representó el 45,21% (33 pacientes) del total, seguida por las categorías de Ángulo bajo con un 30,14% (22 pacientes) y Ángulo alto con un 24,65% (18 pacientes). A nivel global de este segmento, el 54,8% (40 pacientes) se ubicó en la categoría de Necesidad de realizar exodoncias, mientras que el 45,2% (33 pacientes) presentó conjuntamente la categoría de No necesidad de realizar exodoncias.

Al describir la distribución conjunta de las variables por cada categoría del indicador de profundidad de sobremordida (ODI) en la Clase II, se evidenció que los pacientes de la

categoría Ángulo alto y Norma presentaron una mayor proporción en la categoría de Necesidad de realizar exodoncias con un 100,0% y un 66,7% respectivamente, frente a los que se registraron en la no necesidad del procedimiento con un 0,0% y un 33,3% respectivamente. Por el contrario, en los pacientes clasificados en Ángulo bajo se observó una distribución porcentual inversa, donde el 100,0% (22 pacientes) coexistió con la categoría de No necesidad de realizar exodoncias frente a un 0,0% que no las ameritó.

Análisis descriptivo del objetivo específico 3

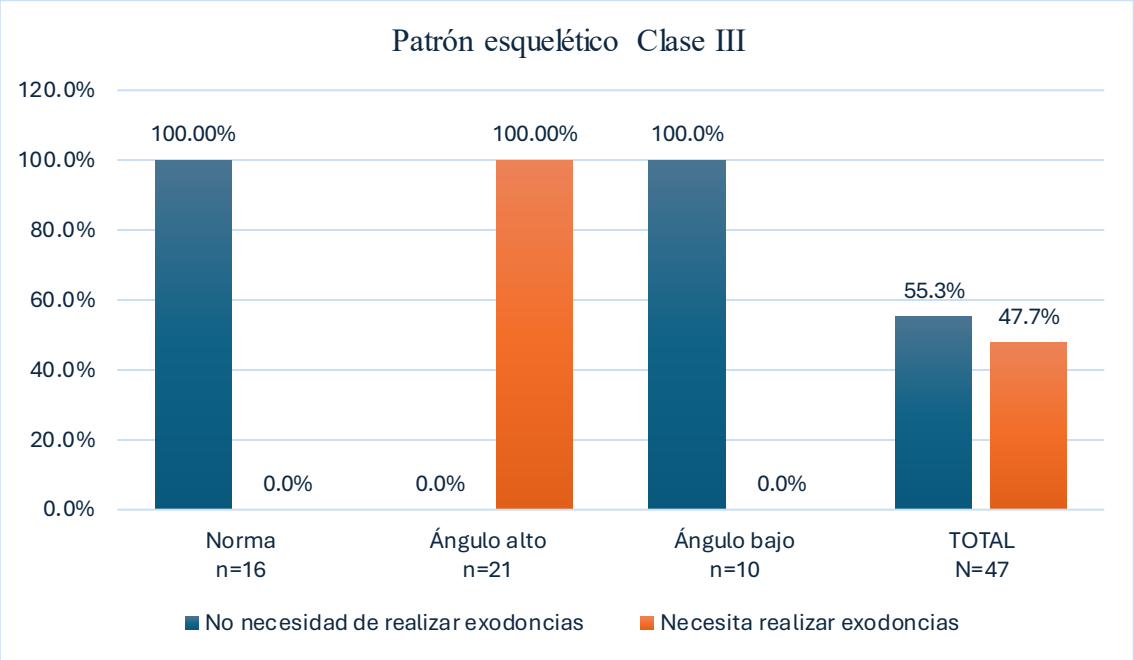
Tabla 7. *Distribución de la necesidad de realizar exodoncias según el factor de combinación (CF) del análisis cefalométrico de Kim en función del indicador de profundidad de sobremordida (ODI) en pacientes con patrón esquelético Clase III atendidos en un Centro Radiológico, Lima-2026*

Patrón esquelético Clase III						
			Indicador de profundidad de sobremordida-ODI			
			Norma	Ángulo alto	Ángulo bajo	Total
Factor de combinación (CF)	No necesidad de realizar exodoncias	N	16	0	10	26
		%	100,0%	0,0%	100,0%	55,3%
	Necesidad de realizar exodoncias	N	0	21	0	21
		%	0,0%	100,0%	0,0%	44,7%
Total por estratos		N	16	21	10	47
		%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Total de la muestra		% del total	34,04%	44,68%	21,28%	100,0%

Nota. APDI: Indicador de profundidad anteroposterior; ODI: Indicador de profundidad de sobremordida; CF: Factor de Combinación; n representa la frecuencia absoluta por estrato y % corresponde al porcentaje de columnas según el indicador de profundidad de sobremordida (ODI) de los pacientes Clase III.

Fuente: Elaboración propia

Figura 4. Distribución de la necesidad de realizar exodoncias según el factor de combinación (CF) del análisis cefalométrico de Kim en función del indicador de profundidad de sobremordida (ODI) en pacientes con patrón esquelético Clase III



Nota. Los valores expresan los porcentajes (%) según las categorías del indicador de sobremordida (ODI) y la necesidad de exodoncias en pacientes con patrón Clase III; n: muestra del estrato; N: muestra total.

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

En la Tabla 7 y Figura 4 se presentaron las distribuciones de frecuencias del patrón esquelético Clase III (APDI) e indicador de profundidad de sobremordida (ODI) con la necesidad de realizar exodoncias según el factor de combinación (CF), donde la categoría Ángulo alto representó el 44,68% (21 pacientes) del total, seguida por las categorías de Norma con un 34,04% (16 pacientes) y Ángulo bajo con un 21,28% (10 pacientes). A nivel global de este segmento, el 55,3% (26 pacientes) se ubicó en la categoría de No necesidad de realizar exodoncias, mientras que el 44,7% (21 pacientes) presentó conjuntamente la categoría de Necesidad de realizar exodoncias.

Al describir la distribución conjunta de las variables por cada categoría del indicador de profundidad de sobremordida (ODI) en la Clase III, se evidenció que los pacientes de la

categoría Norma y Ángulo bajo presentaron una mayor proporción en la categoría de No necesidad de realizar exodoncias con un 100,0% y un 100,0% respectivamente, frente a los que se registraron en la necesidad del procedimiento con un 0,0% y un 0,0% respectivamente. Por el contrario, en los pacientes clasificados en Ángulo alto se observó una distribución porcentual inversa, donde el 100,0% (21 pacientes) coexistió con la categoría de Necesidad de realizar exodoncias frente a un 0,0% que no las ameritó.

Análisis descriptivo del objetivo específico 4

Tabla 8. *Valor promedio según el tipo de patrón esquelético (APDI) en pacientes atendidos en un Centro Radiológico, Lima-2026*

Patron esquelético (APDI)	N	Media de APDI (°)	D.E de APDI
Clase I	60	80,77°	2,00
Clase II	73	74,65°	2,50
Clase III	47	87,06°	2,36
Total	180	79,93°	5,50

Nota. APDI: Indicador de Profundidad Anteroposterior; n: Número de pacientes; D.E.: Desviación estándar.
Fuente. Elaboración propia.

Interpretación

En la Tabla 8 se presentaron el valor promedio y la desviación estándar según el tipo de patrón esquelético (APDI) en los pacientes evaluados. Al describir la distribución de los promedios obtenidos para el APDI, se observó que los pacientes de la categoría Clase I presentaron un valor promedio de 80,77° (DE = 2,00). Por su parte, la categoría Clase II registró la tendencia promedio más baja de la muestra con 74,65° (DE = 2,50). En sentido opuesto, la categoría Clase III coexistió con el valor promedio más elevado con 87,06° (DE = 2,36). A nivel global, el valor promedio general del APDI se consolidó en 79,93° con una desviación estándar total de 5,50.

Análisis descriptivo del objetivo específico 5

Tabla 9. *Valor promedio según el tipo de indicador de profundidad de sobremordida (ODI) en pacientes atendidos en un Centro Radiológico, Lima-2026*

Indicador de sobremordida (ODI)	n	%	Media de ODI (°)	D.E de ODI
Norma	79	43,8%	75,22°	3,08
Ángulo alto	55	30,6%	65,53°	3,03
Angulo bajo	46	25,6%	82,54°	2,28
Total	180	100,0%	74,13°	7,04

Nota. ODI: Indicador de Profundidad de Sobremordida; n: Número de pacientes; D.E.: Desviación estándar.

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

En la Tabla 9 se presentaron el valor promedio y la desviación estándar según el tipo de indicador de profundidad de sobremordida (ODI) en los pacientes evaluados. Al describir la distribución de los promedios obtenidos para el ODI, se observó que los pacientes de la categoría Norma presentaron un valor promedio de 75,22° (DE = 3,08). Por su parte, la categoría Ángulo alto registró la tendencia promedio más baja de la muestra con 65,53° (DE = 3,03). En sentido opuesto, la categoría Ángulo bajo coexistió con el valor promedio más elevado con 82,54° (DE = 2,28). A nivel global, el valor promedio general del ODI se consolidó en 74,13° con una desviación estándar total de 7,04.

Análisis descriptivo del objetivo específico 6

Tabla 10. *Valor promedio según el tipo de factor de combinación (CF) en pacientes atendidos en un Centro Radiológico, Lima-2026*

Factor de combinación (CF)	n	%	Media de CF (°)	D.E de CF
No necesidad de realizar exodoncias	92	51,1%	160,00°	4,47
Necesidad de realizar exodoncias	88	48,9%	147,92°	4,74
Total	180	100,0%	154,09°	7,59

Nota. CF: Factor de Combinación; n: Número de pacientes; D.E.: Desviación estándar.

Fuente. Elaboración propia.

Interpretación

En la Tabla 10 se presentaron el valor promedio y la desviación estándar según el tipo de factor de combinación (CF) en los pacientes evaluados. Al describir la distribución de los promedios obtenidos para el CF, se observó que los pacientes de la categoría No necesidad de realizar exodoncias presentaron un valor promedio de 160,00° (DE = 4,47). Por su parte, la categoría Necesidad de realizar exodoncias registró la tendencia promedio más baja de la muestra con 147,92° (DE = 4,74). A nivel global, el valor promedio general del factor de combinación (CF) se consolidó en 154,09° con una desviación estándar total de 7,59.

Análisis descriptivo del objetivo específico 7

Tabla 11. *Valores promedio del APDI, ODI y el factor de combinación (CF) según las clasificaciones del patrón esquelético y el indicador de sobremordida en pacientes atendidos en un Centro Radiológico, Lima-2026*

Patron esquelético	Indicador de sobremordida	n	APDI (°) (Media ± D.E.)	ODI (°) (Media ± D.E.)	CF (°) (Media ± D.E.)
Clase I	Norma	31	80,96°±2,53	74,87 °±3,04	155,67°±3,33
	Ángulo alto	15	80,80°±1,65	65,73°±1,75	146,53°±2,64
	Ángulo bajo	14	80,64°±1,73	82,42°±2,79	163,07°±3,54
Clase II	Norma	33	75,21°±2,55	76,15°±3,01	151,33°±3,61
	Ángulo alto	18	74,00°±2,78	66,77°±2,64	140,88°±3,54
	Ángulo bajo	22	74,36°±2,19	83,27°±1,90	158,13°±3,58
Clase III	Norma	16	87,25°±2,04	73,75°±2,79	160,93°±2,56
	Ángulo alto	21	87,14°±2,81	64,23°±3,65	151,38°±2,20
	Ángulo bajo	10	86,60°±1,89	81,10°±1,66	167,70°±2,83

Nota. APDI: Indicador de Profundidad Anteroposterior; ODI: Indicador de Profundidad de Sobremordida; CF: Factor de Combinación; n: Número de pacientes; D.E.: Desviación estándar.

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

En la Tabla 11 se presentaron los valores promedio y las desviaciones estándar del APDI, ODI y CF distribuidos según el tipo de patrón esquelético y el indicador de sobremordida en los pacientes evaluados.

Al describir la distribución de los promedios en la Clase I, el grupo de la categoría Norma registró un valor promedio de CF de 155,67° (DE = 3,33), el cual se correspondió con el grupo de pacientes que se ubicó en la categoría de No necesidad de realizar exodoncias. Por el contrario, en los pacientes de la categoría Ángulo alto el valor promedio de CF disminuyó a 146,53° (DE = 2,64), lo que coincidió con la distribución hacia la categoría de Necesidad de realizar exodoncias.

Por su parte, al examinar la Clase II, los pacientes de la categoría Norma registraron un valor promedio de CF de 151,33° (DE = 3,61), mientras que en la categoría Ángulo alto el valor promedio general de este factor se situó en su punto más bajo con 140,88° (DE = 3,54); en ambos subgrupos cefalométricos coincidió con la distribución hacia la categoría de Necesidad de realizar exodoncias.

Finalmente, en el estrato de la Clase III, los pacientes clasificados en la categoría Ángulo alto presentaron un valor promedio de CF de 151,38° (DE = 2,20), lo que demostró una correspondencia descriptiva con la categoría de Necesidad de realizar exodoncias. En sentido opuesto, el grupo de la categoría Ángulo bajo presentó un valor promedio de CF más elevado del análisis con 167,70° (DE = 2,83), distribución que confluyó con la categoría de No necesidad de realizar exodoncias.

4.1.2 Análisis inferencial de resultados

Análisis inferencial de la hipótesis general '

- Hi Existe relación del patrón esquelético y la necesidad de realizar exodoncias según el factor de combinación (CF) del análisis cefalométrico de Kim en pacientes atendidos en un Centro Radiológico, Lima-2026.

- H0 No existe relación del patrón esquelético y la necesidad de realizar exodoncias según el factor de combinación (CF) del análisis cefalométrico de Kim en pacientes atendidos en un Centro Radiológico, Lima-2026.

Tabla 12. *Aplicación de prueba Chi cuadrado de independencia entre el patrón esquelético y la necesidad de realizar exodoncias*

Estadístico	Valor	gl	Valor p
Chi-cuadrado de Pearson	1, 715	2	0,424
N de casos validos	180		

Nota. p < 0,05 indica asociación estadísticamente significativa; gl: grados de libertad; N: muestra total. Fuente. Elaboración propia.

Toma de decisión:

En la Tabla 12, para evaluar la asociación estadística entre el patrón esquelético y la necesidad de realizar exodoncias basándose en el factor de combinación (CF) de Kim, se aplicó la prueba de Chi-cuadrado de independencia. El análisis estadístico reveló un valor de χ^2 = 1,715, con 2 grados de libertad (gl = 2) y un p = 0,424. Al ser el valor p mayor que el nivel de significancia establecido (α = 0,05), no se rechaza la hipótesis nula. En consecuencia, se evidencia que el patrón esquelético y la necesidad de realizar exodoncias son variables independientes, por lo que no existe una asociación estadística significativa entre ambas.

4.2 Discusión de resultados

Al evaluar los hallazgos obtenidos, el análisis conjunto aporta elementos de debate estadístico y clínico significativos para la planificación diagnóstica en ortodoncia.

En referencia al objetivo general, el análisis inferencial mediante la prueba de Chi-cuadrado demostró la independencia estadística entre el patrón esquelético general (APDI) y la necesidad de exodoncias determinada por el factor de combinación (CF), al obtenerse un valor p = 0,424. Esta ausencia de asociación guarda una correspondencia estadística con el entorno nacional expuesto por **Gutiérrez (21)** en el Perú (p=0,078) y se alinea con la evidencia internacional de **Devanna et al. (10)** en Arabia Saudita (p =0,767),

quienes observaron de igual manera la no asociación entre las variables al medirse de forma conjunta en la muestra total. Estos hallazgos demuestran que el patrón sagital no determina de forma asociativa la necesidad de exodoncias, requiriendo integrar el patrón vertical. Metodológicamente, este resultado guarda concordancia con la ortodoncia craneomandibular, ya que el factor de combinación compensa ambos patrones morfológicos, diluyendo la presencia de asociación estadística al evaluar la muestra globalmente.

Desde la perspectiva descriptiva, el análisis de la muestra reveló que la Clase II fue el patrón esquelético más prevalente con un 40,6%, seguida de la Clase I (33,3%) y la Clase III (26,1%), distribuyéndose el grupo global entre la No necesidad de realizar exodoncias (51,1%) y la Necesidad de realizar exodoncias (48,9%). Clínicamente, la Clase II concentró una mayor necesidad extractiva (54,8%) frente a la no necesidad predominante en las Clases I (55,0%) y III (55,3%), evidenciando que el patrón esquelético interactúa con los componentes verticales de Kim expresando el efecto de *squeezing out*, el cual se vincula a un factor de combinación (CF) disminuido. Dicho comportamiento anatómico corrobora los fundamentos de la ortodoncia craneomandibular formulados por el profesor **Sadao Sato (41)** y el Dr. **Young Kim (42).**

Con respecto al patrón esquelético, los hallazgos discrepan de los antecedentes nacionales de **Oscátegui (22)** en el Perú**,** quien reportó un predominio de la Clase I (45,8%), y de **Salazar et al. (19)** en el mismo país, quien encontró una prevalencia mayoritaria de la Clase III (50,8%). Asimismo, las prevalencias difieren de los reportes internacionales donde predominó la Clase I, tales como los de **Rodríguez (6)** con un 53,0% en Ecuador, **Ruiz (16)** con un 50,8% en Nicaragua, **Loaisiga (12)** con un 45,5% en Nicaragua, y **Verbel y Díaz (13)** con un 45,9% en Colombia; mientras que, en el estrato de Clase III, los hallazgos se distancian de la frecuencia descrita por **Thi et al. (17)** con un 41,7% en

Vietnam. Estas variaciones epidemiológicas se presentan vinculadas a factores étnicos, de procedencia y metodológicos. A diferencia del muestreo probabilístico estratificado que se utilizó en la presente investigación, los antecedentes recurrieron a muestreos aleatorios simples o por conveniencia, los cuales presentan una susceptibilidad descriptiva a sesgos de selección según la demanda institucional. De este modo, el contraste evidencia que las discrepancias en las prevalencias basales responden a la naturaleza demográfica e intrínseca de cada población estudiada.

Respecto al objetivo específico 1, el análisis descriptivo se enfocó en caracterizar la distribución en el patrón esquelético Clase I y el indicador de sobremordida (ODI) con la necesidad de exodoncias según el factor de combinación de Kim. Los resultados describieron que el 100,0% de los pacientes en la categoría de Ángulo alto requirió exodoncias, lo cual coincide con los resultados descritos por **Gutiérrez (21)** en el Perú al detallar en la Clase I requerimientos terapéuticos del sector posterior. Por su parte, el registro de No necesidad de realizar exodoncias en la categoría Norma de los pacientes Clase I de la presente investigación (63,3%) coincidió con los resultados descritos por **Moreno (15)** en Nicaragua, quien al evaluar específicamente a los sujetos Clase I en dicha categoría, identificó parámetros normales y ausencia de discrepancia en el sector posterior; la ausencia de discrepancia posterior y la no necesidad de exodoncias constituyen una homología diagnóstica en la ortodoncia craneomandibular, enfoque que permite resolver el caso preservando el arco completo mediante el control tridimensional del plano oclusal y el equilibrio de la ATM. Por otra parte, se constató una condición clínicamente equivalente con **Ruiz (16)** en Nicaragua, quien evidenció que el grupo Clase I se mantuvo dentro de rangos normales sin discrepancia posterior. Este análisis descriptivo transversal confirma que la distribución de frecuencias detalla las condiciones homólogas de la población según la filosofía craneomandibular, la cual sostiene que el

equilibrio del plano de oclusión resguarda el espacio en el arco dental, evitando la terapéutica extractiva. De manera complementaria, se halló de forma referencial que un 36,7% de la categoría Norma requirió exodoncias, aportando datos para caracterizar dicha categoría.

Respecto al objetivo específico 2, el análisis descriptivo se enfocó en caracterizar la distribución en el patrón esquelético Clase II y el indicador de sobremordida (ODI) con la necesidad de exodoncias según el factor de combinación de Kim. Los resultados describieron que los pacientes de las categorías Ángulo alto y Norma presentaron una mayor proporción en la distribución hacia la Necesidad de realizar exodoncias, registrando un 100,0% y un 66,7% respectivamente. Este comportamiento coincide descriptivamente con los resultados expuestos por **Gutiérrez (21)** en el Perú y **Moreno (15)** en Nicaragua, quienes al evaluar también el patrón esquelético Clase II, detallaron requerimientos terapéuticos en dicho sector y la presencia de discrepancia posterior. Por otra parte, se constató una variación descriptiva frente a lo reportado por **Ruiz (16)** en Nicaragua, quien, al examinar dicho patrón esquelético, describió que el grupo de Clase II se mantuvo sin manifestar la presencia de discrepancia posterior. Este contraste transversal confirma que la distribución de frecuencias responde a la naturaleza morfológica intrínseca de cada población. De manera complementaria, se registró de forma referencial que de la muestra total de este estrato el 54,8% se ubicó en la Necesidad de realizar exodoncias, aportando datos internos para la caracterización de dicha categoría.

Respecto al objetivo específico 3, el análisis descriptivo se enfocó en caracterizar la distribución en el patrón esquelético Clase III y el indicador de sobremordida (ODI) con la necesidad de exodoncias según el factor de combinación de Kim. Los resultados describieron que los pacientes de la categoría Ángulo alto se registraron en su totalidad

en la Necesidad de realizar exodoncias (100,0%), lo cual coincide descriptivamente con los resultados expuestos por **Gutiérrez (21)** en el Perú y **Moreno (15)** en Nicaragua, quienes al evaluar también el patrón esquelético Clase III, detallaron requerimientos terapéuticos en dicho sector y la presencia de discrepancia posterior. Por su parte, el registro de No necesidad de realizar exodoncias en la categoría Norma de los pacientes Clase III de la presente investigación (100,0%) alcanzó una coincidencia conceptual directa con lo reportado por **Ruiz (16)** en Nicaragua. Dicho autor, al examinar este mismo patrón esquelético, describió que el grupo se mantuvo sin manifestar la presencia de discrepancia posterior, lo cual representa una condición homóloga que corrobora que la dimensión vertical en la Clase III, dentro de la categoría de Norma, guarda el espacio del arco dental. Este contraste transversal confirma que la distribución de frecuencias responde a la naturaleza morfológica intrínseca de cada población, validando el uso del factor de combinación para identificar el comportamiento vertical en esta maloclusión. De manera complementaria, se registró de forma referencial que de la muestra total de esta categoría el 47,7% se ubicó en la Necesidad de realizar exodoncias, aportando datos internos para la caracterización de dicha categoría.

En referencia al objetivo específico 4, enfocado en identificar la media del patrón esquelético (APDI), se halló una media global de 79,93° ± 5,50°, promediando por estratos la Clase I 80,77° ± 1,995°, la Clase II 74,65° ± 2,501° y la Clase III 87,06° ± 2,363°. A nivel global, la muestra total se distanció de **Ramírez (13)** en México con 90,94°, variación que responde a la hipoplasia maxilar propia de la malformación congénita fisurada de su población, difiriendo del entorno nacional expuesto por **Salazar et al. (19)** en el Perú con 84,18°, lo que coincide en paralelo con las variaciones en las edades cronológicas de los grupos. Por otra parte, al contrastar por estratos, la Clase I guarda concordancia con la evidencia internacional para la población árabe de **Devanna**

et al. (10) con 81,70° y de **Alrbata (11)** con 82,70°, exhibiendo una variación numérica discreta frente al hallazgo local de **Reátegui (20)** en el Perú con 83,70°. Asimismo, el descenso de la Clase II se alinea en dirección con la tendencia de este último autor con 76,60°. No obstante, en la Clase III los valores difieren directamente de la media reportada por **Reátegui (20)** con 91,32°, discrepancia vinculada a la representatividad muestral. De este modo, las magnitudes del APDI varían según la procedencia demográfica, lo que demuestra su reproducibilidad para clasificar los patrones esqueléticos en su diagnóstico en todas las poblaciones.

En referencia al objetivo específico 5, enfocado en identificar la media del indicador de profundidad de sobremordida (ODI), se halló una media global de 74,13° ± 7,04°, promediando por categorías la categoría Norma 75,22° ± 3,08°, el Ángulo alto 65,53° ± 3,03° y el Ángulo bajo 82,54° ± 2,28°. A nivel global, se alinea de manera descriptiva con lo reportado internacionalmente por **Alrbata (11)** en Arabia Saudita con 72,10° ± 3,34°, confirmando la estabilidad inter-poblacional de la norma vertical original, distanciándose no obstante de la media disminuida de **Ramírez (14)** en México con 63,12° ± 9,22°, variación concomitante con las características de la malformación congénita evaluada en dicha investigación. Por otra parte, en términos porcentuales, la distribución muestral evidenció un predominio de la categoría Norma con un 43,89%, seguida por la categoría de Ángulo alto con un 30,55% y la de Ángulo bajo con un 25,36%, orden de prevalencia que guarda una correspondencia distributiva con lo registrado a nivel nacional por **Reátegui (20)** en el Perú con 52,0%, 34,0% y 14,0% respectivamente, cuyas medias por categorías de profundidad vertical para el Ángulo alto con 66,81° ± 1,96° y el Ángulo bajo con 84,35° ± 2,57° ratifican de forma paralela la regularidad y homogeneidad métrica local de los rangos de sobremordida, evidenciando que las magnitudes continuas del ODI coexisten con la procedencia demográfica. A su vez, el análisis de Kim muestra

valores marcadamente disminuidos en la categoría Ángulo alto en poblaciones con malformaciones congénitas. Esto consolida la relevancia de los valores de la categoría Norma del ODI como referencia para la planificación diagnóstica y el abordaje de estos casos.

Referente al objetivo específico 6, enfocado en identificar el valor promedio del factor de combinación (CF), la muestra se consolidó en una media global de 154,09° ± 7,59°, promediando por categoría la Necesidad de realizar exodoncias con 147,92° ± 4,74° y la No necesidad de realizar exodoncias con 160,00° ± 4,47°, distribuyéndose las frecuencias relativas en un 48,9% y un 51,1% respectivamente. Al realizar el contraste del total muestral, la media general guarda una estrecha concordancia métrica con el valor del grupo control **de Pacynova et al. (18)** en Uzbekistán con 154,3°. Asimismo, al evaluar específicamente la categoría con requerimiento extractivo, el marcado descenso por debajo de la norma teórica (147,92°) revela un comportamiento análogo del factor de combinación frente a las medias disminuidas de **Thi et al. (17)** en Vietnam con 148,22°, de **Pacynova et al. (18)** con 148,7° y se aproxima al promedio de Devanna et al. (10) en Arabia Saudita con 150,96°, coincidiendo con la orientación diagnóstica que concluyó dicha necesidad extractiva. Asimismo, en las frecuencias porcentuales, los hallazgos guardan una correspondencia distributiva con **Gutiérrez (21)** en el Perú con un 43,04% con presencia de discrepancia posterior y un 56,96% con ausencia de esta, evidenciando una homología conceptual y diagnóstica sustentada en el efecto de *squeezing out* que vincula de manera morfológica la discrepancia posterior con la necesidad de exodoncias. Las magnitudes reducidas obtenidas del factor de combinación (CF) reflejan una precisión diagnóstica para determinar la necesidad de realizar exodoncias, y de manera porcentual se registra una presencia considerable dentro de la muestra, lo cual sirve como dato referencial epidemiológico.

Con relación al objetivo específico 7, enfocado en identificar los valores de promedio del APDI, ODI y factor de combinación según el patrón esquelético e indicador de profundidad de sobremordida, las medias del factor de combinación presentaron magnitudes menores en la categoría de Ángulo alto, registrándose 146,53° ± 2,64° en la Clase I, un mínimo absoluto de 140,88° ± 3,54° en la Clase II y 151,38° ± 2,20° en la Clase III. Al realizar el contraste individualizado por subgrupos, la Clase II con Ángulo alto guarda una estrecha correspondencia distributiva con **Pacynova et al. (18)** en Uzbekistán con 148,7°, sosteniendo una regularidad métrica paralela en la categoría de Ángulo bajo al elevarse el indicador en esta investigación con 158,13° frente a la misma categoría de dicho antecedente con 155,5°. En esa misma línea, la intersección de la Clase III con Ángulo alto sostiene una concordancia en las magnitudes con **Thi et al. (17)** en Vietnam con 148,22° ± 8,64°, evidenciando que el factor de combinación integra de forma simultánea las dimensiones sagitales y verticales de las bases óseas, determinando con precisión descriptiva la necesidad de realizar exodoncias según el patrón sagital y vertical morfológico evaluado.

Por lo tanto, el análisis inferencial constató la independencia estadística global entre el patrón esquelético y la necesidad de realizar exodoncias. No obstante, la variable de la indicación extractiva responde a una interacción morfológica, donde el patrón vertical hallado por el indicador de sobremordida (ODI) interactúa con el componente sagital en la prescripción de realizar exodoncias; de este modo, el factor de combinación se consolida como un indicador diagnóstico predictivo.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones.

Primera. Respecto al objetivo general, el análisis inferencial determinó la independencia estadística global al evaluar el patrón esquelético y la necesidad de realizar exodoncias según el factor de combinación con un p-valor de 0,424, constatando la ausencia de una asociación estadísticamente significativa en la muestra completa de 180 sujetos. Desde la perspectiva descriptiva se registró que el patrón esquelético Clase II fue el más prevalente con un 40,6% y que, a nivel global, el 48,9% de los pacientes presentó necesidad de realizar exodoncias.

Segunda. Respecto al objetivo específico 1, el análisis descriptivo detalló que en el patrón esquelético Clase I la variable necesidad de realizar exodoncias según el factor de combinación (CF) se registró de manera global en un 45,0% de este estrato. Se manifestó una distribución diferenciada según el indicador de sobremordida (ODI); de forma específica en sus categorías, dicha necesidad extractiva se presentó en el 36,7% de la categoría Norma, se registró en el 100,0% de la categoría Ángulo alto y resultó con un 0,0% en la categoría Ángulo bajo.

Tercera. Respecto al objetivo específico 2, el análisis descriptivo detalló que en el patrón esquelético Clase II la variable necesidad de realizar exodoncias según el factor de combinación (CF) se registró de manera global en un 54,8% de este estrato. Se manifestó una distribución diferenciada según el indicador de sobremordida (ODI); de forma específica en sus categorías, dicha necesidad extractiva se presentó en el 66,7% de la categoría Norma, se registró en el 100,0% de la categoría Ángulo alto y resultó con un 0,0% en la categoría Ángulo bajo.

Cuarta. Respecto al objetivo específico 3, el análisis descriptivo detalló que en el patrón esquelético Clase III la variable necesidad de realizar exodoncias según el factor de combinación (CF) se registró de manera global en un 47,7% de este estrato. Se manifestó una distribución diferenciada según el indicador de sobremordida (ODI); de forma específica en sus categorías, dicha necesidad extractiva resultó completamente nula con un 0,0% en la categoría Norma se registró en el 100,0% de la categoría Ángulo alto y resultó igualmente con un 0,0% en la categoría Ángulo bajo.

Quinta. Respecto al objetivo específico 4, el análisis descriptivo identificó que el valor promedio del patrón esquelético (APDI) se consolidó en una media global de 79,93° ± 5,50°. Al promediar por estratos, con las magnitudes de 80,77° ± 2,0° para la Clase I, 74,65° ± 2,50° para la Clase II y 87,06° ± 2,36° para la Clase III.

Sexta. Respecto al objetivo específico 5, el análisis descriptivo identificó que el valor promedio según el indicador de profundidad de sobremordida (ODI) se consolidó en una media global de 74,13° ± 7,04°. Al promediar por categorías, con las magnitudes de 75,22° ± 3,08° para la categoría Norma, 65,53° ± 3,03° para el patrón de Ángulo alto y 82,54° ± 2,28° para el de Ángulo bajo.

Séptima. Respecto al objetivo específico 6, el análisis descriptivo identificó que el valor promedio según el factor de combinación (CF) se consolidó en una media global de 154,09° ± 7,60°. Al promediar por categorías, se registraron magnitudes de 147,92° ± 4,74° para la categoría Necesidad de realizar exodoncias y 160,00° ± 4,47° para la de No necesidad de realizar exodoncias.

Octava. Respecto al objetivo específico 7, el análisis descriptivo identificó los valores promedio del APDI, ODI y el factor de combinación (CF) según el patrón esquelético y el indicador de sobremordida; constatándose conjuntamente que las magnitudes de las

medias más bajas se presentaron en la categoría Necesidad de realizar exodoncias según el factor de combinación (CF) y la categoría de Ángulo alto. Al respecto, se registró en la Clase I un APDI de 80,80° ± 1,65°, un ODI de 65,73° ± 1,75° y un CF de 146,53° ± 2,64°; en la Clase II un APDI de 74,00° ± 2,78°, un ODI de 66,77° ± 2,64° y el CF con 140,88° ± 3,54°; mientras que en la Clase III el APDI se fijó en 87,14° ± 2,81°, el ODI en 64,23° ± 3,65° y el CF en 151,38° ± 2,20°.

5.2. Recomendaciones

Primero. Se recomienda a la comunidad odontológica peruana y a los especialistas en ortodoncia y ortopedia maxilar que, al evaluar la necesidad de realizar exodoncias mediante el análisis de Kim, se complemente el diagnóstico del patrón sagital con el análisis vertical de forma conjunta, favoreciendo una interpretación morfológica integrada del factor de combinación (CF).

Segundo. Se sugiere desarrollar investigaciones enfocadas en pacientes con patrones esqueléticos Clase I y Clase II con dimensión vertical en la categoría Norma, analizando la casuística porcentual de sujetos que manifiestan la necesidad de realizar o no exodoncias según el factor de combinación (CF), aportando evidencia científica para consolidar esta línea de investigación en la población peruana.

Tercero. Se recomienda desarrollar estudios en poblaciones con patrón esquelético Clase III, considerando que una muestra específica permitirá constatar descriptivamente la regularidad métrica y el comportamiento distributivo de los indicadores APDI y ODI frente al factor de combinación (CF).

Cuarto. Se sugiere a la comunidad científica odontológica realizar estudios del indicador de displasia anteroposterior (APDI) en pacientes con malformaciones congénitas,

permitiendo constatar descriptivamente la aplicabilidad diagnóstica del Análisis de Kim frente a las variaciones morfológicas características de dicho grupo clínico.

Quinto. Se recomienda desarrollar estudios comparativos del indicador de profundidad de sobremordida (ODI) entre el pre y post tratamiento bajo el enfoque de la ortodoncia craneomandibular, mediante un diseño longitudinal que permita evidenciar descriptivamente el manejo del plano oclusal y la discrepancia posterior en los pacientes.

Sexta. Se sugiere a la comunidad ortodóntica la implementación clínica del factor de combinación (CF) en el diagnóstico auxiliar, permitiendo registrar este indicador como una ayuda diagnóstica complementaria al efecto del *squeezing out* que se presenta en los diferentes patrones esqueléticos.

Séptimo. Se recomienda realizar estudios de los componentes del análisis de Kim en pacientes niños y púberes, permitiendo expandir esta línea de investigación a fin de constatar descriptivamente el comportamiento morfológico de estos indicadores durante el desarrollo craneofacial temprano en la población peruana.

REFERENCIAS

1. Bassetti N, Slavicek R, Sato S. La dimensión vertical en prótesis y ortognatodoncia. Caracas: Amolca; 2018.
2. Ubilla W, Rodríguez EP, Moran JA. Estudio de la maloclusión clase II división 1 como base de un correcto diagnóstico y tratamiento ortodóntico. Rev EOUG. 2021;4(2):1-9. doi: 10.53591/eoug.v4i2.61
3. Sato S, Maniere-Ezvan A, Orthlieb JD, Casazza E. Traitement des anomalies squelettiques: modification de la position mandibulaire par le contrôle du plan d'occlusion à l'aide de déplacements dentaires individualisés**.** Un entretien avec Sadao Sato. Orthod Fr. 2022;93(2):63-77. doi: 10.1051/orthodfr/2022013
4. Rosero J, Mendoza F, Núñez C, Rosero J. Disfunción craneomandibular y su relación con la ortodoncia u oclusión. RECIMUNDO. 2021;5(4):181-190. doi: 10.26820/recimundo/5.(4).oct.2021.181-190
5. Romero M. Implementación del análisis de Kim en población de 9-14 años de edad para el departamento de ortodoncia [Tesis de especialidad en Ortodoncia]. Toluca: Universidad Autónoma del Estado de México; 2015.
6. Rodríguez K. Concordancia del análisis cefalométrico de Tatis en radiografías panorámicas con el análisis cefalométrico de Ricketts, Steiner y Kim en radiografías cefálicas laterales para determinar la clase esquelética de pacientes atendidos en el centro radiológico "Dental Image", Cuenca – Ecuador en el periodo 2020 [Tesis de especialidad en Ortodoncia]. Cuenca: Universidad de Cuenca; 2024.
7. Del-Real A, Del-Real O, Sardina S, Oyonarte R. Use of automated artificial intelligence to predict the need for orthodontic extractions. Korean J Orthod. 2022;52(2):102-111. doi: 10.4041/kjod.2022.52.2.102
8. Velásquez R, Coro J, Londoño A, McGorray S, Wheeler T, Sato S. Three-dimensional morphological characterization of malocclusions with mandibular lateral displacement using cone-beam computed tomography. Cranio. 2018;36(3):143-155. doi: 10.1080/08869634.2017.1300994
9. Sánchez V. Obtención de los estándares cefalométricos del Dr. Kim en pacientes de la clínica de Ortodoncia de la Universidad Popular Autónoma del estado de Puebla 1999-2003 [Tesis de especialidad en Ortodoncia]. Puebla: Universidad Popular Autónoma del estado de Puebla; 2004.

10. Devanna R, Felemban N, Althomali Y, Gupta P. Determination of Combination Factor as an aid in orthodontic treatment planning in western region of Saudi Arabian young male population- A retrospective cephalometric study. J Clin Diagn Res. 2021;15(3):17-20. doi: 10.7860/JCDR/2021/48275.14638
11. Alrbata R, Rahamneh A. Evaluation of the Overbite Depth Indicator and Anteroposterior Dysplasia Index in a Sample of the Arab Population. J Contemp Dent Pract. 2026;27(1):51-54. doi: 10.5005/jp-journals-10024-4012
12. Loaisiga G. Incorporación del análisis cefalométrico de Kim como herramienta diagnóstica estandarizada en las historias clínicas ortodóncicas. Rev Nicarag Cienc Salud. 2026;2(1):16. doi: 10.5377/renicsa.v2i1.18432
13. Verbel G, Diaz K. Relación entre la anulación de la base craneal y la inclinación del plano oclusal posterior con las maloclusiones esqueléticas en pacientes atendidos en el postgrado de ortodoncia de la universidad de Cartagena entre los años 2019 -2022 [Tesis de especialidad en Ortodoncia]. Cartagena: Universidad de Cartagena; 2025.
14. Ramírez K. Descripción de las mediciones del indicador de profundidad de sobremordida vertical y el indicador de displasia anteroposterior mediante la norma de Kim de pacientes adultos con labio y paladar hendido unilateral completo del Hospital GEA González en el periodo comprendido del 1° de diciembre del 2020 al 1° de diciembre del 2022 [Tesis de especialidad en Ortodoncia]. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México; 2023.
15. Moreno X. Caracterización de inclinación del plano oclusal posterior y discrepancia posterior en un grupo de pacientes atendidos en la Especialidad de Ortodoncia UNAN-León en el periodo 2018-2022 [Tesis de especialidad en Ortodoncia]. León: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua; 2023.
16. Ruiz M. Relación de la discrepancia posterior con la inclinación del plano oclusal según el cefalograma del marco dental en pacientes atendidos en la Especialidad de Ortodoncia periodo 2020-2021 [Tesis de especialidad en Ortodoncia]. León: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua; 2023.
17. Thi D, Thi B, Thanh N. Some morphological characteristics of Vietnamese open bite on telecephalometrics (cephalometrics). Tạp Chí Y Học Việt Nam. 2021;506(2):233-238. doi: 10.51298/vmj.v506i2.1284

18. Pacynova S, Aripova G, Babajanog Z. Justification for accounting the vertical component of growth in diagnostic and treatment planning in patients with distal bite. Med Innovations. 2021;1(1):101-104. doi: 10.51298/mi.v1i1.42
19. Salazar S, Carranza K, Dulanto J. Sagittal Skeletal Relationship and Craniocervical Posture in Peruvian Children. Int J Clin Pediatr Dent. 2025;18(4):368-374. doi: 10.5005/jp-journals-10005-3086
20. Reategui L. Patrón esquelético según análisis Kim en pacientes mayores entre 18 a 30 años atendidos en un consultorio privado, Tarapoto 2023 [Tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista]. Huánuco: Universidad Nacional Hermilio Valdizán; 2023.
21. Gutiérrez F. Relación entre la discrepancia posterior y el ángulo intermolar en pacientes adolescentes con maloclusión esquelética I, II y III, atendidos en el Instituto de Salud Oral FAP, Lima, 2019-2022 [Tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista]. Lima: Universidad Norbert Wiener; 2023.
22. Oscátegui C. Comparación del análisis de Kim y análisis USP en la determinación de clase esquelética en adultos atendidos en el Centro Cedident Huánuco 2019 [Tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista]. Huánuco: Universidad de Huánuco; 2023.
23. Descriptores en Ciencias de la Salud: DeCS [Internet]. São Paulo: BIREME / OPS / OMS; 2026. Ortodoncia; [citado 10 may 2026]. Disponible en: bvsalud.org
24. Proffit W, Fields J, Larson B, Sarver D. Ortodoncia contemporánea. 7ma ed. Barcelona: Elsevier; 2025.
25. Tenorio Y. Relación esquelética según Pérez y Kim y proyección USP en pacientes adultos ortodóncico. Rev Odontol Basadrina. 2019;3(2):19-24. doi: 10.33326/26644649.2019.3.2.887
26. Caballero P, Arriola L, Watanabe G. Efficiency of ODI and APDI of Kim's cephalometric analysis in a Latin American population with skeletal open bite. Dental Press J Orthod. 2019;24(3):46-54. doi: 10.1590/2177-6709.24.3.046-054.oar
27. Lima M, Jiménez M, González L. Ortodoncia Diagnóstica. 1. Cuenca: Editorial Universitaria Católica de Cuenca; 2024.
28. Reisenauer N. In-vitro-Studie zur Charakterisierung der Multiloop-Edgewise-Archwire Technik nach Sato im Drei-Bracket-Modell. [Tesis doctoral]. Ulm: Hospital Universitario de Ulm; 2021.

29. Gómez J, Escobar P, Tanaka E, Agudelo A, Ramírez D. Occlusal Plane, Mandibular Position and Dentoalveolar Changes during the Orthodontic Treatment with the Use of Mini-Screws. Dentistry J. 2024;12(9):278. doi: 10.3390/dj12090278
30. Rios D. Relación entre el plano oclusal y la posición mandibular en pacientes hiperdivergentes con maloclusión esqueletal [Tesis para optar el título de especialista en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar]. La Paz: Universidad Mayor de San Andrés;2014.
31. Guardia J. Relación entre discrepancia posterior, Plano Oclusal y Adaptación Mandibular en Radiografías Cefalométricas con Maloclusiones Clase II y III con Ángulo Alto y Bajo en Pacientes del Centro Radiológico Diagnocef [Tesis de especialista en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar]. Arequipa: Universidad Católica de Santa María; 2016.
32. De Ridder L, Aleksieva A, Willems G, Declerck D, Cadenas M. Prevalence of orthodontic malocclusions in healthy children and adolescents: a systematic review. Int J Environ Res Public Health. 2022;19(12):1-31. doi: 10.3390/ijerph19127446
33. Torres G. Nivelación del plano oclusal utilizando la filosofía MEAW en un paciente con maloclusión clase I tratado con la prescripción MBT. [Tesis de especialista en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2019.
34. Arango J, Ortega J, Palacios D, Tamayo J, Martínez C. Comparación plano oclusal posterior en las técnicas MEAW y las técnicas convencionales en maloclusiones clase II. Journal Odont Coleg. 2018;11(21):27-32. Disponible en: https://revistas.unicoc.edu.co/index.php/joc/article/view/373
35. Guardia J. Relación entre el Plano Oclusal y Discrepancia Posterior en Pacientes con Maloclusión Clase II y III con Ángulo Alto y Bajo. Rev Evi Odontol Clin. 2017;3(1):17-23. doi: 10.35306/eoc.v3i1.339
36. Salazar S, Carranza K, Dulanto J. Sagittal Skeletal Relationship and Craniocervical Posture in Peruvian Children. Int J Clin Pediatr Dent. 2025;18(4):368-374. doi: 10.5005/jp-journals-10005-3086
37. Okeson J. Tratamiento de oclusión y afecciones temporomandibulares. 8ma ed. Barcelona: Elsevier; 2019.

38. Gallardo L, Ascanio C. Oclusión basada en evidencia. Rompiendo paradigmas. Rev ADM. 2023;80(1):41-48. doi: 10.35366/109727
39. Liu H, Suh H, Jeong Y, Xu K, Zhang D, Oh H. Mechanism of Multi-Loop Edgewise Archwire technique in correcting Class II anterior open bites with temporomandibular disorders – a retrospective cephalometric study in Chinese patients. Research Square. 2020;2020:rs-31981. doi: 10.21203/rs.3.rs-31981/v2
40. Le L, Do T, Vu K. Correcting Class III Malocclusion Using Multiloop Edgewise Archwire (MEAW) Combines Temporary Anchorage Devices (TADs) With Modified Class III Elastics for Camouflage Treatment in an Adolescent: A Case Report. Case Rep Dent. 2024;2024:5546633. doi: 10.1155/2024/5546633
41. Sato S. A treatment approach to malocclusions under the consideration of craniofacial dynamics. Makati, Philippines: Meaw Publishing House; 2001.
42. Kim YH. Anteroposterior dysplasia indicator: An adjunct to cephalometric differential diagnosis. Am J Orthod. 1978;73(6):619-633. doi: 10.1016/0002-9416(78)90223-3
43. Romero P. Factores etiológicos de la mordida abierta anterior. [Tesis para optar el título profesional en Odontología]. Guayaquil: Universidad de Guayaquil; 2021.
44. Casado R. Tratamiento interceptivo de la mordida abierta en pacientes en crecimiento. Sanum. 2025;9(1):62-71. doi: 10.5281/zenodo.14620229
45. Tafala I, Bourzgui F, Bennani M, Azmi M. Automatic classification of malocclusion. Procedia Comput Sci. 2022;210:301-304. doi: 10.1016/j.procs.2022.10.154
46. Patel Z, Desai M, Kubavat A, Patel K, Vaghela A. Multi-Loop Edge Wise Arch Wire Technique (MEAW) – A Review. Int J Curr Sci Res Rev. 2022;5(8):3199-3205. doi: 10.47191/ijcsrr/V5-i8-48
47. Farahani M, Farimani R, Eskandarloo F. Treatment for Severe Class II Open Bite Using a Bonded Hyrax Expander, IZC Mini-Implants, and MEAW Technique in an Adolescent Patient. Case Rep Dent. 2023;2023:8833818. doi: 10.1155/2023/8833818
48. Ramos C, Mattos M. Influencia del plano oclusal en la adaptación mandibular en maloclusiones Clase II esquelética hiperdivergente. Kiru. 2023;20(2):69-81. doi: 10.24265/kiru.2023.v20n2.03
49. Sánchez V, Alarcón R, Fernández A, Munive A. Reconstrucción del plano oclusal en la corrección de la mordida abierta en la enfermedad de von Willebrand. Caso

clínico. Rev Asoc Odontol Argent. 2025;113(1):1-9. doi: 10.52979/raoa.1130433.1253

50. Beltrán G. Relación de la ortodoncia con la disfunción temporomandibular: un aspecto a considerar para el enfoque integral en el tratamiento. [Tesis de especialidad en Ortodoncia]. Mendoza: Universidad Nacional de Cuyo; 2025.
51. Misas A, Rodríguez L, Álvarez L. Correlación y concordancia de Índices cefalométricos (ANB, Wits, APDI, ODI, AFP-AFA, FH-PM) con el diagnóstico esquelético en niños y adolescentes. [Tesis de especialidad en Ortodoncia]. Medellín: Universidad Cooperativa de Colombia; 2025.
52. Quang P, Hoang A, Thuy M, Tran V. Dentoskeletal changes and anteroposterior improvements in skeletal class III malocclusion treated with MEAW: A retrospective study. PLoS One. 2026;21(1):e0340197. doi: 10.1371/journal.pone.0340197
53. Tamanini R. Treatment with TMA Wire in Class III MEAW/GEAW Philosophy. SVOA Dentistry. 2025;6(2):53-59. doi: 10.58624/SVOADE.2025.06.008
54. Marañón-Vásquez G, Soldevilla L, Tolentino F, Wilson C, Romano F. Aesthetic and functional outcomes using a multiloop edgewise archwire for camouflage orthodontic treatment of a severe Class III open bite malocclusion. J Orthod. 2017;44(3):199-208. doi: 10.1080/14653125.2017.1353789
55. Caro M, Awuapara S. Revisión de los principales métodos ortodónticos interceptivos y correctivos no quirúrgicos de la maloclusión clase III. Rev Asoc Odontol Argent. 2021;109(3):207-212. doi: 10.52979/raoa.1149
56. Nguyen L, Thi T, Le K. Non-surgery Treatment with MEAW Technique in Skeletal Class III Malocclusion and Facial Asymmetry in Adults: A Case Report. Open Dent J. 2024;18:e18742106308916. doi: 10.2174/0118742106308916240620044206
57. Vinichenko M, Chertov A, Strogonova T, Tashchyan A. Cephalometric characteristics of persons over 18 years old without bite anomalies. Stomatological Bulletin. 2025;56(3):98-106. doi: 10.35220/2078-8916-2025-56-3.15
58. Kim YH. Overbite Depth Indicator: With particular reference to anterior open bite. Am J Orthod. 1974;65(6):586-611. doi: 10.1016/0002-9416(74)90255-3
59. Córdoba A, Enriquez L. Heredabilidad de los componentes de las medidas cefalométricas ODI, APDI y del triángulo de McNamara en pacientes con

maloclusión esquelética clase II y clase III, que asisten a la clínica odontológica de la Universidad Cooperativa de Colombia. [Tesis de especialista en Ortodoncia]. Pasto: Universidad Cooperativa De Colombia; 2021.

60. Baeza S, Cáceres N, González G, Guzmán C, Sepúlveda M, Valenzuela I. Caracterización de exodoncia de terceros molares. Rev Cient Odontol (Lima). 2021;9(3):e075. doi: 10.21142/2523-2754-0903-2021-075
61. Castaño-Duque S, Hoyos-Daza A, Vargas-Romero A, Luna-Ángel L. Esfuerzos generados en la ATM en maloclusión clase II, tratada con exodoncias de premolares y ortodoncia: análisis mediante el método de elementos finitos. Rev Fac Odontol Univ Antioq. 2021;33(1):69-82. doi: 10.17533/udea.rfo.v33n1a6
62. Peterkin C, Arqub S, Murphy N, Karanth D, Dolce C. A retrospective comparative cephalometric evaluation of non-extraction multiloop edgewise archwire and bicuspid extraction therapies in anterior open bite treatment. Clin Oral Investig. 2024;28(10):569. doi: 10.1007/s00784-024-05966-y
63. Fatonah E, Paskalin Z, Mardiati E, Ayu I, Laviana A. Use of multiloop edgewise archwire (MEAW) for treatment of adult patients with unilateral posterior crossbite. Dentino. 2025;10(2):130-135. doi: 10.20527/dentino.v10i2.24156
64. Palacios S, Cossio W. Frecuencia de complejidad pre-quirúrgica de terceros molares inferiores impactadas: estudio radiográfico panorámico. Gac Med Bol. 2025;48(2):52-56. doi: 10.47993/gmb.v48i2.1135
65. Ruiz M. Relación de la discrepancia posterior con la inclinación del plano oclusal según cefalograma del marco dental en pacientes atendidos en la Especialidad de Ortodoncia periodo 2020-2021 [Tesis de especialidad en Ortodoncia]. León: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua; 2023.
66. Oliveira K. Relación entre la discrepancia posterior con la inclinación del plano oclusal en pacientes con maloclusión esquelética I, II y III, atendidos en la clínica Odontoz Prime, periodo 2019-2021, Lima 2021 [Tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista]. Lima: Universidad Privada Norbert Wiener; 2022.
67. Gamarra J. Asociación de la discrepancia posterior y posición del molar superior en relación con el patrón de crecimiento en un centro radiográfico de Trujillo [Tesis de especialidad en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar]. Chiclayo: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo; 2025.

68. Brusca M. Relación entre el análisis del Marco Dental, discrepancia posterior y adaptación mandibular [Tesis para optar el título de Especialista en Ortodoncia]. Buenos Aires: Universidad Abierta Interamericana; 2025.
69. Lucavechi T, Biggini M, Aubert J, Salas M. Discrepancia posterior y angulación de molares superiores en pacientes chilenos: un estudio radiográfico basado en el biotipo facial. J Health Med Sci. 2025;11(4):75-82. Disponible en: https://fi-admin.bvsalud.org/document/view/wfepj
70. Valderrama S. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica cuantitativa. Lima: Editorial San Marcos; 2024. 312 p.
71. Valderrama S. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica: cuantitativa, cualitativa y mixta. 2a ed. Lima: Editorial San Marcos; 2013. 495 p.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DISEÑO METODOLÓGICO
Problema General - ¿Cuál es la relación del patrón esquelético con la necesidad de realizar exodoncias según el factor de combinación (CF) del análisis cefalométrico de Kim en pacientes atendidos en un Centro Radiológico, Lima-2026? **Problemas Específicos** P1- ¿Cómo se distribuye la necesidad de realizar exodoncias según el factor de combinación (CF) del análisis cefalométrico de Kim en función del indicador de profundidad de sobremordida (ODI) en pacientes con patrón esquelético Clase I atendidos en un Centro Radiológico, Lima-2026? P2- ¿Cómo se distribuye la necesidad de realizar exodoncias según el factor de combinación (CF) del análisis cefalométrico de Kim en función del indicador de profundidad de sobremordida (ODI) en pacientes con patrón esquelético Clase II atendidos en un Centro Radiológico, Lima-2026? P3- ¿Cómo se distribuye la necesidad de realizar exodoncias según el factor de combinación (CF) del análisis cefalométrico de Kim en función del indicador de profundidad de sobremordida (ODI) en pacientes con patrón esquelético Clase III atendidos en un Centro Radiológico, Lima-2026? P4- ¿Cuál es el valor promedio según el patrón esquelético (APDI) en pacientes atendidos en un Centro Radiológico, Lima-2026? P5- ¿Cuál es el valor promedio según el indicador de profundidad de sobremordida (ODI) en pacientes atendidos en un Centro Radiológico, Lima-2026? P6- ¿Cuál es el valor promedio según el factor de combinación (CF) en pacientes atendidos en un Centro Radiológico, Lima-2026? P7- ¿Cuáles son los valores promedio del APDI, ODI y el factor de combinación (CF) según las clasificaciones del patrón esquelético y el indicador de sobremordida en pacientes atendidos en un Centro Radiológico, Lima-2026?	**Objetivo General** - Determinar la relación del patrón esquelético y la necesidad de realizar exodoncias según el factor de combinación (CF) del análisis cefalométrico de Kim en pacientes atendidos en un Centro Radiológico, Lima-2026. **Objetivos Específicos** O1- Describir la distribución de la necesidad de realizar exodoncias según el factor de combinación (CF) del análisis cefalométrico de Kim en función del indicador de profundidad de sobremordida (ODI) en pacientes con patrón esquelético Clase I atendidos en un Centro Radiológico, Lima-2026. O2- Describir la distribución de la necesidad de realizar exodoncias según el factor de combinación (CF) del análisis cefalométrico de Kim en función del indicador de profundidad de sobremordida (ODI) en pacientes con patrón esquelético Clase II atendidos en un Centro Radiológico, Lima-2026. O3- Describir la distribución de la necesidad de realizar exodoncias según el factor de combinación (CF) del análisis cefalométrico de Kim en función del indicador de profundidad de sobremordida (ODI) en pacientes con patrón esquelético Clase III atendidos en un Centro Radiológico, Lima-2026. O4- Identificar el valor promedio según el patrón esquelético (APDI) en pacientes atendidos en un Centro Radiológico, Lima-2026. O5- Identificar el valor promedio según el indicador de profundidad de sobremordida (ODI) en pacientes atendidos en un Centro Radiológico, Lima-2026. O6- Identificar el valor promedio según el factor de combinación (CF) en pacientes atendidos en un Centro Radiológico, Lima-2026. O7- Identificar los valores promedio del APDI, ODI y el factor de combinación (CF) según las clasificaciones del patrón esquelético y el indicador de sobremordida en pacientes atendidos en un Centro Radiológico, Lima-2026.	**Hipótesis general:** H1- Existe relación del patrón esquelético y la necesidad de realizar exodoncias según el factor de combinación (CF) del análisis cefalométrico de Kim en pacientes atendidos en un Centro Radiológico, Lima-2026. HO- No existe relación del patrón esquelético y la necesidad de realizar exodoncias según el factor de combinación (CF) del análisis cefalométrico de Kim en pacientes atendidos en un Centro Radiológico, Lima-2026 **Hipótesis específicas:** *** Para los objetivos específicos,** no aplicó la formulación de hipótesis específicas por corresponder estos objetivos estrictamente al nivel descriptivo.	**Variable 1** Patrón esquelético (APDI) **Dimensiones:** - Clase I - Clase II - Clase III **Variable 2** Indicador de sobremordida **(**ODI) **Dimensiones:** - Norma - Ángulo bajo - Ángulo alto **Variable 3** Factor de combinación (CF). **Dimensiones:** -Necesidad de realizar exodoncias. -No existe necesidad de realizar exodoncias.	**Método de investigación** -Hipotético-deductivo -Descriptivo **Enfoque investigativo** -Cuantitativo **Tipo de investigación** -Básica **Diseño de la investigación** -No experimental, observacional y retrospectivo **Corte:** Transversal **Nivel:** Descriptivo-correlacional **Población** -Conformada por 334 radiografías cefalométricas digitales de pacientes atendidos en CIO - Centro de Imágenes Odontológicas, Lima**.** **Muestra** **Técnica de muestra** -Formula población finita con variables cualitativas. Conformada por 180 radiografías cefalométricas que cumplieron con los criterios de inclusión. **Muestreo** **Técnica de muestreo**: Muestro probabilístico estratificado. Estratos: - Clase I. - Clase II. - Clase III.

Anexo 2: Ficha técnica del instrumento

FICHA TÉCNICA

Instrumento: Análisis Cefalométrico de Kim

Dimensión metodológica	Descripción y especificación técnica
Nombre del instrumento	Ficha de recolección de datos del Análisis cefalométrico de Kim.
Autor y año	Dr. Young H. Kim, 1974.
Objetivo general	Registrar y clasificar las discrepancias esqueléticas en el plano sagital y vertical.
Unidad de análisis	Radiografías cefalométricas digitales y manuales.
Área de aplicación	Odontología, Ortodoncia y Ortopedia Maxilar.
Indicadores	1.Dimensión sagital: Indicador de Displasia Anteroposterior (APDI). 2.Dimensión vertical: Indicador de Profundidad de la Sobremordida (ODI) 3.Integracion estructural: Factor de Combinación (CF).
Criterios de interpretación	Indicador de Displasia Anteroposterior **(APDI):** Clase I; 81,4°±3,7 / Clase II; < 78° / Clase III; >84° Indicador de Profundidad de la Sobremordida **(ODI):** Norma; 74,5°±6 / Ángulo alto; < 68° / Ángulo bajo; >80° Factor de Combinación **(CF):** Necesidad de exodoncias; < 155° / No necesidad de exodoncias; ≥155°
Tiempo de aplicación	Estimado de 20 minutos por unidad de análisis.
Tipo de variable y escala	**Aplica de forma homóloga para las tres variables del estudio:** -Variables cualitativas nominales (para las categorías diagnósticas finales) **Patrón esquelético:** Clase I, Clase II y Clase III. **Indicador de Profundidad de sobremordida:** Norma, Ángulo alto y Ángulo bajo. **Factor de Combinación:** Necesidad de exodoncias y no necesidad de exodoncias. -La naturaleza de las mediciones iniciales opera en grados (°); estos grados actúan como datos cuantitativos continuos, se constituyen estrictamente como medio métrico de referencia previo y operan como el sustento del instrumento para clasificar en su categoría cualitativa final.
Validez del instrumento	Se validó mediante el formato de juicio de 03 expertos de la especialidad de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar.
Confiabilidad del instrumento	Se determinó mediante los siguientes estadísticos: **-Coeficiente de Correlación Intraclase (CCI)**: Se aplicó para demostrar la reproducibilidad y concordancia de las medidas angulares. **-Índice Kappa de Cohen (Intraobservador):** Se aplicó para evaluar la concordancia diagnóstica de las variables cualitativas nominales, mediante la reevaluación cefalométrica. **-Índice Kappa de Cohen (Interobservador):** Se aplicó para evaluar el nivel de concordancia cualitativa del investigador frente al especialista.

Anexo 3: Instrumento

Instrumento

"Análisis cefalométrico de Kim"

Apellidos y nombre: **Edad:**
N° de ficha: **Sexo:** Masculino ( ) Femenino ( ) Pag.n°01
Completar los datos:

-OVERBITE DEPTH INDICATOR (ODI) (Figura n°1) (1).

CASO	
MP-AB	
FH-PP	+
FH-PP	-
ODI del paciente	=

MP-AB = Mandibular plane to AB plane

ODI 74.5 ± 6°		
< 65°	Sin duda existirá mordida abierta	
< 68,5°	La posibilidad de mordida abierta es cierta	
74,5± 6°	Norma	
80° <	La posibilidad de mordida cubierta es cierta	
82° <	Sin duda existirá una mordida cubierta	

MARCAR CON UN "X" DONDE CORRESPONDA SEGÚN EL ODI DEL CASO

-ANTEROPOSTERIOR DYSPLASIA INDICATOR (APDI) (Figura n°2) (2).

CASO	
FH-PF	

PF-AB	+
PF-AB	-

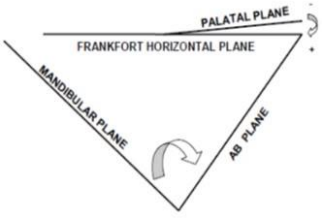
FH-PP	+
FH-PP	-
APDI del paciente	=

FH-FP = Frankfort Horizontal to Facial plane

APDI 81.4 ± 3.7°		
< 75°	Clase II esquelética	
75°< >78°	Si el valor fluctúa entre 75° y 81°, se está ante una tendencia a Clase II	
81.4°±3.7°	Clase I esquelética	
84°< >88°	Si el valor fluctúa entre 84° y 88°, se está ante una tendencia a Clase III	
88° <	Clase III esquelética	

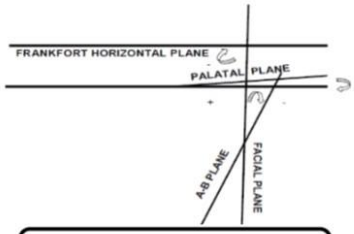
MARCAR CON UN "X" DONDE CORRESPONDA SEGÚN EL APDI DEL CASO

(Figura n°1)



Overbite Depth Indicator (ODI), is the arithmetic sum of two angles.

(Figura n°2)



Antero Posterior Dysplasia Indicator (APDI), is the sum of three angles.

"Análisis cefalométrico de Kim"

N° de ficha:

Pag.n°02

-FACTOR DE COMBINACIÓN (CF) (3)

CASO	
ODI	
+	+
APDI	
CF del paciente	=

ODI = Overbite Depth Indicator

APDI = Anteroposterior Dysplasia Indicator

CF 155.9 ± 5º		
< 145°	Necesidad de realizar exodoncias.	
145°--155°	Gran posibilidad de realizar exodoncias.	
155°--165°	Gran posibilidad de que el tratamiento se resuelva sin exodoncias.	
165°<	No existe necesidad de realizar exodoncias	

MARCAR CON UN "X" DONDE CORRESPONDA SEGÚN EL CF DEL CASO

✓ **Categorización:**

Patrón esquelético (APDI)	
Clase I	
Clase II	
Clase II	

Indicador profundidad de sobremordida (ODI)	
Norma	
Ángulo alto	
Ángulo bajo	

Factor de combinación (CF)	
No necesidad de exodoncias	
Necesidad de exodoncias	

✓ **Interpretación:**

	CASO N°				
Paciente de	Edad	SEXO M( ) F( )	APDI	ODI	CF
			°	°	°
	Años		Clase	Angulo	

REFERENCIAS

1. Kim YH. Overbite depth indicator with particular reference to open bite. Am J Orthod. 1974;65(6):586-611.
2. Kim YH, Vietas JJ. Anteroposterior dysplasia indicator: an adjunct to cephalometric differential diagnosis. Am J Orthod. 1978;73(6):619-633.
3. Kim YH, Caulfield Z, Nahm CW, Chang YI. Overbite depth indicator, anteroposterior dysplasia indicator, combination factor and extraction index. MEAW. 1994;1(1):81-104.

Anexo 4: Validez del instrumento

Universidad Norbert Wiener

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1 Apellidos y Nombres del Experto: Esp. C.D. Chumpitazi Huapaya, Alfonso Faustino.
1.2 Cargo e Institución donde labora: UNIVERSIDAD NORBERT WIENER
1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: "Análisis cefalométrico de Kim"
1.4 Autor(es) del Instrumento: Cuya Sotelo, Karol Josef.
1.5 Título de la Investigación: Necesidad de exodoncias según el factor de combinación del análisis de Kim con relación al patrón esquelético en pacientes de un centro radiológico, Lima- 2026.

II. ASPECTO DE LA VALIDACIÓN

	CRITERIOS	Deficiente 1	Baja 2	Regular 3	Buena 4	Muy buena 5
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					X
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad en sus items.					X
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del desarrollo de capacidades cognoscitivas.					X
7. CONSISTENCIA	Alineado a los objetivos de la investigación y metodología.					X
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.					X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del estudio					X
10. PERTINENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de Investigación.					X
CONTEO TOTAL DE MARCAS (realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)						10
		A	B	C	D	E

Coeficiente de Validez = $\frac{(1xA) + (2xB) + (3xC) + (4xD) + (5xE)}{50} = 1,00$

III. CALIFICACIÓN GLOBAL (Ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa en el círculo asociado)

Categoría		Intervalo
Desaprobado	○	[0,00 – 0,60]
Observado	○	<0,60 – 0,70]
Aprobado	●	<0,70 – 1,00]

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

Lima, 15 de junio del 2026

Esp. Mg. Alfonso F. Chumpitazi Huapaya
CIRUJANO DENTISTA
ESPECIALISTA EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR
C.O.P. 19710 - RNE: 2040

Firma y sello

Universidad
Norbert Wiener

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1 Apellidos y Nombres del Experto: Esp. C.D. Mayo Guevara, Ana Cecilia.
1.2 Cargo e Institución donde labora: UNIVERSIDAD NORBERT WIENER
1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: "Análisis cefalométrico de Kim"
1.4 Autor(es) del Instrumento: Cuya Sotelo, Karol Josef.
1.5 Título de la Investigación: Necesidad de exodoncias según el factor de combinación del análisis de Kim con relación al patrón esquelético en pacientes de un centro radiológico, Lima- 2026.

II. ASPECTO DE LA VALIDACIÓN

	CRITERIOS	Deficiente 1	Baja 2	Regular 3	Buena 4	Muy buena 5
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					X
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología				X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad en sus ítems.					X
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del desarrollo de capacidades cognoscitivas.					X
7. CONSISTENCIA	Alineado a los objetivos de la investigación y metodología.					X
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.					X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del estudio					X
10. PERTINENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de Investigación.					X
CONTEO TOTAL DE MARCAS (realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)					1	9
		A	B	C	D	E

Coeficiente de Validez = $\frac{(1xA) + (2xB) + (3xC) + (4xD) + (5xE)}{50} = 0,98$

III. CALIFICACIÓN GLOBAL (Ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa en el círculo asociado)

Categoría	Intervalo
Desaprobado ( )	[0,00 – 0,60]
Observado ( )	<0,60 – 0,70]
Aprobado (●)	<0,70 – 1,00]

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

✓ **APLICA ADECUADAMENTE PARA EL ESTUDIO.**

Lima, 15 de junio del 2026.

Ana Mayo Guevara
CIRUJANO DENTISTA
C.O.P. 10243 R.N.E. 47

Firma y sello

Universidad
Norbert Wiener

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1 Apellidos y Nombres del Experto: Esp. C.D. Infantes Vargas, Valery Jorge.
1.2 Cargo e Institución donde labora: UNIVERSIDAD NORBERT WIENER
1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: "Análisis cefalométrico de Kim"
1.4 Autor(es) del Instrumento: Cuya Sotelo, Karol Josef.
1.5 Título de la Investigación: Necesidad de exodoncias según el factor de combinación del análisis de Kim con relación al patrón esquelético en pacientes de un centro radiológico, Lima- 2026.

II. ASPECTO DE LA VALIDACIÓN

	CRITERIOS	Deficiente 1	Baja 2	Regular 3	Buena 4	Muy buena 5
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.				X	
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.				X	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología				X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad en sus items.					X
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del desarrollo de capacidades cognoscitivas.					X
7. CONSISTENCIA	Alineado a los objetivos de la investigación y metodología.					X
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.					X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del estudio					X
10. PERTINENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de Investigación.					X
CONTEO TOTAL DE MARCAS (realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)					3	7
		A	B	C	D	E

Coeficiente de Validez = $\frac{(1xA) + (2xB) + (3xC) + (4xD) + (5xE)}{50}$ = 0,94

III. CALIFICACIÓN GLOBAL (Ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa en el círculo asociado)

Categoría	Intervalo
Desaprobado ◯	[0,00 – 0,60]
Observado ◯	<0,60 – 0,70]
Aprobado ●	<0,70 – 1,00]

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

✓ **APLICA PARA LOS OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.**

Lima, 15 de junio del 2026.

Mg. Jorge Infantes Vargas
CIRUJANO DENTISTA
Ortodoncia y Ortopedia Maxilar
COP 13224 RNE 17798

Firma y sello

Anexo 5: Constancia de experto

CONSTANCIA DE EXPERTO PARA MEDIR EL GRADO DE CONCORDANCIA INTEROBSERVADORES

Nombre del experto: Mg. Esp. C.D. Jorge Alfredo Chero Guevara

- Magister en Docencia y Gestión Universitaria
- Especialista en Radiología Bucal y Maxilofacial

Por medio de la presente, hago constar que actué como experto en el proceso de calibración y medición del grado de concordancia interobservadores, con la finalidad de identificar los diferentes puntos cefalométricos y realizar las correspondientes mediciones en radiografías cefalométricas digitales para llevar a cabo el análisis que servirá para desarrollar el proyecto de investigación titulado: "**Necesidad de exodoncias según el factor de combinación del análisis de Kim con relación al patrón esquelético en pacientes de un centro radiológico, Lima-2026".** Dicho proyecto es realizado por el bachiller Karol Josef Cuya Sotelo, el cual será utilizado para fines académicos por el investigador.

Se faculta al investigador a hacer el uso de la presente constancia como estime conveniente.

Atentamente,

Lima, junio del 2026



Firma y sello
Mg. Esp. C.D. Jorge Alfredo Chero Guevara

Anexo 6: Confiabilidad del instrumento

GRADO DE CONCOORDANCIA INTRAOBSERVADORES (MEDIDAS ANGULARES)

Los valores para el cálculo del Coeficiente de Correlación Intraclase (CCI) se obtuvieron a partir de la muestra para prueba piloto de 20 radiografías cefalométricas digitales destinadas a evaluar las concordancias intraobservador sobre las medidas angulares del Análisis Cefalométrico de Kim. El nivel de reproducibilidad se interpretó con base en los criterios científicos propuestos en la escala de valoración de Koo y Li (2016).

Valoración de Coeficiente de Correlación Intraclase (CCI) (Koo y Li, 2016)	
Interpretación	
Rango	Confiablidad
< 0,50	Pobre
0,50-0,75	Moderada
0,75-0,90	Buena
0,90-1,00	Excelente

✓ **Análisis de concordancia Intraobservador mediante el Coeficiente de Correlación Intraclase - CCI (Tesista)**

Confiabilidad de Coeficiente de Correlación Intraclase (CCI)

Variable	N Casos validos	CCI (κ)	Intervalo de confianza al 95% Límite Inferior	Límite Superior
Patrón esquelético (APDI)	20	0,951	0,877	0,981
Indicador de sobremordida (ODI)	20	0,980	0,951	0,992
Factor de combinación (CF)	20	0,997	0,992	0,999

Nota: Un valor de k entre 0,90-1,00 representa una concordancia excelente de acuerdo con la escala de Koo y Li.

GRADO DE CONCOORDANCIA INTRAOBSERVADOR

RESULTADO

Coeficiente de Correlación Intraclase (CCI)

TESISTA

Bachiller día 01			
N°	APDI	ODI	CF
1	76°	58°	134°
2	80°	88°	168°
3	79°	79°	158°
4	74°	74°	148°
5	79°	78°	157°
6	77°	73°	150°
7	88°	81°	169°
8	83°	74°	157°
9	81°	64°	145°
10	72°	78°	150°
11	87°	80°	167°
12	83°	75°	158°
13	72°	76°	148°
14	85°	84°	169°
15	83°	77°	160°
16	85°	80°	165°
17	74°	72°	146°
18	79°	80°	159°
19	80°	77°	157°
20	88°	80°	168°

Bachiller día 07			
N°	APDI	ODI	CF
1	79°	59°	135°
2	88°	81°	169°
3	79°	79°	158°
4	75°	75°	150°
5	79°	77°	156°
6	77°	73°	150°
7	87°	81°	168°
8	83°	74°	157°
9	82°	65°	147°
10	74°	77°	151°
11	86°	80°	166°
12	83°	76°	159°
13	74°	75°	149°
14	85°	84°	169°
15	82°	78°	160°
16	86°	81°	167°
17	74°	72°	146°
18	79°	80°	159°
19	80°	77°	157°
20	87°	81°	168°

GRADO DE CONCOORDANCIA INTRAOBSERVADORES E INTEROBSERVADORES

Los valores para el cálculo del coeficiente Kappa de Cohen se obtuvieron a partir de la muestra para prueba piloto de 20 radiografías cefalométricas digitales destinadas a evaluar las concordancias intraobservador e interobservadores. El nivel de reproducibilidad diagnóstica se interpretó con base en los criterios científicos propuestos en la escala de valoración de Landis y Koch.

Valoración de coeficiente de Kappa (Landis y Koch, 1977)	
Interpretación	
Rango	Confiablidad
0	Pobre
0,01-0,20	Leve
0,21-0,40	Aceptable
0,41-0,60	Moderada
0,61-0,80	Considerable
0,81-1,00	Casi perfecta

✓ **Análisis de concordancia Intraobservador mediante el índice Kappa de Cohen (Tesista)**

Confiabilidad índice Kappa de Cohen			
Variable	N Casos validos	Valor de Kappa (κ)	Significación Aproximada(p)
Patrón esquelético (APDI)	20	1,000	0,000
Indicador de sobremordida (ODI)	20	1,000	0,000
Factor de combinación (CF)	20	1,000	0,000

Nota: Un valor de k = 1,000 representa una concordancia excelente de acuerdo con la escala de Landis y Koch.

✓ **Análisis de concordancia Interobservador mediante el índice Kappa de Cohen (Especialista y Tesista)**

Confiabilidad índice Kappa de Cohen			
Variable	N Casos validos	Valor de Kappa (κ)	Significación Aproximada(p)
Patrón esquelético (APDI)	20	1,000	0,000
Indicador de sobremordida (ODI)	20	1,000	0,000
Factor de combinación (CF)	20	1,000	0,000

Nota: Un valor de k = 1,000 representa una concordancia excelente de acuerdo con la escala de Landis y Koch.

GRADO DE CONCOORDANCIA INTRAOBSERVADOR

RESULTADO

COEFICIENTE KAPPA DE COHEN

TESISTA

Bachiller día 01			
N°	APDI	ODI	CF
1	Clase II	Ángulo alto	Necesita exodoncias
2	Clase III	Ángulo bajo	No necesita exodoncias
3	Clase I	Norma	No necesita exodoncias
4	Clase II	Norma	Necesita exodoncias
5	Clase I	Norma	No necesita exodoncias
6	Clase II	Norma	Necesita exodoncias
7	Clase III	Ángulo bajo	No necesita exodoncias
8	Clase I	Norma	No necesita exodoncias
9	Clase I	Ángulo alto	Necesita exodoncias
10	Clase II	Norma	Necesita exodoncias
11	Clase III	Ángulo bajo	No necesita exodoncias
12	Clase I	Norma	No necesita exodoncias
13	Clase II	Norma	Necesita exodoncias
14	Clase III	Ángulo bajo	No necesita exodoncias
15	Clase I	Norma	No necesita exodoncias
16	Clase III	Ángulo bajo	No necesita exodoncias
17	Clase II	Norma	Necesita exodoncias
18	Clase I	Norma	No necesita exodoncias
19	Clase I	Norma	No necesita exodoncias
20	Clase III	Ángulo bajo	No necesita exodoncias

Bachiller día 07			
N°	APDI	ODI	CF
1	Clase II	Ángulo alto	Necesita exodoncias
2	Clase III	Ángulo bajo	No necesita exodoncias
3	Clase I	Norma	No necesita exodoncias
4	Clase II	Norma	Necesita exodoncias
5	Clase I	Norma	No necesita exodoncias
6	Clase II	Norma	Necesita exodoncias
7	Clase III	Ángulo bajo	No necesita exodoncias
8	Clase I	Norma	No necesita exodoncias
9	Clase I	Ángulo alto	Necesita exodoncias
10	Clase II	Norma	Necesita exodoncias
11	Clase III	Ángulo bajo	No necesita exodoncias
12	Clase I	Norma	No necesita exodoncias
13	Clase II	Norma	Necesita exodoncias
14	Clase III	Ángulo bajo	No necesita exodoncias
15	Clase I	Norma	No necesita exodoncias
16	Clase III	Ángulo bajo	No necesita exodoncias
17	Clase II	Norma	Necesita exodoncias
18	Clase I	Norma	No necesita exodoncias
19	Clase I	Norma	No necesita exodoncias
20	Clase III	Ángulo bajo	No necesita exodoncias

GRADO DE CONCOORDANCIA INTEROBSERVADORES

RESULTADO

COEFICIENTE KAPPA DE COHEN

ESPECIALISTA-TESISTA

ESPECIALISTA			
N°	APDI	ODI	CF
1	Clase II	Ángulo alto	Necesita exodoncias
2	Clase III	Ángulo bajo	No necesita exodoncias
3	Clase I	Norma	No necesita exodoncias
4	Clase II	Norma	Necesita exodoncias
5	Clase I	Norma	No necesita exodoncias
6	Clase II	Norma	Necesita exodoncias
7	Clase III	Ángulo bajo	No necesita exodoncias
8	Clase I	Norma	No necesita exodoncias
9	Clase I	Ángulo alto	Necesita exodoncias
10	Clase II	Norma	Necesita exodoncias
11	Clase III	Ángulo bajo	No necesita exodoncias
12	Clase I	Norma	No necesita exodoncias
13	Clase II	Norma	Necesita exodoncias
14	Clase III	Ángulo bajo	No necesita exodoncias
15	Clase I	Norma	No necesita exodoncias
16	Clase III	Ángulo bajo	No necesita exodoncias
17	Clase II	Norma	Necesita exodoncias
18	Clase I	Norma	No necesita exodoncias
19	Clase I	Norma	No necesita exodoncias
20	Clase III	Ángulo bajo	No necesita exodoncias

BACHILLER			
N°	APDI	ODI	CF
1	Clase II	Ángulo alto	Necesita exodoncias
2	Clase III	Ángulo bajo	No necesita exodoncias
3	Clase I	Norma	No necesita exodoncias
4	Clase II	Norma	Necesita exodoncias
5	Clase I	Norma	No necesita exodoncias
6	Clase II	Norma	Necesita exodoncias
7	Clase III	Ángulo bajo	No necesita exodoncias
8	Clase I	Norma	No necesita exodoncias
9	Clase I	Ángulo alto	Necesita exodoncias
10	Clase II	Norma	Necesita exodoncias
11	Clase III	Ángulo bajo	No necesita exodoncias
12	Clase I	Norma	No necesita exodoncias
13	Clase II	Norma	Necesita exodoncias
14	Clase III	Ángulo bajo	No necesita exodoncias
15	Clase I	Norma	No necesita exodoncias
16	Clase III	Ángulo bajo	No necesita exodoncias
17	Clase II	Norma	Necesita exodoncias
18	Clase I	Norma	No necesita exodoncias
19	Clase I	Norma	No necesita exodoncias
20	Clase III	Ángulo bajo	No necesita exodoncias

Dr. JORGE A. CHERO GUEVARA
CIRUJANO DENTISTA
COP. 4627 RNE 052

Firma y sello

Mg. Esp. C.D. Jorge Alfredo Chero Guevara

Firma

Bachiller. Karol Josef Cuya Sotelo

Anexo 7: Aprobación del Comité de Ética

Universidad Norbert Wiener

COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA E INTEGRIDAD CIENTÍFICA

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Lima, 08 de junio del 2026.

Autor o autores:
KAROL JOSEF CUYA SOTELO

Exp. Nº: 1646 - 2026.

De mi consideración:
Es grato dirigirme a usted para informarle que el Comité Institucional de Ética e Integridad Científica (CIEIC) de la Universidad Privada Norbert Wiener, luego de la evaluación correspondiente, **APRUEBA** el siguiente proyecto de investigación:

Título del proyecto: "**Necesidad de exodoncias según el factor de combinación del análisis de Kim con relación al patrón esquelético en pacientes de un centro radiológico, Lima- 2026**"
Versión Nro. 1, aprobada por el asesor en fecha 05/06/ 2026.

La **APROBACIÓN** otorgada por el CIEIC comprende la verificación del cumplimiento de las buenas prácticas éticas, la adecuada evaluación del balance riesgo/beneficio, la idoneidad del equipo de investigación y la protección de la confidencialidad y manejo de los datos, entre otros aspectos éticos y metodológicos pertinentes.

El autor o autores deberán considerar lo siguiente:

a) La aprobación tiene una vigencia de veinticuatro (24) meses contados desde la fecha de emisión de la presente constancia. Esta vigencia es exclusiva para los procedimientos éticos evaluados y no sustituye ni aplica a trámites administrativos ante otras áreas institucionales, como la Jefatura de Grados y Títulos.
b) Cualquier modificación al proyecto aprobado deberá ser presentada como enmienda ante el CIEIC y no podrá ejecutarse sin aprobación previa.
c) La presente constancia no garantiza la aceptación del estudio por parte de las instituciones donde se proyecte realizar la investigación.
d) Antes de iniciar la ejecución del proyecto, el autor o autores deberán contar, de corresponder, con la carta o constancia de autorización institucional del lugar donde se realizará el estudio y con la validación del instrumento, conforme a la naturaleza y características del proyecto.

Es cuanto informo a usted para su conocimiento y fines pertinentes.

Atentamente,

Mg. Angelica Karina Minaya Galarreta
Presidente
Comité Institucional de Ética e Integridad Científica
Universidad Privada Norbert Wiener

1/1

Anexo 8: Carta de presentación

Universidad Norbert Wiener

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la Esperanza y el Fortalecimiento de la Democracia"

Lima, 15 de Junio del 2026

CARTA N° 1380-2026-SG-UPNW-CP

Señor:
Luis Fernán Zerpa Alvarado
Director
Radiología Bucal y Maxilofacial
Cio-Centro de Imagenes Odontológicas

Asunto: Solicitud de Autorización para Recolección de Datos

De mi mayor consideración:

Es grato dirigirme a usted para manifestarle nuestro cordial saludo y, a la vez, presentar al/la estudiante del Programa Académico en Odontología, Karol Josef Cuya Sotelo, con código de matrícula 2007100574, con la finalidad de solicitar se le brinden las facilidades necesarias para la aplicación de instrumentos de recolección de datos.

La información que será recabada por el/la estudiante del Programa Académico de Odontología, Karol Josef Cuya Sotelo, se utilizará exclusivamente para la elaboración de su trabajo académico titulado: Necesidad de exodoncias según el factor de combinación del análisis de Kim con relación al patrón esquelético en pacientes de un centro radiológico, Lima- 2026, el cual es dirigido por el asesor de tesis, Francisco Antonio Vargas Corpancho. Dicho estudio considera una muestra de 180 radiografías cefalométricas digitales de pacientes atendidos en cio - centro de imágenes odontológicas.

Agradeciendo de antemano por la autorización correspondiente para el cumplimiento de los objetivos del presente trabajo, sin otro particular hago propicia la ocasión para expresarle los sentimientos de mi especial consideración.

Atentamente,

Firmado digitalmente por:
Khristian Vigil Vega
DNI: 44025157
RUC: 20466246370
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 15/06/2026 Hora: 10:43:38

Universidad Norbert Wiener

Khristian Vigil Vega
Secretario General
Universidad Privada Norbert Wiener S.A.

Anexo 9: Carta de aprobación de la institución para la recolección de los datos

CIO
Centro de Imágenes Odontológicas

CONSTANCIA DE AUTORIZACIÓN

A QUIEN CORRESPONDA

Por medio de la presente, yo, **Luis Fernán Zerpa Alvarado**, en mi calidad de Director de **CIO-Centro de Imágenes Odontológicas**, ubicado en la Av. Petit Thouars 4453, Miraflores, distrito de Miraflores y departamento de Lima, otorgo la presente **AUTORIZACIÓN** a:

Karol Josef Cuya Sotelo, identificado(a) con D.N.I° 45813029, Bachiller en Odontología de la Universidad Privada Norbert Wiener.

Esta autorización se concede en el marco de la ejecución de su investigación titulada: "Necesidad de exodoncias según el factor de combinación del análisis de Kim con relación al patrón esquelético en pacientes de un centro radiológico, Lima- 2026". Para tal fin, se facilitará la provisión de radiografías cefalométricas digitales anonimizadas en formato JPG de nuestro archivo digital, de acuerdo con los requerimientos necesarios para el cumplimiento de sus objetivos metodológicos, permitiendo así la correcta identificación de la población, muestra y muestreo.

La recolección de los datos se llevará a cabo en coordinación con el personal tecnólogo médico, respetando el horario de atención y dentro de las instalaciones del centro.

Asimismo, el proceso se realizará de manera justa, asegurando el anonimato de los pacientes y salvaguardando los datos personales, en pleno cumplimiento de la Ley N° 29733 ("Ley de Protección de Datos Personales").

Sin otro particular, y reiterando nuestra disposición para colaborar en actividades que contribuyan en el desarrollo de la ciencia y la investigación odontológica, hago llegar mi deferente estima.

Lima,16 de junio del 2026

CD Esp. Luis Zerpa Alvarado
Radiólogo Bucal y Maxilofacial
COP 19497 RNE 1317

Luis Fernán Zerpa Alvarado
Director
CIO- Centro de Imágenes Odontológicas

Av. Petit Thouars 4453, Miraflores

Correo:Luis.zerpa@emetac.com

Anexo 10: Informe del asesor

Universidad Norbert Wiener	INFORME DEL ASESOR		
	CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-014	VERSIÓN: 02 REVISIÓN: 02	FECHA: 13/05/2020

Lima, 21 de Julio de 2026

Mg. Tessie Lorena Loli Tovar
Jefe de Grados y Títulos
Universidad Privada Norbert Wiener
Presente.-

De mi especial consideración:

Es grato expresarle un cordial saludo y como Asesor: **Tesis** titulada: **"Necesidad de exodoncias según el factor de combinación del análisis de Kim con relación al patrón esquelético en pacientes de un centro radiológico, Lima-2026"**, desarrollada por el bachiller **Karol Josef Cuya Sotelo**; para la obtención del **Título Profesional de Cirujano Dentista** ha sido concluida satisfactoriamente.

Al respecto informo que se lograron los siguientes objetivos:

- Se desarrolló la investigación en un centro radiológico especifico lo cual la muestra la hace particular.

- El factor de combinación del análisis de Kim aplicado en la investigación, se realizó en diferentes patrones esqueléticos sagitales y diferentes niveles de divergencia facial.

- El factor de combinación del análisis de Kim fue aplicado para tomar la decisión de realizar exodoncias o evitarlas como análisis complementario, ayuda diagnóstica y toma de decisión terapéutica en el tratamiento ortodóntico.

Así mismo, informo y doy conformidad de que se ha cumplido con los requisitos académicos solicitados por la Universidad Privada Norbert Wiener, en torno a las políticas de originalidad y conductas antiplagio, entre ellos el procedimiento para el uso de software antiplagio, cumpliendo con los porcentajes de originalidad establecido.

Atentamente,



Firma del Asesor

Mg. Esp. CD. Vargas Corpancho, Francisco Antonio
Apellidos y Nombres del Asesor

11% Similitud general

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

Filtrado desde el informe

- Texto citado
- Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

10% Fuentes de Internet
2% Publicaciones
6% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

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

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

Fuentes principales

10% Fuentes de Internet
2% Publicaciones
6% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Fuentes principales

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1 Internet
repositorio.uwiener.edu.pe 3%

2 Internet
hdl.handle.net 1%

3 Internet
core.ac.uk <1%

4 Internet
repositorio.unheval.edu.pe <1%

5 Trabajos entregados
Universidad Cientifica del Sur on 2017-04-18 <1%

6 Internet
repositorio.udh.edu.pe <1%

7 Internet
biblioteca.cientifica.edu.pe <1%

8 Internet
repositorio.ucsm.edu.pe <1%

9 Internet
dspace.ucuenca.edu.ec <1%

10 Internet
www.coursehero.com <1%

11 Trabajos entregados
Universidad Católica de Santa María on 2025-06-06 <1%