



Universidad
Norbert Wiener

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

Tesis

Relación entre el espacio de la vía aérea y la clase esquelética en radiografías
cefalométricas en un Centro radiológico privado, Lima 2025

**Para optar el Título Profesional de
Cirujano Dentista**

Presentado por:

Autora: Santi Sinuiri, Leonela Georgethe Joanna


Código ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-1951-2694>

Asesor: Dr. Rojas Ortega, Raúl Antonio

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0165-7501>

Lima – Perú

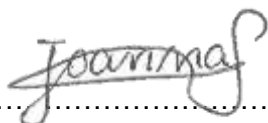
2026

 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, Leonela Georgethe Joanna Santi Sinuiri egresado de la Facultad de Ciencias de la Salud y Programa Académico de Odontología de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo de investigación **“Relación entre el espacio de la vía aérea y la clase esquelética en radiografías cefalométricas en un Centro radiológico privado, Lima 2025”** Asesorado por el docente: Dr. CD. Esp. Raúl Antonio, Rojas Ortega, DNI 07761772, ORCID <https://orcid.org/0000-0002-0165-7501>, tiene un índice de similitud de 11 % con código trn:oid:::14912:557608243, 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
 Leonela Georgethe Joanna Santi Sinuiri
 DNI:76142330

.....
 Firma de autor 2
 DNI:



.....
 Firma
 Raúl Antonio, Rojas Ortega
 DNI: 07761772

Lima, 27 de Febrero de 2025

Dedicatoria: a mis padres y hermana, por ser mi apoyo incondicional a lo largo de mi formación profesional, gracias por su amor, paciencia, confianza y sus constantes palabras de aliento que me motivaron incluso en los momentos más difíciles para así poder alcanzar este logro profesional, los amo.

Agradecimiento: a mi asesor el Dr. Raúl Antonio Rojas Ortega, por estar pendiente del desarrollo de mi trabajo, dándome su guía de forma desinteresada y compartiendo su conocimiento para culminar la realización de este trabajo.

MIEMBROS DEL JURADO

Presidente: Dr. Lorenzo Enrique Marroquín García

Secretario: Mg. Norma Patricia Falcón Seminario

Vocal: Mg. Erika Ruth Alvarado Muñoz

ÍNDICE

Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Índice	vi
Índice de Tablas	viii
Índice de Gráficos	ix
Resumen	x
Abstrac	xi
Introducción	xii
CAPÍTULO I. PROBLEMA	1
1.1 Planteamiento del problema	1
1.2 Formulación del problema	3
1.2.1 Problema General	3
1.2.2 Problema específico	3
1.3 Objetivo de la investigación	3
1.3.1 Objetivo General	3
1.3.2 Objetivos Específicos...	4
1.4 Justificación de la investigación	4
1.4.1 Teórica	4
1.4.2 Metodológica	5
1.4.3 Práctica	5
1.5 Limitaciones	6
Capitulo II MARCO TEORICO	8
2.1 Antecedentes	8
2.2 Base Teórica	13
2.3 Formulación de Hipótesis	26
2.3.1 Hipótesis General	26
2.3.2 Hipótesis Especificas	26
CAPITULO III: METODOLOGIA	27
3.1 Método de investigación	27
3.2 Enfoque de la investigación	27
3.3 Tipo de Investigación	27
3.4 Diseño de investigación	27
3.5 Población, Muestra y Muestreo	27
3.6 Técnicas e instrumentación de recolección de datos	31

3.6.1 Técnica	31
3.6.2 Descripción de Instrumentos	33
3.6.3 Validación	35
3.6.4 Confiabilidad	35
3.7 Procesamiento y análisis de datos	35
3.8 Aspectos Éticos	35
CAPITULO IV: PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS	38
4.1 Resultados	38
4.2 Prueba de Hipótesis	43
4.3 Discusión	45
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	48
5.1 Conclusiones	48
5.2 Recomendaciones	48
REFERENCIAS	46
ANEXOS	50
Anexo 1 Matriz de Consistencia	51
Anexo 2 Instrumento	53
Anexo 3 Validez del Instrumento	55
Anexo 4 Confiabilidad	58
Anexo 5 Aprobación del Comité de Ética	59
Anexo 6 Carta de Aprobación de la Institución	60
Anexo 7 Informe del Asesor	61
Anexo 8 Informe de Turnitin	62
Anexo 9 Constancia de Calibración	63
Anexo 10 Aprobación de Enmienda	64
Anexo 11 Fotos de Radiografías registradas	65
Anexo 12 Base de Datos	67

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Relación entre el espacio de la vía aérea y la clase esquelética en radiografías cefalométricas	32
Tabla 2. Clase esquelética en radiografías cefalométricas según el sexo	33
Tabla 3. Diámetro faríngeo superior e inferior de la vía aérea en radiografías cefalométricas según el sexo	34
Tabla 4. Relación entre el diámetro faríngeo superior de la vía aérea y la clase esquelética	35
Tabla 5. Relación entre el diámetro faríngeo inferior de la vía aérea y la clase esquelética	36

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Gráfico de la relación entre el espacio de la vía aérea y la clase esquelética en radiografías cefalométricas	32
Figura 2. Gráfico de la clase esquelética en radiografías cefalométricas según el sexo	33
Figura 3. Gráfico del diámetro faríngeo superior e inferior de la vía aérea en radiografías cefalométricas según el sexo	34
Figura 4. Gráfico de la relación entre el diámetro faríngeo superior de la vía aérea y la clase esquelética	35
Figura 5. Gráfico de la relación entre el diámetro faríngeo inferior de la vía aérea y la clase esquelética	36

RESUMEN

El objetivo general fue determinar la relación entre el espacio de la vía aérea y la clase esquelética en radiografías cefalométricas laterales de un centro radiológico privado de Lima (2025). Metodológicamente, el estudio fue cuantitativo, básico, no experimental, transversal y de nivel relacional; se analizó una muestra no probabilística por conveniencia de 150 radiografías (18–60 años). La clase esquelética se estableció mediante análisis de Steiner usando el ángulo ANB (clases I, II y III) y se midieron manualmente el diámetro faríngeo superior (nasofaríngeo) e inferior (orofaríngeo). Se aplicó Kolmogorov-Smirnov y, ante ausencia de normalidad en variables clave, se utilizó Kruskal-Wallis con $p < 0.05$. En resultados, se observó relación significativa global entre el espacio de la vía aérea y la clase esquelética ($p = 0.003$). La clase II predominó en ambos sexos (62.7% en varones; 58.7% en mujeres). Los promedios de diámetros faríngeos fueron similares por sexo. No se halló asociación entre el diámetro faríngeo superior y la clase esquelética ($p = 0.153$). En cambio, el diámetro faríngeo inferior sí se relacionó con la clase esquelética ($p = 0.007$), con valores menores en clase II y mayores en clase III. Se concluye que la clase esquelética se asocia significativamente con el espacio aéreo faríngeo, principalmente a expensas del componente inferior.

Palabras clave: Cefalometría, Radiografía, faríngeo, vía aérea, maloclusión.

ABSTRACT

The overall objective was to determine the relationship between airway space and skeletal class in lateral cephalometric radiographs from a private radiology center in Lima (2025). Methodologically, the study was quantitative, basic, non-experimental, cross-sectional, and relational. A non-probabilistic convenience sample of 150 radiographs (ages 18–60) was analyzed. Skeletal class was established using Steiner analysis with the ANB angle (classes I, II, and III), and the superior (nasopharynx) and inferior (oropharynx) pharyngeal diameters were manually measured. The Kolmogorov-Smirnov test was applied, and in the absence of normality in key variables, the Kruskal-Wallis test was used with $p < 0.05$. The results showed a significant overall relationship between airway space and skeletal class ($p=0.003$). Class II malocclusion was predominant in both sexes (62.7% in males; 58.7% in females). Mean pharyngeal diameters were similar by sex. No association was found between the upper pharyngeal diameter and skeletal class ($p=0.153$). However, the lower pharyngeal diameter was related to skeletal class ($p=0.007$), with lower values in Class II and higher values in Class III. It is concluded that skeletal class is significantly associated with pharyngeal airway space, primarily affecting the lower component.

Keywords: Cephalometry, Radiography, pharynx, airway, malocclusion.

INTRODUCCIÓN

El presente estudio tiene como objetivo principal analizar la relación existente entre el espacio de la vía aérea y la clase esquelética, evaluada a través de radiografías cefalométricas, en pacientes atendidos en un centro radiológico privado de Lima durante el año 2025. Este análisis se enmarca en el campo de la odontología y la ortodoncia, donde la evaluación cefalométrica constituye una herramienta fundamental para el diagnóstico del patrón esquelético y su posible influencia sobre la permeabilidad de la vía aérea superior. Comprender esta relación resulta relevante, ya que las variaciones en el espacio de la vía aérea pueden asociarse a alteraciones funcionales respiratorias, así como a implicancias clínicas en el diagnóstico y planificación del tratamiento ortodóntico y ortopédico.

El trabajo se organiza en varios capítulos que se detallan a continuación:

Capítulo I: Se contextualiza el problema de investigación, presentando una descripción clara de las variables de estudio: el espacio de la vía aérea y la clase esquelética. Se aborda la situación actual del análisis cefalométrico en odontología, la importancia del diagnóstico esquelético y su relación con las dimensiones de la vía aérea superior, destacando su relevancia clínica en la práctica ortodóntica.

Capítulo II: En este capítulo se desarrolla la revisión de la literatura, donde se analizan investigaciones previas relacionadas con la evaluación cefalométrica del espacio de la vía aérea y su asociación con las diferentes clases esqueléticas.

Capítulo III: Este apartado describe la metodología empleada en la investigación, especificando el enfoque, tipo y diseño del estudio. Se detallan la operacionalización de las variables, los criterios de selección de la muestra, así como las técnicas y procedimientos utilizados.

Capítulo IV: En este capítulo se presentan los resultados derivados del análisis de los datos recolectados. Los hallazgos se exponen mediante tablas y gráficos estadísticos que permiten interpretar la relación entre el espacio de la vía aérea y la clase esquelética.

Capítulo V: Finalmente, se exponen las conclusiones del estudio, las cuales contribuyen a una mejor comprensión de la relación entre la morfología esquelética y el espacio de la vía aérea.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

La cuestión de cómo se vincula la clase esquelética con las dimensiones del espacio aéreo superior, también conocido como espacio aéreo faríngeo, está adquiriendo cada vez más importancia en el ámbito de las ciencias de la salud, sobre todo en lo que respecta a la ortodoncia y a la medicina respiratoria (1). La clase esquelética, caracterizada por la posición anteroposterior de los maxilares, influye notablemente en la formación del espacio faríngeo y tiene un efecto sobre funciones esenciales como la respiración, la fonación y la deglución (2). A pesar de que su resolución y precisión son limitadas, las radiografías cefalométricas se han utilizado como herramienta diagnóstica para calcular indirectamente el tamaño del espacio aéreo en estas condiciones (3).

Las investigaciones más recientes han mostrado que los cambios en la clase esquelética, sobre todo aquellos relacionados con el volumen del espacio, pueden tener un impacto significativo. Por ejemplo, se ha descubierto a través de estudios que una expansión rápida del paladar puede causar variaciones importantes en el tamaño del espacio aéreo (4).

Individuos que padecen una deficiencia transversal del hueso maxilar. Además, se ha comprobado que el uso de dispositivos funcionales fijos maloclusión aumenta el espacio orofaríngeo, lo cual podría influir positivamente en la respiración durante el sueño (5).

A nivel internacional, Rodríguez evaluó las dimensiones lineales del espacio faríngeo superior en pacientes con distintas maloclusiones esqueléticas utilizando radiografías cefalométricas laterales. Se evidenció la variación respecto al tamaño de la vía aérea según la clase esquelética. El modelo tuvo una exactitud del 97.9%, con una puntuación F1 de 0.870 y una puntuación de intersección sobre unión (IoU) de 0.777. Este avance sugiere que, en el futuro, será posible utilizar las radiografías panorámicas para estudiar de manera

más efectiva y accesible la relación en relación con el espacio del aire y la estructura esquelética (6).

En el ámbito nacional, en la Universidad Privada Antenor Orrego de Trujillo en el año 2014. El propósito de la investigación era averiguar el vínculo en el rango de las medidas de las vías aéreas y la estructura esquelética en personas con edades comprendidas entre los 12 y los 25 años. Se emplearon 93 radiografías cefalométricas laterales para evaluar las medidas correspondientes a la vía aérea. De manera que se analizó la clasificación esquelética, mediante el método de Steiner. En la población estudiada, no se encontró una correlación importante entre el tipo esquelético y las medidas de las vías aéreas, lo cual indica que, en este caso, la conexión entre estos dos factores no es tan directa como se podría anticipar (7).

A pesar de estos progresos, todavía se dificulta la valoración exacta del área sobre la vía aérea al realizar radiografías cefalométricas, a causa de las estructuras que se superponen y a la baja resolución espacial. No obstante, la creación de modelos de inteligencia artificial fundamentados en redes neuronales profundas ha posibilitado la segmentación automática de las vías aéreas y los tejidos blandos en imágenes cefalométricas, alcanzando una exactitud destacable al reconocer estas estructuras. Esta perspectiva podría hacer más fácil una valoración de la vía aérea en la práctica clínica diaria que sea más objetiva y reproducible (8).

En un centro radiológico privado, donde son fundamentales tanto la precisión diagnóstica como la eficiencia, entender la correlación entre la categoría esquelética y el volumen del espacio de la vía aérea podría optimizar el manejo de trastornos respiratorios y la planificación del tratamiento ortodóntico. Asimismo, la implementación de innovaciones de punta, como la IA, puede optimizar los procedimientos de diagnóstico y seguimiento, lo que ofrece ventajas tanto a los pacientes como a los profesionales sanitarios (9).

Esta formulación del problema resalta la importancia de investigar y entender cómo se relacionan entre sí el espacio de la vía aérea y la categoría esquelética en las radiografías cefalométricas, con el propósito de optimizar la exactitud de un diagnóstico y la efectividad de la terapia en un contexto privado clínico (10).

Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Cuál es la relación entre el espacio de la vía aérea y la clase esquelética en radiografías cefalométricas?

1.2.2 Problema específicos

- 1.- ¿Cuál es la clase esquelética en radiografías cefalométricas según el sexo?
- 2.- ¿Cuál es el diámetro faríngeo superior e inferior de la vía aérea en radiografías cefalométricas según el sexo?
- 3.- ¿Existe relación entre el diámetro faríngeo superior de la vía aérea y la clase esquelética según el sexo?
- 4.- ¿Existe relación entre el diámetro faríngeo inferior de la vía aérea y la clase esquelética según el sexo?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo General

Determinar la relación entre el espacio de la vía aérea y la clase esquelética en radiografías cefalométricas

1.3.2 Objetivo Específicos.

- 1.- Determinar la clase esquelética en radiografías cefalométricas según el sexo.
- 2.- Determinar el diámetro faríngeo superior e inferior de la vía aérea en radiografías cefalométricas según el sexo
- 3.- Determinar la relación entre el diámetro faríngeo superior de la vía aérea y la clase esquelética.
- 4.- Determinar la relación entre el diámetro faríngeo inferior de la vía aérea y la clase esquelética

1.4 Justificación de la investigación

1.4.1 Teórica

La vinculación respecto a la clase esquelética y el espacio de la vía aérea superior ha sido ampliamente discutida en el campo de la odontología y la cirugía maxilofacial. Diversos estudios han demostrado que las alteraciones en la posición de la mandíbula pueden modificar la anatomía de la vía aérea superior, lo que puede tener implicaciones tanto funcionales como estéticas para los pacientes. La justificación teórica de este estudio radica en la necesidad de comprender las bases científicas y anatómicas de cómo las clases esqueléticas afectan la morfología del espacio aéreo. Además, la correlación entre la clase II (retracción mandibular) y la reducción del espacio aéreo, así como la influencia de la clase III (protrusión mandibular) en la vía aérea posterior, es un área de estudio importante para el diagnóstico temprano de problemas respiratorios como la apnea del sueño y los trastornos de la ventilación. Este conocimiento contribuye al desarrollo de intervenciones más precisas en el ámbito ortodóntico y quirúrgico, orientadas a mejorar la calidad de vida de los pacientes mediante una correcta gestión de las maloclusiones esqueléticas.

1.4.2 Metodológica

La metodología empleada en este estudio se basa en la observación y análisis de radiografías cefalométricas de pacientes con diferentes clases esqueléticas. La justificación metodológica se sustenta en la utilidad de las técnicas de diagnóstico por imágenes como herramienta precisa para evaluar la relación entre la clase esquelética y el espacio de la vía aérea. Las radiografías panorámicas permiten una visión integral de la estructura ósea, mientras que las radiografías cefalométricas proporcionan un análisis más detallado de la relación tridimensional entre el maxilar y la mandíbula. Estas técnicas no invasivas son esenciales para la evaluación clínica de los pacientes y la planificación de tratamientos ortodónticos y quirúrgicos. A través de un análisis comparativo de los datos obtenidos, se podrá identificar la correlación entre el tipo de clase esquelética y las modificaciones en el espacio aéreo superior, lo que contribuye al diseño de tratamientos más efectivos y personalizados.

1.4.3 Práctica

Desde una justificación práctica, este estudio ofrece herramientas clave para la mejora del diagnóstico y tratamiento en la odontología y la cirugía maxilofacial. La comprensión de cómo las clases esqueléticas afectan el espacio aéreo superior es crucial para abordar no solo los problemas de maloclusión, sino también los trastornos respiratorios asociados. Los ortodoncistas y cirujanos maxilofaciales podrán utilizar los hallazgos de este estudio para ajustar sus enfoques terapéuticos, adoptando estrategias las cuales no únicamente buscan arreglar la alineación dental, pero igualmente mejorar la respiración de los pacientes. Esto es especialmente relevante donde las personas que poseen maloclusión de tipo I y II, quienes tienen un mayor riesgo de sufrir trastornos como la apnea obstructiva del sueño. El uso de las radiografías panorámicas y cefalométricas

permitirá a los profesionales de la salud hacer intervenciones más precisas y oportunas, mejorando la eficacia de los tratamientos ortodónticos y quirúrgicos.

1.5 Limitaciones de la investigación

1.5.1 Temporal:

El estudio se circunscribe al año 2025, por lo que los hallazgos reflejan únicamente el patrón de relación entre el espacio de la vía aérea y la clase esquelética observado en el periodo evaluado. En consecuencia, no es posible inferir tendencias o variaciones a lo largo del tiempo (por ejemplo, cambios en el perfil de pacientes atendidos, en los criterios de indicación de radiografías cefalométricas o en protocolos de adquisición de imágenes) ni extrapolar directamente los resultados a otros años previos o posteriores.

1.5.2 Espacial:

la investigación se desarrolla en un único Centro radiológico privado ubicado en Lima, lo cual restringe la generalización de los resultados a otros contextos asistenciales. Las características propias del establecimiento como su perfil de demanda, el tipo de pacientes que acuden, los convenios y la accesibilidad, así como los equipos radiográficos y procedimientos internos pueden diferir de los de otros centros privados o de instituciones públicas, tanto dentro de Lima como en otras regiones del país. Por ello, los hallazgos deben interpretarse como representativos del escenario específico estudiado, más que como una estimación del comportamiento poblacional a nivel regional o nacional.

1.5.3 Población o unidad de análisis:

El análisis se realiza exclusivamente en pacientes que cuentan con radiografías cefalométricas tomadas o registradas en dicho centro durante 2025, lo que implica una población de conveniencia condicionada por la indicación clínica de este examen y por la

asistencia al servicio privado. En ese sentido, los resultados pueden no ser plenamente transferibles a personas que no requieren cefalometría, que reciben atención en otros niveles de complejidad o que pertenecen a grupos con distinto acceso a servicios radiológicos. Además, al depender de registros radiográficos disponibles, la población queda delimitada por la calidad y completitud de las imágenes y datos asociados, así como por la distribución etaria y por posibles particularidades clínicas (p. ej., predominio de pacientes en evaluación ortodóntica), elementos que pueden influir en la relación observada entre la vía aérea y la clase esquelética.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Antecedentes nacionales:

Gibaja (11) el 2024 en Cusco, tuvo el propósito de examinar la conexión entre la zona aérea faríngeo y las anomalías dentofaciales en radiografías cefalométricas de individuos que visitaron un centro de radiología en la ciudad de Cusco. La composición de la investigación se caracterizó por ser transversal y retrospectivo, donde se analizaron 100 radiografías cefalométricas de personas con maloclusiones esqueléticas de clases I y II. La metodología consistió en la medición del espacio aéreo faríngeo en la región orofaríngeo y nasofaríngeo utilizando software especializado en análisis cefalométricos. Los hallazgos mostraron para personas de clase II esquelética experimentaron una disminución significativa del espacio aéreo faríngeo, comparados con las personas de clase I. El valor de p obtenido fue de 0,032, lo que presenta una asociación estadísticamente significativa entre la clase esquelética y el espacio aéreo. Para concluir, la clase II esquelética influye negativamente en las mediciones faríngeas.

Tapia et al. (12) el 2024 en Cusco, tuvieron el propósito de analizar la conexión respecto a las deformaciones dentofaciales y el canal aéreo faríngeo en radiografías cefalométricas sobre personas que fueron a una instalación radiológica en Cusco. Fue un estudio transversal de comparación en el que participaron 120 personas con maloclusiones esqueléticas (de clases I, II y III). En la metodología se utilizó un análisis cefalométrico digital para medir las dimensiones del espacio aéreo en tres regiones: nasofaríngeo, orofaríngeo y laringofaríngeo. Los hallazgos revelaron que las personas con clase II esquelética experimentaron una reducción notable en la localización aéreo, especialmente en la región orofaríngeo ($p=0,015$). Los pacientes con clase III, por otro lado, mostraron un mayor volumen de la vía aérea. Las personas con clase III, por otro lado, mostraron un

volumen de la vía aérea más alto. Como conclusión, la clase esquelética impacta de manera considerable sobre la región de la vía aérea, sobre todo en la clase II.

Mendoza et al. (13) el 2022 en Lima, tuvieron el propósito de analizar la sección de la vía aérea faríngea en radiografías laterales de cabeza de pacientes con maloclusiones esqueléticas de clase I y II. El estudio tuvo un diseño transversal comparativo y se incluyeron 200 radiografías laterales correspondientes a pacientes con dichas maloclusiones. Desde el enfoque metodológico, las radiografías fueron evaluadas mediante herramientas de análisis cefalométrico digital, permitiendo la medición precisa de los parámetros del espacio aéreo en las regiones nasofaríngea y orofaríngea. Se aplicaron criterios estandarizados para la identificación de puntos cefalométricos y se realizó un análisis estadístico comparativo entre ambos grupos esqueléticos, considerando un nivel de significancia de $p < 0,05$. Los resultados demostraron que los pacientes con clase II esquelética presentaron reducción considerable de la medida aérea, especialmente en la región orofaríngea ($p = 0,03$). Concluyeron que en la clase II esquelética, se asocia con una reducción a nivel del espacio faríngeo aéreo.

Razo (14) el 2022 en Lima, tuvo el propósito primordial de contrastar la superficie del pasaje faríngeo en radiografías laterales de la cabeza de pacientes con clases esqueléticas I y II. Se desarrolló como un estudio transversal analítico, con una muestra de 150 pacientes. Se realizó un análisis cefalométrico digital, enfocado en la medición del espacio aéreo faríngeo en la región orofaríngea, utilizando software especializado. Las mediciones fueron efectuadas bajo condiciones estandarizadas y sometidas a análisis estadístico para identificar diferencias significativas entre los grupos esqueléticos, estableciendo $p < 0,05$ como nivel de significancia. Los resultados mostraron que los pacientes con clase II esquelética presentaron una reducción significativa del espacio aéreo en comparación con

los de clase I, especialmente en la región posterior de la faringe ($p < 0,05$). Se concluyó que la retrusión mandibular propia de la clase II tiene un impacto negativo relevante sobre la vía aérea faríngea.

Trujillo (15) el 2022 en Lima, tuvo el propósito de realizar una evaluación comparativa de la posición del espacio aéreo faríngeo en función a la categoría esquelética en radiografías laterales de cabeza. Se trató de un estudio transversal comparativo, que incluyó 180 radiografías de pacientes con clases esqueléticas I, II y III. Desde el punto de vista metodológico, se midieron las dimensiones del espacio aéreo faríngeo en tres regiones anatómicas: nasofaríngea, orofaríngea y laringofaríngea, mediante análisis cefalométrico digital. Los datos obtenidos fueron analizados estadísticamente para comparar las diferencias entre las clases esqueléticas, empleando pruebas de significancia con $p < 0,05$. Los resultados indicaron que los pacientes con clase III presentaron el mayor volumen de la vía aérea en todas las regiones evaluadas ($p = 0,004$), mientras que los pacientes con clase II mostraron una reducción significativa del espacio aéreo en las regiones orofaríngea y laringofaríngea. Se concluyó que las alteraciones esqueléticas influyen de manera significativa en las dimensiones de la vía aérea faríngea.

Antecedentes Internacionales

Popa G, et al. (16) el 2025 en Rumania, el objetivo de esta investigación fue analizar el ancho de la vía aérea superior y los parámetros cefalométricos en adultos caucásicos con maloclusión esquelética de clase I y III. El tipo de estudio fue transversal multicéntrico, en donde se analizaron a 150 pacientes mediante el uso de la tomografía computarizada (CT) para poder medir la capacidad de la vía respiratoria superior. La técnica empleada fue la medición de la anchura de la vía aérea en tres áreas concretas: orofaríngea, nasofaríngea y laringofaríngea. Los resultados revelaron que los pacientes de clase III presentaron un

mayor volumen de la vía aérea superior cuando se les comparaba con los pacientes de clase I. Sin embargo, se pudo observar que, en las zonas posteriores de la faringe, existió un estrechamiento que afectó la respiración durante el sueño. El valor de p obtenido fue 0,022. Para concluir, la clase III cuenta con una extensión más grande de la vía aérea, pero posee zonas que se angostan en la zona posterior.

Nguyen et al. (17) el 2025 en Vietnam, tuvieron como finalidad examinar los tamaños de la vía aérea faríngea, evaluados mediante cefalometría lateral y tomografía computarizada de haz cónico (CBCT), en pacientes con diferentes clases esqueléticas. El estudio fue de tipo comparativo y transversal, e incluyó una muestra de 120 pacientes con maloclusiones esqueléticas de clases I, II y III. Se realizó un análisis cefalométrico digital estandarizado y un estudio tridimensional mediante CBCT, lo que permitió obtener mediciones lineales y volumétricas precisas de la vía aérea faríngea. Las mediciones se efectuaron en condiciones controladas, empleando software especializado y puntos anatómicos previamente validados. Para el análisis estadístico se utilizaron pruebas comparativas entre grupos, estableciendo un nivel de significancia de $p < 0,05$. Los hallazgos revelaron que los individuos de clase III presentaron un aumento del volumen en la región nasofaríngea, mientras que los pacientes de clase II mostraron una reducción significativa de la vía aérea posterior ($p = 0,021$). En resumen, la CBCT constituye un método preciso y confiable para evaluar las medidas que presenta el espacio faríngeo, evidenciando variaciones relevantes según la clase esquelética.

Mardany et al. (18) el 2024 en Irak, buscaron como objetivo analizar el volumen de la vía aérea faríngea en personas con maloclusiones esqueléticas de clases I, II y III. Se trató de un estudio observacional transversal, en el cual se incluyeron 100 pacientes. Se empleó la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) para cuantificar el volumen total de la vía aérea faríngea, segmentando las regiones nasofaríngea, orofaríngea y laringofaríngea

mediante software de análisis tridimensional. Las mediciones se realizaron por examinadores calibrados, garantizando la reproducibilidad de los datos. El análisis estadístico comparó los volúmenes obtenidos entre las diferentes clases esqueléticas, con un nivel de significancia establecido en $p < 0,05$. Los resultados indicaron que los individuos con clase III esquelética presentaron mayores volúmenes nasofaríngeos, mientras que la clase II mostró una reducción significativa en la región orofaríngea ($p = 0,027$). En conclusión, la evaluación tridimensional aporta información detallada y confiable sobre las variaciones del volumen de la vía aérea faríngea asociadas a las maloclusiones esqueléticas.

Al-Somairi et al. (19) el 2023 en Arabia Saudita, buscaron como propósito evaluar la relación tridimensional entre los índices del complejo maxilomandibular y las medidas de la vía aérea faríngea en individuos con diferentes tipos de maloclusiones sagitales y verticales. El diseño fue transversal analítico, con una muestra de 150 individuos. Se utilizó CBCT para obtener imágenes tridimensionales de alta resolución, permitiendo la medición precisa del volumen y las dimensiones de la vía aérea faríngea. Se analizaron variables esqueléticas maxilomandibulares y su relación con las medidas de la vía aérea, empleando software especializado y protocolos estandarizados. El análisis estadístico incluyó pruebas de correlación y comparación entre grupos, estableciendo significancia estadística en $p < 0,05$. Los hallazgos mostraron que los individuos con maloclusión de clase II presentaron un volumen significativamente menor de la vía aérea faríngea en comparación con las clases I y III ($p = 0,014$). En conclusión, la clase II esquelética se asocia de manera significativa con una disminución del volumen de la vía aérea faríngea.

Zhou Z, et al. (20) el 2023 en China, tuvieron el objetivo de evaluar el volumen de la vía aérea faríngea en pacientes con maloclusiones esqueléticas de clases I, II y III. Se desarrolló bajo un diseño comparativo transversal, incluyendo una muestra de 120 pacientes. Se utilizó CBCT para medir el volumen total y regional de la vía aérea faríngea, aplicando técnicas

de segmentación tridimensional validadas. Las mediciones fueron realizadas de manera estandarizada y analizadas mediante software especializado. El análisis estadístico se llevó a cabo mediante ANOVA para identificar diferencias significativas entre las clases esqueléticas, con un nivel de significancia de $p < 0,05$. Los resultados evidenciaron que los pacientes con maloclusión clase III presentaron un mayor volumen de la vía aérea; sin embargo, se identificó un estrechamiento en las regiones posteriores de la faringe ($p = 0,031$). En conclusión, aunque la clase III presenta mayor volumen aéreo, existen áreas de estrechamiento que podrían comprometer la función respiratoria.

2.2 Base teórica

Crecimiento y desarrollo craneofacial

El crecimiento craneofacial es un proceso biológico complejo y dinámico mediante el cual las estructuras óseas y tejidos blandos del cráneo y la cara aumentan progresivamente su tamaño, forma y proporción hasta alcanzar la madurez. Este proceso no ocurre de manera uniforme, sino que sigue patrones específicos determinados por la interacción entre factores genéticos, funcionales y ambientales. El crecimiento se refiere principalmente al incremento cuantitativo de las estructuras, mientras que el desarrollo implica cambios cualitativos relacionados con la diferenciación, maduración y adaptación funcional de los tejidos craneofaciales (21).

Desde el punto de vista morfofuncional, el crecimiento craneofacial está estrechamente vinculado al desarrollo del sistema estomatognático, el cual incluye los maxilares, la mandíbula, la dentición, los músculos masticatorios y las vías respiratorias superiores. Cualquier alteración en este proceso puede generar discrepancias esqueléticas, maloclusiones y modificaciones en el espacio de la vía aérea, lo que repercute tanto en la estética facial como en funciones esenciales como la respiración, la masticación y la fonación (22).

Factores genéticos y ambientales

El crecimiento y desarrollo craneofacial están determinados por la interacción entre factores genéticos y ambientales. Los factores genéticos establecen el potencial de crecimiento, definiendo características como la forma del cráneo, el patrón facial, la relación maxilomandibular y la velocidad de crecimiento. Estos factores explican, en gran medida, las similitudes craneofaciales observadas entre individuos de una misma familia, así como la predisposición a determinadas clases esqueléticas (23).

Por otro lado, los factores ambientales influyen en la expresión de ese potencial genético y pueden modificar el patrón de crecimiento craneofacial. Entre los principales factores ambientales se encuentran los hábitos orales nocivos (respiración bucal, succión digital, deglución atípica), la función muscular, la postura craneocervical, el tipo de alimentación, el estado nutricional y las condiciones respiratorias crónicas. La respiración bucal, en particular, ha sido asociada con alteraciones en el desarrollo transversal y sagital de los maxilares, así como con cambios en la morfología facial y en el espacio de la vía aérea superior (22).

La influencia combinada de estos factores explica la variabilidad individual en el crecimiento craneofacial y resalta la importancia de una evaluación integral del paciente, especialmente en estudios que analizan la relación entre la estructura esquelética y la vía aérea (20).

Desarrollo del complejo maxilomandibular

El complejo maxilomandibular constituye una unidad anatómica y funcional fundamental dentro del crecimiento craneofacial. El maxilar superior se desarrolla principalmente por osificación intramembranosa y crece en sentido descendente y anterior, influenciado por el crecimiento de la base del cráneo y por los procesos de remodelación ósea asociados a la erupción dentaria y a la función muscular (21).

La mandíbula, por su parte, presenta un crecimiento más complejo, ya que combina procesos de osificación intramembranosa y endocondral, especialmente a nivel del cartílago condilar. El crecimiento mandibular ocurre predominantemente en dirección anterior e inferior, y su patrón de crecimiento tiene un papel determinante en la relación sagital entre los maxilares, lo que define las clases esqueléticas (20).

El desarrollo armónico del complejo maxilomandibular es esencial para mantener una adecuada relación oclusal, una correcta función masticatoria y una vía aérea permeable. Alteraciones en el crecimiento del maxilar o de la mandíbula, como retrusión o protrusión mandibular, pueden modificar la posición de estructuras blandas asociadas, incluyendo la lengua y el hueso hioides (23).

Influencia del crecimiento craneofacial en la vía aérea superior

El crecimiento craneofacial ejerce una influencia directa sobre la morfología y el tamaño de la vía aérea superior, ya que esta se encuentra delimitada por estructuras óseas y tejidos blandos en constante cambio durante el desarrollo. La posición y el crecimiento del maxilar y la mandíbula condicionan el espacio disponible para la nasofaringe, orofaringe e hipofaringe, así como la ubicación de la lengua y el hueso hioides (24).

En individuos con un crecimiento armónico y una relación esquelética equilibrada, la vía aérea superior tiende a presentar dimensiones adecuadas que favorecen una respiración eficiente. Sin embargo, en casos de discrepancias esqueléticas, como en la clase II esquelética, la retrusión mandibular puede generar una disminución del espacio orofaríngeo debido al desplazamiento posterior de la lengua. En contraste, en la clase III esquelética, la protrusión mandibular suele asociarse a un aumento del espacio de la vía aérea (24,25).

Estas variaciones demuestran que el patrón de crecimiento craneofacial no solo determina la relación maxilomandibular, sino que también influye de manera significativa en la función respiratoria. Por ello, el análisis cefalométrico del crecimiento craneofacial y de la vía aérea superior resulta fundamental para el diagnóstico integral y la planificación del tratamiento ortodóntico, especialmente en pacientes con alteraciones esqueléticas y respiratorias (26).

Vía Aérea y sus Dimensiones

El espacio faríngeo aéreo, que también se conoce como el espacio de las vías aéreas superiores, es una región anatómica que posibilita el paso del aire hacia el sistema respiratorio (desde las fosas nasales hacia la tráquea y luego a los pulmones). Este espacio es fundamental para una respiración adecuada y desempeña un papel relevante en la calidad de vida del individuo, sobre todo durante el sueño. Una reducción de este espacio, puede causar distintas enfermedades respiratorias, como la apnea obstructiva del sueño (AOS), caracterizada por sucesos repetidos de obstrucción de los conductos respiratorios superiores durante el descanso, lo que provoca interrupciones en el flujo respiratorio (27).

Los factores genéticos, funcionales, ambientales y anatómicos pueden afectar los tamaños de la vía aérea faríngea, que presentan diferencias notables entre los individuos. Estas dimensiones suelen ser evaluadas en tres áreas fundamentales: la parte superior, que corresponde a la nasofaringe; la media, que se refiere a la orofaringe; y la inferior, que es la laringofaringe. Cada una de estas áreas tiene rasgos específicos y puede sufrir cambios estructurales que impacten en la respiración (26).

Factores que influyen en el espacio aéreo:

1. **Estructura ósea:** las características del cráneo y del maxilar inferior son factores cruciales del espacio aéreo. La forma y tamaño de la mandíbula y el maxilar, así como su relación,

tienen un impacto directo en las dimensiones del espacio aéreo.

2. **Tejidos blandos:** Los músculos de la lengua igualmente pueden tener un impacto en el tamaño de la vía aérea, el paladar y la faringe, y por las reservas de grasa que hay en las zonas circundantes.
3. **Patrones de crecimiento facial:** Las dimensiones del espacio aéreo podrían ser alteradas por las transformaciones en la estructura y dimensión de la cara a medida que se desarrolla. Cualquier defecto o alteración de las estructuras faciales puede llevar a una reducción en el volumen de la vía aérea y esto incrementa el riesgo de obstrucción (24).

Evaluación de la vía aérea

La evaluación de las dimensiones de la vía aérea superior e inferior mediante el análisis de McNamara es fundamental para comprender la relación entre la función respiratoria y el desarrollo craneofacial. Este análisis proporciona mediciones precisas del diámetro faríngeo superior e inferior, permitiendo identificar reducciones del espacio aéreo que pueden comprometer la respiración nasal y favorecer patrones como la respiración bucal (27).

Dichas alteraciones respiratorias influyen en la postura lingual, el equilibrio muscular y la dirección del crecimiento maxilofacial, pudiendo contribuir a discrepancias esqueléticas como las clases II o III. La importancia de esta evaluación radica en su capacidad para detectar tempranamente posibles obstrucciones o disminuciones del espacio faríngeo, ofreciendo información esencial para un diagnóstico integral. Asimismo, orienta decisiones terapéuticas oportunas y favorece el abordaje interdisciplinario con especialidades como otorrinolaringología, permitiendo intervenir no solo en la función y estética del sistema estomatognático, sino también en la salud respiratoria del paciente (28).

El análisis de McNamara evalúa la vía aérea a través de mediciones cefalométricas específicas que permiten determinar el tamaño y la permeabilidad del espacio faríngeo. Este análisis se basa en dos dimensiones principales: el diámetro faríngeo superior y el diámetro

faríngeo inferior, ambos medidos en una radiografía cefalométrica lateral (29).

- a. Diámetro faríngeo superior (nasofaringe): Se mide desde el punto más posterior del paladar blando hasta la pared posterior de la faringe. Esta distancia refleja el espacio disponible en la nasofaringe y permite identificar si existe una reducción que pueda afectar la respiración nasal (28).
- b. Diámetro faríngeo inferior (orofaringe): Se mide desde el punto más posterior de la base de la lengua hasta la pared posterior de la faringe. Esta medición evalúa el espacio orofaríngeo, crucial para la respiración durante el sueño y en reposo (29).

El análisis de McNamara utiliza normas de referencia para comparar estas medidas con valores esperados según edad y desarrollo. Cuando las dimensiones se encuentran por debajo de los rangos normales, sugiere una posible disminución del espacio aéreo, la cual puede influir en la función respiratoria, en la postura lingual y en el crecimiento maxilofacial. Por ello, la evaluación de la vía aérea en este análisis es una herramienta diagnóstica clave para identificar alteraciones respiratorias que podrían estar relacionadas con patrones esqueléticos o funcionales en el paciente (28,29).

Anatomía de la vía aérea superior

La vía aérea superior se divide anatómicamente en tres regiones principales: nasofaringe, orofaringe e hipofaringe. Estas regiones se encuentran interrelacionadas y su morfología puede verse influenciada por el crecimiento de las estructuras óseas circundantes, así como por la posición de tejidos blandos como la lengua, el paladar blando y el hueso hioides (30).

Nasofaringe

La nasofaringe es la porción superior de la faringe y se localiza posterior a las cavidades nasales y por encima del paladar blando. Su función principal es permitir el paso del aire inspirado desde la nariz hacia las regiones inferiores de la vía aérea. Anatómicamente, se

encuentra delimitada por la base del cráneo en su porción superior y por el paladar blando en su límite inferior (30,31).

Durante el crecimiento craneofacial, la nasofaringe experimenta cambios significativos en tamaño y forma, especialmente en la infancia y adolescencia. Factores como la hipertrofia adenoidea, el patrón de crecimiento maxilar y la respiración bucal pueden influir en su permeabilidad, afectando el flujo aéreo nasal y condicionando adaptaciones posturales y funcionales (30).

Orofaringe

La orofaringe se sitúa posterior a la cavidad oral, extendiéndose desde el borde inferior del paladar blando hasta el nivel del hueso hioides. Esta región comparte funciones respiratorias y digestivas, ya que permite el paso tanto del aire como del bolo alimenticio. La orofaringe está estrechamente relacionada con la posición de la lengua, la mandíbula y el maxilar inferior, lo que la convierte en una zona clave en el estudio cefalométrico de la vía aérea (31).

Variaciones en la posición mandibular, como la retrusión o protrusión, pueden modificar el espacio orofaríngeo. En particular, la retrusión mandibular suele asociarse con una reducción del espacio aéreo orofaríngeo debido al desplazamiento posterior de la lengua, lo cual puede comprometer la función respiratoria (30).

Hipofaringe

Se ubica en la zona inferior de la faringe y se extiende desde el nivel del hueso hioides hasta la entrada de la laringe. Esta región cumple un papel fundamental en la continuidad del flujo aéreo hacia la tráquea. Su anatomía está influenciada por la posición del hioides, la musculatura suprahioides e infrahioides y la postura craneocervical (31).

Durante el crecimiento, la hipofaringe puede verse afectada por alteraciones esqueléticas y posturales, lo que repercute en su dimensión anteroposterior. Cambios en esta región han sido relacionados con trastornos respiratorios del sueño y con alteraciones funcionales del sistema estomatognático (30).

Limitaciones de la Radiografía Cefalométrica:

La radiografía cefalométrica presenta diversas limitaciones para evaluar el espacio de la vía aérea. Al ser una imagen bidimensional, genera distorsión y superposición de estructuras tridimensionales, lo que dificulta la apreciación real del espacio faríngeo. Además, su precisión depende estrictamente de la técnica radiográfica, ya que variaciones en la postura de la cabeza, el plano oclusal, la respiración o el tono muscular del paciente pueden alterar las mediciones. También ofrece una capacidad limitada para evaluar tejidos blandos y no permite obtener información volumétrica, restringiendo el análisis a medidas lineales. Asimismo, la identificación de puntos cefalométricos está sujeta a errores del operador y la proyección lateral impide detectar asimetrías o variaciones transversales de la vía aérea, afectando la exactitud y reproducibilidad de los resultados (32).

Clase Esquelética y sus Dimensiones

La clase esquelética hace referencia a la conexión que existe entre el maxilar y la mandíbula en una persona, y se clasifica en tres categorías esenciales: Clase I, Clase II y Clase III. Estas clases no solamente afectan la apariencia facial, sino también la respiración, la alineación de los dientes y su función de la masticación. La ubicación relativa de la mandíbula en comparación con el maxilar superior posee un efecto directo sobre el sector aéreo superior, lo que repercute tanto en la estructura de la cavidad bucal al igual que en los conductos respiratorios superiores (33).

- **Clase I:** En la presente relación, la mandíbula y el maxilar superior están en una posición

estable, lo que posibilita una oclusión dental apropiada. Las arcadas dentarias tienen una relación normal y, por lo general, el tamaño del espacio aéreo es suficiente para respirar sin impedimentos.

- **Clase II:** En esta categoría, el maxilar inferior se halla en una posición más posterior que el maxilar superior, lo cual provoca una sobremordida y una relación desfavorable entre los arcos dentarios. Esta situación puede provocar que el espacio aéreo de la faringe se haga más estrecho, especialmente en la zona orofaríngea, lo cual puede favorecer El obstáculo de los conductos respiratorios superiores y el aumento del riesgo de sufrir afecciones en la respiración, como la apnea nocturna (32).
- **Clase III:** Este modelo de clase se distingue por tener el maxilar inferior más adelante que el maxilar superior. A pesar de que la protrusión mandibular puede lograr una mejora en el espacio aéreo superior en la parte anterior, tiene el potencial de hacer que las áreas posteriores de la faringe se vuelvan más angostas, sobre todo en lo que respecta a la laringofaringe y a la orofaringe. Este estrechamiento puede incrementar la resistencia en las vías respiratorias cuando la persona duerme y generar problemas respiratorios.

Impacto de las Clases Esqueléticas en el Espacio Aéreo:

La relación entre la vía aérea y la clase esquelética ha sido ampliamente estudiada en ortodoncia por su relevancia en el desarrollo y la función del sistema craneofacial. La configuración del espacio faríngeo influye directamente en la postura mandibular, la posición lingual, el equilibrio muscular y los patrones respiratorios, los cuales, a su vez, pueden condicionar la respuesta del crecimiento facial (27).

En pacientes con clase esquelética II, es común encontrar una reducción del espacio faríngeo, especialmente a nivel orofaríngeo. La posición retruida de la mandíbula puede desplazar la lengua hacia atrás, disminuyendo el diámetro faríngeo inferior y favoreciendo la respiración bucal. Este patrón respiratorio modifica el equilibrio muscular orofacial, alterando la postura

lingual y promoviendo un crecimiento craneofacial más vertical, lo que perpetúa la discrepancia esquelética. Diversos estudios han demostrado que una vía aérea reducida puede actuar como un factor contribuyente en el establecimiento o agravamiento de las características morfológicas de la clase II (27,31).

Por otro lado, en la clase esquelética III, la posición adelantada de la mandíbula puede generar cambios en la morfología faríngea. Aunque estos pacientes suelen presentar un espacio aéreo relativamente mayor en algunos niveles de la faringe, también pueden existir adaptaciones funcionales como una ubicación más baja de la lengua o variaciones en la dinámica respiratoria que influyen en su progresión de crecimiento.

En la clase esquelética I, considerada armónica, el espacio de la vía aérea suele encontrarse dentro de rangos normales, manteniendo un equilibrio funcional entre respiración, postura lingual y relación maxilomandibular (31).

En síntesis, la vía aérea y la clase esquelética mantienen una relación bidireccional; las limitaciones del espacio faríngeo pueden influir en la dirección del crecimiento facial y, a su vez, la morfología esquelética condiciona la permeabilidad y el funcionamiento de la vía aérea. Por ello, su evaluación constituye un componente esencial del diagnóstico ortodóncico integral, permitiendo comprender mejor los factores funcionales que intervienen en las discrepancias craneofaciales y orientar planes de tratamiento más completos y efectivos M(30).

Complementación con otras técnicas:

A pesar de que las radiografías cefalométricas brindan información valiosa, se aconseja emplear métodos más avanzados, por ejemplo, la resonancia magnética (RM) o la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT), para adquirir mediciones más exactas del espacio aéreo. Estas técnicas posibilitan un análisis en tres dimensiones del espacio aéreo, además de permitir una valoración más precisa de la conexión entre las clases esqueléticas y el espacio

del tracto respiratorio (33).

Postura craneocervical y su efecto en la vía aérea superior

La postura craneocervical desempeña un papel fundamental en la morfología y permeabilidad de la vía aérea superior, especialmente cuando esta es evaluada mediante radiografías cefalométricas laterales. La posición de la cabeza y el cuello influye directamente en la relación espacial entre las estructuras óseas craneofaciales y los tejidos blandos que delimitan el espacio faríngeo (34). Variaciones mínimas en la flexión o extensión cervical pueden generar cambios significativos en las dimensiones anteroposteriores de la nasofaringe, orofaringe e hipofaringe, lo que debe ser considerado al interpretar mediciones cefalométricas de la vía aérea (35).

Durante la extensión de la cabeza, se produce un aumento aparente del espacio faríngeo debido al desplazamiento anterior de la lengua y al descenso del paladar blando, mientras que en la flexión cervical ocurre el efecto contrario, reduciendo el calibre de la vía aérea. Estas modificaciones no siempre reflejan cambios estructurales reales, sino adaptaciones posturales transitorias, lo que constituye una fuente potencial de error en la evaluación cefalométrica bidimensional de la vía aérea (34). Por esta razón, la estandarización de la postura craneocervical durante la toma radiográfica es un requisito indispensable para obtener mediciones reproducibles y comparables (35).

El hueso hioides representa otro elemento clave en la relación entre la clase esquelética y la vía aérea superior. Este hueso, suspendido por músculos suprahioides e infrahioides, no se articula directamente con otros huesos, lo que le confiere una posición altamente dependiente de la postura mandibular, lingual y cervical. La localización del hioides influye de manera directa en el diámetro de la orofaringe y la hipofaringe, ya que condiciona la posición de la base de la lengua y la tensión de los tejidos blandos faríngeos (36).

En individuos con clase esquelética II, caracterizada frecuentemente por retrusión

mandibular, el hueso hioides tiende a ubicarse en una posición más posterior e inferior. Este desplazamiento favorece el colapso relativo del espacio orofaríngeo, especialmente durante el reposo o el sueño, aumentando la resistencia al paso del aire. En contraste, en sujetos con clase esquelética III, la posición adelantada de la mandíbula suele asociarse con una localización más anterior del hioides, lo que puede contribuir a un mayor espacio aéreo orofaríngeo (34).

La posición de la lengua, íntimamente relacionada con el hioides y la mandíbula, también ejerce una influencia determinante sobre la vía aérea. Una postura lingual baja o posterior reduce el espacio orofaríngeo y altera el equilibrio muscular orofacial, mientras que una postura lingual adecuada favorece la permeabilidad del tracto respiratorio superior. Estas relaciones evidencian que la vía aérea no puede analizarse de forma aislada, sino como parte de un sistema funcional integrado que incluye postura, musculatura y relaciones esqueléticas. En consecuencia, la evaluación de la vía aérea mediante cefalometría lateral debe interpretarse considerando la postura craneocervical y la posición del hioides como variables moduladoras. Este enfoque permite una comprensión más precisa de la relación entre la clase esquelética y el espacio faríngeo, evitando conclusiones reduccionistas basadas únicamente en mediciones lineales (36).

Respiración bucal y las maloclusiones

La respiración bucal constituye una alteración funcional del patrón respiratorio normal y se asocia con frecuencia a obstrucciones parciales o totales de la vía aérea superior, especialmente a nivel de la nasofaringe. Entre las principales causas se incluyen la hipertrofia adenoidea y amigdalina, rinitis alérgica crónica, desviaciones del tabique nasal y procesos inflamatorios recurrentes de las vías respiratorias superiores. Estas condiciones limitan el flujo aéreo nasal y obligan al individuo a adoptar la respiración oral como mecanismo compensatorio (37).

Desde el punto de vista funcional, la respiración bucal genera una serie de adaptaciones posturales y musculares que impactan directamente en el crecimiento y desarrollo craneofacial. El descenso mandibular, la apertura labial persistente y la posición baja y anterior de la lengua alteran el equilibrio muscular del sistema estomatognático. Estas adaptaciones modifican las fuerzas ejercidas sobre los maxilares y los arcos dentarios, influyendo en la dirección y el patrón del crecimiento facial (38).

Diversos estudios han señalado que la respiración bucal se asocia con mayor frecuencia a patrones de crecimiento vertical, aumento de la altura facial inferior y tendencia a la clase esquelética II. En estos casos, la retrusión mandibular y el patrón dolicofacial se vinculan a una reducción del espacio orofaríngeo, perpetuando el compromiso respiratorio. De este modo, se establece un círculo vicioso en el que la obstrucción de la vía aérea condiciona el crecimiento facial, y la morfología esquelética resultante agrava la limitación del espacio aéreo (35).

En pacientes con respiración bucal crónica, también se han descrito alteraciones en la postura craneocervical, caracterizadas por una extensión compensatoria de la cabeza con el objetivo de facilitar el paso del aire. Esta postura, mantenida en el tiempo, puede influir negativamente en la estabilidad del crecimiento craneofacial y en la relación maxilomandibular, además de afectar las mediciones cefalométricas de la vía aérea (37).

La relación entre respiración bucal, maloclusión y vía aérea superior refuerza la necesidad de un enfoque diagnóstico integral. La identificación temprana de patrones respiratorios alterados permite intervenir oportunamente, ya sea mediante tratamiento ortodóncico interceptivo, manejo funcional o derivación interdisciplinaria a otorrinolaringología. En este contexto, el análisis cefalométrico de la vía aérea adquiere un valor significativo como herramienta de apoyo diagnóstico, al evidenciar posibles reducciones del espacio faríngeo asociadas a determinadas clases esqueléticas (38).

2.2. Formulación de Hipótesis

2.2.1 Hipótesis General

Ha: Existe una relación significativa entre el espacio de la vía aérea y la clase esquelética en radiografías cefalométricas

Ho: No existe una relación significativa entre el espacio de la vía aérea y la clase esquelética en radiografías cefalométricas

Hipótesis específicas

Hipótesis específica N ° 1

Ha: Existe una relación significativa entre el diámetro faríngeo superior de la vía aérea y la clase esquelética.

Ho: No existe una relación significativa entre el diámetro faríngeo superior de la vía aérea y la clase esquelética.

Hipótesis específica N ° 2

Ha: Existe una relación significativa entre el diámetro faríngeo inferior de la vía aérea y la clase esquelética

Ho: No existe una relación significativa entre el diámetro faríngeo inferior de la vía aérea y la clase esquelética

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1 Método de la investigación

Hipotético deductivo: consideró procesos desde la inducción a la deducción pudiendo generalizar los resultados (39).

3.2 Enfoque de la investigación

Enfoque cuantitativo por que usó datos numéricos y estadísticos (39).

3.3 Tipo de investigación

Básica, porque tuvo como prioridad la formación de nuevo conocimiento sobre un tema específico (39).

3.4 Diseño de investigación

No Experimental, debido a que no existió manipulación de ningún tipo de variable (40).

3.4.1 Corte: Transversal, consideró medir solo una vez a las variables (40).

3.4.2 Nivel: Relacional, se indagó cuál podría ser la conexión potencial entre las variables, donde se estableció una posible relación (40).

3.5 Población, Muestra y Muestreo

Población:

Todas las radiografías cefalométricas que cumplieron con los requisitos de inclusión necesarios y pertenecientes al Centro radiológico “Panoral 3D”, durante el periodo 2025.

Muestra:

La muestra estuvo conformada por 150 radiografías cefalométricas, seleccionadas mediante muestreo no probabilístico por conveniencia, las cuales cumplieron estrictamente con los criterios de inclusión establecidos: calidad diagnóstica adecuada, registros completos y correcta visualización de las estructuras anatómicas requeridas para el análisis.

La elección de este tipo de muestreo se fundamentó en la naturaleza retrospectiva del estudio y en la disponibilidad de registros radiográficos previamente realizados en un centro radiológico privado durante el periodo de investigación. No obstante, si bien la selección fue por conveniencia, se garantizó rigurosidad metodológica mediante la aplicación de criterios técnicos estandarizados de calidad y homogeneidad en las imágenes, lo que permitió trabajar con una muestra suficientemente amplia y consistente para el análisis estadístico.

Fundamento: El tamaño muestral de 150 radiografías proporciona **adecuada potencia estadística** para detectar diferencias y asociaciones entre variables, reduciendo el error aleatorio y aumentando la precisión de las estimaciones. En este sentido, aunque no se empleó un muestreo probabilístico, la muestra puede considerarse estadísticamente consistente y metodológicamente representativa del universo accesible de radiografías del centro radiológico durante el periodo de estudio, permitiendo obtener resultados válidos dentro del marco poblacional definido.

A su vez está basada en tamaños muestrales realizado también por conveniencia en estudios similares como el de: Gibaja y Vargas (11), Tapia y Varags (12), Nguyen et al. (16) entre otros.

Muestreo:

Fue un muestreo no probabilístico. el uso de un muestreo no probabilístico por conveniencia

es coherente con el diseño observacional y transversal de la investigación, en la que se analizaron registros radiográficos existentes sin intervención directa sobre los sujetos (35).

Se van a considerar radiografías cefalométricas que:

Criterio de inclusión:

- Se encuentren en buen estado
- Pertenezcan a personas entre 18 y 60 años
- Radiografías cefalométricas del periodo 2024, 2025-I.

- Criterios de exclusión

- De baja calidad
- Con patologías respiratorias graves
- Con alteraciones maxilofacial grave

Matriz y operacionalización

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicador	Escala	Valor
Espacio de la Vía Aérea	El espacio de la vía aérea se refiere a la porción de las vías respiratorias que se extiende desde la cavidad nasal hasta la tráquea (11).	Medición del espacio aéreo faríngeo utilizando imágenes diagnósticas como radiografías cefalométricas para evaluar las dimensiones del espacio aéreo superior e inferior.	Espacio faríngeo superior Espacio faríngeo inferior	Dimensiones de la nasofaringe, orofaringe.	Continua	Medición en milímetros del espacio en la nasofaringe, orofaringe.
Clase Esquelética	La clase esquelética describe la relación entre el maxilar y la mandíbula. Se clasifica en clase I, II y III, y tiene un impacto significativo en la oclusión y la anatomía facial (20).	Evaluación de la relación esquelética entre el maxilar y la mandíbula mediante análisis cefalométrico, con la identificación de clase I, II o III.	Relación maxilomandibular	Posición relativa del maxilar y la mandíbula: clase I, II o III	Nominal	Clase I Clase II Clase III
Género	Construcciones sociales, culturales y psicológicas que asignan roles, comportamientos, expectativas y atributos a las personas en función de su sexo.	Criterios claros que permitan estudiar o analizar el género de manera cuantificable o mediante la observación de conductas, actitudes o identidades.	Género	DNI	Nominal	Masculino Femenino

3.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.6.1 Técnica

El método de observación se utilizó con el fin de obtener los datos, lo que posibilitó la extracción de la información requerida de las radiografías cefalométricas detalladas para interpretarlas adecuadamente.

Procedimiento

Selección de Radiografías

La presente investigación se realizó exclusivamente mediante el análisis de radiografías cefalométricas laterales previamente obtenidas con fines diagnósticos, sin participación directa de pacientes. Para su inclusión, las imágenes debieron presentar adecuada calidad diagnóstica, con correcta nitidez, contraste y resolución que permitieron la identificación precisa de las estructuras craneofaciales necesarias para las mediciones. Asimismo, solo se incluyeron radiografías que permitieron determinar de manera confiable la clase esquelética mediante el análisis cefalométrico correspondiente, asegurando la validez de los datos obtenidos.

Obtención de las radiografías cefalométricas

Las radiografías utilizadas procedieron del banco de imágenes de un centro radiológico privado, cumpliendo con los criterios éticos y de confidencialidad establecidos para el manejo de información clínica secundaria. Todas las imágenes fueron tomadas con equipos digitales calibrados bajo estándares técnicos vigentes, garantizando la nitidez y exactitud requeridas para las mediciones cefalométricas y de vía aérea.

Determinación de la clase esquelética

La clase esquelética se determinó mediante el análisis cefalométrico de Steiner, utilizando el ángulo ANB como criterio principal. Se clasificó cada radiografía en:

- **Clase I:** ANB dentro de los rangos normales, indicando una relación armónica entre maxilar y mandíbula.
- **Clase II:** ANB aumentado, asociado a retrusión mandibular o proyección maxilar.
- **Clase III:** ANB disminuido o negativo, característico de protrusión mandibular o retrusión maxilar.

En caso de discrepancias o valores limítrofes, la clasificación fue corroborada por un especialista en ortodoncia o cirugía maxilofacial para garantizar la correcta categorización de la muestra.

Medición de las dimensiones de la vía aérea

Las dimensiones de la vía aérea fueron evaluadas manualmente con herramientas calibradas de precisión.

Se midieron las siguientes dimensiones:

- **Diámetro faríngeo superior:** distancia entre el punto más posterior del paladar blando y la pared posterior de la faringe (nasofaringe).
- **Diámetro faríngeo inferior:** distancia entre la base posterior de la lengua y la pared posterior de la faringe (orofaringe).

Estas mediciones permitieron identificar posibles reducciones en el espacio aéreo faríngeo, fundamentales para evaluar la relación funcional entre la vía aérea y la clase esquelética.

Calibración del Investigador

Con el objetivo de garantizar la validez, confiabilidad y precisión de las mediciones, el investigador principal se sometió a un proceso de calibración previo al análisis de las imágenes. Este proceso incluyó una fase de entrenamiento teórico-práctico orientada a la familiarización con las técnicas de medición, los puntos anatómicos de referencia y los procedimientos de registro utilizados en radiografías cefalométricas laterales.

Posteriormente, se evaluó la consistencia intraobservador mediante la repetición de mediciones en un conjunto de radiografías seleccionadas al azar, con el fin de determinar el grado de concordancia entre los registros obtenidos en diferentes momentos por el mismo observador. Asimismo, se realizó una comparación interobservador, confrontando los resultados del investigador principal con los de un cirujano dentista especialista en radiología bucal y maxilofacial profesional con 20 años de experiencia quien actuó como evaluador de referencia.

La precisión de las mediciones fue verificada mediante el cálculo del error estándar de medición y/o el coeficiente de variación, asegurando que el margen de error se mantenga dentro de los límites aceptados por los criterios científicos internacionales. Además, para minimizar el sesgo del operador y mantener la consistencia durante la recolección de datos, se estableció un máximo de 20 radiografías analizadas por día, garantizando estabilidad, rigurosidad y uniformidad en el proceso de evaluación.

3.6.2 Descripción de instrumentos

Consistió en una ficha de análisis cefalométrico aplicada mediante la técnica de observación indirecta, cuya unidad de análisis fue la radiografía cefalométrica lateral obtenida en un centro radiológico privado de Lima durante el año 2025. Esta ficha fue diseñada para registrar, de manera sistemática y estandarizada, las variables necesarias para cumplir los objetivos del estudio, consignando por cada paciente un código identificador y el sexo (masculino o femenino), así como la clase esquelética sagital determinada a partir del ángulo ANB, categorizada en Clase I (0° – 4°), Clase II ($>4^{\circ}$) y Clase III ($<0^{\circ}$). Además, el instrumento incluyó el registro cuantitativo de dos medidas lineales del espacio de la vía aérea faríngea, expresadas en milímetros (mm): el diámetro faríngeo superior, definido como la distancia lineal mínima entre la pared posterior de la

nasofaringe y el paladar blando, y el diámetro faríngeo inferior, definido como la distancia lineal mínima entre la base de la lengua y la pared posterior de la orofaringe. Finalmente, la ficha incorporó un apartado de observaciones para anotar particularidades radiográficas o condiciones técnicas relevantes (por ejemplo, calidad de imagen o presencia de superposiciones) que pudieran influir en la interpretación o medición. Con ello, la ficha permitió organizar la información de forma uniforme para su posterior análisis comparativo y correlacional entre la clase esquelética y los diámetros faríngeos superior e inferior, incluyendo la estratificación por sexo.

3.6.3 Validación

La ficha de observación se empleó para registrar información cualitativa basada en lo que el observador percibe durante la investigación o el análisis de un proceso. No se trató de un instrumento que midió o cuantificó de manera precisa como una prueba o encuesta, sino de un registro o características observadas directamente. Validada por expertos resultando una ponderación de: 1.

3.6.4. Confiabilidad

El investigador contó con una calibración y se aplicó la prueba interexaminador que fue determinada mediante la prueba de Cappa de Kohen para validar su estabilidad, y evitar el sesgo de medición de las radiografías. Obteniendo un valor superior a 0.7.

3.7 Procesamiento y análisis de datos

Los datos adquiridos a través de las mediciones realizadas de las dimensiones de la vía aérea fueron registrados en una base de datos digital y se sometieron a un proceso de depuración con el fin de garantizar su coherencia y exactitud. Posteriormente, se realizó

un análisis estadístico descriptivo mediante el cálculo de medidas de tendencia central y dispersión, tales como la media aritmética, la desviación estándar, y los valores mínimos y máximos de cada variable. Para comparar las dimensiones de la vía aérea entre las diferentes clases esqueléticas (I, II y III), se aplicó un análisis con la prueba de Kruskal-Wallis cuando no se cumplió dicho supuesto. Se estableció un umbral de significancia estadística de $p < 0.05$, y todos los análisis fueron efectuados utilizando un programa estadístico especializado siendo en este caso el SPSS versión 27.

3.8 Aspectos éticos

Previamente a su ejecución, el protocolo de investigación fue evaluado y aprobado por el Comité de Ética en Investigación de la entidad pertinente, garantizando que todas las etapas del proceso cumplan con los estándares éticos y científicos requeridos.

Por consiguiente, no se previeron riesgos biológicos o físicos asociados a la participación de sujetos humanos. Asimismo, la información radiográfica utilizada se mantuvo en anonimato y confidencialidad garantizados. Cada imagen fue codificada para evitar la identificación personal de los individuos y se resguardará bajo las normas institucionales de protección de datos. Los resultados se emplearon exclusivamente con fines académicos y científicos, sin comprometer la privacidad de los sujetos de las radiografías.

El investigador se comprometió a mantener una conducta ética en todas las etapas del estudio, desde la selección del material radiográfico hasta el análisis y la presentación de los resultados, asegurando la integridad científica y el respeto a los principios de beneficencia, no maleficencia, justicia y confidencialidad.

CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1 Resultados

Tabla 1.

Relación entre el espacio de la vía aérea y la clase esquelética en radiografías cefalométricas

	Diámetro faríngeo superior						
	Media	Mediana	DE	Mín.	Máx.	95% IC	
						Lím. inf	Lím sup
Clase I	12.396	12.250	2.6228	6	19	11.891	12.901
Clase II	11.389	11.400	2.8836	5.3	20.1	10.967	11.811
Clase III	13.108	13.150	1.6952	9.2	15.8	12.031	14.185

Interpretación:

En la tabla 1 se aprecia la relación entre el espacio de la vía aérea y la clase esquelética, respecto a la clase I el diámetro faríngeo presenta una media igual a 12.396 y una desviación estándar (DE) igual a 2.6228, en cuanto a la clase II el diámetro faríngeo presenta una media igual a 11.389 y una desviación estándar (DE) igual a 2.8836, y respecto a la clase III el diámetro faríngeo presenta una media igual a 13.108 y una desviación estándar (DE) igual a 1.6952.

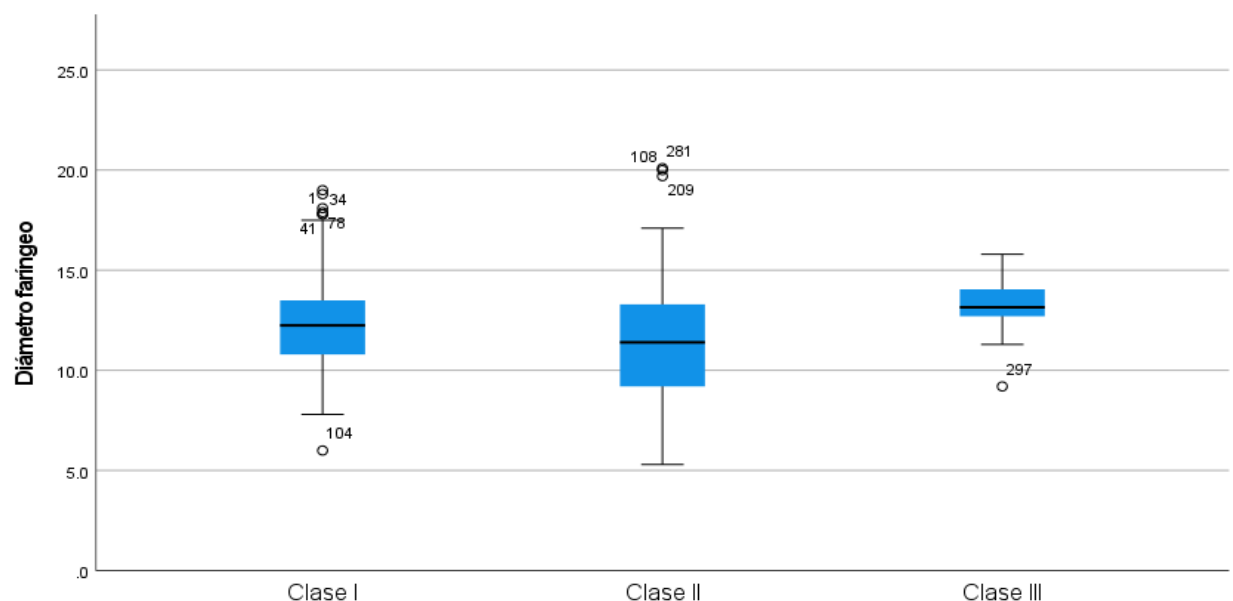


Figura 1.

Gráfico de la relación entre el espacio de la vía aérea y la clase esquelética en radiografías cefalométricas.

Tabla 2.*Clase esquelética en radiografías cefalométricas según el sexo*

		Frecuencia	Porcentaje
Masculino	Clase I	23	30.7%
	Clase II	47	62.7%
	Clase III	5	6.7%
	Total	75	100%
Femenino	Clase I	30	40%
	Clase II	44	58.7%
	Clase III	1	1.3%
	Total	75	100%

Interpretación:

En la tabla 2 se aprecia la clase esquelética en radiografías cefalométricas según el sexo, en el masculino la clase I representa un 30.7% ($n^{\circ}=23$), la clase II representa un 62.7% ($n^{\circ}=47$), y clase III representa un 6.7% ($n^{\circ}=5$). A nivel femenino la clase I representa un 40% ($n^{\circ}=30$), la clase II representa un 58.7% ($n^{\circ}=44$), y clase III representa un 1.3% ($n^{\circ}=1$).

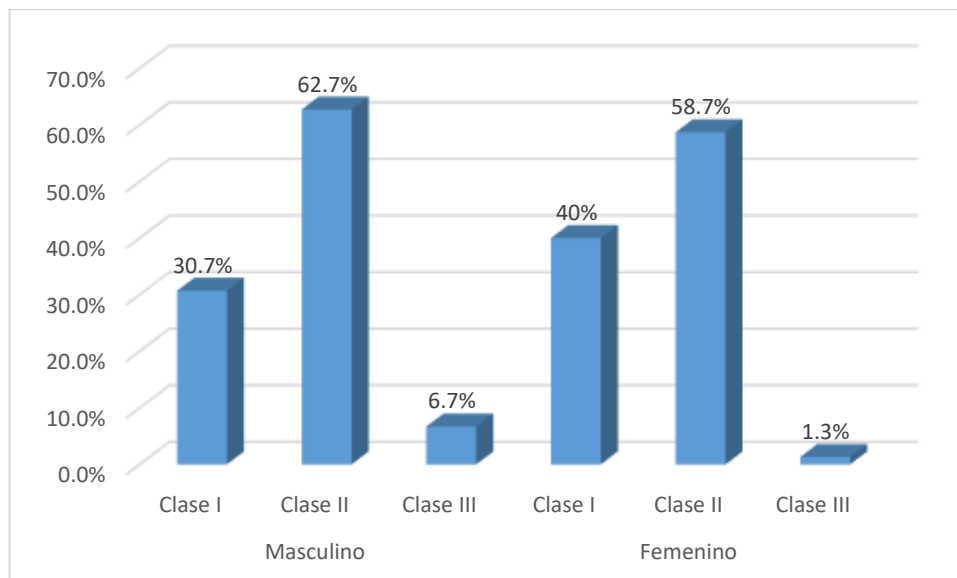
**Figura 2.**

Gráfico de la clase esquelética en radiografías cefalométricas según el sexo

Tabla 3.

Diámetro faríngeo superior e inferior de la vía aérea en radiografías cefalométricas según el sexo

		Media	DE	Mín.	Máx.	95% IC	
						Límite inferior	Límite superior
Masculino	Diámetro faríngeo superior	12.465	2.5446	5.8	20	11.88	13.051
	Diámetro faríngeo inferior	11.027	2.9132	5.3	19.7	10.356	11.697
Femenino	Diámetro faríngeo superior	12.688	2.2127	6.7	17.8	12.179	13.197
	Diámetro faríngeo inferior	11.075	3.0796	6	20.1	10.366	11.783

Interpretación:

En la tabla 3 se observa el diámetro faríngeo superior e inferior de la vía aérea en radiografías cefalométricas según el sexo, en cuanto al sexo masculino a nivel del diámetro faríngeo superior presentan una media de 12.465 y una desviación estándar (DE) igual a 2.5446, el diámetro faríngeo inferior presenta una media de 11.027 y una desviación estándar (DE) igual a 2.9132. respecto al sexo femenino a nivel del diámetro faríngeo superior presentan una media de 12.688 y una desviación estándar (DE) igual a 2.2127, el diámetro faríngeo inferior presenta una media de 11.075 y una desviación estándar (DE) igual a 300796.

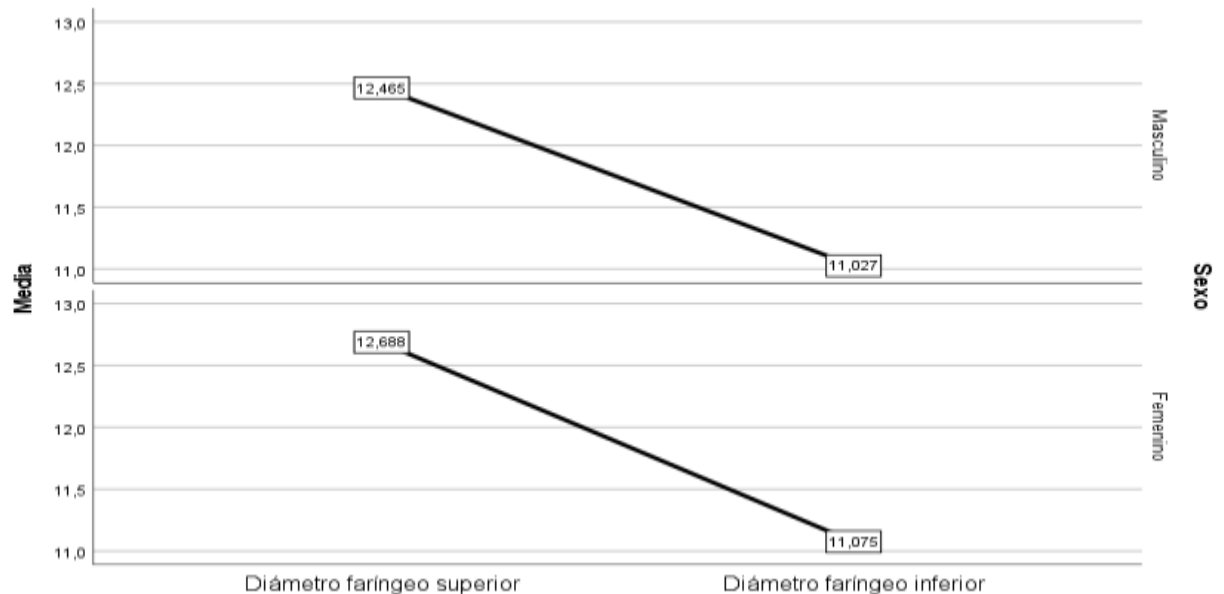
**Figura 3.**

Gráfico del diámetro faríngeo superior e inferior de la vía aérea en radiografías cefalométricas según el sexo

Tabla 4.

Relación entre el diámetro faríngeo superior de la vía aérea y la clase esquelética

	Diámetro faríngeo superior						
	Media	Mediana	DE	Mín.	Máx.	95% IC	
						Lím. inf	Lím sup
Clase I	12.909	12.500	2.1907	8.3	17.9	12.306	13.513
Clase II	12.295	12.500	2.4999	5.8	20	11.774	12.815
Clase III	13.917	13.650	1.2189	12.7	15.8	12.638	15.196

Interpretación:

En la tabla 4 se aprecia la relación entre el diámetro faríngeo superior de la vía aérea y la clase esquelética, respecto a la clase I el diámetro faríngeo superior presenta una media igual a 12.909 y una desviación estándar (DE) igual a 2.1907, en cuanto a la clase II el diámetro faríngeo superior presenta una media igual a 12.295 y una desviación estándar (DE) igual a 2.4999, y respecto a la clase III el diámetro faríngeo superior presenta una media igual a 13.917 y una desviación estándar (DE) igual a 1.2189.

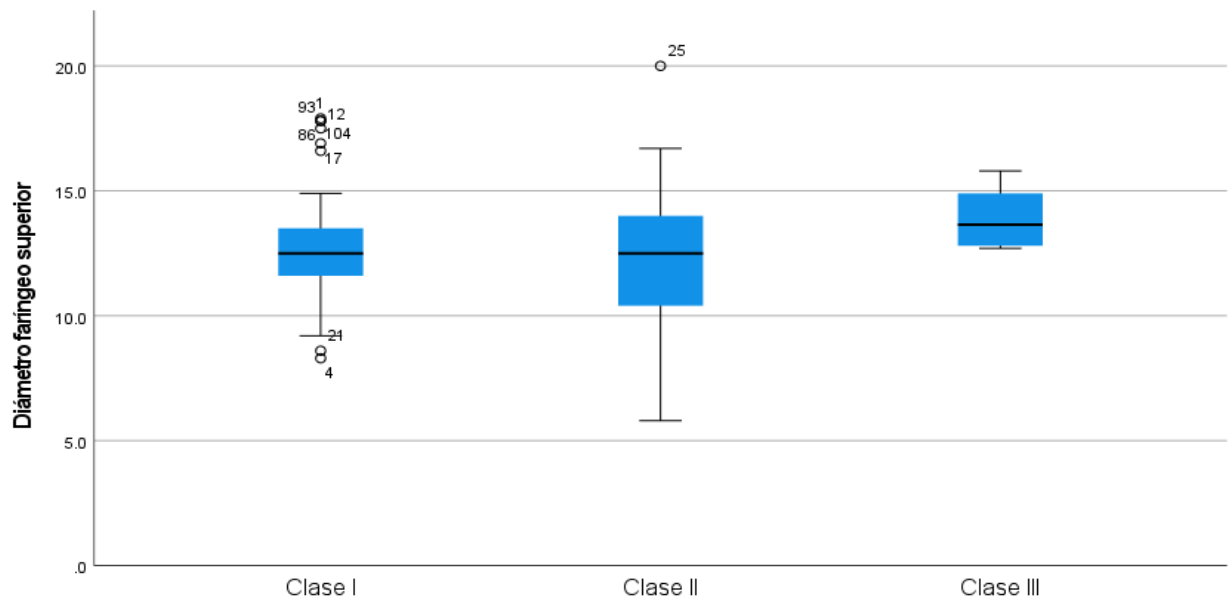
**Figura 4.**

Gráfico de la relación entre el diámetro faríngeo superior de la vía aérea y la clase esquelética

Tabla 5.

Relación entre el diámetro faríngeo inferior de la vía aérea y la clase esquelética

	Diámetro faríngeo inferior						
	Media	Mediana	DE	Mín.	Máx.	95% IC	
						Lím inf	Lím sup
Clase I	11.883	11.600	2.9248	6	19	11.077	12.689
Clase II	10.484	10.500	2.9691	5.3	20.1	9.865	11.102
Clase III	12.3	12.800	1.8078	9.2	14.3	10.403	14.197

Interpretación:

En la tabla 5 se aprecia la relación entre el diámetro faríngeo inferior de la vía aérea y la clase esquelética, respecto a la clase I el diámetro faríngeo inferior con una media igual a 11.883 y una desviación estándar (DE) igual a 2.9248, en cuanto a la clase II el diámetro faríngeo inferior con una media igual a 10.484 y una desviación estándar (DE) igual a 2.9691, y la clase III el diámetro faríngeo inferior con una media igual a 12.3 y una desviación estándar (DE) igual a 1.8078.

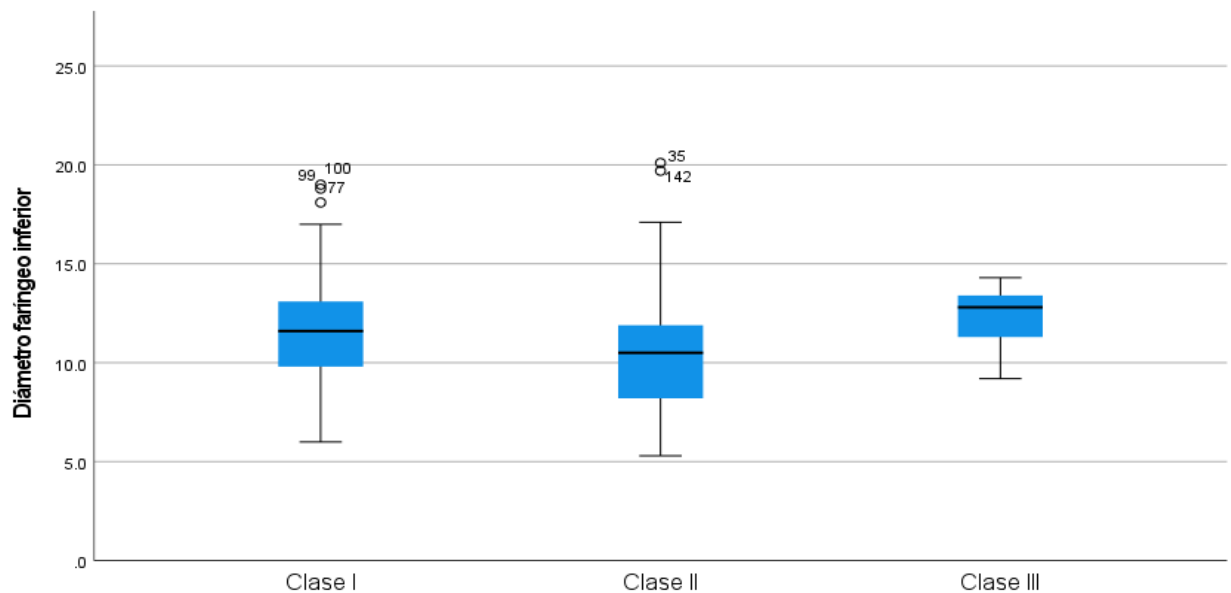
**Figura 5.**

Gráfico de la relación entre el diámetro faríngeo inferior de la vía aérea y la clase esquelética

Prueba de normalidad

Tabla N° 6

Prueba de Normalidad de Kolmogorov-Smirnov

	Kolmogorov-Smirnov		
	Estadístico	gl	Sig.
Clase esquelética	0.364	150	0.000
Diámetro faríngeo superior	0.047	150	0.200
Diámetro faríngeo inferior	0.073	150	0.049

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Según la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov, la variable clase esquelética no presenta distribución normal ($p < 0,05$). El diámetro faríngeo superior sí presenta distribución normal ($p > 0,05$), mientras que el diámetro faríngeo inferior no presenta distribución normal ($p < 0,05$). Por lo tanto, al no cumplirse el supuesto de normalidad en todas las variables, corresponde el uso de pruebas estadísticas no paramétricas para el análisis inferencial.

4.2 Prueba de hipótesis

General

Ha: Existe una relación significativa entre el espacio de la vía aérea y la clase esquelética en radiografías cefalométricas.

Ho: No existe una relación significativa entre el espacio de la vía aérea y la clase esquelética en radiografías cefalométricas.

Estadístico de prueba: La prueba realizada es la prueba Kruskal-Wallis, debido a que los datos de la variable espacio de la vía aérea y clase esquelética no tienen distribución normal (Ver Tabla N° 6).

Toma de decisión:

De los valores mencionados se identificó el nivel de significancia, respecto al espacio de la vía aérea se obtuvo un valor de 0.003 ($p < 0.05$), en conclusión, existe una relación significativa entre el espacio de la vía aérea y la clase esquelética en radiografías cefalométricas. (Tabla N° 7).

Tabla N° 7: Relación entre el espacio de la vía aérea y la clase esquelética en radiografías cefalométricas

Prueba Kruskal-Wallis	
N total	300
Estadístico de prueba	11,845
Grado de libertad	2
Sig. asintótica (prueba bilateral)	0.003

Fuente: Elaboración propia

Prueba de hipótesis específica 1

Ha: Existe una relación significativa entre el diámetro faríngeo superior de la vía aérea y la clase esquelética.

Ho: No existe una relación significativa entre el diámetro faríngeo superior de la vía aérea y la clase esquelética.

Estadístico de prueba: La prueba realizada es la prueba Kruskal-Wallis, debido a que los datos del diámetro faríngeo superior y clase esquelética no tienen distribución normal (Ver Tabla N° 6).

Toma de decisión:

De los valores mencionados se identificó el nivel de significancia, respecto a la relación entre el diámetro faríngeo superior de la vía aérea y la clase esquelética se obtuvo un valor de 0.153 ($p > 0.05$), en conclusión, no existe una relación significativa entre el diámetro faríngeo superior de la vía aérea y la clase esquelética. (Tabla N° 8).

Tabla N° 8: Relación entre el diámetro faríngeo superior de la vía aérea y la clase esquelética

Prueba Kruskal-Wallis	
N total	150
Estadístico de prueba	3,757
Grado de libertad	2
Sig. asintótica (prueba bilateral)	0.153

Fuente: Elaboración propia

Prueba de hipótesis específica 2

Ha: Existe una relación significativa entre el diámetro faríngeo inferior de la vía aérea y la clase esquelética.

Ho: No existe una relación significativa entre el diámetro faríngeo inferior de la vía aérea y la clase esquelética.

Estadístico de prueba: La prueba realizada es la prueba Kruskal-Wallis, debido a que los datos del diámetro faríngeo inferior y clase esquelética no tienen distribución normal (Ver Tabla N° 6).

Toma de decisión:

De los valores mencionados se identificó el nivel de significancia, respecto a la relación entre el diámetro faríngeo inferior de la vía aérea y la clase esquelética se obtuvo un valor de 0.007($p < 0.05$), en conclusión, existe una relación significativa entre el diámetro faríngeo inferior de la vía aérea y la clase esquelética. (Tabla N° 9).

Tabla N° 9: Relación entre el diámetro faríngeo inferior de la vía aérea y la clase esquelética

Prueba Kruskal-Wallis	
N total	150
Estadístico de prueba	10,050
Grado de libertad	2
Sig. asintótica (prueba bilateral)	0.007

Fuente: Elaboración propia

4.3 Discusión

Al abordar el objetivo general determinar la relación entre el espacio de la vía aérea y la clase esquelética, los hallazgos del presente estudio evidencian una asociación estadísticamente significativa (Kruskal–Wallis, $p=0.003$), lo que confirma que las dimensiones del espacio faríngeo varían de acuerdo con la clase esquelética. Este resultado es concordante con lo reportado por **Gibaja (11)**, quienes encontraron una relación significativa entre el espacio aéreo faríngeo y las deformidades dentofaciales en una población atendida en un centro radiológico del Cusco, concluyendo que las discrepancias sagitales influyen de manera directa en la configuración de la vía aérea. De forma similar, **Mendoza et al. (13)** y **Razo (14)** identificaron diferencias en el espacio faríngeo al comparar individuos con clases esqueléticas I y II, resaltando una tendencia a la disminución del espacio aéreo en la clase II, lo cual coincide con el patrón observado en el presente estudio.

Asimismo, investigaciones más recientes basadas en análisis tridimensionales refuerzan estos hallazgos. **Mardany et al. (18)** y **Zhou et al. (20)** demostraron que los individuos con clase III presentan mayores volúmenes de la vía aérea faríngea, mientras que aquellos con clase II muestran volúmenes reducidos, lo que respalda la interpretación de que la relación sagital maxilomandibular condiciona la morfología faríngea. En este sentido, la mayor media observada en la clase III en el presente estudio puede explicarse por la posición adelantada de la mandíbula, que favorece un desplazamiento anterior de la lengua y del hueso hioides, incrementando el calibre de la vía aérea; por el contrario, la retrusión mandibular característica de la clase II tiende a disminuir el espacio faríngeo, especialmente en su porción inferior.

En relación con el primer objetivo específico, referido a la determinación de la clase esquelética según el sexo, los resultados muestran que la clase II fue la más frecuente tanto en varones como en mujeres, con una ligera predominancia en el sexo masculino. Este hallazgo

coincide con lo reportado por **Gibaja (11)** y **Trujillo (15)**, quienes también observaron una alta prevalencia de clase II en poblaciones evaluadas en centros radiológicos, lo cual puede estar relacionado con una mayor demanda diagnóstica de pacientes con discrepancias sagitales evidentes que requieren evaluación ortodóncica. La baja frecuencia de la clase III, especialmente en el sexo femenino, es consistente con lo descrito por **Popa et al. (16)**, quienes reportaron una menor prevalencia de maloclusión esquelética clase III en mujeres, atribuyéndolo a diferencias en los patrones de crecimiento craneofacial y al dimorfismo sexual. No obstante, estas diferencias también podrían explicarse por características propias de la muestra y del contexto clínico, más que por una distribución poblacional estricta.

Respecto al segundo objetivo específico, los resultados evidencian que los diámetros faríngeos superior e inferior presentan valores promedio similares entre hombres y mujeres. Este hallazgo concuerda con lo reportado por **Nguyen et al. (17)**, quienes no encontraron diferencias estadísticamente significativas en las dimensiones faríngeas medidas mediante cefalometría lateral entre ambos sexos, aunque sí señalaron variaciones cuando se emplearon métodos tridimensionales como la tomografía computarizada de haz cónico. De manera similar, **Al-Somairi et al. (19)** señalaron que las diferencias por sexo se evidencian con mayor claridad cuando se evalúan volúmenes y áreas mínimas en tres dimensiones, lo que sugiere que la cefalometría lateral puede limitar la detección de variaciones sexuales sutiles. En este contexto, la ausencia de diferencias marcadas por sexo en el presente estudio podría atribuirse a la naturaleza bidimensional de la técnica empleada, así como a factores funcionales como la postura craneocervical, la posición lingual y la fase respiratoria durante la toma radiográfica.

En cuanto al tercer objetivo específico, referido a la relación entre el diámetro faríngeo superior y la clase esquelética, los resultados no mostraron una asociación estadísticamente significativa ($p=0.153$), pese a que descriptivamente la clase III presentó mayores valores promedio. Este hallazgo es comparable con lo reportado por **Trujillo (15)** y **Mendoza et al. (13)**, quienes

señalaron que, al emplear radiografías cefalométricas laterales, las diferencias en la región faríngea superior entre clases esqueléticas pueden no alcanzar significancia estadística. Asimismo, **Gibaja (11)** encontraron que las diferencias en la nasofaringe no siempre se expresan de forma clara al comparar clases esqueléticas, lo que sugiere que esta región puede estar más influida por factores no esqueléticos, como el tamaño del paladar blando, el tejido adenoideo o la postura del paciente. En contraste, estudios tridimensionales como los de **Mardany et al. (2024)** y **Zhou et al. (2023)** sí reportan diferencias significativas en la región superior, lo que indica que las discrepancias metodológicas entre estudios bidimensionales y tridimensionales podrían explicar las diferencias observadas.

Finalmente, respecto al cuarto objetivo específico, los resultados demostraron una relación estadísticamente significativa entre el diámetro faríngeo inferior y la clase esquelética ($p=0.007$), siendo la clase II la que presentó los menores valores y la clase III los mayores. Este hallazgo es consistente con lo reportado por **Mendoza et al. (13)** y **Trujillo (15)**, quienes observaron que la región faríngea inferior es particularmente sensible a la posición sagital mandibular. De igual manera, **Mardany et al. (18)** y **Al-Somairi et al. (19)** destacaron que la vía aérea inferior muestra una fuerte correlación con la posición mandibular y el complejo maxilomandibular, especialmente en pacientes con clase II, en quienes la retrusión mandibular se asocia con una reducción del espacio orofaríngeo. La mayor dimensión faríngea inferior observada en la clase III puede explicarse por la protrusión mandibular y el adelantamiento lingual, que favorecen una mayor permeabilidad de la vía aérea, aspecto que ha sido ampliamente documentado en la literatura reciente.

Los resultados del presente estudio se alinean con la evidencia científica disponible, demostrando que la relación entre la clase esquelética y el espacio de la vía aérea es compleja y dependiente del segmento evaluado. Mientras que la asociación global y el componente faríngeo inferior muestran una relación significativa con la clase esquelética, el segmento

superior parece estar más influido por factores funcionales y metodológicos, lo que resalta la importancia de interpretar los resultados cefalométricos dentro de un contexto clínico integral y, cuando sea posible, complementarlos con estudios tridimensionales.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Se determinó que existe una relación significativa entre el espacio de la vía aérea y la clase esquelética en radiografías cefalométricas ($p=0.003$).

La clase esquelética predominante fue la clase II en ambos sexos; en varones 62.7% y en mujeres 58.7%, siendo la clase III poco frecuente.

Los promedios del diámetro faríngeo superior e inferior fueron similares entre varones y mujeres, sin diferencias descriptivas marcadas por sexo.

No se evidenció relación significativa entre el diámetro faríngeo superior y la clase esquelética ($p=0.153$), pese a tendencias descriptivas.

Se evidenció relación significativa entre el diámetro faríngeo inferior y la clase esquelética ($p=0.007$), observándose valores menores en clase II y mayores en clase III.

5.2 Recomendaciones

1. Incorporar la evaluación sistemática del espacio de la vía aérea en el análisis cefalométrico de pacientes con discrepancias esqueléticas, especialmente en el diagnóstico integral ortodóncico-ortopédico.
2. En la caracterización por sexo, mantener el registro y la estratificación de la clase esquelética para vigilancia epidemiológica local, considerando el predominio de clase II en población atendida.
3. Estandarizar rigurosamente el protocolo radiográfico (posición craneocervical, oclusión, control de respiración/deglución) para reducir variabilidad en diámetros faríngeos,

particularmente en el segmento superior.

4. Para el estudio del diámetro faríngeo superior, complementar la cefalometría con variables de patrón vertical, IMC y evaluación clínica respiratoria, a fin de identificar factores de confusión que podrían enmascarar asociaciones.
5. Dado que el diámetro faríngeo inferior mostró asociación con la clase esquelética, se recomienda priorizar su análisis en pacientes clase II y considerar estudios complementarios (p. ej., CBCT en casos seleccionados) cuando exista sospecha clínica de compromiso de vía aérea o síntomas respiratorios.

REFERENCIAS

- 1.- González MP, Martínez P, Romero L. *Anatomía de la vía aérea en clase I: Evaluación en radiografías panorámicas*. J Dent Res. 2022;101(5):872-878.
- 2.- Silva O, Rodríguez J. *Impacto de las clases esqueléticas sobre el espacio de la vía aérea: Un análisis cefalométrico*. J Clin Orthod. 2023;57(2):104-110.
- 3.- Tapia O, Vásquez R, Miranda F. *Relación entre clase II esquelética y obstrucción de la vía aérea superior*. Int J Oral Maxillofac Surg. 2021;50(6):739-744.
- 4.- Pérez G, Flores D, Cruz S. *La retrusión mandibular y su implicancia en los trastornos respiratorios*. Rev Odontol Peru. 2022;17(1):45-52.
- 5.- Rodríguez M, Jiménez J. *Clases III esqueléticas y su relación con el estrechamiento de la vía aérea posterior: Análisis tridimensional*. J Craniofac Surg. 2024;35(4):1026-1030.
- 6.- García A, Mendoza J. *Modificación de la vía aérea en pacientes con protrusión mandibular: Evaluación en tomografía y radiografía panorámica*. Rev Odontol Clín. 2023;19(2):115-120.
- 7.- Muñoz V, Bravo M, López F. *Estudio de la relación entre la morfología esquelética y la capacidad respiratoria en pacientes con maloclusión clase II y III*. Acta Odontol Latinoam. 2023;36(1):79-85.
- 8.- Sánchez H, Medina C. *Evaluación radiográfica de la vía aérea en pacientes con maloclusiones esqueléticas: Un análisis comparativo*. Odontol Pediátrica. 2022;47(3):236-240.
- 9.- Fernández S, Ramírez E. *El impacto de las clases esqueléticas en el espacio aéreo: Un enfoque ortodóncico*. J Clin Orthod. 2021;56(7):384-389.
- 10.- Hernández P, Gil C. *Maloclusiones esqueléticas y su relación con la ventilación aérea superior: Consideraciones clínicas*. Rev Mex Ortodon. 2024;48(5):102-109.
- 11.- Gibaja KT, Vargas Gonzales YP. *Relación entre el espacio aéreo faríngeo y deformidades dentofaciales en radiografías cefalométricas de pacientes que acuden a un centro radiológico de*

la ciudad del Cusco. *Rev Antoniana Estomatol.* 2024;1(1):53–64.

12.- Tapia Gibaja K, Vargas Gonzales YP. Relación entre el espacio aéreo faríngeo y deformidades dentofaciales en radiografías cefalométricas de pacientes que acuden a un centro radiológico de la ciudad del Cusco. *Rev Antoniana Estomatol.* 2024;1(1):53–64.

13.- Mendoza-Lugo J, et al. Comparación del espacio de la vía aérea faríngea en radiografías laterales de cabeza de individuos de clase I y II esquelética. *Rev Cient Odontol (Lima)*. 2022;10(4):e128. ResearchGate

14.- Razo-Huillca S. Comparación del espacio de la vía aérea faríngea en radiografías laterales de cabeza de individuos de clase I y II esquelética. *Rev Cient Odontol (Lima)*. 2022;10(4):e128. ResearchGate

15.- Trujillo Salas DZ. Estudio comparativo del espacio aéreo faríngeo según la clase esquelética en radiografías laterales de cabeza. *Rev Cient Odontol (Lima)*. 2022;10(4):e128.

16.- Popa G, et al. Evaluación de la anchura de la vía aérea superior y parámetros cefalométricos en adultos caucásicos con maloclusión esquelética de clase I y III. *Medicina (Kaunas)*. 2025;61(3):463.

17.- Nguyen TTN, et al. Evaluation of pharyngeal airway dimensions measured by lateral cephalometry and CBCT in patients with different skeletal classes. *J Dent Sci.* 2025;61(3):463. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jds.2020.07.015>

18.- Mardany A, Naeimi Jafari A, Khoshdel A, et al. Three-dimensional analysis of pharyngeal airway volume in Class I, II, and III malocclusion. *J Clin Transl Res.* 2024;10(1):93–98. Available from: <https://doi.org/10.36922/jctr.23.00110>

19.- Al-Somairi MA, et al. Correlación tridimensional entre parámetros del complejo maxilomandibular y dimensiones de la vía aérea faríngea en diferentes maloclusiones sagitales y verticales. *Dentomaxillofac Radiol.* 2023;52(1):20220111.

20.- Zhou Z, et al. Three-dimensional evaluation of pharyngeal airway volume in patients with

- Class I, II, and III malocclusions. *BMC Oral Health*. 2023;23(1):1–9. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12903-023-01956-w>
- 21.- Abdelkarim A, Abdel-Rahman M, Abdel-Karim SA, et al. Three-dimensional assessment of upper airway volume and morphological differences among skeletal Class I, II and III patients. *J Craniofac Surg*. 2023;34(2):473-479.
- 22.- Al-Askar S, AlShehri H, Abduljawad A, et al. Comparative assessment of pharyngeal airway dimensions in different skeletal patterns: a CBCT study in Emirati population. *Dent J (Basel)*. 2024;12(10):301.
- 23.- Association between pharyngeal airway volume and craniofacial morphology in skeletal Class I and Class II adult patients assessed using CBCT. *Cureus*. 2025;17(6):e383376
- 24.- A retrospective cross-sectional CBCT study comparing airway volumes in skeletal Class I, II and III malocclusions. *BMC Oral Health*. 2024;24:53
- 25.- Mohamed AS, Al-Somairi MA, et al. Three-dimensional evaluation of hyoid bone position in nasal and mouth breathing subjects with skeletal Class I and II. *BMC Oral Health*. 2022;22:228
- 26.- Comparative assessment of the maxillary sinus and craniofacial volumetric parameters with CBCT in different sagittal skeletal patterns. *Sci Rep*. 2025;15:10856.
- 27.- Abdelkarim A, Abdel-Rahman M, Abdel-Karim SA, et al. Three-Dimensional Assessment of Upper Airway Volume and Morphological Differences Among Skeletal Class I, II and III Patients. *J Craniofac Surg*. 2023;34(2):473-479. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11083622/>
- 28.- Nguyen TTN, et al. Evaluation of the pharyngeal airway dimensions measured by cephalometrics and cone beam computed tomography in patients with skeletal Class II malocclusions. *J Orthodont Sci*. 2025;14:24.
- 29.- Habumugisha J, Ma SY, Mohamed AS, et al. Three-dimensional evaluation of pharyngeal

- airway and maxillary arch in mouth- and nasal-breathing children with skeletal Class I and II. *BMC Oral Health*. 2022;22(1):320. DOI:10.1186/s12903-022-02355-3.
- 30.- Al-Askar S, AlShehri H, Abduljawad A, et al. Comparative Assessment of Pharyngeal Airway Dimensions in Different Skeletal Patterns: A CBCT Study in Emirati Population. *Dent J (Basel)*. 2024;12(10):301
- 31.- Halim IA, Zeinalddin M, Halim H, et al. Preliminary study: Evaluating the reliability of cone-beam computed tomography images for upper airway volume in orthodontics. *APOS Trends Orthod*. 2025;15:218-224. DOI: 10.25259/APOS_216_2024
- 32.- iang T, et al. Changes in Upper Airway Morphology and Respiratory Variables in Adolescent Patients with Class II Division 1 Malocclusion. *[Journal]* 2025. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12219138>
- 33.- Marya A, et al. Retrospective Analysis of Upper Airway Anatomy and Sella Relationship in Skeletal Class II Individuals. *BMC Oral Health*. 2024;24:XYZ
- 34.- Rodrigues J, Evangelopoulos E, Anagnostopoulos I, Sachdev N, Ismail A, Samsudin R, et al. Impact of Class II and Class III skeletal malocclusion on pharyngeal airway dimensions: A systematic literature review and meta-analysis. *Heliyon*. 2024;10:e38501. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38501020/>
- 35.- Pop SI, Mardany A, Jadhav M, et al. Three-dimensional assessment of upper airway volume and morphology in patients with Class I, II, and III skeletal anomalies. *Diagnostics (Basel)*. 2024;14(9):903. DOI:10.3390/diagnostics14090903. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2075-4418/14/9/903>
- 36.- Li Y, Yi S, Zhang J, et al. The hyoid bone position and upper airway morphology among children with and without adenotonsillar hypertrophy: A cross-sectional study. *BMC Oral Health*. 2024;24:1365. DOI:10.1186/s12903-024-05139-z. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12903-024-05139-z>

37.- Chen P, Al-hadad SA, Rao C, et al. Three-dimensional assessment of pharyngeal airway, hyoid bone, and craniocervical changes after stabilization splint therapy in temporomandibular disorder patients. *Sci Rep*. 2025;15:32874. DOI:10.1038/s41598-025-17583-0. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41598-025-17583-0>

38.- Inchingolo AD, Sforza C, Cerrone L, et al. Pharyngeal airway changes after functional orthodontic treatment: A cephalometric analysis in growing Class II patients. *Life (Basel)*. 2025;15(12):1939. DOI:10.3390/life15121939. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2075-1729/15/12/1939>

39.-Hernández RS, Collado CF, Lucio PB. Metodología de la Investigación. 6ª ed. México: McGraw-Hill; 2016.

40.-Wayne DW. Bioestadística: Base para el análisis de las ciencias de la salud. 4ª ed. Caracas: Limusa; 2017

ANEXOS

Anexo N ° 1 Matriz de consistencia				
Título: “Relación entre el espacio de la vía aérea y la clase esquelética en radiografías cefalométricas en un Centro radiológico privado, Lima 2025”				
Formulación del Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Diseño metodológico
<p>Problema General</p> <p>¿Cuál es la relación entre el espacio de la vía aérea y la clase esquelética en radiografías cefalométricas?</p> <p>Problemas específicos</p> <p>1.- ¿Cuál es la clase esquelética en radiografías cefalométricas según el sexo?</p> <p>2.- ¿Cuál es el diámetro faríngeo superior e inferior de la vía aérea en radiografías cefalométricas según el sexo?</p> <p>3.- ¿Existe relación entre el diámetro faríngeo superior de la vía aérea y la clase esquelética según el sexo?</p> <p>4.- ¿Existe relación entre el diámetro faríngeo inferior de la</p>	<p>Objetivo General</p> <p>Determinar la relación entre el espacio de la vía aérea y la clase esquelética en radiografías cefalométricas</p> <p>Objetivos Específicos</p> <p>1.- Determinar la clase esquelética en radiografías cefalométricas según el sexo.</p> <p>2.- Determinar el diámetro faríngeo superior e inferior de la vía aérea en radiografías cefalométricas según el sexo</p> <p>3.- Determinar la relación entre el diámetro faríngeo superior de la vía aérea y la clase esquelética.</p> <p>4.- Determinar la relación entre el diámetro faríngeo inferior de la vía aérea y la clase esquelética</p>	<p>Hipótesis General</p> <p>Ha: Existe una relación significativa entre el espacio de la vía aérea y la clase esquelética en radiografías cefalométricas</p> <p>Ho: No existe una relación significativa entre el espacio de la vía aérea y la clase esquelética en radiografías cefalométricas</p> <p>Hipótesis específicas</p> <p>Hipótesis específica N ° 1</p> <p>Ha: Existe una relación significativa entre el diámetro faríngeo superior de la vía aérea y la clase esquelética.</p> <p>Ho: No existe una relación significativa entre el diámetro faríngeo superior de la vía aérea y la clase esquelética.</p>	<p>Variable 1:</p> <p>espacio de la vía aérea</p> <p>Variable 2:</p> <p>clase esquelética</p>	<p>Método:</p> <p>Hipotético deductivo</p> <p>Tipo de Investigación</p> <p>Básica</p> <p>Diseño de la Investigación</p> <p>No experimental, transversal, correlacional</p> <p>Población</p> <p>Todas las radiografías cefalométricas que pertenezcan al periodo 2024 y 2025-I del centro</p>

<p>vía aérea y la clase esquelética según el sexo?</p>		<p>Hipótesis específica N ° 2</p> <p>Ha: Existe una relación significativa entre el diámetro faríngeo inferior de la vía aérea y la clase esquelética</p> <p>Ho: No existe una relación significativa entre el diámetro faríngeo inferior de la vía aérea y la clase esquelética</p>	<p>radiológico “Panoral 3D”.</p> <p>Muestra:</p> <p>Se tendrá una muestra por conveniencia siendo 200 radiografías cefalométricas que cumplan con los criterios establecidos para el estudio</p> <p>Muestreo:</p> <p>Será un muestreo no probabilístico.</p>
--	--	---	--

Anexo N ° 2 Instrumento de recolección de Datos

Instrumento: Ficha de análisis cefalométrico

Técnica: Observación indirecta

Unidad de análisis: Radiografía cefalométrica lateral

Título del estudio: "Relación entre el espacio de la vía aérea y la clase esquelética en radiografías cefalométricas en un Centro radiológico privado, Lima 2025"

Evalúador: _____ **Fecha:** //2025 **Centro:** _____

N°	Código del paciente	Sexo (1/2)	Clase esquelética (I/II/III)	Diámetro faríngeo superior (mm)	Diámetro faríngeo inferior (mm)	Observaciones
----	---------------------	------------	------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------

1

2

3

4

5

...

150

LEYENDA DEL INSTRUMENTO

- **Sexo**
 - Masculino = M
 - Femenino = F
- **Clase esquelética (según ANB)**

- Clase I: ANB $0^\circ - 4^\circ$
- Clase II: ANB $> 4^\circ$
- Clase III: ANB $< 0^\circ$
- **Diámetro faríngeo superior**
 - Distancia lineal mínima entre la pared posterior de la nasofaringe y el paladar blando (mm)
- **Diámetro faríngeo inferior**
 - Distancia lineal mínima entre la base de la lengua y la pared posterior de la orofaringe (mm)
- **Unidad de medida:** milímetros (mm)

Anexo N° 3 Validez del instrumento



Universidad
Norbert Wiener

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1 Apellidos y Nombres del Experto: DR.CD. CHRISTIAN GOMEZ CARRION

1.2 Cargo e Institución donde labora: DOCENTE TIEMPO PARCIAL – UPNW

1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: Ficha de observación radiográfica.

1.4 Autor(es) del Instrumento: Santi L.

1.5 Título de la Investigación: "Relación entre el espacio de la vía aérea y la clase esquelética en radiografías cefalométricas en un Centro radiológico privado, Lima 2025"

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 cognitivas.					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)						
		A	B	C	D	E

$$\text{Coeficiente de Validez} = \frac{(1 \times A) + (2 \times B) + (3 \times C) + (4 \times D) + (5 \times E)}{50} = 1$$

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. OPINION DE APLICABILIDAD: S/

Lima, 15 de Noviembre del 2025


 Dr. Christian E. Gómez Carrion
 REHABILITACIÓN ORAL
 C.O.P. 21280
 R.N.I. 2828

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres del Experto: DRA. CD. SARA ANGELICA MORANTE MATURANA
 1.2 Cargo e Institución donde labora: DOCENTE TIEMPO PARCIAL – UPNW
 1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: Ficha de observación radiográfica.
 1.4 Autor(es) del Instrumento: Santi L.
 1.5 Título de la Investigación: "Relación entre el espacio de la vía aérea y la clase esquelética en radiografías cefalométricas en un Centro radiológico privado, Lima 2025"

II. ASPECTO DE LA VALIDACIÓN

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

$$\text{Coeficiente de Validez} = \frac{(1 \times A) + (2 \times B) + (3 \times C) + (4 \times D) + (5 \times E)}{50} = 1$$

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. OPINION DE APLICABILIDAD: 21

Lima, 15 de Noviembre del 2025



Dr. SARA MORANTE MATURANA
Esp. Rehabilitación Oral
C.O.P. 22609



Universidad
Norbert Wiener

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres del Experto: DR.CD. RAÚL ANTONIO ROJAS ORTEGA
 1.2 Cargo e Institución donde labora: DOCENTE TIEMPO PARCIAL – UPNW
 1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: Ficha de observación radiográfica.
 1.4 Autor(es) del Instrumento: Santi L.
 1.5 Título de la Investigación: "Relación entre el espacio de la vía aérea y la clase esquelética en radiografías cefalométricas en un Centro radiológico privado, Lima 2025"

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 cognitivas.					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)						
		A	B	C	D	E

$$\text{Coeficiente de Validez} = \frac{(1 \times A) + (2 \times B) + (3 \times C) + (4 \times D) + (5 \times E)}{50} = \frac{1}{1}$$

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. OPINION DE APLICABILIDAD: ✓

Lima, 15 de Noviembre del 2025

Dr. CD. Raul A. Rojas Orteg
COP 14946 / RNA 0162

Anexo N ° 4 Confiabilidad del instrumento

Índice Kappa

Para verificar la concordancia entre las técnicas se utilizó el índice de Kappa donde se observa que valores próximos a uno indican alta concordancia. Interpretación de los valores de Kappa:

Concordancia pobre = menor que 0,20

Concordancia baja = 0,20 a 0,40

Concordancia moderada = 0,40 a 0,60

Buena concordancia = 0,60 a 0,80

Muy Buena concordancia = 0,80 a 1,00

Índice de Kappa respecto a la clase esquelética

		Valor	Error estándar asintótico	Significación aproximada
Medida de acuerdo	Kappa	0.919	0.074	0.000
N de casos válidos		20		

Índice de Kappa respecto al espacio de la vía aérea

		Valor	Error estándar asintótico	Significación aproximada
Medida de acuerdo	Kappa	0.886	0.110	0.000
N de casos válidos		20		

De las tablas anteriores se observa que, respecto a la clase esquelética, el valor de Kappa es de 0.919 lo cual significa que la concordancia es Muy buena; respecto al espacio de la vía aérea, el valor de Kappa es de 0.886 lo cual significa que la concordancia es Muy buena

Anexo N ° 5 Aprobación del Comité de Ética



COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA E INTEGRIDAD CIENTÍFICA

CONSTANCIA DE EXONERACIÓN DE REVISIÓN

Lima, 30 de octubre del 2025.

Autor Responsable:
LEONELA GEORGETHE JOANNA SANTI SINUIRI

Exp. N°: 2723-2025

De mi consideración:

Es grato expresarle mi cordial saludo y, a la vez, informarle que el Comité Institucional de Ética e Integridad Científica (CIEIC) de la Universidad Privada Norbert Wiener, tras la revisión del expediente presentado, determinó que el siguiente proyecto de investigación queda EXONERADO de evaluación ética, al no involucrar intervención directa con seres humanos, animales de experimentación, ni el uso de información sensible que requiera consentimiento informado o medidas adicionales de protección.

Proyecto titulado: "Relación entre el espacio de la vía área y la clase esquelética en radiografías panorámicas en un centro radiológico privado, Lima 2025 " Versión Nro.1, aprobada por el asesor en fecha 20/10/2025

El cual tiene como Autor(es) a:
LEONELA GEORGETHE JOANNA SANTI SINUIRI

La exoneración otorgada permite la ejecución del proyecto sin requerir aprobación ética adicional del CIEIC. El investigador asume la responsabilidad de cumplir con los principios de integridad científica y la normativa institucional vigente. En caso de modificaciones que cambien la naturaleza del estudio, deberá solicitarse nuevamente evaluación ética.

El investigador deberá considerar los siguientes puntos detallados a continuación:

- La aprobación otorgada por el CIEIC tiene una vigencia de veinticuatro (24) meses contados desde la fecha de emisión del presente documento. Esta vigencia es exclusiva para los procedimientos éticos revisados por el Comité y no sustituye ni aplica a los trámites administrativos ante la Oficina de Grados y Títulos.
- La constancia de aprobación por el CIEIC no garantiza la aceptación por parte de las instituciones en las que se planea realizar la investigación.
- En caso de requerir una enmienda, entendida como una modificación menor que no altera de manera sustantiva el proyecto exonerado, esta deberá ser presentada al CIEIC y no podrá ejecutarse sin su aprobación previa. Cualquier cambio sustantivo deberá tramitarse como proyecto nuevo ante el CIEIC.

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

Atentamente,

Mg. Angélica Karina Múnaya Galarraga
Presidente
Comité Institucional de Ética e Integridad Científica
Universidad Privada Norbert Wiener

Anexo N° 6 Carta de aprobación de la Institución



PANORAL

RADIOLOGÍA ODONTOLÓGICA
Y TOMOGRAFÍA CONE BEAM



CONSTANCIA DE ACEPTACIÓN
CA-005-2025

EL QUE SUSCRIBE, GERENTE GENERAL

Es grato dirigirme a Ud. y saludarle a nombre del Centro Radiológico Panoral; así mismo comunicarle la aceptación para el desarrollo de la tesis denominado **“RELACIÓN ENTRE ESPACIO DE LA VIA AEREA Y LA CLASE ESQUELETICA EN RADIOGRAFIAS CEFALOMETRICAS EN UN CENTRO RADIOLOGICO PRIVADO, LIMA 2025”**; que se encuentra realizando la Srta.:

- Leonela Georgethe Joanna Santi Sinuiri DNI N°76142330

De la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Norbert Wiener.

Se expide la presente constancia a solicitud de los interesados.

Lima, 01 de noviembre del 2025.



MG. Tito Enrique Caballero Cruz
Especialista en Radiología Oral y Maxilofacial
COP 15719 RNE 191

Esp.: Tito Enrique Caballero Cruz
DNI: 18210095
Especialidad: Radiología Oral y Maxilofacial RNE 191
E-mail: tito2510@hotmail.com



 /panoral tomografia

 **Av. La Marina 2659 (1er. Piso) - San Miguel**
(Frente a Hiraoka, costado del Banco BBVA)
☎ 578-5853 📞 922 982 850 📞 934 087 910

TOMOGRAFÍA DE ALTA RESOLUCIÓN CONE BEAM 3D

Anexo N ° 7 Informe del asesor

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

Lima, 31 de Diciembre de 2025

Mg. Eduardo Valentín Falcón Puicón
 Jefe de Grados y Títulos
 Universidad Privada Norbert Wiener
 Presente. -

De mi especial consideración:

Es grato expresarle un cordial saludo y como Aseso: **Tesis** titulada: "Relación entre el espacio de la vía aérea y la clase esquelética en radiografías cefalométricas en un Centro radiológico privado, Lima 2025", desarrollada por el bachiller Santi Sinuiri, Leonela Georgethe Joanna; para la obtención del **Título Profesional de Cirujano Dentista**; ha sido concluida satisfactoriamente.

Al respecto informo que se lograron los siguientes objetivos:

- 1.- Determinar la clase esquelética en radiografías cefalométricas según el sexo.
- 2.- Determinar el diámetro faríngeo superior e inferior de la vía aérea en radiografías cefalométricas según el sexo
- 3.- Determinar la relación entre el diámetro faríngeo superior de la vía aérea y la clase esquelética.
- 4.- Determinar la relación entre el diámetro faríngeo inferior de la vía aérea y la clase esquelética

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




ROJAS ORTEGA, RAÚL ANTONIO

 Apellidos y Nombres del Asesor

Anexo N ° 8 Informe de Turnitin

Leonela Santi

Tesis

 Tesis 2025 II
 Tesis 2025 II
 Universidad Wiener

Detalles del documento

Identificador de la entrega:
trn:oid::14912:543643661

Fecha de entrega:
30 dic 2025, 7:31 p.m. GMT-5

Fecha de descarga:
30 dic 2025, 7:34 p.m. GMT-5


Nombre del archivo:
LEONELA SANTI TESIS T.docx


Tamaño del archivo:
170.8 KB

50 páginas

11.292 palabras

64.825 caracteres


Página 1 de 55 - Portada
Identificador de la entrega trn:oid::14912:543643661


Página 2 de 55 - Descripción general de integridad
Identificador de la entrega trn:oid::14912:543643661




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

- 8%  Fuentes de Internet
- 1%  Publicaciones
- 7%  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.

Anexo N° 9 Constancia de calibración



PANORAL

RADIOLOGÍA ODONTOLÓGICA
Y TOMOGRAFÍA CONE BEAM



CONSTANCIA DE CALIBRACIÓN

Por medio de la presente se certifica que Leonela Georgethe Joanna Santi Sinuiri, Bachiller en Estomatología de la Universidad Norbert Wiener ha recibido una capacitación y calibración por parte del Mg. Tito Enrique Caballero Cruz, especialista en Radiología Bucal y Maxilofacial para el desarrollo de su Tesis "Relación entre espacio de la vía aérea y la clase esquelética en radiografías cefalométricas en un centro radiológico privado, Lima 2025"

Se expide el presente documento para los fines que sean convenientes

Lima, 29 de Noviembre del 2025

Atentamente,



Mg. Tito Enrique Caballero Cruz
Especialista en Radiología Oral y Maxilofacial
COP 15719 RNE 191

Esp.: Tito Enrique Caballero Cruz
DNI: 18210095
Especialidad: Radiología Oral y Maxilofacial RNE 191
E-mail: tito2510@hotmail.com

FOLIO: 291125

 /panoral tomografia

 **Av. La Marina 2659 (1er. Piso) - San Miguel**
(Frente a Hiraoka, costado del Banco BBVA)
☎ 578-5853 📞 922 982 850 📞 934 087 910

TOMOGRAFÍA DE ALTA RESOLUCIÓN CONE BEAM 3D

Anexo N ° 10 Aprobación de enmienda



COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA E INTEGRIDAD CIENTÍFICA

APROBACIÓN DE ENMIENDA

Lima, 22 de diciembre del 2025.

Autor Responsable:
LEONELA GEORGETHE JOANNA SANTI SINUIRI

Exp. N°: 2723-2025

De mi consideración:

El Comité Institucional de Ética e Integridad Científica (CIEIC) de la Universidad Privada Norbert Wiener, tras evaluar la solicitud presentada, APRUEBA LA ENMIENDA del proyecto, originalmente titulado "Relación entre el espacio de la vía área y la clase esquelética en radiografías panorámicas en un centro radiológico privado, Lima 2025" y aprobado por el CIEIC el 04/11/2025, Versión N.º1. El detalle de la enmienda se consigna en la sección "Cambios aprobados"; de ser el caso, se incorpora el nuevo título.

Autor(es):
LEONELA GEORGETHE JOANNA SANTI SINUIRI

Cambios aprobados:

Se aprueba la modificación del título el cual ahora será: "Relación entre el espacio de vía aérea y clase esquelética en radiografías cefalométricas en un Centro radiológico privado, Lima" 2025". Dicha información también estará contemplada en cada fragmento del proyecto.

Alcance de la aprobación:

La aprobación de enmienda confirma que las modificaciones cumplen con las buenas prácticas éticas y no alteran el balance riesgo/beneficio, la idoneidad del equipo de investigación ni la confidencialidad de los datos previamente evaluados.

Obligaciones del investigador

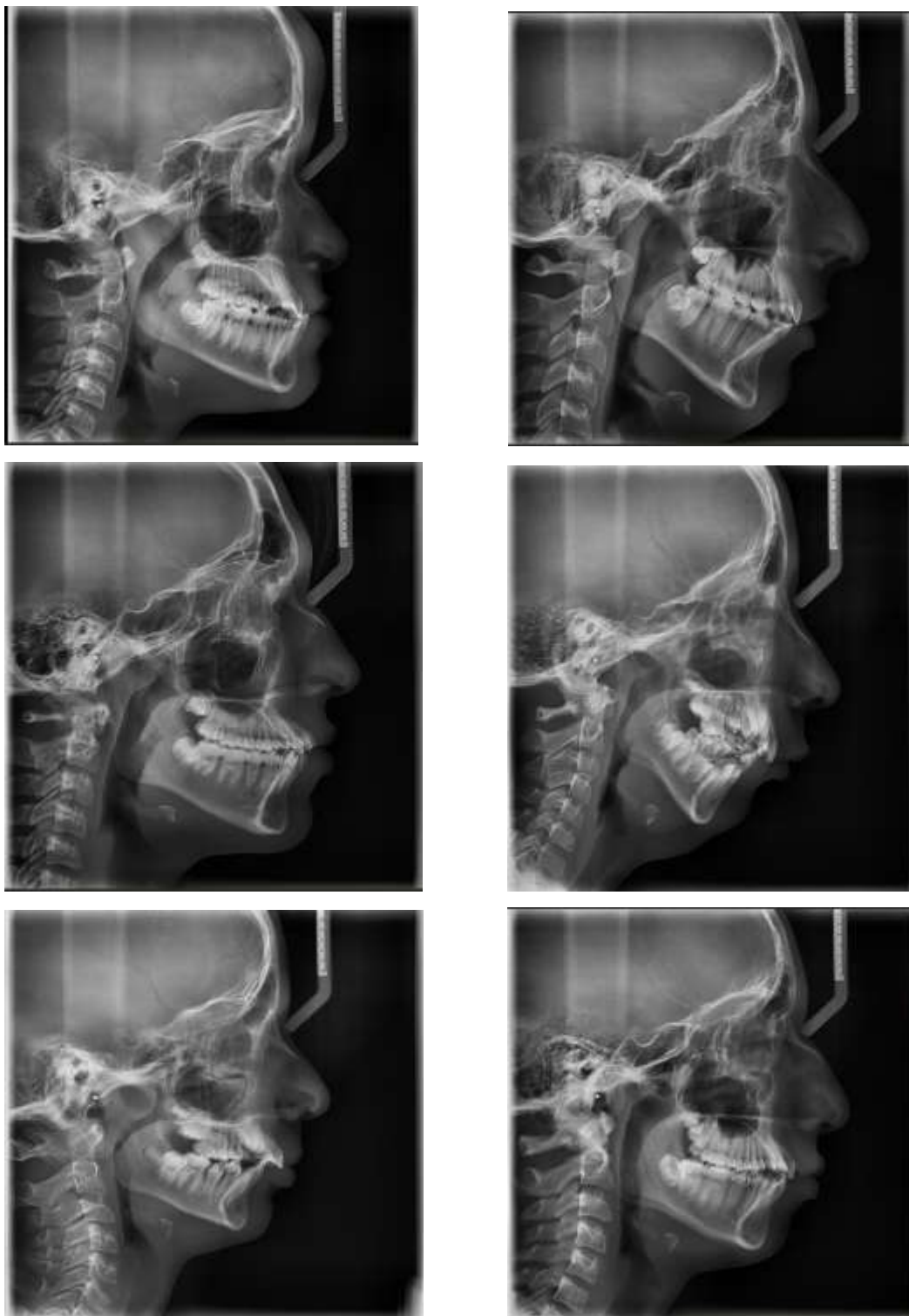
- Esta aprobación no amplía ni modifica la vigencia otorgada en la constancia de aprobación inicial del proyecto; esta se mantiene en todo lo no modificado por la enmienda. Asimismo, los cambios rigen desde la fecha de emisión.
- Para fines administrativos o académicos, debe presentar ambos documentos: la constancia de aprobación del proyecto y la constancia de aprobación de enmienda. Cualquier cambio adicional requiere nueva evaluación del CIEIC.

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

Anexo N ° 11 Fotos de radiografías registradas

Radiografías laterales analizadas



Anexo N° 12 Base de datos

MASCULINO				ANB	DFS	DFI	
CODIGO PCTE.	NOMBRE PCTE.	EDAD	SEXO				
75303764	CERNA ARAGON, JOAQUIN	14	M	2.8	17.9	15	
78310630	CAJMA APAZA, MOISES	12	M	5.8	13.2	11	
77638995	BARANDIARAN VILLEGAS, IAN	13	M	5.1	20	10.6	
55P301211	SOLANO PAREDES, SEBASTIAN	13	M	6.0*	13	13.1	
78208698	LANCHI PORRAS, THIAGO	12	M	6.3	11.1	7.3	
76995104	CARRION GUARNIZ, FABRIZIO	14	M	5.7*	10.5	6.5	
76901032	MALDONADO REYES, FABRIZIO	14	M	7	14.8	7.9	
63707753	CABRERA BAZAN, FABIO	15	M	5	13.8	10.1	
75026470	VILCA YEPEZ, MAURO	15	M	0.6*	13.8	12.5	
77949350	CHAVEZ LA ROSA, ELIOTT	12	M	4.2*	15.4	15.2	
62600354	SANCHEZ CHUMPITAZ, SANTIAGO	15	M	9.9*	11.1	8.5	
77375756	CANO RIVERA, ELIAS	14	M	-5.9*	15.8	12.7	
5TR190213	TOCHE REATEGUI, STEFANO	12	M	7.2*	12.3	8.8	
77722695	ALBERCA CHAMBA, OSCAR GERARDO	13	M	3.1*	14.9	13.7	
76995239	COTRINA RAMOS, DAYIRO	14	M	-1.7*	13.8	11.3	
63682914	CASTILLO PALACIOS, MANUEL	15	M	6.3*	11.6	12	
78357212	DAMIAN SHERON, AARON	11	M	5.7*	10	19.7	
79332043	SALDAÑA VERASTEGUI, ESTEBAN	10	M	7.1*	12	13.1	
74506268	MONCADA CARBAJAL, CARLOS	15	M	6.7*	13.7	6.6	
74505858	ARANDA LEGUA, JEREMY	15	M	5.5*	9	7.6	
77119333	MIRANDA ACOSTA, JOAQUIN	14	M	2*	8.3	8.5	
LF120113	CASTAÑEDA FERNANDEZ, LEONARDO	12	M	7.6*	16.5	9.5	
74521884	BINDA LAVALLE, JOAQUIN	15	M	4*	13.5	11.8	
78561652	FERNANDEZ FERNANDEZ, GABRIEL	11	M	4.9*	8.8	9.1	
26	78561652	FERNANDEZ FERNANDEZ, GABRIEL	11	M	4.9*	8.8	9.1
27	62523012	ESPINOZA VENTURA, ADRIAN	15	M	5.9*	9	9.7
28	PLU150414	LLANOS URDAY, PAOLO	11	M	3.7*	12.2	9.6
29	77187800	PALOMINO APARI, PIERO	14	M	3.8*	13.5	16.4
30	77263578	PESSAGNO AGUILAR, LUCIANO	14	M	-3.0*	14.9	9.2
31	79113845	QUINO SANTOS, JOAQUIN	10	M	7.2*	11.5	6.3
32	62401606	CUISANO ANCAJIMA, MAURICIO	15	M	-2.5*	12.8	14.3
33	VSA091111	SEVERINO ABANTO, VALENTINO	14	M	5.3*	15.5	13.3
34	78485931	CAYETANO RODAS, MAX	11	M	5.6*	12.9	11.9
35	78145059	LUPERDI OLAYA, FRANCESCO	12	M	2.9*	14.8	13.1
36	JLM311210	LUDEÑA MEDRANO, JAVIER	14	M	2.6*	11.5	12.2
37	78696225	QUEREVALU SANCHEZ, THIAGO	11	M	3.3*	12.4	9.8
38	74508308	BACIGALUPO AGUILAR, ENZO	15	M	6.3*	13.4	11.9
39	74112791	EGUILUZ GARAY, SERGIO	15	M	3.2*	13.5	8.8
40	78054283	LUNA RUGEL, ALEJANDRO	12	M	2*	17.5	11.9
41	MMR040111	MEDINA RUEDA, MATHIAS	14	M	6*	9.6	11.6
42	78081936	URIONA MURGUEYTIO, LUCAS	12	M	5.1*	5.8	6.3
43	73173158	CANALES PAREDES, FABIAN	10	M	6.3*	9.5	9
44	74538119	ESTAÑA CORDOVA, JUAN	15	M	-0.3*	12.7	13.4
45	78208648	COTRINA PALACIOS, SANTIAGO	12	M	0.7*	13.1	11.8
46	78338308	CHANGANAQUI VARGAS, CALEB	12	M	10.3*	9.6	8
47	77374050	ALDUNATE PUMA, LEONARDO	14	M	5.8*	11.1	11.4
48	77926813	CORONADO TORRES, FABRIZIO	12	M	3.2*	14.9	17
49	78042589	PEÑA VASQUEZ, GIACOMO	12	M	4.6*	13.9	10.6
50	78579190	CADENAS QUISPE, LIAM	11	M	5.8	8.9	7.9
51	79324445	VIVAS ZARRIA, IVAN	10	M	6.8	10	10.7
52	70866838	MALDONADO GARCIA, GABRIEL	12	M	3.2	12.9	15.3
53	78053361	BERNAL DELGADO, HECTOR	12	M	1.6	12.9	12.7
54	76495197	CHIPANA QUINTO, SANTIAGO	14	M	4.4	11.3	8.1
55	78567906	KUZMA VERASTEGUI, RAFAEL	11	M	0.7	16.9	12.5
56	77897858	SAAVEDRA ORÉ, NICOLAS	12	M	2.5	12.3	11.6
57	76717231	SANCHEZ SALAZAR, ADRIAN	14	M	8.6	12	11.1
58	78527062	SALCEDO RIOS, POOL	11	M	5.7	10.5	5.3
59	78865122	SANCHEZ PALOMINO, ADRIAN	10	M	4.5	11.4	12.1
60	63070099	SALVATIERRA CAYCHO, JORGE	14	M	7	8	5.6
61	74337204	PASSALACQUA PUENTE, SALVADOR	15	M	4.5	14.2	11.2
62	77841195	SALAZAR GASPAS, AXEL	13	M	6	7.6	8
63	77306743	SANCHEZ ROJAS, DOMINIC	14	M	5	15	11.7
64	78274911	MAMANI HERRERA, THIAGO	12	M	3.9	12.1	14.2
65	78426868	HUAMANI FRANCO, MARIANO	11	M	3.3	12.9	11
66	78774668	AYAMAMANI MARQUEZ, LUIS MIGUEL	11	M	4.2	10.2	8
67	79158119	YAMANI MUÑOZ, JUAN DIEGO	10	M	6.6	12.3	15.7
68	79057628	HUAMANI SANCHEZ, ENZO	10	M	1.1	8.6	9.8
69	75028993	ZUÑIGA RAMIREZ, OMAR	15	M	9.9	13.5	13
70	78571688	HERNANI SANDOVAL, FELIPE	11	M	10	13.2	13
71	77110553	KAWASHITA MARTEL, FABIO	14	M	9.5	11.4	11.6
72	76707081	KANASHIRO SENAJA, NATSUKI	14	M	8.2	11.3	13.1
73	63325438	JIMENEZ HURTADO, BENJAMIN	14	M	3.6	12.5	8.3
74	74198240	RENIFFO RAMIREZ, SALVADOR	15	M	7.1	13.5	10.3
75	78091794	MEJIA PONCE DE LEON, STEFANO	13	M	6.4	15.4	14.5
76	62544338	TRUJILLO GONZALES, SEBASTIAN	15	M	3.9	13	15
77	76490553	MEJIA RUBIO, LEONARDO	14	M	4.7	10.7	6.1
78							

FEMENINO							
CODIGO PCTE.	NOMBRE PCTE.	EDAD	SEXO		ANB	DFS	DFI
81							
82							
83	77184540	Barrón Huancayo, Ana Claudia	13	F	6.7	13.1	14.2
84	DPR190311	Picon Ruiz, Dariana	14	F	7.6	14.7	8.7
85	74507435	Cobba Meza, Mia	13	F	5.8	15.6	10.8
86	77833938	Sanchez Requena, Luciana	12	F	3.2	12.5	10.9
87	78400471	Allaga Poma, Doanna	10	F	0.6	13.3	18.1
88	77514716	Villacorta Bretonche, Leah	13	F	8	13.1	11.1
89	77374423	Estrada Acosta, Xiomara	13	F	-3.6	13.5	12.9
90	78650288	Pacheco Carranza, Nicole	10	F	4.2	13.6	16.8
91	73552882	Ruiz Llamosas, Lucía	15	F	7.9	14.1	7.4
92	77872460	Soto Arroyo, Camila	12	F	4.4	15.4	14.4
93	ISS030310	SILVA SAEZ, IVIANNY	15	F	4.9	12.9	8.9
94	70894266	Segura Dextre, Noelia	23	F	2.1	12.9	9.3
95	74876836	Raico Portella, Gabriela	21	F	2.6	9.5	10.2
96	755302607	Espinoza Arteaga, Fernanda	14	F	6.8	14.8	9.6
97	78051638	Giudice Delgado, Gianna	11	F	2	12.4	10.4
98	77890886	García Villasante, Sofia	12	F	3.9	11.6	11.6
99	74335317	Paredes Quicaño, Luana	14	F	1.4	12.9	12.2
00	70483518	Díaz Rivero, Brenda	18	F	3.8	14.5	11.1
01	78402845	Reyes Sueldo, Mya	11	F	1.5	10.9	10.4
02	63340790	Jaldin Pereyra, Sofia	13	F	5.8	14.2	8
03	75638911	Díaz Alzamora, Natalia	14	F	5.9	12.3	6.2
04	77939166	Sullón Gamarra, Mia	12	F	3.7	12	16.5
05	74521745	Cavero Piscocoya, Maria	14	F	2.8	17.8	13.1
06	74521745	Cavero Piscocoya, Maria	14	F	2.8	17.8	13.1
07	78277620	Palacios Ucharima, Gabriela	14	F	2.3	12.2	12.5
08	43828908	Noriega Granda, Sofia	11	F	7.1	9.1	17.1
09	78818944	Carbajal Ruiz, Briana	11	F	6.1	14.7	11.4
10	78302120	Molina Ramirez, Mia	10	F	0.8	9.2	9.1
11	74884811	Rodriguez Rojas, Alexia	11	F	2.5	12	9.3
12	77771029	Alarcón Linares, Fernanda	24	F	10.2	10.3	9.5
13	74197616	Aguino Quispe, Daniela	12	F	9.2	14.7	8.4
14	78376537	Brandan Rodriguez, Nicole	14	F	5.4	14.5	11.4
15	77596719	Pinillos Ordoñez, Diana	24	F	8	8.4	7.6
16	75199696	Camán Herrera, Britney	12	F	2	14.8	9.8
17	73163490	Vergaray Herrera, Alezsa	24	F	6.8	13.4	9.2
18	78271582	Hilario Alcántara, Rosa	15	F	5.5	15	11.8
19	78507746	Carbajal Ayala, Xiomara	11	F	6.4	13.5	12.3
20	78967299	Rodríguez Castillo, Fiorella	10	F	2.7	11.1	10.1
21	74116784	Tordoya Ventura, Irinia	10	F	5.1	13.1	8.9
22	70954939	Llerena Acasiete, Ariana	14	F	6.3	12.7	12.4
23	77859949	Soria Llanos, Camila	20	F	4.5	16.7	11.4
24	76714671	Díaz Ortega, Viviana	12	F	6.1	15.6	10.7
25	77365865	Hernández Primo, Sofia	13	F	3.5	11.2	15
26	74674065	Tsukazan Kohatsu, Andrea	13	F	5.7	11.8	12.9
27	74104429	Rodríguez Vélez, Almendra	14	F	6	16.2	16.7
28	77931309	Benítez Ledesma, Fatima	15	F	3.6	17.8	7.8
29	77882953	López López, Samantha	12	F	1.1	12.5	8.7
30	73722446	Jiménez Espinoza, Valeria	12	F	5.4	10.2	10
31	73908374	Cruzado Huíca, Brigitte	15	F	5.2	14.1	11.8
32	73908374	Cruzado Huíca, Brigitte	15	F	3.2	10.3	9.2
33	77972768	Gonzales Espiritu, Gabriela	12	F	6.8	11.6	10.9
131	73908374	Cruzado Huíca, Brigitte	15	F	3.2	10.3	9.2
132	77972768	Gonzales Espiritu, Gabriela	12	F	6.8	11.6	10.9
133	73398555	Gonzales Sevilla, Lourdes	15	F	2.1	11.2	13.6
134	91159179	Torrealba Vásquez, Adriana	14	F	2.8	11.8	9.3
135	74017262	Asto Rojas, Ayelen	15	F	5.7	10.2	8.2
136	78051566	Echevarría Franco, Luana	12	F	8.9	9.9	8.3
137	74107077	Kon Chin Yi, Alexa	15	F	5.6	10.2	7.2
138	78195879	Wong Almonacid, Ivanna	11	F	5.9	9.6	10.5
139	79060115	Cornejo Campos, Massiel	10	F	2.1	11.5	11.5
140	78166545	Fiestas Medina, Rosibel	11	F	6.1	13.6	10.2
141	77259950	Vargas Topo, Yidda	13	F	0.5	13.1	18.8
142	79047174	Martínez Herrera, Emilia	10	F	4.7	14.2	10.5
143	78907416	Ramírez Acaza, Diana	10	F	3.2	13.2	19
144	77948303	Ortega Galarza, Luana	12	F	9.1	11.8	8.2
145	73410868	Quispe Morales, Ariana	15	F	8	13.2	20.1
146	74781366	Serrano Cajahuaman, Tracie	14	F	5.6	11.8	9.1
147	81066777	Rivera Silva, Betzy Ailyn	12	F	8.9	13.9	12.1
148	77189754	Castañeda Santiago, Ilary	13	F	6.4	11.5	7.1
149	75298182	Mercado Dávila, Claudia	14	F	3.2	14.7	12.8
150	63159012	Alvites Navarro, Nickola	13	F	9.1	7.5	10.5
151	77446564	Alvarado Cisneros, Sophie	13	F	3.9	12.4	10.3
152	77959120	Cruz Díaz, Briana	12	F	2.6	11.6	6
153	77318974	KIYAN ARAGAKI, AIRI	14	F	2.4	16.6	14.5
154	62571616	SAAVEDRA FUCAY, XIMENA	15	F	4.4	13.8	9.4
155	76707877	SAAVEDRA HERMIDAS, ANTONELLA	14	F	5	6.7	6.6
156	78412766	SALAZAR SUAREZ, MASSIEL	11	F	3.7	10.8	8.2
157	81699012	KANSATO FUKUHARA, MEGUMI	11	F	7.8	12.5	11.9




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

- 8%  Fuentes de Internet
- 1%  Publicaciones
- 7%  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

- 8% Fuentes de Internet
- 1% Publicaciones
- 7% 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	2%
2	Internet	hdl.handle.net	1%
3	Internet	repositorio.unapiquitos.edu.pe	1%
4	Trabajos entregados	BENEMERITA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE PUEBLA BIBLIOTECA on 2025-06-23	<1%
5	Trabajos entregados	Universidad Católica de Santa María on 2021-09-17	<1%
6	Trabajos entregados	Universidad Internacional de la Rioja on 2025-12-04	<1%
7	Internet	www.researchgate.net	<1%
8	Trabajos entregados	BENEMERITA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE PUEBLA BIBLIOTECA on 2025-08-15	<1%
9	Internet	www.coursehero.com	<1%
10	Internet	www.nutricionhospitalaria.org	<1%
11	Trabajos entregados	Universidad Cesar Vallejo on 2022-04-28	<1%