

UCUENCA

Universidad de Cuenca

Facultad de Odontología

Especialización en Ortodoncia

ANÁLISIS DEL ESPACIO RETROMOLAR MANDIBULAR Y SUS FACTORES ASOCIADOS EN TOMOGRAFÍAS COMPUTARIZADAS DE HAZ CÓNICO OBTENIDAS DE PACIENTES ATENDIDOS EN EL CENTRO RADIOLÓGICO “SCANNER CUENCA”, CUENCA- ECUADOR EN EL PERIODO NOVIEMBRE 2021- JUNIO 2023


Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Especialista en Ortodoncia

Autor:

Ángela Gabriela Espín Cazar

Director:

Diego Mauricio Bravo Calderón

ORCID:  0000-0003-1813-8051

Cuenca, Ecuador

2024-04-08

Resumen

Antecedentes: La identificación de los límites anatómicos en la mandíbula es crucial en el éxito de la distalización, con el fin de minimizar efectos secundarios indeseables. Estudios previos sobre el espacio retromolar mandibular se basaban en radiografías panorámicas o cefálicas donde se asumía que el borde anterior de la rama mandibular era el límite anatómico posterior para la distalización de los molares mandibulares. Sin embargo, investigaciones recientes demuestran que el límite mencionado es la cortical interna de la mandíbula. **Objetivo:** Este estudio tuvo como propósito determinar las dimensiones del espacio retromolar mandibular y sus factores asociados en imágenes de CBCT (Tomografía Computarizada de Haz Cónico) obtenidas de pacientes atendidos en el centro radiológico "Scanner Cuenca", en Cuenca-Ecuador, durante el período de noviembre de 2021- junio de 2023. **Materiales y Métodos:** Se analizaron imágenes CBCT de 51 pacientes con maloclusión esquelética, midiendo la distancia desde la raíz distal del segundo molar mandibular derecho hasta la cortical interna del cuerpo mandibular en cuatro planos diferentes. Se compararon estas mediciones con variables sociodemográficas. **Resultados:** No se encontraron diferencias significativas en cuanto a edad, sexo y patrón vertical; sin embargo, se observó una diferencia estadísticamente significativa ($p=0,034$) en la distancia medida en la línea cuspídea, en el plano a nivel de la furca, destacando la importancia de esta medición para cada paciente mediante CBCT. **Conclusiones:** La Clase II esquelética mostró dimensiones menores en el espacio retromolar, en contraste con las Clases I y III, indicando una disminución del espacio retromolar en pacientes Clase II.

Palabras clave del autor: movimiento dental, CBCT, mandíbula, ortodoncia



El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Cuenca ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por la propiedad intelectual y los derechos de autor.

Repositorio Institucional: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/>

Abstract

Background: Identification of anatomical boundaries in the mandible is crucial for successful distalization to minimize undesirable side effects. Previous studies on the mandibular retromolar space relied on panoramic or cephalometric radiographs assuming that the anterior border of the mandibular ramus was the posterior anatomical limit for molar distalization. However, recent research demonstrates that the mentioned limit is the internal cortical of the mandible.

Objective: This study aimed to determine the dimensions of the mandibular retromolar space and its associated factors using Cone Beam Computed Tomography (CBCT) images obtained from patients treated at the "Scanner Cuenca" radiological center in Cuenca, Ecuador, from November 2021 to June 2023. **Materials and Methods:** CBCT images of 51 patients with skeletal malocclusion were analyzed, measuring the distance from the distal root of the right mandibular second molar to the internal cortical in four different planes. These measurements were compared with sociodemographic variables. **Results:** No significant differences were found in terms of age, sex, and vertical pattern; however, a statistically significant difference ($p=0.034$) was observed in the measured distance in the cusp-line, specifically in the furcation level plane, highlighting the importance of this measurement for each patient using CBCT.

Conclusions: Skeletal Class II showed smaller dimensions in the retromolar space compared to Classes I and III, indicating a reduction in the retromolar space in Class II patients.

Author Keywords: tooth movement, CBCT, jaw, orthodontics



The content of this work corresponds to the right of expression of the authors and does not compromise the institutional thinking of the University of Cuenca, nor does it release its responsibility before third parties. The authors assume responsibility for the intellectual property and copyrights.

Institutional Repository: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/>

Índice de Contenido

Capítulo I	9
1.1 Introducción.....	9
1.2 Planteamiento del Problema de Investigación	10
1.3 Justificación.....	11
Capítulo II	12
Marco Teórico.....	12
2.1 Distalización Como Alternativa Al Tratamiento Ortodóntico.	12
2.2 Anatomía de la Mandíbula	12
2.3 Estado del arte	15
Capítulo III	17
Objetivos del Estudio	17
3.1 Objetivo General	17
3.2 Objetivos Específicos	17
Capítulo IV	18
Metodología de la Investigación	18
4.1 Diseño Metodológico.....	18
4.1.1 Diseño del estudio	18
Estudio observacional.....	18
4.1.2 Tipo de Investigación.....	18
4.1.3 Área de Estudio	18
4.1.4 Universo y Muestra:.....	18
4.1.5 Criterios de Inclusión y Exclusión	18
4.2 Variables de estudio:.....	19
4.2.1 Operacionalización de las variables.....	19
4.3 Procedimientos	19
4.3.1 Supervisión.....	19
4.3.2 Autorización:.....	19
4.3.3 Capacitación, calibración y control de calidad.....	19
4.4. Plan de tabulación y análisis	23
Capítulo V	24
5.Resultados.....	24
5.1. Calibración.....	24

5.2 Caracterización demográfica y clínica de la población de estudio.....	24
5.1.3 Caracterización de las medidas obtenidas en el plano sagital y cuspidea.....	25
5.1.4 Asociación entre dimensiones con variables clínico demográficas	26
Capítulo VI	34
Discusión	34
Capítulo VII	37
Conclusiones	37
Referencias	38
Anexos	40
Anexo A. Operacionalización de las variables.	40
Anexo B. Autorización Centro Radiológico.....	41
Anexo C. Carta de Interés.....	42
Anexo D. Formulario de Recolección de datos.....	43
Anexo E. Cronograma de Trabajo.....	44
Anexo F. Constancia de Calibración.	45
Anexo 7. Carta de Exención.....	46

Índice de figuras

Figura 1. Ángulo ANB.	20
Figura 2. Orientación de la imagen tomográfica:	21
Figura 3. Planos retromolares a la cortical interna de la mandíbula posterior.....	22
Figura 4. Líneas de referencia	22
Figura 5. Variación de las medidas de longitud en vista axial entre diferentes pacientes....	30

Índice de tablas

Tabla 1. Distribución de frecuencias de las características clínico demográficas de la muestra.	25
Tabla 2. Estadísticas descriptivas de las dimensiones medidas en vista axial	26
Tabla 3. Asociación del espacio retromolar el plano furca con las variables clínico demográficas	27
Tabla 4. Asociación del espacio retromolar el plano 2 con las variables clínico demográficas	28
Tabla 5. Asociación del espacio retromolar el plano furca con las variables clínico demográficas.	29
Tabla 6. Asociación del espacio retromolar el plano 2 con las variables clínico demográficas	31
Tabla 7. Asociación del espacio retromolar en el plano 4 con las variables clínico demográficas.	32
Tabla 8. Asociación del espacio retromolar en el plano 6 con las variables clínico demográficas.	33

Agradecimientos

Quiero expresar mi sincero agradecimiento a todas las personas que contribuyeron para hacer realidad este proyecto de investigación. En primer lugar, deseo agradecer a la energía divina que, en mi creencia, nos ha guiado en cada paso de este proceso.

Un profundo agradecimiento a mis padres, Pablo y Adriana. No existen palabras suficientes para expresar la gratitud que siento hacia ustedes. Estoy eternamente agradecida por su amor incondicional, sus sabios consejos, su cariño constante y la presencia cálida en mi vida. Este logro no solo me pertenece a mí, sino también a ustedes, mis queridos padres. A mi hermana Eliana, mi compañera de vida, le agradezco por su amor incondicional y por ser un rayo de luz en mi existencia.

A mi familia y amigos que brindaron su apoyo de manera incondicional, les estoy profundamente agradecida. Quiero hacer mención especial a mi tía Mery por su cariño y apoyo infinito.

En el libro de la vida, los amigos son las páginas más memorables y las historias más significativas. A Ari, Olguita y Nidi, les agradezco por ser mi familia fuera de casa. Mi gratitud es infinita por su apoyo durante todo mi posgrado. Como los mosqueteros, una para todas y todas para una. Y un agradecimiento especial a Jessy, quien se convirtió en la coincidencia más hermosa. Gracias por tu apoyo, tu compañerismo y tu amistad sincera. Te llevo en mi corazón.

Al Dr. Diego Bravo, mi tutor, le doy mi reconocimiento por su orientación y ayuda en la elaboración de este trabajo, así como por compartir sus vastos conocimientos durante nuestras clases.

A todos los distinguidos profesores que han sido parte fundamental de mi formación, les agradezco por el tiempo compartido, las enseñanzas y por estar siempre disponibles en clases y en la clínica.

Este logro no habría sido posible sin el respaldo de cada uno de ustedes. Gracias por ser parte esencial de este viaje académico y personal.

Capítulo I

1.1 Introducción

La distalización de los molares es un método eficaz que se ha vuelto muy común entre los Ortodontistas para lograr diferentes objetivos de tratamiento, como la corrección de apiñamientos dentales, la mejora de las relaciones oclusales o incluso el camuflaje en casos de Clase III, evitando la necesidad de exodoncias (1)(2).

Con la introducción de los microimplantes y las miniplacas como anclaje temporal, la distalización se ha convertido en un procedimiento de primera elección para corregir maloclusiones de Clase II y III, así como biprotrusiones de Clase I, realizando tratamientos más conservadores, evitando la pérdida de tejido dental sano por exodoncias, obteniendo resultados más predecibles sin necesidad de colaboración del paciente y consiguiendo el movimiento planificado sin efectos indeseables en otros dientes como la pérdida del anclaje y la reabsorción radicular apical (3) (4)(5).

Para el éxito de la distalización molar es necesario identificar las limitaciones anatómicas y conocer el espacio disponible posterior en las estructuras óseas circundantes ya que es hacia donde se llevarán a estos dientes (6). Para el efecto, las radiografías panorámicas y cefálicas laterales han sido tradicionalmente empleadas para medir el espacio óseo posterior a los primeros molares mandibulares, no obstante, éste tipo de imágenes bidimensionales presentan inherentes limitaciones por la superposición y distorsión de estructuras anatómicas, donde no se representa la morfología tridimensional mandibular; por lo que la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) es más confiable para obtener mediciones lineales y angulares precisas (5)(1)(7).

El propósito de este estudio es establecer, utilizando CBCT obtenidas del centro radiológico "Scanner Cuenca", el espacio retromolar mandibular para la distalización de molares mandibulares y sus factores asociados.

1.2 Planteamiento del Problema de Investigación

Los límites de la región alveolar posterior mandibular son un factor importante a considerar durante la planificación del tratamiento de distalización de los molares inferiores, siendo que, este espacio puede ser medido desde la corona del segundo molar hasta el borde anterior de la rama mandibular o desde la raíz distal del segundo molar hasta la corteza lingual del cuerpo de la mandíbula (2)(8). Interesantemente, Kim et al., indican que, entre los parámetros arriba indicados, el límite anatómico posterior para la distalización es la corteza lingual mandibular debido a que este movimiento dirige al molar hacia esta superficie ósea siguiendo así el plano oclusal y porque, al analizar imágenes de CBCT, determinaron que el espacio posterior en relación al segundo molar mandibular es menor a nivel radicular que a nivel coronal (5). Es importante destacar que si las raíces de los dientes tocan el hueso alveolar, puede producirse una ralentización del movimiento y efectos indeseables como la reabsorción radicular o la pérdida de tejido periodontal (9).

En este contexto, la tomografía computarizada de haz cónico ofrece una ventaja significativa sobre las radiografías panorámicas y cefálica lateral, permite la medición más precisa de la distancia entre raíces y hueso alveolar. Resulta notable mencionar que, al investigar sobre este tema, se ha observado que la mayoría de los estudios se han llevado a cabo en poblaciones asiáticas, sin que se hayan encontrado investigaciones realizadas en poblaciones latinas (10)(7)(6)(1).

Por lo tanto, surge la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuánto es el espacio retromolar posterior mandibular en sus factores asociados en pacientes atendidos en un centro radiológico de la Ciudad de Cuenca-Ecuador, en el período noviembre 2021- junio 2023?

1.3 Justificación

La distalización es un procedimiento ampliamente utilizado en la práctica clínica ortodóntica. Sin embargo, en la búsqueda de literatura científica relacionada con este tema, no se encontraron datos específicos sobre el espacio retromolar en una población latinoamericana. Por ende, esta investigación tiene como objetivo contribuir al conocimiento sobre el espacio disponible para la distalización de molares mandibulares, teniendo en cuenta la anatomía mandibular y sus posibles factores asociados.

Además, los resultados obtenidos en este estudio tendrán diversas aplicaciones. Primero, permitirá contrastar los hallazgos con aquellos obtenidos en otras poblaciones en lo que respecta a las dimensiones del espacio retromolar. También se busca verificar posibles diferencias dentro de la misma población en función de los patrones esqueléticos y/o las características sociodemográficas. De esta forma, los datos recopilados serán fundamentales para calcular el tamaño muestral en futuras investigaciones que incluyan una población de estudio más amplia.

Desde el punto de vista de la viabilidad, este estudio cuenta con los recursos y el equipamiento necesarios para su realización y ejecución. Utilizando tomografías anonimizadas almacenadas en la base de datos del Centro Radiológico Scanner Cuenca. Además, se dispone de las herramientas digitales adecuadas para realizar las mediciones requeridas.

La difusión del presente estudio será por medio del repositorio digital de la biblioteca de la Universidad de Cuenca y la redacción de sus resultados en el formato de artículo será sometido a análisis en revistas científicas del área de Ortodoncia y/u Odontología general, además que la información obtenida servirá de referencia de datos de nuestra región cuando se dicten cátedras afines con el tema estudiado.

Este estudio tiene relevancia social para cualquier grupo humano que necesite un tratamiento de Ortodoncia, así como, para los profesionales que necesiten literatura actualizada sobre el espacio retromolar.

Finalmente, el presente estudio observacional descriptivo se enmarca dentro de la línea de investigación de Cefalometría y Antropometría del Posgrado de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Cuenca.

Capítulo II

Marco Teórico

2.1 Distalización Como Alternativa Al Tratamiento Ortodóntico.

La distalización consiste en mover a los molares a la región posterior del hueso alveolar con el fin de corregir maloclusiones dentales o para crear espacio en el arco mediante protocolos de no extracción; sin embargo, este movimiento solo puede darse en la medida que haya una envoltura ósea afectiva para movilizar y albergar las raíces (10). Este procedimiento es una opción para, ganar espacio y conseguir relaciones molares Clase I; una vez conseguida la distalización del sector posterior, el sector anterior se retrae consiguiendo mejoras en el perfil del paciente (11). Se han desarrollado diversos métodos para llevar a cabo este movimiento de los molares hacia distal, como el uso de elásticos, imanes y aparatos de anclaje extraoral (12)(11).

En los últimos años, se ha investigado el uso de microimplantes como unidades de anclaje que permiten realizar movimientos de distalización más controlados prescindiendo en gran medida de la colaboración del paciente (5). En el contexto del tratamiento de camuflaje de Clase III, esta técnica ha permitido a los ortodoncistas llevar a cabo la distalización de toda la dentición inferior sin desencadenar efectos adversos irreversibles o no deseados, como la proinclinación de los incisivos superiores, la extrusión de los molares superiores, así como un riesgo aumentado de pérdida de volumen y longitud del tercio apical de las raíces de los incisivos inferiores en pacientes tratados con extracciones de premolares (1)(13).

Sin embargo, la cantidad de distalización molar está limitada por la anatomía de la superficie lingual del cuerpo mandibular posterior, ya que al excederse o sobrepasar estos límites, se producirán complicaciones periodontales como dehiscencia, reabsorción radicular y movilidad dental (1)(5)(10). Por tanto, la medición precisa del espacio retromolar se convierte en un aspecto fundamental en la planificación del tratamiento, ya que este espacio debe ser suficiente para albergar las piezas dentales que se están moviendo (6).

2.2 Anatomía de la Mandíbula

La mandíbula se origina a partir de un esbozo de tejido conectivo y se encuentra unido al cráneo por medio de articulaciones sinoviales; se puede distinguir las siguientes estructuras: un cuerpo, una rama ascendente a cada lado. En el cuerpo mandibular adulto hay la presencia de los procesos alveolares y las raíces dentales que dan lugar a las eminencias alveolares (14).

El crecimiento del cuerpo mandibular ocurre principalmente por remodelación de la rama con reabsorción del borde anterior de la rama y aposición en el borde posterior; llevándose a cabo una traslación hacia atrás de la rama con un alargamiento del cuerpo de la mandíbula.

2.2.1 Espacio Retromolar Mandibular.

Es el espacio posterior al segundo molar inferior hasta la cortical interna del cuerpo mandibular es crucial para compensar las deficiencias de espacio en la región media y anterior del arco dental (15). Un estudio examinó este espacio entre hombres y mujeres de 13 a 18 años, concluyendo que, al finalizar su desarrollo, el espacio disponible era de 5,79 mm en hombres y de 5,12 mm en mujeres (16).

2.2.2 Formas de medición del espacio retromolar mandibular.

Estudios previos sobre el espacio retromolar utilizaron radiografías panorámicas y cefalogramas laterales con el propósito de anticipar la erupción del tercer molar, asumiendo que el borde anterior de la rama servía como límite anatómico posterior (17)(5). No obstante, estas imágenes bidimensionales presentan limitaciones inherentes debido a la superposición y distorsión de las estructuras anatómicas, lo que impide una representación precisa de la morfología tridimensional de la rama mandibular (6)(5).

El uso de tomografía computarizada 3D, ha permitido obtener imágenes sin superposiciones ni distorsiones, facilitando mediciones más precisas de ángulos y distancias en los tres planos del espacio, adicionalmente con la introducción de dispositivos de anclaje temporal ha resaltado la importancia del espacio retromolar para la distalización de molares inferiores, proporcionando un enfoque confiable en estos procedimientos (5)(6)(18).

En un estudio realizado en 2014 por Sung Jin Kim et al., se evidenció que los límites anatómicos para el movimiento ortodóncico pueden clasificarse en dos categorías según el nivel: corona y raíz. A nivel de la corona, la rama mandibular representa la estructura anatómica relevante, mientras que, a nivel de la raíz, la capa cortical de la corteza lingual del cuerpo mandibular juega un papel crucial. Los resultados indicaron que el espacio disponible en la raíz era menor que en la corona, lo que sugiere que el límite anatómico posterior no corresponde al borde anterior de la rama, sino a la corteza lingual del cuerpo mandibular (5).

2.2.3 Factores asociados al tamaño del espacio retromolar:

2.2.3.1 Edad

El análisis del espacio de la arcada dentaria posterior es de suma importancia para alcanzar un resultado de alta calidad en el tratamiento ortodóncico. Este espacio experimenta cambios a lo largo del proceso de crecimiento, según lo señalan Ganss et al., no se observa un aumento significativo en el tamaño del espacio retromolar después de los 16 años. Sin embargo, Chen et al., reportan una expansión moderada desde los 16 hasta los 18 años (17)(15).

2.2.3.2 Sexo

En relación al sexo, los hallazgos del estudio realizado por Kim Sung Ho et al., en 2021 mostró diferencias en el espacio retromolar mandibular entre hombres y mujeres, indicando que la distancia MPAL (límite anatómico posterior mandibular) fue significativamente mayor en hombres ($3,8 \pm 2,6$ mm) que en mujeres ($1,8 \pm 1,2$ mm) a nivel de la raíz (4).

2.2.3.3 Clase Esqueletal horizontal

La mal oclusión puede presentarse de manera esquelética acompañado o no de un problema de tipo dentario. Por lo cual se destaca la importancia de uso de cefalometrías para el análisis de estas mal oclusiones. Las mal oclusiones esqueléticas pueden presentarse de la siguiente manera:

2.2.3.2.1 Clase I

- a) Posición normal de los maxilares respecto a su base craneal.
- b) Posición de avance de ambos maxilares con respecto a su base craneal (biprotrusión).
- c) Posición de retrusión de ambos maxilares con respecto a su base craneal (doble retrusión).

2.2.3.2.2 Clase II

- a) Maxilar en buena posición, mandíbula retruida.
- b) Maxilar protruido, mandíbula en buena posición
- c) Maxilar protruido, mandíbula retruida.

2.2.3.2.3 Clase III

- a) Maxilar en buena posición, mandíbula protruida.
- b) Maxilar retruido, mandíbula en buena posición.
- c) Maxilar retruido, mandíbula retruida (19).

2.2.3.3 Clase esqueletal vertical

El biotipo o patrón facial se define como un conjunto de características morfológicas distintas de los individuos, las cuales se basan en el análisis de la estructura ósea tanto en sentido vertical como horizontal (20).

Se describen en la literatura tres patrones faciales: normodivergente, hiperdivergente e hipodivergente.

2.2.3.3.1 Normodivergente: Este patrón se caracteriza por un crecimiento equilibrado hacia abajo y adelante, con diámetros vertical y horizontal de la cara proporcionados (20).

2.2.3.3.2 Hipodivergente: Se evidencia por un crecimiento horizontal, lo que deriva en una cara corta y ancha. La mandíbula es fuerte y cuadrada, con un vector de crecimiento más pronunciado hacia delante que hacía abajo, lo que genera un mentón prominente. El perfil es recto o levemente cóncavo y suele presentarse en anomalías de Clase II división 2 (20).

2.2.3.3.3 Hiperdivergente: Este patrón se caracteriza por un crecimiento vertical, lo que resulta en una cara larga y estrecha, con la mitad inferior del rostro aumentada. Se observa una angulación más abierta de la base craneal, lo que conlleva a una rotación descendente y hacia atrás de la mandíbula. El perfil tiende a ser convexo, con un mentón retruido, y es comúnmente asociado a maloclusiones de Clase II división 1 (20).

2.3 Estado del arte

Una investigación ha revelado que los terceros molares mandibulares en pacientes Clase III tienen menor probabilidad de quedar impactados que en pacientes Clase I y II debido a un espacio retromolar más grande. Por lo tanto, es razonable suponer que los patrones esqueléticos influyen en el espacio retromolar, lo que motiva una clasificación según la Clase Esquelética sagital en el presente estudio (1).

La búsqueda de investigaciones sobre la influencia del patrón esquelético en el espacio retromolar arrojó los siguientes hallazgos.

En un estudio llevado a cabo por Young Tak Choi et al., en 2018, exploró la disponibilidad ósea para la distalización de molares mandibulares en adultos con prognatismo mandibular (Clase Esquelética I y III), utilizando tomografías. Se realizaron mediciones lineales desde la raíz distal del segundo molar mandibular derecho hasta el borde interno de la corteza mandibular, y mediciones a niveles de la furca a 2, 4 y 6 mm apical a la bifurcación. Los resultados indicaron que los pacientes con Maloclusión de Clase III presentaron un mayor espacio retromolar a lo largo de la línea posterior de oclusión, específicamente a nivel de la furca del segundo molar (1).

Por otro lado, en un estudio llevado a cabo por Zuodong Zhao et al., en 2020, se realizó una evaluación cuantitativa del espacio retromolar en adultos con diferentes tipos faciales verticales mediante tomografías computarizadas de haz cónico (CBCT). Se examinaron 124 pacientes con Clase I esquelética, clasificados en grupo hipodivergente, normodivergente e hiperdivergente utilizando los planos Sn/Go-Me y el Índice de la Altura Facial (FHI). Se midió el espacio retromolar mandibular en cuatro planos paralelos al plano oclusal a lo largo de la línea sagital y la línea cuspeida, respectivamente. Los resultados mostraron que el grupo hiperdivergente tenía un espacio retromolar mandibular significativamente más pequeño en comparación con los otros dos grupos, mientras que el grupo hipodivergente presentaba el espacio retromolar más grande (6).

Finalmente, el estudio realizado por Abanico Zeng et al., en 2022 analizó el espacio retromolar mandibular entre pacientes adultos con diferentes patrones esqueléticos sagitales mediante CBCT. Utilizaron cuatro planos diferentes paralelos al plano oclusal mandibular para medir el espacio retromolar. Los resultados indicaron que el espacio retromolar de los pacientes de Clase III fue significativamente mayor que el de los pacientes de Clase I y los pacientes de Clase II. Además, se observó que los pacientes de Clase II tenían un espacio retromolar más pequeño y una mayor incidencia de contacto de los segundos molares con la corteza interna de la mandíbula en comparación con los pacientes de Clase III (2) .

Capítulo III

Objetivos del Estudio

3.1 Objetivo General

Determinar las dimensiones del espacio retromolar posterior mandibular y sus factores asociados en Tomografías computarizadas de haz cónico, obtenidas de pacientes atendidos en el centro radiológico "Scanner Cuenca", Cuenca- Ecuador en el periodo noviembre 2021-junio 2023

3.2 Objetivos Específicos

1. Caracterizar la población de estudio de acuerdo a las variables clínico demográficas incluyendo: sexo, edad, patrón esquelético sagital y patrón de crecimiento vertical.
2. Medir el espacio retromolar mandibular en la población de estudio.
3. Analizar la asociación del espacio retromolar mandibular y variables clínico demográficas.

Capítulo IV

Metodología de la Investigación

4.1 Diseño Metodológico

4.1.1 Diseño del estudio

Estudio observacional

4.1.2 Tipo de Investigación

Estudio observacional, descriptivo, transversal y documental.

4.1.3 Área de Estudio

El presente estudio se realizó empleando la base de datos de tomografías computarizadas de haz cónico del Centro Radiológico Scanner Cuenca, de la ciudad de Cuenca, Azuay, Ecuador.

4.1.4 Universo y Muestra:

El universo de estudio se constituyó por 235 CBCT almacenadas en la base de datos del Centro Radiológico Scanner Cuenca que fueron obtenidas entre el periodo de noviembre de 2021 a junio de 2023. Considerando que, de acuerdo a Villavicencio et al., *“cuando la totalidad de las unidades de estudio no supera las 499 unidades, se estudia a todas”*, la muestra del presente estudio será conformada por todas aquellas imágenes resultantes de la aplicación de los siguientes criterios de inclusión y exclusión (20).

4.1.5 Criterios de Inclusión y Exclusión

4.1.5.1 Criterios de inclusión

- Tomografías de ambos sexos.
- Tomografías de pacientes mayores de 18 años.
- Estado periodontal saludable, sin pérdida de hueso alveolar evidenciado en la imagen tomográfica.

4.1.5.2 Criterios de exclusión

- Pacientes con pérdida notable de hueso alveolar evidenciada imagenológicamente.
- Pacientes con antecedentes de cirugía ortognática evidenciada imagenológicamente con la presencia de miniplacas de titanio.
- Pacientes con asimetría facial notable evidenciada imagenológicamente.
- Pacientes con pérdida de dientes en el maxilar inferior, excepto los terceros molares.
- Pacientes con antecedentes de labio y paladar hendido evidenciada imagenológicamente.

- Pacientes con presencia de patologías óseas en la zona de estudio.

4.2 Variables de estudio:

1. Variable dependiente: Espacio retromolar mandibular.

2. Variable independiente: Sexo, edad, patrón esquelético sagital, patrón de crecimiento vertical.

4.2.1 Operacionalización de las variables

Ver anexo A.

4.3 Procedimientos

4.3.1 Supervisión: La presente investigación fue supervisada y guiada por el Dr. Diego Mauricio Bravo Calderón quien actuó como tutor de esta tesis de investigación.

4.3.2 Autorización: Se solicitó al Ingeniero Henry Barrera, Gerente General del Centro Radiológico Scanner Cuenca, la autorización para acceder de manera anonimizada a la base de datos digitales, de conformidad con lo establecido en el numeral 9 del Artículo 42 del acuerdo Ministerial 000015-2021 del Ministerio de Salud Pública. Este artículo especifica que se requiere firmar una carta de interés para obtener acceso a la información, según se detalla en los Anexos B y C.

4.3.3 Capacitación, calibración y control de calidad

Como parte del proceso de control de calidad un experto en el área de la radiología capacitó a la investigadora para el uso del programa NNT Viewer, tanto para la orientación de la imagen tomográfica así, como para la adecuada medición del espacio retromolar mandibular siguiendo los parámetros establecidos según los artículos base.

4.3.4.1 Obtención y Procesamiento de las Imágenes tomográficas.

Todas las imágenes de CBCT fueron obtenidas por el mismo operador del Centro Radiológico Scanner Cuenca utilizando el tomógrafo NEWTOM GIANO HR (CEFLA S.C, Verona, Italia) utilizando un protocolo de exploración estandarizado. Siendo el escaneo vertical en modo de "campo extendido" (campo de visión de 16cm de diámetro, 18cm de altura; tiempo de escaneo 10.4s; tamaño de vóxel 0,3mm) a 90 kV (según el campo DICOM 0018,0060 kVp y 48 mA).

Después de obtener las imágenes anonimizadas del archivo del centro radiológico, se procedió a recolectar los datos utilizando un formulario diseñado específicamente para este propósito en Google Drive. Ver anexo D

La investigadora (AGEC) llevó a cabo el análisis de la clase esquelética, el biotipo facial y el espacio retromolar siendo que se realizó diez mediciones diarias, entre las 10:00 y las 12:00 horas, aprovechando la luz natural para garantizar condiciones óptimas de trabajo.

4.3.4.2 Análisis de la Clase Esquelética

A partir de las CBCT, se generaron imágenes cefálicas laterales en formato de archivo JPG. Posteriormente, se realizó un análisis cefalométrico utilizando el software NemoCeph Dental Studio (NemoTec, Madrid- España, 2021), el cual permitió determinar la relación anteroposterior y vertical entre el maxilar y la mandíbula. Se empleó el análisis de Steiner que utiliza el ángulo ANB, el cual se forma a partir de la unión de los puntos A, B y Nasion (N) (Figura 1) (21).

En base a estos resultados, se clasificó a la clase esquelética como:

- Clase I: ángulo $2^{\circ} \pm 2^{\circ}$
- Clase II: ángulo $> 4^{\circ}$
- Clase III: ángulo < 0

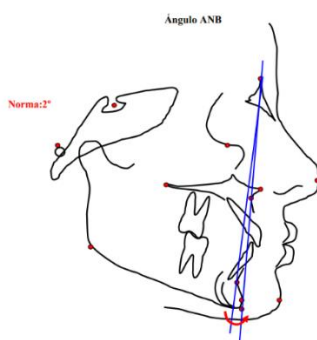


Figura 1. Ángulo ANB: Es el ángulo formado por los planos Nasion-Punto A (N-A) y Nasion-Punto B (N-B).

Los pacientes también fueron clasificados en tres grupos esqueléticos verticales utilizando el ángulo del plano mandibular y el índice de la altura facial (FHI) para determinar el tipo facial. El ángulo del plano mandibular (SN/GO-GN) se formó mediante la línea Silla- Nasion y la línea

Gonion –Gnation. El FHI representa la relación entre la altura facial posterior (distancia entre Silla a Gonion) y la altura facial anterior (distancia de Nasion a Mentón).

$$\text{Biotipo Facial} = \frac{\text{Altura Facial Posterior}}{\text{Altura Facial Anterior}} \times 100$$

Con estas mediciones se clasificaron a las tomografías en uno de los siguientes grupos:

- Grupo Hipodivergente: S-N/ Go-Gn <27°; FHI >69%.
- Grupo Normodivergente: S-N/ Go-Gn 27°- 37°; FHI 61% - 69%.
- Grupo Hiperdivergente: S-N/ Go-Gn >37°; FHI <61%.

4.3.4.3 Análisis del espacio retromolar.

El análisis del espacio retromolar mandibular se efectuó conforme la metodología descrita por Zuo-dong Zhao et al., (6). Brevemente, todas las imágenes fueron orientadas sagitalmente usando como referencia las siguientes estructuras anatómicas: *crista galli*, espina nasal anterior y opisthion; y como referencia horizontal se usó el plano oclusal mandibular que conecta las puntas de las cúspides mesiovestibulares de los primeros molares mandibulares y la punta de incisivo central mandibular derecho (6) (Figura 2).

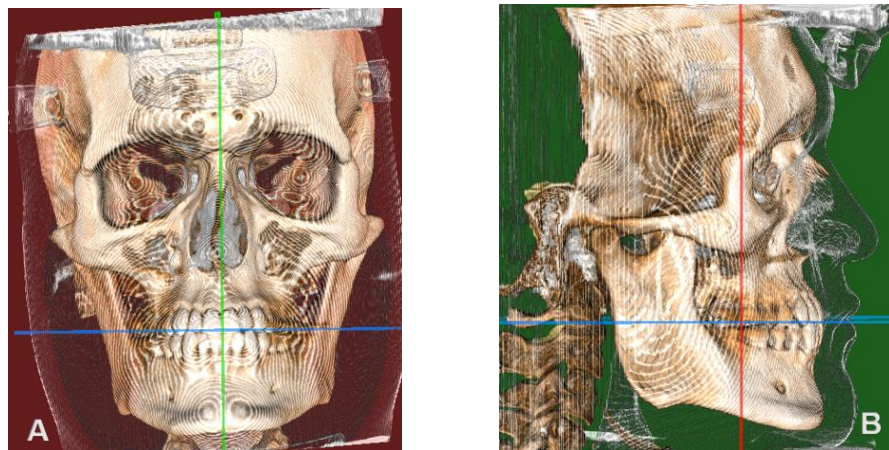


Figura 2. Orientación de la imagen tomográfica: A. Punto de referencia anatómica sagital: crista galli, espina nasal anterior y opisthion B. Referencia horizontal: plano oclusal mandibular que conecta cúspides mesiovestibulares de primeros molares mandibulares con la punta del incisivo central mandibular derecho.

En secuencia y paralelo al plano oclusal, se realizó mediciones del espacio retromolar en 4 planos diferentes así descritos:

- Plano 0 o furca: pasa a través de la bifurcación de las raíces del segundo molar mandibular.

- Plano 2: que se encuentra a 2mm del plano 0.
- Plano 4: que se encuentra a 4mm del plano 0.
- Plano 6: que se encuentra a 6mm del plano 0 (Figura 3).



Figura 3. Planos retromolares a la cortical interna de la mandíbula posterior. (A) plano 0, que pasa por la bifurcación de la raíz del segundo molar mandibular. (B) plano 2, (C) plano 4 y (D) plano 6, que son paralelos al plano 0 y están ubicados 2; 4 y 6mm, respectivamente, por debajo del plano 0 o furca. Fuente (1)

Se realizaron mediciones utilizando dos líneas de referencias; la **línea cuspidea** que conecta las cúspides vestibulares mesiales del primer y segundo molar mandibular, construida en el plano de referencia oclusal (línea b en la Figura 4), y la **línea sagital** conformada a partir del punto de intercepción de la línea cuspidea con el contorno oclusal de los primeros molares mandibulares siendo paralela al plano medio sagital (línea a en la Figura 4). Estas dos líneas de referencia se proyectaron en los planos 0; 2; 4 y 6 para realizar mediciones lineales, calculando la distancia más corta entre el punto más lingual de la raíz distal del segundo molar mandibular y la corteza lingual interna del cuerpo mandibular tanto en la línea sagital como cuspidea en los puntos 0; 2; 4 y 6 (Figura 3).

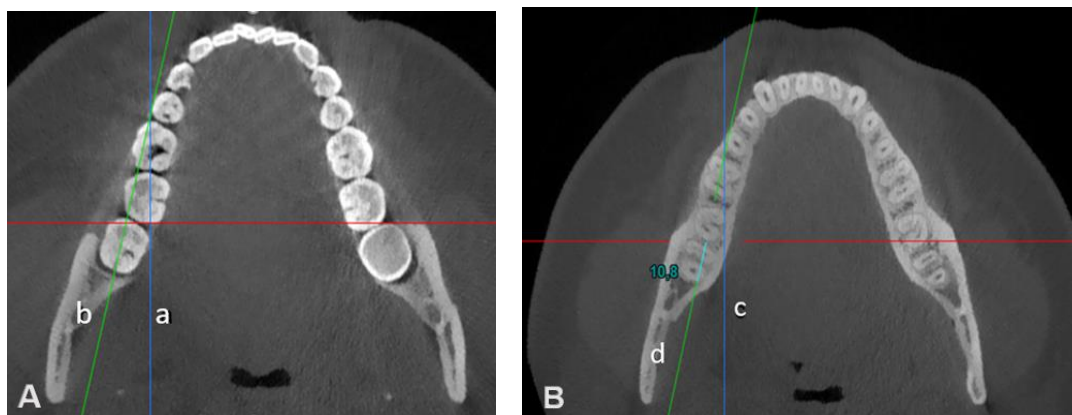


Figura 4. A) Líneas de referencia en el plano oclusal: a) línea sagital paralela a la cúspide vestibular y b) línea cuspidea en plano oclusal las mismas que serán proyectadas en los

subsiguientes planos. B) Líneas de referencia en el plano furca: c) línea sagital en plano furca en donde se observa a la raíz en contacto con la cortical interna y d) línea cuspeida en plano furca en donde se observan 10,8mm de longitud.

4.4. Plan de tabulación y análisis

La tabulación de datos se realizó por medio de la elaboración de tablas en Excel mientras que el análisis estadístico se llevó a cabo en el programa SPSS Inc versión 27.0 (IBM. 2, IL USA). Las variables cualitativas fueron expresadas como número y porcentaje, mientras que la media, mediana y desviación estándar se calcularon para las variables cuantitativas. Los niveles de asociación entre el espacio retromolar y las variables clínico demográficas fueron analizados con el empleo de la prueba de Chi cuadrado. Se consideraron estadísticamente significativos los resultados iguales o menores al 0.05%.

Capítulo V

5.Resultados

5.1. Calibración

En primera instancia se realizó la calibración interobservador en 10 imágenes tomográficas que no hicieron parte de la muestra, obteniendo un Coeficiente de Correlación Interclase (CCI) de 0,99. En una segunda instancia se realizó la medición interobservador e intraobservador con una diferencia de 10 días con un CCI de 0,99 en consecuencia, el experto emitió el certificado de calibración (Anexo F).

5.2 Caracterización demográfica y clínica de la población de estudio

Tras completar la meticulosa calibración del estudio y aplicar cuidadosamente los criterios de inclusión y exclusión previamente establecidos, se logró conformar una muestra de 51 tomografías, con una distribución homogénea en cuanto al género con pacientes masculinos (51%) y femeninos (49%) como se presenta en la Tabla 1. La edad comprendida fue entre los 18 años y 58 años con una edad media de 27 años dividiéndose en dos grupos menor a la media (58.8%) e igual y mayor a la media (41.2%). En cuanto a la Clase Esqueletal la distribución fue de la siguiente manera: Clase I (54.9%), Clase II (33.3%) y Clase III (13.7%). Respecto al patrón Vertical se distribuyó en normodivergente (54.9%), hipodivergente (19.6%) e hiperdivergente (25.5%).

Tabla 1. Distribución de frecuencias de las características clínico demográficas de la muestra.

VARIABLES	No.	%
Sexo		
Femenino	25	49%
Masculino	26	51%
Edad		
<27	30	58.8%
≥27	21	41.2%
Clase esquelética		
Clase I	27	52.9%
Clase II	17	33.3%
Clase III	7	13.7%
Patrón vertical		
Hipodivergente	28	54.9%
Normodivergente	10	19.6%
Hiperdivergente	13	25.5%
Total	51	100%

5.1.3 Caracterización de las medidas obtenidas en el plano sagital y cuspidea.

En la Tabla 2 se presenta la relación de las dimensiones encontradas en los 4 planos de referencia medidos en la línea sagital y cuspidea. Los resultados muestran que, en el plano de la Furca, la media fue de 0,36 mm (mín. 0 mm - máx. 4,8 mm, DE: 0,87 mm), mientras que, a 2 mm, la media fue de 0,04 mm (mín. 0 mm - máx. 2,1 mm, DE: 0,29 mm) tanto en el plano 4 como en el plano 6, la medida encontrada fue 0 en todos los pacientes.

En la línea cuspidea en el Plano Furca la media fue de 8,78mm (min. 0,3mm-max: 17,1mm-DE: 3,83mm) a 2mm una media de 6,69mm (min. 0mm-max: 15,8mm- DE: 3,69mm) a 4mm

una media de 4,35mm (min. 0mm-max: 13,2mm- DE: 3,26mm) a 6mm una media de 2,24mm (min. 0mm-max: 8,7mm- DE: 2,51mm).

Tabla 2: Estadísticas descriptivas de las dimensiones medidas en vista axial

Dimensiones	Mínimo	Máximo	Media	DE
Longitud vista axial en línea sagital				
S-FUR	0	4,8	0,36	0,87
S-2	0	2,1	0,04	0,29
S-4	0	0	0	0
S-6	0	0	0	0
Longitud vista axial en línea cuspidea				
C-FUR	0,3	17,1	8,78	3,83
C-2	0	15,8	6,69	3,69
C-4	0	13,2	4,35	3,26
C-6	0	8,7	2,24	2,51

5.1.4 Asociación entre dimensiones con variables clínico demográficas

5.1.4.1 Longitud línea sagital

Como se visualiza en las Tablas 3 y 4, no se encontraron asociaciones estadísticamente significantes entre la longitud en los diferentes planos y las variables clínico-demográficas.

En el plano 4 y 6 no se registraron valores positivos al medir el espacio retromolar por lo que no fue aplicable fórmulas de asociación.

Tabla 3. Asociación del espacio retromolar el plano furca con las variables clínico demográficas

Variable	LONGITUD VISTA AXIAL PLANO FURCA				p
	< Media		≥ Media		
	No.	%	No.	%	
Sexo					
Femenino	17	68%	8	32%	0,07
Masculino	23	88.5%	3	11.5%	
Edad					
<27	21	80.8%	5	19.2%	0,67
≥27	19	52.5%	6	45.50%	
Clase esquelética					
Clase I	21	77.8%	6	22.2%	0,27
Clase II	12	70.6%	5	29.4%	
Clase III	7	100%	0	0%	
Patrón vertical					
Normodivergente	23	82.1%	5	17.9%	0,64
Hipodivergente	8	80%	2	20%	
Hiperdivergente	9	62.9%	4	30.8%	

Tabla 4: Asociación del espacio retromolar el plano 2 con las variables clínico demográficas

Variable	LONGITUD VISTA AXIAL PLANO 2				p
	< Media		≥ Media		
	No.	%	No.	%	
Sexo					
Femenino	24	96%	1	4%	0,97
Masculino	25	96.2%	1	3.8%	
Edad					
<27	25	96.2%	1	3.8%	0,97
≥27	24	96%	1	4%	
Clase esquelética					
Clase I	25	92.6%	2	7.4%	0,39
Clase II	17	100%	0	0%	
Clase III	7	100%	0	0%	
Patrón vertical					
Normodivergente	26	92.9%	2	7.1%	0,42
Hipodivergente	10	100%	0	0%	
Hiperdivergente	13	100%	0	0%	

5.1.4.1 Longitud línea cuspidea

Como descrito en la Tabla 5, en el plano furca, solamente se verificó asociación estadísticamente significativa entre la longitud retromandibular y la clase esquelética. Siendo que, a diferencia de los pacientes con clases esqueléticas I y III, la mayoría de pacientes de Clase II presentan valores menores a la media de la longitud retromandibular ($p=0.034$) (Tabla 5).

Tabla 5: Asociación del espacio retromolar el plano furca con las variables clínico demográficas.

Variable	LONGITUD VISTA AXIAL PLANO FURCA				p
	<Media		≥Media		
	No.	%	No.	%	
Sexo					
Femenino	12	48%	13	52%	0,68
Masculino	11	42.3%	15	57.7%	
Edad					
<27	12	46.2%	14	53.8%	0,87
≥27	11	44%	14	56%	
Clase esquelética					
Clase I	9	33.3%	18	66.7%	
Clase II	12	70.6%	5	29.4%	<u>0,034</u>
Clase III	2	28.6%	5	71.1%	
Patrón vertical					
Normodivergente	14	50%	14	50%	
Hipodivergente	2	20%	8	80%	0,20
Hiperdivergente	7	53.8%	6	46.2%	



Figura 5. Variación de las medidas de longitud en vista axial entre diferentes pacientes. A medida retromandibular en plano furca en paciente Clase III mayor a la media. B Medida retromandibula en plano furca en paciente Clase II menor a la media.

Tabla 6: Asociación del espacio retromolar el plano 2 con las variables clínico demográficas

Variable	LONGITUD VISTA AXIAL PLANO 2				p
	< Media		≥ Media		
	No.	%	No.	%	
Sexo					
Femenino	11	44%	14	56%	0,87
Masculino	12	46.2%	14	53.8%	
Edad					
<27	12	46.2%	14	53.8%	0,87
≥27	11	44%	14	56%	
Clase esquelética					
Clase I	9	33.3%	18	66.7%	0,12
Clase II	11	64.7%	6	35.3%	
Clase III	3	42.9%	4	57.1%	
Patrón vertical					
Normodivergente	13	46.4%	15	53.6%	0,93
Hipodivergente	4	40%	6	60%	
Hiperdivergente	6	46.2%	7	53.8%	

Tabla 7: Asociación del espacio retromolar en el plano 4 con las variables clínico demográficas.

Variable	LONGITUD VISTA AXIAL PLANO 4				p
	< Media		≥ Media		
	No.	%	No.	%	
Sexo					
Femenino	13	52%	12	48%	0,88
Masculino	13	50%	13	50%	
Edad					
<27	12	46.2%	14	53.8%	0,48
≥27	14	56%	11	44%	
Clase esquelética					
Clase I	11	40.7%	16	59.3%	0,28
Clase II	11	64.7%	6	35.3%	
Clase III	4	57.4%	3	42.9%	
Patrón vertical					
Normodivergente	15	53.6%	13	46.4%	0,74
Hipodivergente	4	40%	6	60%	
Hiperdivergente	7	53.8%	6	46.2%	

Tabla 8: Asociación del espacio retromolar en el plano 6 con las variables clínico demográficas.

Variable	LONGITUD VISTA AXIAL PLANO 6				p
	< Media		≥ Media		
	No.	%	No.	%	
Sexo					
Femenino	14	56%	11	44%	0,68
Masculino	16	61.5%	10	38.5%	
Edad					
<27	13	50%	13	50%	0,19
≥27	17	68%	8	32%	
Clase esquelética					
Clase I	13	48.1%	14	51.9%	0,25
Clase II	12	70.6%	5	29.4%	
Clase III	5	71.4%	2	28.6%	
Patrón vertical					
Normodivergente	16	57.1%	12	42.9%	0,96
Hipodivergente	6	60%	4	40%	
Hiperdivergente	8	61.5%	5	38.5%	

Capítulo VI

Discusión

El desplazamiento dental en ortodoncia se clasifica en dos tipos, dependiendo del nivel que se considere: a nivel de la corona y a nivel de la raíz. Cuando se trata del movimiento a nivel de la corona, la estructura anatómica relevante es la rama mandibular, si la pieza dentaria es sometida a presión contra el hueso cortical, el esmalte puede experimentar necrosis al entrar en contacto con el hueso. En contraste a nivel de la raíz, es la capa cortical del hueso alveolar la que limita el desplazamiento dentario, cuando la raíz entra en contacto con la corteza interna, se observa una desaceleración en el movimiento y se incrementa considerablemente el riesgo de reabsorción de la raíz. Por lo tanto, es fundamental conocer e identificar el espacio retromolar antes de iniciar mecánicas de distalización para evitar efectos deletéreos en el tejido periodontal, así como en las piezas dentales lo que podría resultar en un pronóstico desfavorable a largo plazo (4)(1).

En el presente estudio, para evaluar el espacio retromolar se emplearon dos líneas de referencia, la línea sagital y cuspidea. Los resultados revelaron una disminución gradual de dicho espacio desde el plano furca hasta el plano 6 a lo largo de ambas líneas sagital y cuspidea. En el plano cuspideo, se registró un promedio de 8,78mm a nivel de la corona, en marcado contraste con los 2,24mm a nivel de la raíz (6). Estos hallazgos son coherentes con investigaciones previas, como la llevada a cabo por Sung Jin Kim et al., quienes concluyeron que el espacio disponible en la región posterior es menor a nivel de la raíz en comparación con el nivel de la corona (5). Esta disminución del espacio retromolar a nivel de la raíz se atribuye a la morfología anatómica mandibular, donde la estructura anatómica entre el hueso cortical bucal y lingual en el espacio retromolar tiene forma de "V" (4).

Las investigaciones sobre el espacio retromolar mandibular son limitadas, y aún menos común es la atención a los patrones esqueléticos sagitales. Un estudio anterior mostró que los terceros molares mandibulares tienen menos probabilidades de quedar impactados en pacientes Clase III que en Clase I y II, debido a un mayor espacio retromolar. Se infiere, por ende, que los patrones esqueléticos sagitales podrían incidir en dicha dimensión (23).

Los resultados de este estudio coinciden con las conclusiones de Zeng Fan et al., quienes encontraron que los pacientes Clase II tienen un espacio retromolar menor, mientras que aquellos Clase III exhiben una longitud retromolar significativamente mayor, especialmente en

la región de la furca. La significancia estadística encontrada en la presente investigación refuerza la importancia de esta dimensión en la evaluación de la clase esquelética. En el grupo de Clase III, la distancia media a lo largo de la línea posterior de oclusión fue de 10,54 mm, en contraste con los promedios de 8,78 mm en Clase I y 7,52 mm en Clase II. Esta diferencia puede atribuirse a una mandíbula de mayor tamaño en pacientes Clase III, que resulta en una longitud mandibular aumentada y un espacio retromolar más extenso. Además, se observó una inclinación más pronunciada hacia lingual en los molares de pacientes Clase III, lo que sugiere que las raíces de los segundos molares mandibulares están más alejadas de la corteza interna mandibular(2).

En relación con los patrones esqueléticos verticales el estudio realizado por Zuo Dong Zhao et al., evaluó el espacio retromolar en diferentes patrones faciales verticales, pero se centró exclusivamente en pacientes Clase I. Concluyendo que el grupo hiperdivergente presentaba una tendencia a un espacio posterior mandibular ligeramente menor y que el patrón hipodivergente presentaba una tendencia a un mayor espacio retromolar. Estos resultados son consistentes con los hallazgos de nuestro estudio, donde no se encontraron diferencias significativas entre los pacientes normodivergentes, hipodivergentes e hiperdivergentes, pero sí se observaron tendencias, pero es importante destacar que la mayoría de los sujetos pertenecían al grupo de normodivergentes. Esta composición desigual de la muestra podría haber influido en los resultados y, por lo tanto, se recomienda llevar a cabo investigaciones adicionales con una muestra más homogénea en términos de patrones esqueléticos para validar estos hallazgos (6).

En relación con el género, un estudio analizó los cambios longitudinales del espacio retromolar en el arco mandibular de adolescentes y proporciono resultados de interés. Según dicha investigación, durante el periodo de crecimiento comprendido entre los 13 y 18 años, se observó un incremento en el espacio disponible de 5,79mm en hombres y de 5,12mm en mujeres al concluir su desarrollo. En sintonía con estas observaciones, nuestro estudio no identificó diferencias estadísticamente significativas en el espacio retromolar entre los géneros ni en los grupos de edad (16).

Estos hallazgos respaldan la noción de que, a pesar de las variaciones longitudinales en el espacio retromolar durante el crecimiento, estas no serán determinantes una vez que se termina el periodo de desarrollo.

En resumen, estos hallazgos subrayan la importancia de comprender las limitaciones anatómicas y los factores asociados al espacio retromolar para planificar y ejecutar tratamientos de distalización dental de manera efectiva y segura. La identificación precisa del espacio disponible y el conocimiento de las variaciones anatómicas ayudarán a evitar complicaciones y a lograr resultados óptimos en el tratamiento ortodóncico.

Capítulo VII

Conclusiones

El presente trabajo permite concluir que, en la población de estudio:

- > El espacio retromolar, cuando medido en la línea sagital, presenta dimensiones medias de 0,36mm y de 0,04mm en los planos furca y 2, respectivamente. Mientras que, este espacio es inexistente en los planos 4 y 6 debido al contacto de las raíces de los segundos molares con la cortical interna de la rama mandibular.
- > El espacio retromolar, cuando medido en la línea oclusal, presenta dimensiones medias de 8,78mm; 6,69mm; 4,32mm y 2,24mm en los planos furca; 2; 4 y 6, respectivamente.
- > Colectivamente, estos hallazgos indican que el espacio retromolar disminuye desde la corona hacia el ápice.
- > No existe asociación significativa entre el espacio retromolar mandibular, en ambas líneas sagital y cuspidea, con las variables: edad, sexo y el patrón de crecimiento vertical.
- > La clase esquelética presenta asociación estadísticamente significativa con la longitud retromandibular, cuando medida en la línea cuspidea, a nivel del plano furca, Específicamente, en la mayoría de pacientes de Clase II este espacio anatómico presenta dimensiones inferiores a la media de 1,49mm ($p=0,034$).

Referencias

1. Choi YT, Kim YJ, Yang KS, Lee DY. Bone availability for mandibular molar distalization in adults with mandibular prognathism. *Angle Orthod.* 2018;88(1):52-7.
2. Fan Z, Zhang Q, Jiang Y, Qin Q, Huang S, Guo J. Mandibular retromolar space in adults with different sagittal skeletal patterns: Cone-beam computed tomography analysis. *Angle Orthod.* 2022;92(5):606-12.
3. Mandakovic D, Rodríguez M. Distalización de molares maxilares utilizando dispositivos de anclaje esquelético directo en pacientes con maloclusiones Clase II. *Odontología Vital.* 2018;(28):81-90.
4. Kim SH, Cha KS, Lee JW, Lee SM. Mandibular skeletal posterior anatomic limit for molar distalization in patients with class iii malocclusion with different vertical facial patt1. *Korean J Orthod.* 2021;51(4):250-9.
5. Kim SJ, Choi TH, Baik HS, Park YC, Lee KJ. Mandibular posterior anatomic limit for molar distalization. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2014;146(2):190-7.
6. Zhao Z, Wang Q, Yi P, Huang F, Zhou X, Gao Q, et al. Quantitative evaluation of retromolar space in adults with different vertical facial types: Cone-beam computed tomography study. *Angle Orthod.* 2020;90(6):857-65.
7. Kim KJ, Park JH, Chang NY, Seo HY, Chae JM. A cone-beam computed tomography evaluation of posterior available space in both arches relative to various skeletal patterns. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2022;161(6):798-808.
8. Merrifield LL, Klontz HA, Vaden JL. Differential diagnostic analysis system. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1994;106(6):641-8.
9. Wainwright WM. Faciolingual tooth movement: Its influence on the root and cortical plate. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1973;64(3):278-302.
10. Hui VLZ, Xie Y, Zhang K, Chen H, Han W, Tian Y, et al. Anatomical limitations and factors influencing molar distalization. *Angle Orthod.* 2022;92(5):598-605.
11. Bondemark L, Karlsson I. Extraoral vs intraoral appliance for distal movement of maxillary first molars: A randomized controlled trial. *Angle Orthod.* 2005;75(5):699-706.
12. Gelgör IE, Büyükyılmaz T, Karaman AIY, Dolanmaz D, Kalaycı AD. Intraosseous Screw – Supported Upper Molar Distalization. *Angle Orthod.* 2004 Dec;74(6):838-50.
13. Chen J, Ning R. Evaluation of root resorption in the lower incisors after orthodontic treatment of skeletal Class III malocclusion by three-dimensional volumetric measurement with cone-beam computed tomography. *Angle Orthod.* 2023 Feb 13;93(3):320–7.

14. Okeson JP. Anatomía funcional de la mandíbula. 5th ed. St. Louis: Elsevier; 2013. p. 5-34.
15. Chen LL, Xu TM, Jiang JH, Zhang XZ, Lin JX. Longitudinal changes in mandibular arch posterior space in adolescents with normal occlusion. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2010;137(2):187-93.
16. Ganss C, Hochban W, Kielbassa AM, Umstadt HE. Prognosis of third molar eruption. *Oral Surgery, Oral Med Oral Pathol*. 1993;76(6):688-93.
17. Ludlow JB, Gubler M, Cevidanes L, Mol A. Precision of cephalometric landmark identification: Cone-beam computed tomography vs conventional cephalometric views. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2009;136(3): 312.e1-312.e10.
18. Quirós OJ. Manual de ortopedia funcional de los maxilares y ortodoncia interceptiva. AMOLCA, Editor. Caracas; 1993. 20 p.
19. Gregoret J, Tuber E, Escobar LH, Matos da Fonseca A. Ortodoncia y Cirugía Ortognática. Diagnóstico y planificación. Espaxs. Barcelona-España;
20. Villavicencio Caparó E. El tamaño muestral para la tesis. ¿Cuántas personas debo encuestar? *Odontol Act Rev Científica*. 2018;2(1):59-62.
21. Rojas A, Castillo U, Gutiérrez J. Manual de trazado cefalométrico de Steiner modificado. Colección "45 años de Vida Universitaria" 2014 Ecorfan- Mexico. 1-75 p.
22. Jakovljevic A, Lazic E, Soldatovic I, Nedeljkovic NA. Radiographic assessment of lower third molar eruption in different anteroposterior skeletal patterns and age-related groups. *Angle Orthod*. 2015 Jul;85(4):577-84.

Anexos

Anexo A. Operacionalización de las variables.

VARIABLE	DEF. TEORICA	INDICADOR	TIPO/ESCALA	DIMENSIÓN
SEXO	Características biológicas y fisiológicas que distingue a los hombres de mujeres	Información presente en el archivo tomográfico	Nominal dicotómica Cualitativa	1.- Femenino 2.- Masculino
EDAD	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta la fecha actual.	Años cumplidos desde el nacimiento.	Cualitativa Nominal	Mínimo Máximo Media Mediana Desviación estándar
CLASE ESQUELETAL SAGITAL	Crecimiento óseo sagital de los maxilares que presenta cada individuo	Grados obtenidos en la reconstrucción cefálica lateral al realizar la cefalometría	Nominal politómica Cualitativa	1.- Clase I: ángulo $2+/-2^\circ$ 2.- Clase II: ángulo $> 4^\circ$ 3.- Clase III: < 0
PATRÓN DE CRECIMIENTO O VERTICAL	Particularidad de crecimiento del complejo craneofacial que presenta cada individuo en el plano vertical	Grados obtenidos en la reconstrucción cefálica lateral al realizar la cefalometría	Nominal politómica Cualitativa	Hipodivergente: ángulos $< 27^\circ$ Normodivergente: ángulos entre 27° y 37° Hiperdivergente: ángulos $> 37^\circ$
ESPACIO RETROMANDIBULAR	Longitud sagital del espacio retromolar mandibular desde el segundo molar inferior hasta la cortical interna del cuerpo mandibular. Medición realizada desde la parte más lingual de la raíz del segundo molar inferior a nivel amelocementario	Distancia en milímetros medidos en CBCT	Nominal politómica Cuantitativa	Longitud en plano 0 o furca Longitud en plano 2 Longitud en plano Longitud en plano 6 Mínimo Máximo Media Desviación estándar

Anexo B. Autorización Centro Radiológico.

Cuenca, 08 de junio de 2023

ING. HENRY BARRERA.

GERENTE GENERAL DE SCANNER CUENCA DE LA CIUDAD DE CUENCA PROVINCIA DEL AZUAY

Certificación.

Mediante la presente autorizo a la Odontóloga Ángela Gabriela Espín Cazar con cédula de identidad N° 1003113022 estudiante de posgrado de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad Estatal de Cuenca, la realización de la tesis con el título de **"Análisis del espacio retromolar mandibular y sus factores asociados en CBCTs obtenidas de pacientes atendidos en el centro radiológico "Scanner Cuenca", Cuenca- Ecuador en el periodo noviembre 2021- junio 2023"** usando la base de datos del centro radiológico SCANNER CUENCA

Para el uso de los fines pertinentes, emito la presente certificación a los 08 días del mes de junio del 2023.


ING. HENRY BARRERA

Anexo C. Carta de Interés.



Carta de interés institucional para estudios observacionales, estudios de intervención y ensayos clínicos en seres humanos

A QUIEN PUEDA INTERESAR

Por medio de la presente manifiesto que el proyecto titulado: *"Análisis del espacio de la tuberosidad maxilar y sus factores asociados; en CBCTs obtenidas de pacientes atendidos en el Centro Radiológico "Scanner Cuenca", Cuenca-Ecuador en el período noviembre 2021 – junio 2023."*, es de interés institucional por los resultados que se pueden generar de este proyecto para la **Universidad de Cuenca, Facultad de Odontología**, tomando en cuenta que **contribuye con información actualizada mediante investigaciones de temas relacionados con Ortodoncia**.

Informo también que la participación del **centro radiológico Scanner Cuenca**, es libre y voluntaria; y, que en caso de solicitar datos anonimizados o seudonimizados el **Centro Radiológico Scanner Cuenca** cuenta con la capacidad de entregar los datos de manera anonimizada o seudonimizada según lo establecido en la Ley Orgánica De Protección De Datos Personales.

Además, los investigadores han manifestado que cuentan con los insumos necesarios para la ejecución del proyecto de Investigación. Por tanto, el **Centro Radiológico Scanner Cuenca** no contempla algún tipo de financiamiento para el desarrollo de este estudio.

Se aclara que este documento no constituye la autorización, ni la aprobación del proyecto, o del uso de insumos o recursos humanos de la institución. Además, se informa que una vez que la investigación sea aprobada por un Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos autorizado por el Ministerio de Salud Pública, el Investigador principal podrá solicitar los datos de los sujetos de estudio o datos de salud anonimizados o seudonimizado, debiendo adjuntar el protocolo de investigación aprobado y la carta de aprobación emitida por el CEISH.

En caso de que el investigador requiera de talento humano o insumos de un establecimiento público sanitario para la ejecución de un proyecto de investigación, debe suscribir un convenio según como lo determine establecimiento público sanitario, en base a lo establecido en el Acuerdo Ministerial No. 00011 -2020, "Reglamento de suscripción y ejecución de convenios del MSP", publicado en Registro oficial – Edición especial No. 590 de 20 de mayo de 2020. Cabe señalar que el proyecto de investigación previo a la suscripción del convenio deberá contar con la aprobación de un CEISH aprobado por MSP.

Cuenca, 11 de julio del 2023


Ingeniero Henry Barrera
Gerente General



Dirección: Av. El Paraíso s/n. junto al Hospital Vicente Corral Moscoso. Telf: 593-7-4051000 Ext.: 3165
Web: www.ceish.ucuenca.edu.ec
Correo: ceish@ucuenca.edu.ec
Cuenca - Ecuador

Anexo D. Formulario de Recolección de datos.

Sección 1 de 3

Instrumento de Recolección de datos

UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
ESPECIALIDAD DE ORTODONCIA

"Análisis del espacio retromolar mandibular y sus factores asociados en CBCTs obtenidas de pacientes atendidos en el centro radiológico "Scanner Cuenca", Cuenca- Ecuador en el periodo noviembre 2021- junio 2023"
Od. Ángela Gabriela Espín Cazar Dr. Diego Mauricio Bravo Calderón
Descripción (opcional)

Código de identificación de la CBCT

Texto de respuesta corta

Sexo

1.-Femenino

2.-Masculino

Edad en años

Texto de respuesta corta

Clase Esqueletal

1.-Clase I

2.- Clase II

3.- Clase III

Patrón de Crecimiento Vertical

0. Normodivergente

1. Hipodivergente

2.Hiperdivergente

Sección 2 de 3

Longitud de la Línea sagital del espacio retromolar (mm)

Descripción (opcional)

Plano 0

Texto de respuesta corta

Plano 2

Texto de respuesta corta

Plano 4

Texto de respuesta corta

Plano 6

Texto de respuesta corta

Sección 3 de 3

Longitud Sagital de la línea cuspídea del Espacio Retromolar (mm)

Descripción (opcional)

Plano 0

Texto de respuesta corta

Plano 2

Texto de respuesta corta

Plano 4

Texto de respuesta corta

Plano 6

Texto de respuesta corta

Anexo E. Cronograma de Trabajo.

ACTIVIDADES	Mes					
	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero
1. <i>Revisión final del protocolo y aprobación</i>	x					
2. <i>Diseño y prueba de instrumentos</i>		x				
3. <i>Recolección de datos</i>		X	x			
4. <i>Procesamiento y análisis de datos.</i>				X		
5. <i>Informe final</i>					x	x

Anexo F. Constancia de Calibración.

Cuenca, 10 de noviembre del 2023

CONSTANCIA DE CALIBRACIÓN

Quien suscribe, Lic. CHRISTIAN XAVIER LUCERO QUEZADA con C.I 0105670798, hace constar que la Egresada del posgrado de Ortodoncia ÁNGELA GABRIELA ESPÍN CAZAR con C.I 1003113022 ha sido calibrada en el uso y manejo del programa NNT Viewer para la ejecución de las medidas descritas en el protocolo del tema de tesis "Análisis del espacio retromolar mandibular y sus factores asociados en CBCTs obtenidas de pacientes atendidos en el centro radiológico "Scanner Cuenca", Cuenca- Ecuador en el periodo noviembre 2021- junio 2023" para la obtención del título de especialista en Ortodoncia.

La calibración se efectuó de la siguiente manera:

Calibración Inter observador del 27 de octubre del 2023

- C.I. PLANO SAGITAL–FURCA EXPERTO vs PLANO SAGITAL–FURCA GABRIELA: 0.99
- C.I. PLANO 2 SAGITAL EXPERTO vs PLANO 2 SAGITAL GABRIELA: 0.99
- C.I. PLANO 4 SAGITAL EXPERTO vs PLANO 4 SAGITAL GABRIELA: 0.98
- C.I. PLANO 6 SAGITAL EXPERTO vs PLANO 6 SAGITAL GABRIELA: 0.98
- C.I. PLANO CUSPIDEO –FURCA EXPERTO vs PLANO CUSPIDEO–FURCA GABRIELA: 0.99
- C.I. PLANO 2 CUSPIDEO EXPERTO vs PLANO 2 CUSPIDEO GABRIELA: 0.99
- C.I. PLANO 4 CUSPIDEO EXPERTO vs PLANO 4 CUSPIDEO GABRIELA: 0.99
- C.I. PLANO 6 CUSPIDEO EXPERTO vs PLANO 6 CUSPIDEO GABRIELA: 0.99

Calibración Inter observador del 08 de noviembre del 2023

- C.I. PLANO SAGITAL–FURCA EXPERTO 2 vs PLANO SAGITAL–FURCA GABRIELA 2: 0.99
- C.I. PLANO 2 SAGITAL EXPERTO 2 vs PLANO 2 SAGITAL GABRIELA 2: 0.98
- C.I. PLANO 4 SAGITAL EXPERTO 2 vs PLANO 4 SAGITAL GABRIELA 2: 0.97
- C.I. PLANO 6 SAGITAL EXPERTO 2 vs PLANO 6 SAGITAL GABRIELA 2: 0.96
- C.I. PLANO CUSPIDEO –FURCA EXPERTO 2 vs PLANO CUSPIDEO–FURCA GABRIELA 2: 0.99
- C.I. PLANO 2 CUSPIDEO EXPERTO 2 vs PLANO 2 CUSPIDEO GABRIELA 2: 0.99
- C.I. PLANO 4 CUSPIDEO EXPERTO 2 vs PLANO 4 CUSPIDEO GABRIELA 2: 0.99
- C.I. PLANO 6 CUSPIDEO EXPERTO 2 vs PLANO 6 CUSPIDEO GABRIELA 2: 0.99

Calibración Intra observador 27 octubre- 08 de noviembre del 2023

- C.I. PLANO SAGITAL–FURCA GABRIELA 1 vs PLANO SAGITAL–FURCA GABRIELA 2: 0.99
- C.I. PLANO 2 SAGITAL GABRIELA 1 vs PLANO 2 SAGITAL GABRIELA 2: 0.99

- C.I. PLANO 4 SAGITAL GABRIELA 1 vs PLANO 4 SAGITAL GABRIELA 2: 0.99
- C.I. PLANO 6 SAGITAL GABRIELA 1 vs PLANO 6 SAGITAL GABRIELA 2: 0.95
- C.I. PLANO CUSPIDEO –FURCA GABRIELA 1 vs PLANO CUSPIDEO–FURCA GABRIELA 2: 0.99
- C.I. PLANO 2 CUSPIDEO GABRIELA 1 vs PLANO 2 CUSPIDEO GABRIELA 2: 0.99
- C.I. PLANO 4 CUSPIDEO GABRIELA 1 vs PLANO 4 CUSPIDEO GABRIELA 2: 0.99
- C.I. PLANO 6 CUSPIDEO GABRIELA 1 vs PLANO 6 CUSPIDEO GABRIELA 2: 0.99

Sin otro particular, se expide la presente constancia para los fines que el interesado considere conveniente.



Firma
Lic. LUCERO QUEZADA CHRISTIAN XAVIER
Ci: 0105670798

Anexo 7. Carta de Exención



Carta de Exención Nro. CEISH-UC-2023-0679
Cuenca, 8 de septiembre de 2023

Señor/a,
Ángela Gabriela Espín Cazar
Investigador Principal
UNIVERSIDAD DE CUENCA
Presente

De mi consideración,

El Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos de la Universidad de Cuenca (CEISH-UC), una vez que revisó el protocolo de investigación titulado "ANÁLISIS DEL ESPACIO RETROMOLAR MANDIBULAR Y SUS FACTORES ASOCIADOS EN CBCTS OBTENIDAS DE PACIENTES ATENDIDOS EN EL CENTRO RADIOLÓGICO "SCANNER CUENCA", CUENCA- ECUADOR EN EL PERIODO NOVIEMBRE 2021- JUNIO 2023.", codificado como 2023-002EO-MST-ORT, notifica a Usted que este proyecto es una investigación exenta de evaluación por parte del CEISH-UC, de acuerdo con lo establecido en la normativa legal vigente.

Descripción de la Investigación:

- Tipo de estudio: descriptivo
- Duración del estudio (meses): 05 meses
- Instituciones participantes: SCANNER CUENCA
- Investigador del estudio: Ángela Gabriela Espín Cazar

Documentación de la investigación:

Nombre de Documentos	Número de páginas	Fecha
Protocolo	14	10 de agosto de 2023

Esta carta de exención tiene una vigencia de un año, contado desde la fecha de recepción de esta documentación. La investigación deberá ejecutarse de conformidad a lo descrito en el protocolo de investigación presentado al CEISH-UC. Cualquier modificación a la documentación antes descrita, deberá ser presentada a este Comité para su revisión y aprobación.

Atentamente,



Dr. Manuel Ismael Morocho Malla
Presidente CEISH-UC
Institución: Universidad de Cuenca
Teléfono: 4015000, ext. 3165
Correo electrónico: ceish@ucuenca.edu.ec

Dirección: Av. El Paraíso s/n, junto al Hospital Vicente Corral Moscoso. Telf: 593-7-4051000 Ext.: 3165
Web: <https://www.ucuenca.edu.ec/ceish>
Correo: ceish@ucuenca.edu.ec
Cuenca - Ecuador