

UCUENCA

Universidad de Cuenca

Facultad de Odontología

Especialización en Ortodoncia

ANÁLISIS DEL ESPACIO DE LA TUBEROSIDAD MAXILAR Y SUS FACTORES ASOCIADOS; EN TOMOGRAFÍAS COMPUTARIZADAS DE HAZ CÓNICO OBTENIDAS DE PACIENTES ATENDIDOS EN EL CENTRO RADIOLÓGICO "SCANNER CUENCA", CUENCA-ECUADOR EN EL PERÍODO NOVIEMBRE 2021 – JUNIO 2023


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

Autor:

Jessica Karina Chico Pozo

Director:

Diego Mauricio Bravo Calderón

ORCID:  0000-0003-1813-8051

Cuenca, Ecuador

2024-04-09

Resumen

El objetivo del presente estudio fue determinar el espacio disponible para distalización molar de la tuberosidad maxilar, 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. En un total de 50 tomografías se midieron, de forma sagital como axial, la longitud y ancho de la tuberosidad maxilar. En secuencia la asociación entre estas dimensiones y las variables clínico-demográficas fueron estadísticamente analizadas mediante la prueba de Chi-cuadrado. Las dimensiones de la tuberosidad no presentaron asociación estadística ni con la clase esquelética sagital, ni con el patrón de crecimiento vertical. Se verificó asociación estadísticamente significativa entre la longitud de la tuberosidad, medida sagitalmente a 6mm del plano proyectado desde la unión amelocementaria del segundo molar, y la edad ($p=0,045$). Por otro lado, se identificó asociación entre el ancho de la tuberosidad y el sexo a 3mm ($p=0,047$), 4,5mm ($p=0,014$), 6mm ($p=0,005$), 7,5mm ($p=0,010$) y 9mm ($p=0,005$), siendo que, aquellas tuberosidades con anchos mayores al promedio fueron más comúnmente observadas en individuos de sexo masculino. Respecto a la edad, se encontró asociación con el ancho de la tuberosidad medida a 3mm ($p=0,035$); 4,5mm ($p=0,030$) y 7,5mm ($p=0,035$), mostrando una tendencia decreciente en las dimensiones del ancho a medida que aumenta la edad. Estos resultados sugieren que las dimensiones de la tuberosidad pueden variar según el sexo y edad, por lo que, es importante el análisis individualizado de cada paciente para la aplicación de mecánicas de distalización.

Palabras clave del autor: ortodoncia, maxilar, CBCT, clase esquelética, movimiento dental



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

The objective of the present study was to determine the available space for molar distalization of the maxillary tuberosity, and its associated factors, in cone beam computed tomography scans obtained from patients treated at the “Scanner Cuenca” radiological center, Cuenca - Ecuador in the period November 2021 - June 2023. In a total of 50 tomographies, the length and width of the maxillary tuberosity were sagittal and axially measured. In sequence, the association between these dimensions and the clinical - demographic variables was statistically analyzed using the Chi-square test. The dimensions of the tuberosity did not present a statistical association with either the sagittal skeletal class or the vertical growth pattern. A statistically significant association was verified between the length of the tuberosity, measured sagittally at 6mm from the plane projected from the amelocemental junction of the second molar, and age ($p=0.045$). On the other hand, an association was identified between the width of the tuberosity and sex at 3mm ($p=0.047$), 4.5mm ($p=0.014$), 6mm ($p=0.005$), 7.5mm ($p=0.010$), and 9mm. ($p=0.005$), those tuberosities with widths greater than the average were more commonly observed in males. Regarding age, an association was found with the width of the tuberosity measured at 3mm ($p=0.035$); 4.5mm ($p=0.030$), and 7.5mm ($p=0.035$), showing a decreasing trend in width dimensions as age increases. These results suggest that the dimensions of the tuberosity may vary depending on sex and age, therefore, individualized analysis of each patient is important for applying distalization mechanics.

Author Keywords: orthodontics, maxillary, CBCT, skeletal class, tooth movement



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 | 11 |
| 1.1 Introducción..... | 11 |
| 1.2 Planteamiento del problema de investigación..... | 12 |
| 1.3 Justificación..... | 13 |
| Capítulo II | 14 |
| Marco teórico..... | 14 |
| 2.1 Distalización como alternativa de tratamiento ortodóncico | 14 |
| 2.2 Anatomía del maxilar superior..... | 14 |
| 2.2.1 Tuberosidad del maxilar | 15 |
| 2.2.1.1 Formas de medir la tuberosidad del maxilar | 15 |
| 2.2.1.1.1 Bidimensional | 15 |
| 2.2.1.1.2 Tridimensional | 15 |
| 2.2.1.2 Factores asociados al tamaño de la tuberosidad del maxilar..... | 15 |
| 2.2.1.2.1 Edad..... | 15 |
| 2.2.1.2.2 Sexo | 16 |
| 2.2.1.2.3 Patrones esqueléticos sagitales..... | 16 |
| 2.2.1.2.3.1 Clase I esquelética..... | 16 |
| 2.2.1.2.3.2 Clase II esquelética..... | 16 |
| 2.2.1.2.3.3 Clase III esquelética..... | 17 |
| 2.2.1.2.4 Patrón de crecimiento vertical..... | 17 |
| 2.2.1.2.4.1 Hipodivergente..... | 17 |
| 2.2.1.2.4.2 Normodivergente..... | 17 |
| 2.2.1.2.4.3 Hiperdivergente..... | 17 |
| Capítulo III | 19 |
| Objetivos del estudio | 19 |
| 3.1 Objetivo general..... | 19 |
| 3.2 Objetivos específicos | 19 |
| Capítulo IV | 20 |
| Metodología | 20 |
| 4.1 Diseño metodológico..... | 20 |
| 4.1.1 Diseño de investigación | 20 |
| 4.1.2 Tipo de investigación | 20 |

UCUENCA

| | |
|--|----|
| | 5 |
| 4.1.3 Área de estudio | 20 |
| 4.1.4 Universo y muestra..... | 20 |
| 4.1.4.1 Criterios de inclusión y exclusión | 20 |
| 4.1.4.1.1 Criterios de inclusión | 20 |
| 4.1.4.1.2 Criterios de exclusión..... | 21 |
| 4.2 Variables de estudio..... | 21 |
| 4.2.1 Operacionalización de variables | 21 |
| 4.3 Procedimientos | 21 |
| 4.3.1 Supervisión..... | 21 |
| 4.3.2 Autorización..... | 21 |
| 4.3.3 Capacitación, calibración y control de calidad:..... | 21 |
| 4.3.4 Proceso | 22 |
| 4.3.4.1 Obtención y Procesamiento de las imágenes tomográficas..... | 22 |
| 4.3.4.2 Análisis de la Clase Esqueletal | 22 |
| 4.3.4.3 Análisis de la tuberosidad maxilar | 24 |
| 4.4 Plan de tabulación y análisis | 26 |
| 4.5 Consideraciones bioéticas | 26 |
| 4.5.1 Autonomía y confidencialidad | 26 |
| 4.5.2 Balance riesgo - beneficio..... | 27 |
| Capítulo V | 28 |
| 5.1 Resultados | 28 |
| 5.1.1 Calibración..... | 28 |
| 5.1.2 Caracterización demográfica y clínica de la población de estudio | 28 |
| 5.1.3 Caracterización de las dimensiones de la tuberosidad obtenidas en la vista sagital y axial | 29 |
| 5.1.4 Asociación entre las dimensiones de la tuberosidad y las variables clínico demográficas. | 30 |
| Capítulo VI | 40 |
| 6.1 Discusión..... | 40 |
| Capítulo VII | 42 |
| 7.1 Conclusiones..... | 42 |
| Referencias | 43 |
| Anexos..... | 46 |
| Anexo A: Operacionalización de variables..... | 46 |
| Anexo B: Autorización centro radiológico | 48 |

UCUENCA

6

| | |
|--|----|
| Anexo C: Carta de interés | 49 |
| Anexo D: Carta de Exención..... | 50 |
| Anexo E: Formulario de Recolección de Datos..... | 51 |
| Anexo F: Certificado de calibración | 52 |
| Anexo G: Cronograma de trabajo | 54 |

Índice de figuras

| | |
|--|----|
| Figura 1. Imagen cefálica lateral con trazado cefalométrico | 22 |
| Figura 2. Ángulo ANB Punto Nasion, Punto A, Punto B (23) | 23 |
| Figura 3. Ángulo SN.GoGn, Punto Silla, Punto Nasion, Punto Go, Punto GN (26) | 23 |
| Figura 4. Medición sagital de la longitud de la tuberosidad maxilar. En A, se esquematizan los planos de referencia y medición cervical (L0), 3mm (L3), 6mm (L6), 9mm (L9). En B, mediciones realizadas en los planos L3, L6, L9 en imagen de CBCT. (4) | 24 |
| Figura 5. Parámetros para medir la longitud de la tuberosidad en una vista axial siguiendo la dirección del movimiento distal (línea roja) (2) | 25 |
| Figura 6. A) orientación de movimiento de distalización (línea azul), B) posicionar plano sagital sobre plano de referencia de movimiento de distalización, C) medición de la longitud en vista axial a 3mm del límite de la unión amelo cementaria. | 25 |
| Figura 7. Parámetros para medir el ancho de la tuberosidad en una vista axial en sentido vestíbulo - palatino: 0mm; 3mm (AA3); 4,5mm (AA4,5); 6mm (AA6); 7,5mm (AA7,5) y 9mm (AA9) (4) | 25 |
| Figura 8. Medición del ancho de la tuberosidad en la tomografía a 3mm (AA3); 4,5mm (AA4,5); 6mm (AA6); 7,5mm (AA7,5) y 9mm (AA9)..... | 26 |
| Figura 9. Variación de las medidas de longitud en vista sagital entre diferentes pacientes. A) Medida mayor a la media de la longitud sagital a 6mm, B) medida menor a la media de la longitud sagital a 6mm | 33 |
| Figura 10. Variación de las medidas de ancho en vista axial en diferentes pacientes. A) paciente femenina valores menores a la media. B) paciente masculino valores mayores a la media..... | 39 |

Índice de tablas

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Distribución de frecuencias de las características clínico demográficas de la muestra. | 29 |
| Tabla 2. Estadísticas descriptivas de las dimensiones medidas en vista sagital y axial | 30 |
| Tabla 3. Asociación entre la longitud sagital a 3mm con las variables clínico demográficas. | 31 |
| Tabla 4. Asociación entre la longitud sagital a 9mm con las variables clínico demográficas. | 32 |
| Tabla 5. Asociación entre la longitud sagital a 6mm con las variables clínico demográficas. | 33 |
| Tabla 6. Asociación entre la longitud axial a 3mm con las variables clínico demográficas. | 34 |
| Tabla 7. Asociación entre el ancho en vista axial a 3mm con las variables clínico demográficas. | 35 |
| Tabla 8. Asociación entre el ancho en vista axial a 4,5mm con las variables clínico demográficas. | 36 |
| Tabla 9. Asociación entre el ancho en vista axial a 6mm con las variables clínico demográficas. | 37 |
| Tabla 10. Asociación entre el ancho en vista axial a 7,5mm con las variables clínico demográficas. | 38 |
| Tabla 11. Asociación entre el ancho en vista axial a 9mm con las variables clínico demográficas. | 39 |

Dedicatoria

A Dios, de amor y sabiduría que ha estado conmigo permitiéndome cumplir un sueño más en mi vida.

A mi madre, quien con infinito amor y dedicación ha cultivado en mí los mejores principios, me ha enseñado que en el camino hacia la meta se necesita de mucha fortaleza y coraje, que hay que aceptar las derrotas, derribar los miedos y superar los obstáculos sin perder la fe.

A mi padre, quien siempre confió en mí, me brinda su cariño y su apoyo incondicional.

Agradecimientos

A Dios, por bendecirme y guiarme en cada paso que doy en el camino para poder cumplir mis metas.

A mis padres Francisco y Corina quienes han sido pilares fundamentales en mi vida, su apoyo incondicional, amor y cariño han sido la fuerza impulsora que me ha permitido dar este significativo paso en mi formación profesional

A mi prima, Erika por ser como una hermana, amiga y confidente. Su ayuda y compañía en cada momento han sido invaluable para mí.

A Andrés quien ha cuidado de mí de manera incondicional, no solo siendo mi mejor amigo, sino también mi apoyo y compañero en la realización de sueños. Agradezco su aliento constante que me impulsa a seguir adelante con determinación.

A mis amigas y compañeras de posgrado, Ari, Olguita y Nidia con quienes he forjado una hermosa amistad y en especial de todo corazón agradezco a Gaby quien no solo es parte importante de esta maravillosa etapa, si no también se convirtió en mi mejor amiga, estando conmigo en los buenos y malos momentos, aprendiendo de cada problema y creciendo juntas.

A mi tutor Dr. Diego Bravo por orientarme, guiarme en la elaboración de esta investigación y por todas las enseñanzas impartidas a lo largo de este tiempo.

A mis profesores que fueron parte indispensable en mi formación académica y profesional por compartir todo su conocimiento y brindar su ayuda de manera desinteresada.

A mis familiares y amigas que de una u otra forma han estado junto a mí.

Capítulo I

1.1 Introducción

Actualmente, frente a la problemática de pacientes con maloclusión de clase II leves a moderadas o con maloclusión de clase I con biprotrusión, existen diversas opciones terapéuticas ortodóncicas para modificar la relación sagital dental de los pacientes y que incluyen: las exodoncias de los primeros o segundos premolares maxilares y, como alternativa cada vez más común, la distalización de los molares maxilares que consiste en mover estos dientes hacia la región posterior del hueso alveolar evitando así la pérdida de órganos dentales sanos(1,2).

La factibilidad y éxito del tratamiento de distalización dependerá del adecuado espacio para alojar a las raíces de los molares maxilares en la tuberosidad ya que es hacia esta región que estos dientes serán desplazados (3). Específicamente, la tuberosidad corresponde a la extensión posterior del hueso maxilar, está limitada mesialmente por el último molar erupcionado y el piso del seno maxilar y hacia distal por la fisura pterigopalatina y el proceso piramidal del hueso palatino (4).

La distalización dental más allá de la tuberosidad maxilar puede provocar recidiva y otros efectos adversos incluyendo: vestibularización de segundos molares, impactación de terceros molares generando una discrepancia posterior al intentar solucionar una discrepancia anterior, por lo que, el movimiento ortodóncico no debe exceder estos límites (3). Sabiendo esto, es fundamental realizar una medición precisa del espacio anatómico disponible a fin de evaluar adecuadamente la posibilidad de llevar a cabo este tratamiento, independientemente del dispositivo utilizado para la mecánica (5).

En este contexto, si bien las imágenes radiográficas panorámicas y cefálicas laterales son herramientas importantes en Ortodoncia para complementar la información clínica, la tomografía computarizada de haz cónico (Cone Beam Computed Tomography - CBCT) ha revolucionado la imagenología dental y maxilofacial puesto que presenta ventajas en relación a las imágenes bidimensionales, incluyendo: visualización tridimensional, precisión en la medición anatómica debido a la relación 1:1 entre las dimensiones observadas en las imágenes, el real tamaño de las estructuras y simulaciones predictivas que ayudan a determinar de manera más confiable la mejor opción de tratamiento para el paciente(6).

Por lo tanto, la presente investigación busco establecer en CBCTs obtenidas de un centro radiológico de Cuenca, el espacio disponible posterior maxilar para la distalización de molares y sus factores asociados.

1.2 Planteamiento del problema de investigación

Como previamente se ha indicado, uno de los aspectos más importantes en Ortodoncia durante la planificación de la distalización de los molares maxilares es la medición precisa de espacio disponible para el movimiento, es decir, el tamaño de la tuberosidad maxilar (2,5).

En este contexto, esta estructura anatómica ha sido principalmente estudiada con el objetivo de ser sitio para colocación de microimplantes, respecto al diseño de osteotomías de Le Fort I e inclusive como área donadora de tejido conectivo para procedimientos de cirugía mucogingival (4,7–10). Específicamente, en relación al espacio óseo disponible para la distalización de molares, la mayoría de estudios han sido realizados a nivel de la mandíbula (11–15), siendo que, las pocas investigaciones que efectuaron el análisis tomográfico de la tuberosidad maxilar fueron ejecutadas en poblaciones asiáticas, sin que se haya encontrado información sobre este tema en otros grupos poblacionales como los latinos (1,2,5). En consecuencia, la extrapolación de los resultados existentes sobre este tema en la literatura científica es impracticable, lo que, refuerza la necesidad de estudios locales que aporten al conocimiento sobre las dimensiones de la tuberosidad del maxilar y que socialmente podrán ser útiles ya que fomentarán la práctica clínica de Ortodoncia basada en la evidencia local.

En síntesis, se evidencia la falta de información sobre la tuberosidad maxilar en nuestra población, estableciéndose así la siguiente interrogante: ¿cuáles son las dimensiones de la tuberosidad maxilar y 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

Si bien la práctica de distalización se la realiza en ambos maxilares, ha sido más ampliamente estudiada a nivel mandibular siendo pocos los estudios con enfoque en la tuberosidad maxilar y estos han sido realizados principalmente en poblaciones asiáticas. Por lo tanto, la presente investigación pretende aportar con el conocimiento acerca del espacio disponible para la distalización de molares maxilares respecto a la morfología y las diferentes dimensiones de la tuberosidad del maxilar y sus posibles factores asociados.

Adicionalmente, los resultados que se obtuvieron permiten enriquecer el conocimiento de esta área anatómica a nivel local ya que se conoció si nuestra población en términos morfológicos y dimensionales es diferente a las otras poblaciones, o si evidencia que existen diferencias dentro de la misma población según las características sociodemográficas y patrones esqueléticos, así también, este estudio sirve como la base para futuras investigaciones que puedan incluir un cálculo muestral más amplio, o que involucren el éxito o la cantidad de distalización de acuerdo al espacio disponible que presenta la población.

El estudio fue factible ya que se cuenta con los recursos necesarios para la elaboración del mismo ya que se realizó en tomografías que se encuentran en la base de datos de un centro radiológico de Cuenca, la misma que fue entregada de manera anonimizada para su posterior análisis, además se contó con las herramientas digitales para poder realizar las respectivas mediciones.

Con relación a la difusión de resultados, el informe final de la investigación, en el formato de tesis, está disponible en el repositorio digital de la biblioteca de la Universidad de Cuenca y, además, se realizó la redacción de un artículo para publicación en una revista científica del área de Odontología. En las secciones correspondientes a la metodología de ambos documentos se menciona al Centro Radiológico "Scanner Cuenca" como el local en donde se obtuvieron las imágenes para el desarrollo del estudio.

Finalmente, la presente investigación se enmarcó a la línea de investigación de Antropometría y Cefalometría perteneciente a la especialización de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Cuenca.

Capítulo II

Marco teórico

2.1 Distalización como alternativa de tratamiento ortodóncico

La distalización de la dentición maxilar es una opción eficiente, especialmente para pacientes clase I con biprotrusión, apiñamiento o clases II que buscan modalidades de tratamiento sin extracciones (16). Esta mecánica implica el movimiento de los molares a la región posterior del hueso alveolar para convertir la relación molar de Clase II en una Clase I, sin embargo, los molares pueden distalizarse solo en la medida en que haya una envoltura ósea efectiva para albergar las raíces (2,17), así que, es importante el análisis de la tuberosidad maxilar previo a la aplicación de la distalización para ver la viabilidad del tratamiento (1). A lo largo de los años se han propuesto varios mecanismos para realizar esta biomecánica en los molares maxilares, como son la tracción extraoral, arcos distalizadores de Wilson, aparatos de resortes removibles, distal jet, elásticos intermaxilares, péndulos; no obstante, estas técnicas convencionales presentan efectos secundarios no deseados como inclinación distal y extrusión de molares y protrusión de incisivos debido a la pérdida de anclaje, por lo que, en la actualidad se cuenta con nuevas alternativas como son los microimplantes y las miniplacas que permiten movimientos más controlados sin necesidad de la colaboración del paciente (16,18).

2.2 Anatomía del maxilar superior

Este hueso se desarrolla por completo tras el nacimiento por osificación intramembranosa, su crecimiento se produce por dos formas: 1) aposición de hueso a nivel de las suturas circunmaxilares y 2) remodelamiento superficial. El maxilar va a ser empujado hacia abajo y adelante por el crecimiento de la base del cráneo y al producirse este desplazamiento anteroinferior, el espacio que se forma entre las suturas es rellenado por proliferación ósea a este nivel. Se produce aposición ósea en ambos lados de las suturas, de modo que los huesos a los que se une el maxilar también van aumentando de tamaño. En la parte posterior del maxilar que es una superficie libre en la región de la tuberosidad, se va añadiendo hueso a dicha superficie, creando un espacio adicional en el que erupcionan sucesivamente los molares deciduos y posteriormente los permanentes, mientras que, en la parte anterior se produce reabsorción (19).

2.2.1 Tuberosidad del maxilar

La tuberosidad del maxilar es la extensión posterior del hueso maxilar, delimitado mesialmente por el último molar erupcionado y el seno maxilar, y distalmente por la fisura pterigopalatina y el proceso piramidal del hueso palatino. Es una proyección redondeada de una capa delgada de hueso compacto, esta región anatómica se usa a menudo para la distalización de los molares porque permite la retracción ortodóncica en masa de la dentición superior y brinda buenos resultados cuando se siguen los protocolos adecuados (4,20).

2.2.1.1 Formas de medir la tuberosidad del maxilar

2.2.1.1.1 Bidimensional:

El método tradicional para determinar la distancia disponible para la distalización es medir la longitud de la tuberosidad maxilar (2) ya sea mediante laterales de cráneo o panorámicas. Vardimon et al. (21) mencionaron que la panorámica es la radiografía de elección para detectar cambios morfométricos de la tuberosidad del maxilar debido a la superposición de turbidez de la tuberosidad derechos e izquierdos en una radiografía cefalométrica.

2.2.1.1.2 Tridimensional:

Actualmente, una de las mejores alternativas para analizar y medir estructuras anatómicas son las CBCT, ya que genera una imagen precisa de la morfología ósea que se pretende analizar obteniendo mediciones confiables, dentro de los estudios que han usado esta herramienta para examinar la tuberosidad, toman como punto de referencia para la medición de esta zona anatómica la parte más distal de la raíz distovestibular del segundo molar hasta la cortical distal de la tuberosidad(1,2,4,5), siendo el mejor lugar para realizar la medición de la distancia disponible lo más cerca del nivel coronal o al límite amelocementario en vista sagital y axial (2).

2.2.1.2 Factores asociados al tamaño de la tuberosidad del maxilar

2.2.1.2.1 Edad

La tuberosidad maxilar durante la etapa de crecimiento aumenta de tamaño por aposición (1), el ancho de la tuberosidad no sufre variaciones significativas relacionadas con la edad, mientras que, la altura disminuye y la longitud aumenta (4).

2.2.1.2.2 Sexo

Dentro de las dimensiones de la tuberosidad del maxilar, la longitud y altura no evidencian dimorfismo sexual, en cuanto al ancho si difieren entre los sexos, siendo más ancha en los hombres (4).

2.2.1.2.3 Patrones esqueléticos sagitales

Las alteraciones en el desarrollo craneofacial normal pueden provocar diferentes maloclusiones ya sea en los planos sagital, vertical o transversal (19). Las discrepancias en el desarrollo que involucra el maxilar o mandíbula pueden ocasionar una maloclusión esquelética sagital, ya que la mandíbula puede estar ubicada más anteriormente con respecto al maxilar dando como resultado un perfil prognático o cóncavo, mientras que, si el maxilar se coloca anteriormente en relación a la mandíbula va a provocar un perfil retrognático o convexo (22).

Las variaciones esqueléticas en el plano sagital se evalúan en radiografías laterales mediante análisis cefalométricos los cuales ayudan a determinar de manera más precisa la morfología de las estructuras esqueléticas involucradas, así como su relación con los tejidos circundantes (22,23). El indicador más confiable y válido para evaluar la relación anteroposterior de la mandíbula con el maxilar en todos los grupos sagitales es el ángulo ANB perteneciente al análisis cefalométrico de Steiner (22).

2.2.1.2.3.1 Clase I esqueletal

Se presenta en individuos con patrones faciales esqueléticos normales, en caras con relativa armonía maxilomandibular, los cuales presentan maloclusiones de tipo dental como son los apiñamientos, curvas de spee profundas, discrepancias de líneas medias, protrusión o proinclinación de incisivos (24).

2.2.1.2.3.2 Clase II esqueletal

Los pacientes con estos patrones esqueletales presentan una relación distal del arco mandibular con respecto al maxilar. Se caracterizan generalmente por presentar retrognatismo mandibular y un aumento anteroposterior y vertical del maxilar. En cuanto al tratamiento existe diferentes caminos para tratar a los pacientes clase II como son exodoncias, mecánicas de distalización, etc. (24).

2.2.1.2.3.3 Clase III esquelética

Se caracterizan por prognatismo mandibular, hipoplasia del tercio medio facial, o combinación de ambas, no obstante, pueden existir casos donde se presenta una clase III vertical por falta de crecimiento vertical del maxilar y rotación mandibular en sentido antihorario. Las soluciones ortodóncicas dependen de la posibilidad que exista de enmascarar el problema esquelético y lograr una corrección dental estable (24).

2.2.1.2.4 Patrón de crecimiento vertical

Es esencial evaluar con precisión el patrón esquelético facial de un individuo en las tres dimensiones, transversal, vertical y sagital. Existen variaciones en el crecimiento vertical tanto de los tejidos duros y blandos que forman la cara, las cuales se pueden manifestar como una cara alargada o corta, y esto es de gran importancia en el diagnóstico de ortodoncia para la toma de decisión en las diferentes alternativas de tratamiento, ya que este patrón vertical facial juega un papel vital en el logro del equilibrio facial (25).

Los problemas esqueléticos verticales pueden ser evaluados de una manera fácil y precisa mediante cefalometrías laterales. Uno de los indicadores más confiables para evaluar los patrones de crecimiento verticales es el ángulo del plano mandibular de Steiner conformado por los planos silla - nasion con gonion - gnation (25).

2.2.1.2.4.1 Hipodivergente

La característica de estos pacientes son caras cortas y anchas, la mandíbula es fuerte y cuadrada, suele ser común en pacientes clase II división 2 con mordidas profundas, el patrón muscular es muy favorable para el desarrollo normal de las arcadas dentarias (23).

2.2.1.2.4.2 Normodivergente

En este patrón de crecimiento la cara suele estar proporcionada tanto en sentido vertical como transversal con maxilares y arcadas dentarias similares, la relación maxilomandibular es normal, su musculatura y perfil son armónicos (23).

2.2.1.2.4.3 Hiperdivergente

Estos pacientes presentan cara alargada, estrecha, perfil convexo y arcadas dentarias pequeñas con apiñamiento; su musculatura es débil, tendencias a mordida abierta anterior se asocia a pacientes clase II división 2 (23).

Capítulo III

Objetivos del estudio

3.1 Objetivo general

- Determinar el espacio disponible para distalización molar de la tuberosidad maxilar, y sus factores asociados, en CBCT obtenidas de pacientes atendidos en el centro radiológico “Scanner Cuenca”, Cuenca - Ecuador en el periodo noviembre 2021 - junio 2023.

3.2 Objetivos específicos

- Caracterizar la población de estudio de acuerdo a las variables clínico demográficas incluyendo: sexo, edad, patrón esquelético sagital y patrón de crecimiento vertical.
- Medir el espacio disponible para distalización molar de la tuberosidad maxilar en la población de estudio.
- Analizar la asociación entre el espacio de la tuberosidad maxilar y las variables clínico demográficas.

Capítulo IV

Metodología

4.1 Diseño metodológico

4.1.1 Diseño de investigación

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 estuvo constituido por 235 CBCT almacenadas en la base de datos del Centro Radiológico Scanner Cuenca, que fueron obtenidas entre noviembre de 2021 a junio de 2023. Considerando que, de acuerdo a Villavicencio et al. (26), *“cuando la totalidad de las unidades de estudio no supera las 499 unidades, se estudia a todas”*, la muestra del presente estudio se conformó por 50 tomografías todas aquellas imágenes resultantes de la aplicación de los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

4.1.4.1 Criterios de inclusión y exclusión

4.1.4.1.1 Criterios de inclusión

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

4.1.4.1.2 Criterios de exclusión

Tomografías con:

- Pacientes con pérdida notable de hueso alveolar evidenciada imagenológicamente.
- Cirugías ortognáticas previas evidenciada imagenológicamente con la presencia de miniplacas de titanio.
- Asimetrías faciales notables evidenciadas imagenológicamente.
- Pacientes con pérdida de dientes en el maxilar superior, excepto los terceros molares.
- Pacientes con antecedentes de labio y paladar hendido evidenciado imagenológicamente.
- Presencia de patologías óseas en la zona de estudio.

4.2 Variables de estudio

- Variable dependiente: espacio de la tuberosidad maxilar
- Variable independiente: sexo, edad, clase esquelética sagital y patrón de crecimiento vertical.

4.2.1 Operacionalización de variables

Anexo A

4.3 Procedimientos

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

4.3.2 Autorización: Se realizó una solicitud al Ingeniero Henry Barrera, Gerente General del Centro Radiológico Scanner Cuenca, para que permita el acceso a la base de datos digital de forma anonimizada (*Anexo B*), de acuerdo a lo indicado en el numeral 9, del Art. 42, del acuerdo Ministerial 000015-2021 del Ministerio de Salud Pública donde manifiesta que se debe firmar una carta de interés para el acceso a la información (*Anexo C*).

4.3.3 Capacitación, calibración y control de calidad: Un especialista en el campo de la radiología maxilofacial (CXLQ) se realizó la capacitación a la investigadora principal con relación al correcto funcionamiento del visualizador NN, así como, respecto a la adecuada orientación de las imágenes tomográficas para el registro de las diferentes mediciones.

4.3.4 Proceso. Una vez obtenidas la autorización respectiva para la ejecución de la investigación por parte del comité de ética de investigación en seres humanos (*Anexo D*), se procedió a la conformación de la muestra con base a los criterios previamente descritos y toda la información clínica - demográfica de interés fue registrada en una ficha de recolección de datos creada para el efecto (*Anexo E*).

4.3.4.1 Obtención y Procesamiento de las imágenes tomográficas

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

Una vez recolectadas las imágenes anonimizadas del archivo del centro radiológico, el análisis de la clase esquelética y de la tuberosidad maxilar fue llevado a cabo por la misma investigadora (JKCHP), siendo que, se realizó 10 mediciones por día, entre las 10H00 y 12H00 y con el uso de luz natural.

4.3.4.2 Análisis de la Clase Esquelética

A partir de las CBCT, se generaron las imágenes cefálicas laterales en formato de archivo JPG (*Figura 1*).



Figura 1. Imagen cefálica lateral con trazado cefalométrico

En secuencia, la relación anteroposterior y patrón de crecimiento vertical entre el maxilar y la mandíbula fue determinado empleando el software NemoCeph Dental Studio (NemoTec, Madrid, Spain, 2021) y mediante el análisis cefalométrico de Steiner, para la clase esquelética se tomó en consideración el ángulo denominado ANB que está formado por la unión de los puntos A, punto B y Nasion (N) (*Figura 2*)(27). Entonces, la clase esquelética fue clasificada como:

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

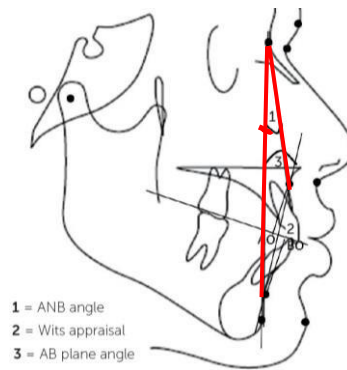


Figura 2. Ángulo ANB Punto Nasion, Punto A, Punto B (22).

El patrón vertical se consideró el ángulo del plano mandibular (SN. GoGn) que está formado por la unión del plano formado por los puntos Silla (S), punto Nasion (N) y el plano mandibular formado por los puntos Gonion (Go), punto Gnation (Gn) (*Figura 3*) (25). El patrón vertical se clasificó como:

- Hipodivergente: ángulos $<27^\circ$
- Normodivergente: ángulos entre 27° y 36°
- Hiperdivergente: ángulos $>36^\circ$

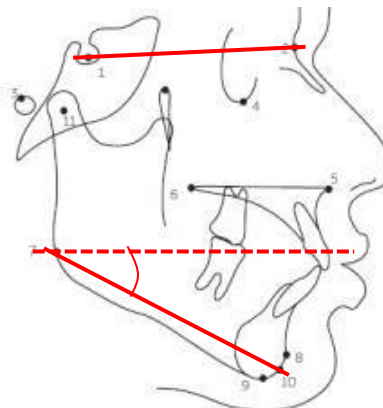


Figura 3. Ángulo SN. GoGn, Punto Silla, Punto Nasion, Punto Go, Punto GN (25).

4.3.4.3 Análisis de la tuberosidad maxilar

Inicialmente, las imágenes tomográficas fueron orientadas de acuerdo a la metodología previamente descrita Manzanero et al. (4) en donde se toma de referencia dos planos, el plano de Frankfurt en la vista sagital y el plano bipupilar en una vista frontal, ambos paralelos a piso para evitar errores de postura de la cabeza.

En secuencia, la longitud de la tuberosidad fue medida sagitalmente en tres planos, estableciendo primero el plano guía mediante una línea recta que parte desde la zona más distal de la unión amelocementaria del segundo molar superior hasta la extensión más posterior de la tuberosidad y los otros tres planos restantes fueron determinados por líneas paralelas al primer plano, a una distancia de 3, 6 y 9 mm en dirección apical y que parten desde la raíz disto - vestibular (Figura 4) (4).

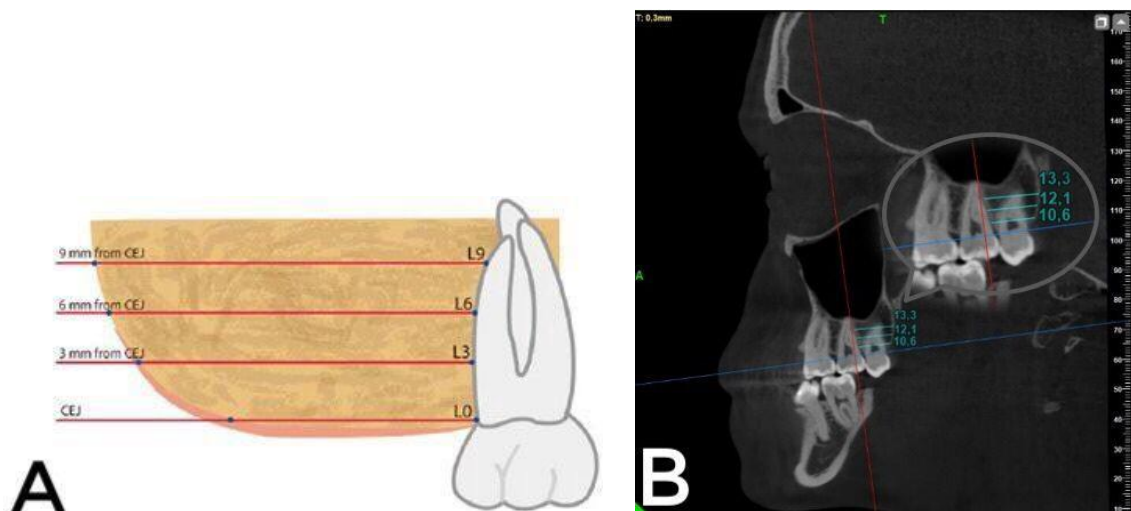


Figura 4. Medición sagital de la longitud de la tuberosidad maxilar. En A, se esquematizan los planos de referencia y medición cervical (L0), 3 mm (L3), 6 mm (L6), 9 mm (L9). En B, mediciones realizadas en los planos L3, L6, L9 en imagen de CBCT (4).

Adicionalmente, se colocó en el plano de 3 mm en la vista sagital, ya que la longitud de la tuberosidad también fue medida en una vista axial a 3 mm apicalmente del límite de la unión amelocementaria, tomando en consideración la dirección del movimiento de distalización (línea que pasa por las cúspides vestibulares de primer y segundo molar), es decir, trazando una línea recta que parte desde el punto más distovestibular de la raíz distovestibular del segundo molar hasta la corteza interna del maxilar (Figuras 5 y 6) (2).

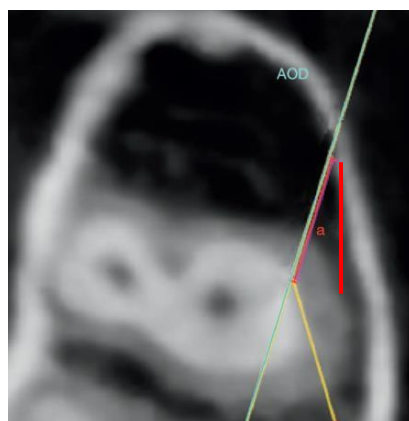


Figura 5. Parámetros para medir la longitud de la tuberosidad en una vista axial siguiendo la dirección del movimiento distal (línea roja) (2).

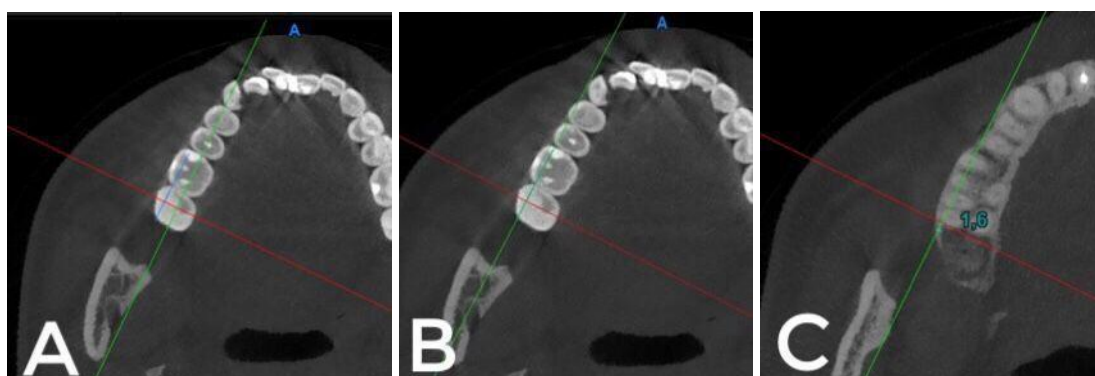


Figura 6. A) orientación de movimiento de distalización (línea azul), B) posicionar plano sagital sobre plano de referencia de movimiento de distalización, C) medición de la longitud en vista axial a 3 mm del límite de la unión amelocementaria.

Por otro lado, en la misma vista axial, a 6 mm hacia apical de la unión amelocementaria se midió el ancho de la tuberosidad en sentido vestibulo - palatino partiendo con una línea recta inicial que corresponde a la tangente que pasa por el punto más distal de la raíz distovestibular del segundo molar maxilar. A partir de esta línea tangente de referencia fueron trazadas otras 5 líneas paralelas a una distancia de 3 mm; 4,5 mm; 6 mm; 7,5 mm y 9 mm; y los valores del ancho de la tuberosidad en cada uno de estos sectores fueron registrados (Figura 7 y 8) (4).

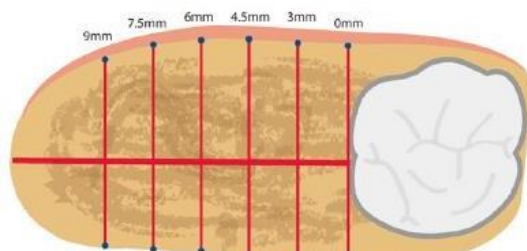


Figura 7. Parámetros para medir el ancho de la tuberosidad en una vista axial en sentido vestibulo - palatino: 0 mm; 3 mm (AA3); 4,5 mm (AA4,5); 6 mm (AA6); 7,5 mm (AA7,5) y 9 mm (AA9) (4).



Figura 8. Medición del ancho de la tuberosidad en la tomografía a 3 mm (AA3); 4,5 mm (AA4,5); 6 mm (AA6); 7,5 mm (AA7,5) y 9 mm (AA9).

4.4 Plan de tabulación y análisis

La tabulación de datos se realizó por medio de la elaboración de tablas en Excel y el análisis estadístico se llevó a cabo en el programa SPSS Inc. versión 27.0 (IBM. 2, Chicago). El proceso de calibración fue evaluado mediante el coeficiente de correlación intraclase, con un nivel de concordancia inter e intraobservador de 0,9 (*Anexo F*).

Las variables cualitativas fueron expresadas como número y porcentaje, mientras que, la media, mediana y desviación estándar serán calculadas para las variables cuantitativas. Los niveles de asociación entre el espacio de la tuberosidad maxilar y las demás variables fueron analizados con el empleo de la prueba de Chi cuadrado siendo que, resultados iguales o menor al 5% fueron considerados estadísticamente significativos.

4.5 Consideraciones bioéticas

4.5.1 Autonomía y confidencialidad

Esta investigación, se realizó en archivos de CBCT almacenados en la base digital del Centro Radiológico Scanner Cuenca, por lo que, no involucró contacto directo con personas ni tejidos orgánicos y no afectó la integridad física o mental de los pacientes. En este contexto, cumpliendo con la normativa nacional vigente, se presenta la carta de interés (*Anexo C*) por parte del centro radiológico, que asegura la anonimización de los datos, excluyendo así la necesidad de obtención del consentimiento informado por parte de los pacientes.

Además, los datos obtenidos fueron manejados con absoluta confidencialidad desde la entrega de los mismos hasta la finalización de la investigación. A esta información solo tuvieron acceso la investigadora y el tutor de tesis.

Las CBCT fueron solamente utilizadas para el fin propuesto en la investigación y serán almacenadas por un año tras la finalización del estudio en un disco externo con clave de acceso. Posteriormente, la información será eliminada de forma permanente sin acceso a terceras personas.

4.5.2 Balance riesgo - beneficio

Existe un riesgo mínimo de filtración de datos, el cual fue reducido mediante la aplicación de las medidas de confidencialidad arriba descritas.

No existe un beneficio directo a las personas que se realizaron el estudio tomográfico, pero el beneficio se aplica directamente a la población, ya que los datos que surgieron de la presente investigación son útiles para: contrastarlos con aquellos obtenidos en otras poblaciones, verificar si existen diferencias dentro de la misma población de acuerdo a los patrones esqueléticos y/o a las características sociodemográficas, y son útiles para la elaboración del cálculo muestral de investigaciones futuras. Así también, se pretende difundir el diagnóstico tridimensional mediante el uso de la tomografía computarizada de haz cónico como protocolo y base para la planificación del tratamiento ortodóncico cuando se pretenda aplicar mecánicas de distalización, buscando un avance académico y científico de la especialidad, enfatizando la importancia de la evaluación individual de cada paciente.

El presente trabajo de investigación no aplica protección de la población vulnerable, ya que no se realizó en niños, adultos mayores o personas con alguna discapacidad o síndrome.

El equipo de investigación del presente trabajo declara no tener conflicto de interés, ni ninguna relación económica, personal, política o de interés financiero con ninguna institución o empresas internacionales o nacionales.

Capítulo V

5.1 Resultados

5.1.1 Calibración

Como parte del control de calidad de la información, se efectuó la calibración inter -observador e intra - observadora mediante la medición de 10 imágenes tomográficas diferentes a la muestra en dos tiempos con separación de 10 días y mediante el programa Spss se realizó el análisis del coeficiente de correlación intraclass (CCI) donde se obtuvo un promedio de 0.99, subsiguientemente el experto emitió el certificado de calibración (*Anexo 6*).

5.1.2 Caracterización demográfica y clínica de la población de estudio

En la Tabla 1 se verifican las características demográficas y clínicas de la muestra. Brevemente, en cuanto al sexo, se observa que 29 (58%) pacientes corresponden a participantes femeninas, mientras que, 21 individuos son masculinos y representan el 42% de la muestra. La edad de los pacientes osciló entre los 18 y 55 años con un promedio de 29 años (D.E.: 10,43) en donde el 58% de los pacientes son menores a la edad media y el 42% son mayores a esta respectivamente. En lo que respecta a la clase esquelética, se observó que el 46% de los participantes corresponden a clase I, el 38% a clase II y el 16% a clase III. En referencia al patrón de crecimiento vertical, la mayoría de la muestra evidencia al patrón normodivergente con un 66%, seguido de los patrones hipodivergente con el 18% e hiperdivergente con un 16%, estos dos últimos presentan una distribución similar.

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

| VARIABLES | No. | % |
|--------------------------|------------|-------------|
| Sexo | | |
| Femenino | 29 | 58 |
| Masculino | 21 | 42 |
| Edad | | |
| <29 | 29 | 58 |
| ≥29 | 21 | 42 |
| Clase esquelética | | |
| Clase I | 23 | 46 |
| Clase II | 19 | 38 |
| Clase III | 8 | 16 |
| Patrón vertical | | |
| Hipodivergente | 9 | 18 |
| Normodivergente | 33 | 66 |
| Hiperdivergente | 8 | 16 |
| Total | 50 | 100% |

5.1.3 Caracterización de las dimensiones de la tuberosidad obtenidas en la vista sagital y axial

En relación a las dimensiones que se detalla en la Tabla 2, las medias de las longitudes de la tuberosidad en vista sagital a 3 mm fue de 7,36 mm (min: 1,5 mm - Max: 14,1 mm - DE: 2,8 mm), a 6 mm de 8,69 mm (min: 3 mm - Max: 16,2 mm - DE: 2,79 mm) y a 9 mm de 9,19 mm (min: 1,8 mm - Max: 14,9 mm - DE: 2,98 mm), mientras que, para la vista axial, la media de la longitud fue de 3,98 mm (min: 0,7 mm - Max: 9,6 mm - DE: 3,38 mm), en tanto, para los anchos en vista axial, las medias que se encontraron a 3 mm fue de 10,79 mm (min: 4,8 mm - Max: 15,3 mm - DE: 2,58 mm), a 4,5 mm de 9,94 mm (min: 0 mm - Max: 14,7 mm - DE: 3,11 mm), a 6 mm fue de 9,01 mm (min: 0 mm - Max: 13,8 mm - DE: 3,51 mm), a 7,5 mm de 7,78 mm (min: 0 mm - Max: 13,5 mm - DE: 3,81 mm) y a 9 mm fue de 6,25 mm (min: 0 mm - Max: 12,6 mm - DE: 3,85 mm).

Tabla 2. Estadísticas descriptivas de las dimensiones medidas en vista sagital y axial.

| Dimensiones | Mínimo | Máximo | Media | D.E |
|-------------------------------|---------------|---------------|--------------|------------|
| Longitud vista sagital | | | | |
| LS3 | 1,5 | 14,1 | 7,36 | 2,81 |
| LS6 | 3 | 16,2 | 8,69 | 2,79 |
| LS9 | 1,8 | 14,9 | 9,19 | 2,98 |
| Longitud vista axial | | | | |
| LA | 0,7 | 9,6 | 3,98 | 2,38 |
| Ancho vista axial | | | | |
| AA3 | 4,8 | 15,3 | 10,79 | 2,58 |
| AA4,5 | 0 | 14,7 | 9,94 | 3,11 |
| AA6 | 0 | 13,8 | 9,01 | 3,51 |
| AA7,5 | 0 | 13,5 | 7,78 | 3,81 |
| AA9 | 0 | 12,6 | 6,25 | 3,85 |

5.1.4 Asociación entre las dimensiones de la tuberosidad y las variables clínico demográficas.

LONGITUD VISTA SAGITAL

Como se puede ver en las Tablas 3 y 4 ninguna de las variables clínico demográficas demostró asociación estadísticamente significativa con la longitud evaluada a 3 mm y 9 mm respectivamente.

Tabla 3. Asociación entre la longitud sagital a 3 mm con las variables clínico demográficas.

| Variable | LONGITUD VISTA SAGITAL A 3 mm | | | | p |
|--------------------------|-------------------------------|--------|---------|--------|------|
| | < Media | | ≥ Media | | |
| | No. | % | No. | % | |
| Sexo | | | | | |
| Femenino | 14 | 48,27% | 15 | 51,73% | 0,47 |
| Masculino | 8 | 38,09% | 13 | 61,91% | |
| Edad | | | | | |
| <29 | 10 | 34,48% | 19 | 65,52% | 0,11 |
| ≥29 | 12 | 57,14% | 9 | 42,86% | |
| Clase esquelética | | | | | |
| Clase I | 10 | 43,48% | 13 | 56,52% | 0,89 |
| Clase II | 9 | 47,37% | 10 | 52,63% | |
| Clase III | 3 | 37,5% | 5 | 62,5% | |
| Patrón vertical | | | | | |
| Hipodivergente | 4 | 44,4% | 5 | 55,56% | 0,92 |
| Normodivergente | 15 | 45,45% | 18 | 54,55% | |
| Hiperdivergente | 3 | 37,5% | 5 | 62,5% | |

Tabla 4. Asociación entre la longitud sagital a 9 mm con las variables clínico demográficas.

| Variable | LONGITUD VISTA SAGITAL A 9 mm | | | | p |
|--------------------------|-------------------------------|--------|---------|--------|------|
| | < Media | | ≥ Media | | |
| | No. | % | No. | % | |
| Sexo | | | | | |
| Femenino | 13 | 44,83% | 16 | 55,17% | 0,41 |
| Masculino | 7 | 33,33% | 14 | 66,67% | |
| Edad | | | | | |
| <29 | 9 | 31,03% | 20 | 68,97% | 0,12 |
| ≥29 | 11 | 52,38% | 10 | 47,62% | |
| Clase esquelética | | | | | |
| Clase I | 8 | 34,78% | 15 | 65,22% | 0,70 |
| Clase II | 9 | 47,37% | 10 | 52,63% | |
| Clase III | 3 | 37,5% | 5 | 62,5% | |
| Patrón vertical | | | | | |
| Hipodivergente | 2 | 22,22% | 7 | 77,78% | 0,44 |
| Normodivergente | 14 | 42,42% | 19 | 57,58% | |
| Hiperdivergente | 4 | 50% | 4 | 50% | |

Mientras que, cuando se evaluó la longitud a 6 mm se observó una asociación significativa con el promedio de edad de los pacientes como se evidencia en la Tabla 5, específicamente aquellos pacientes que presentaron una longitud mayor que la media en su mayoría eran menores a 29 años y los pacientes que presentaron una longitud menor que la media eran individuos mayores a 29 años.

Tabla 5. Asociación entre la longitud sagital a 6 mm con las variables clínico demográficas.

| Variable | LONGITUD VISTA SAGITAL A 6 mm | | | | p |
|--------------------------|-------------------------------|--------|---------|------------|--------------|
| | < Media | | ≥ Media | | |
| | No. | % | No. | Porcentaje | |
| Sexo | | | | | |
| Femenino | 17 | 58,62% | 12 | 41,38% | 0,25 |
| Masculino | 8 | 38,10% | 13 | 61,90% | |
| Edad | | | | | |
| <29 | 11 | 37,93% | 18 | 62,07% | 0,045 |
| ≥29 | 14 | 66,67% | 7 | 33,33% | |
| Clase esquelética | | | | | |
| Clase I | 10 | 43,48% | 13 | 56,52% | 0,64 |
| Clase II | 11 | 57,89% | 8 | 42,11% | |
| Clase III | 4 | 50% | 4 | 50% | |
| Patrón vertical | | | | | |
| Hipodivergente | 4 | 44,44% | 5 | 55,56% | 0,72 |
| Normodivergente | 16 | 48,48% | 17 | 51,52% | |
| Hiperdivergente | 5 | 62,5% | 3 | 37,5% | |

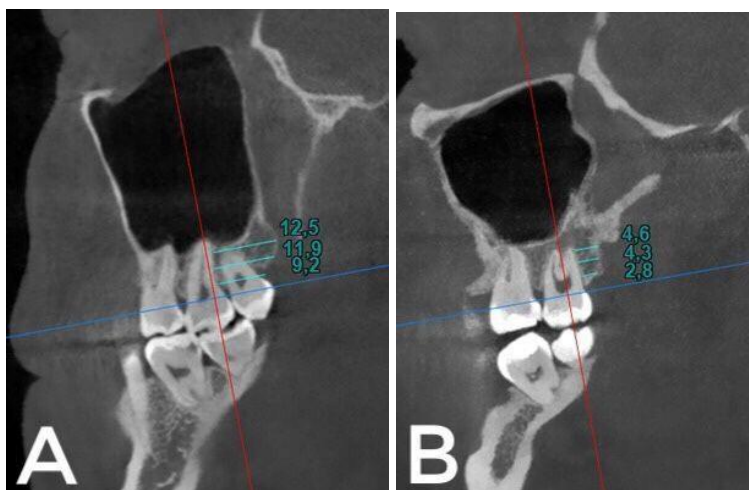


Figura 9. Variación de las medidas de longitud en vista sagital entre diferentes pacientes. A) Medida mayor a la media de la longitud sagital a 6 mm, B) medida menor a la media de la longitud sagital a 6 mm.

LONGITUD VISTA AXIAL

No se identificaron diferencias estadísticamente significativas entre la asociación de la longitud en vista axial con las variables clínico demográficas, como se detalla en la Tabla 6.

Tabla 6. Asociación entre la longitud axial a 3 mm con las variables clínico demográficas.

| Variable | LONGITUD VISTA AXIAL | | | | p |
|--------------------------|----------------------|--------|---------|------------|------|
| | < Media | | ≥ Media | | |
| | No. | % | No. | Porcentaje | |
| Sexo | | | | | |
| Femenino | 20 | 68,97% | 9 | 31,03% | 0,39 |
| Masculino | 12 | 57,14% | 9 | 42,86% | |
| Edad | | | | | |
| <29 | 16 | 55,17% | 13 | 44,83% | 0,12 |
| ≥29 | 16 | 76,19% | 5 | 23,81% | |
| Clase esquelética | | | | | |
| Clase I | 12 | 52,17% | 11 | 47,83% | 0,17 |
| Clase II | 13 | 68,42% | 6 | 31,58% | |
| Clase III | 7 | 87,5% | 1 | 12,5% | |
| Patrón vertical | | | | | |
| Hipodivergente | 4 | 44,44% | 5 | 55,56% | 0,36 |
| Normodivergente | 22 | 66,67% | 11 | 33,33% | |
| Hiperdivergente | 6 | 75% | 2 | 25% | |

ANCHO VISTA AXIAL

Como se observa en las Tablas 7,8,9,10 y 11, se identificó diferencias estadísticamente significativas entre la asociación de todas las medidas del ancho con la variable sexo a 3 mm ($p=0,047$), 4,5 mm ($p=0,014$), 6 mm ($p=0,005$), 7,5 mm ($p=0,010$) y 9 mm ($p=0,005$), esto se evidencia, ya que la mayoría de pacientes de sexo masculino presentan valores mayores a la media en todas las medidas, mientras que, las mujeres a pesar de que presentan una distribución similar hay una tendencia a valores menores a la media. Por otro lado, se encontró diferencias estadísticamente significativas del ancho a 3 mm ($p=0,035$), a 4,5 mm

($p=0,030$), y 7,5 mm ($p=0,035$) con relación a la variable edad, en donde se observa que aquellos pacientes que presentaron un ancho mayor que la media en su mayoría eran menores a 29 años y los pacientes que presentaron un ancho menor que la media eran individuos mayores a 29 años. En cuanto a clase esquelética y patrón de crecimiento vertical no se encontraron diferencias significativas.

Tabla 7. Asociación entre el ancho en vista axial a 3 mm con las variables clínico demográficas.

| Variable | ANCHO VISTA AXIAL A 3 mm | | | | <i>p</i> |
|--------------------------|--------------------------|--------|---------|------------|---------------------|
| | < Media | | ≥ Media | | |
| | No. | % | No. | Porcentaje | |
| Sexo | | | | | |
| Femenino | 15 | 51,72% | 14 | 48,28% | <u>0,047</u> |
| Masculino | 5 | 23,81% | 16 | 76,19% | |
| Edad | | | | | |
| <29 | 8 | 27,59% | 21 | 72,41% | <u>0,035</u> |
| ≥29 | 12 | 57,14% | 9 | 42,86% | |
| Clase esquelética | | | | | |
| Clase I | 9 | 39,13% | 14 | 60,87% | 0,55 |
| Clase II | 9 | 47,37% | 10 | 52,63% | |
| Clase III | 2 | 25% | 6 | 75% | |
| Patrón vertical | | | | | |
| Hipodivergente | 3 | 33,33% | 6 | 66,67% | 0,77 |
| Normodivergente | 13 | 39,39% | 20 | 60,61% | |
| Hiperdivergente | 4 | 50% | 4 | 50% | |

Tabla 8. Asociación entre el ancho en vista axial a 4,5 mm con las variables clínico demográficas.

| Variable | ANCHO VISTA AXIAL A 4,5 mm | | | | <i>p</i> |
|--------------------------|----------------------------|--------|---------|------------|--------------|
| | < Media | | ≥ Media | | |
| | No. | % | No. | Porcentaje | |
| Sexo | | | | | |
| Femenino | 17 | 58,62% | 12 | 41,38% | 0,014 |
| Masculino | 5 | 23,81% | 16 | 76,19% | |
| Edad | | | | | |
| <29 | 9 | 31,03% | 20 | 68,97% | 0,030 |
| ≥29 | 13 | 61,90% | 8 | 38,10% | |
| Clase esquelética | | | | | |
| Clase I | 9 | 39,13% | 14 | 60,87% | 0,62 |
| Clase II | 10 | 52,63% | 9 | 47,37% | |
| Clase III | 3 | 37,5% | 5 | 62,5% | |
| Patrón vertical | | | | | |
| Hipodivergente | 3 | 33,33% | 6 | 66,67% | 0,45 |
| Normodivergente | 14 | 42,42% | 19 | 57,58% | |
| Hiperdivergente | 5 | 62,5% | 3 | 37,5% | |

Tabla 9. Asociación entre el ancho en vista axial a 6 mm con las variables clínico demográficas.

| Variable | ANCHO VISTA AXIAL A 6 mm | | | | p |
|--------------------------|--------------------------|--------|---------|------------|--------------|
| | < Media | | ≥ Media | | |
| | No. | % | No. | Porcentaje | |
| Sexo | | | | | |
| Femenino | 17 | 58,62% | 12 | 41,38% | 0,005 |
| Masculino | 4 | 19,05% | 17 | 80,95% | |
| Edad | | | | | |
| <29 | 9 | 31,03% | 20 | 68,97% | 0,065 |
| ≥29 | 12 | 57,14% | 9 | 42,86% | |
| Clase esquelética | | | | | |
| Clase I | 8 | 34,78% | 15 | 65,22% | 0,48 |
| Clase II | 10 | 52,63% | 9 | 47,37% | |
| Clase III | 3 | 37,5% | 5 | 62,5% | |
| Patrón vertical | | | | | |
| Hipodivergente | 3 | 33,33% | 6 | 66,67% | 0,41 |
| Normodivergente | 13 | 39,39% | 20 | 60,61% | |
| Hiperdivergente | 5 | 62,5% | 3 | 37,5% | |

Tabla 10. Asociación entre el ancho en vista axial a 7,5 mm con las variables clínico demográficas.

| Variable | ANCHO VISTA AXIAL A 7,5 mm | | | | <i>p</i> |
|--------------------------|----------------------------|--------|---------|------------|---------------------|
| | < Media | | ≥ Media | | |
| | No. | % | No. | Porcentaje | |
| Sexo | | | | | |
| Femenino | 16 | 55,17% | 13 | 44,83% | <u>0,010</u> |
| Masculino | 4 | 19,05% | 17 | 80,95% | |
| Edad | | | | | |
| <29 | 8 | 27,59% | 21 | 72,41% | <u>0,035</u> |
| ≥29 | 12 | 57,14% | 9 | 42,86% | |
| Clase esquelética | | | | | |
| Clase I | 7 | 30,43% | 16 | 69,57% | 0,33 |
| Clase II | 10 | 52,63% | 9 | 47,37% | |
| Clase III | 3 | 37,5% | 5 | 62,5% | |
| Patrón vertical | | | | | |
| Hipodivergente | 1 | 11,11% | 8 | 88,89% | 0,086 |
| Normodivergente | 14 | 42,42% | 19 | 57,58% | |
| Hiperdivergente | 5 | 62,5% | 3 | 37,5% | |

Tabla 11. Asociación entre el ancho en vista axial a 9 mm con las variables clínico demográficas.

| Variable | ANCHO VISTA AXIAL A 9 mm | | | | p |
|-------------------------|--------------------------|--------|---------|------------|--------------|
| | < Media | | ≥ Media | | |
| | No. | % | No. | Porcentaje | |
| Sexo | | | | | |
| Femenino | 17 | 58,62% | 12 | 41,38% | 0,005 |
| Masculino | 4 | 19,05% | 17 | 80,95% | |
| Edad | | | | | |
| <29 | 9 | 31,03% | 20 | 68,97% | 0,065 |
| ≥29 | 12 | 57,14% | 9 | 42,86% | |
| Clase esqueletal | | | | | |
| Clase I | 8 | 34,78% | 15 | 65,22% | 0,48 |
| Clase II | 10 | 52,63% | 9 | 47,37% | |
| Clase III | 3 | 37,5% | 5 | 62,5% | |
| Patrón vertical | | | | | |
| Hipodivergente | 2 | 22,22% | 7 | 77,78% | 0,24 |
| Normodivergente | 14 | 42,42% | 19 | 57,58% | |
| Hiperdivergente | 5 | 62,5% | 3 | 37,5% | |

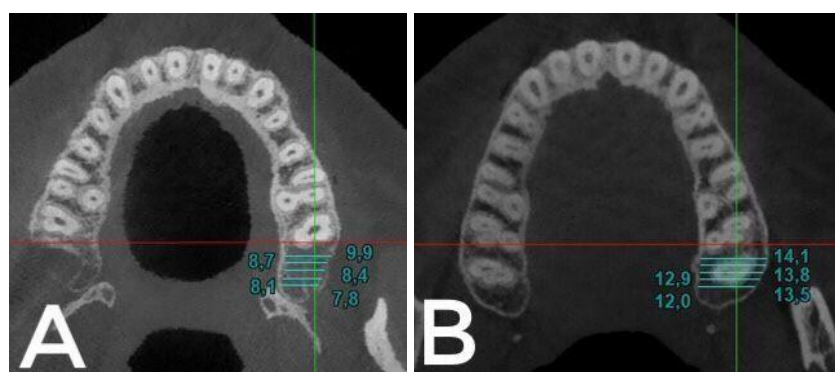


Figura 10. Variación de las medidas de ancho en vista axial en diferentes pacientes. A) paciente femenina valores menores a la media. B) paciente masculino valores mayores a la media.

Capítulo VI

6.1 Discusión

Los límites anatómicos de la tuberosidad del maxilar pueden ser evaluados en tomografías en vistas como sagital y axial que son las que se usaron en la presente investigación, sin embargo, es poca la evidencia encontrada en relación al análisis de la tuberosidad maxilar para mecánicas de distalización (1,2,5). Por lo tanto, este estudio fue diseñado para aportar conocimiento sobre las dimensiones de la tuberosidad maxilar a nivel local, con la perspectiva de que esta contribución tenga un impacto positivo sobre el diagnóstico ortodóncico.

Hui et al. (2) en su estudio mencionan que la longitud de la tuberosidad va aumentando apicalmente por lo tanto debe ser valorado en el tercio cercano al límite de unión amelocementaria teniendo en cuenta la dirección de distalización en una vista axial, en cuanto a los resultados del estudio de Hui et al. (2) no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en relación de la longitud de la tuberosidad con el sexo, edad, clase esquelética sagital y patrón de crecimiento vertical, en concordancia con los resultados obtenidos en la presente investigación donde no se evidenció una asociación de estas variables; por lo tanto, es posible que la tuberosidad del maxilar no este directamente afectado por las adaptaciones óseas. No obstante, en el estudio de Kim et al. (1) si encontraron diferencias significativas en relación a sexo y patrón esquelético sagital estos resultados pueden ser distintos a los conseguidos en el presente estudio por la diferente etnia o población sobre la que se realizó la investigación, así también, por los métodos de medición aplicados, ya que en la presente investigación se toma como referencia del movimiento de distalización a la línea que pasa por las cúspides vestibulares de los molares, mientras que, en el estudio de Kim et al. (1) utilizan como referencia una línea que conecta las bifurcaciones de los molares.

El presente estudio encontró algunas asociaciones significativas entre las medidas de longitud en vista sagital (LS6), ancho vista axial (AA3, AA4.5, AA7.5) con la edad similar a los resultados encontrados en el estudio de Manzanera et al. (4), sin embargo, cabe recalcar que en el estudio mencionado encontraron diferencias significativas en todas las medidas realizadas de longitud y más no encontraron asociación con el ancho esta diferencia puede resultar, de que en la presente investigación no se excluyeron pacientes con extracción de terceros molares que pudieron tener algún grado de daño óseo por el procedimiento quirúrgico, de igual manera, cabe recalcar que los estudios son en diferentes grupos poblacionales (4).

Se encontró dimorfismo sexual en relación al ancho en todas sus medidas, ya que se encontraron diferencias estadísticamente significativas, con mayores valores del ancho en el sexo masculino; estos resultados concuerdan con el estudio de la tuberosidad maxilar para la colocación de microimplantes (4).

Es necesario mencionar que una limitación anatómica para la distalización también puede ser el suelo del seno maxilar, que también debería ser considerado en futuras investigaciones, no hay un protocolo respaldado por la evidencia científica de como mover los dientes en contacto con el seno maxilar, ya que la evidencia disponible se basa en informes de casos o serie de casos, sin embargo, se menciona que es una estrategia viable la aplicación de fuerzas ligeras y continuas con ayuda de brackets y dispositivos de anclaje temporal (28).

Adicionalmente, se recomienda realizar un análisis individualizado de cada paciente cuando se requiera el uso de mecánicas de distalización y ejecutar más investigaciones; empleando un cálculo muestral más amplio, con clases esqueléticas homogeneizadas o evaluando el éxito o la cantidad de distalización de acuerdo al espacio disponible que presenta la población.

Capítulo VII

7.1 Conclusiones

El análisis de las dimensiones de la tuberosidad maxilar en 50 tomografías computarizadas demostró que:

- Las dimensiones de la tuberosidad maxilar en la población de estudio no tienen una asociación con la clase esquelética sagital y el patrón de crecimiento vertical.
- La asociación estadísticamente significativa ($p=0,045$) entre la longitud sagital a 6 mm y la edad.
- Que el ancho de la tuberosidad presenta dimorfismo sexual siendo mayor en los hombres en relación a las mujeres.
- Que el ancho de la tuberosidad tiene asociación con la edad a 3 mm ($p=0,035$); 4,5 mm ($p=0,030$) y 7,5 mm ($p=0,035$).

Referencias

1. 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 Dentofacial Orthop.* 2022 Jun 1;161(6):798–808.
2. Hui VLZ, Xie Y, Zhang K, Chen H, Han W, Tian Y, et al. Anatomical limitations and factors influencing molar distalization. *Angle Orthod.* 2022 Sep 1;92(5):598–605.
3. Merrifield LL. Dimensions of the denture: Back to basics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1994 Nov;106(5):535-42.
4. Manzanera E, Llorca P, Manzanera D, García-Sanz V, Sada V, Paredes-Gallardo V. Anatomical study of the maxillary tuberosity using cone beam computed tomography. *Oral Radiol.* 2018 Jan 1;34(1):56–65.
5. Liu LP, Yang TT, Cheng JX. Anatomical limits of distal displacement of bony maxillary molars in patients with skeletal Class II malocclusion. *Shanghai Kou Qiang Yi Xue.* 2021 Aug;30(4):410-413.
6. Scarfe WC, Azevedo B, Toghiani S, Farman AG. Cone Beam Computed Tomographic imaging in orthodontics. *Aust Dent J.* 2017 Mar 1; 62:33–50.
7. Kwong Cheung L, Fung SC, Li T, Samman N. Posterior maxillary anatomy: implications for Le Fort I osteotomy. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1998 Oct;27(5):346-51.
8. Apenhasmit W, Chompoonong S, Methathrathip D, Sangvichien S, Karuwanarint S. Clinical anatomy of the posterior maxilla pertaining to Le Fort I osteotomy in Thais. *Clin Anat.* 2005 Jul;18(5):323-9.
9. Santagata M, Tozzi U, Tartaro G, Santillo V, Giovanni C, Lamart E, et al. Maxillary Sinus Augmentation with Autologous and Heterologous Bone Graft: A Clinical and Radiographic Report of Immediate and Delayed Implant Placement. *J Maxillofac Oral Surg.* 2014 Dec;13(4):401-8.
10. Khojasteh A, Nazeman P, Tolstunov L. Tuberosity-alveolar block as a donor site for localized augmentation of the maxilla: a retrospective clinical study. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2016 Oct;54(8):950-955
11. 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 Dentofacial Orthop.* 2010;137(2):187–93.
12. Elshebiny T, Palomo JM, Baumgaertel S. Anatomic assessment of the mandibular buccal shelf for miniscrew insertion in white patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2018 Apr 1;153(4):505–11.
13. 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 Sep 1;92(5):606–12.

14. Kim SJ, Choi TH, Baik HS, Park YC, Lee KJ. Mandibular posterior anatomic limit for molar distalization. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2014;146(2):190–7.
15. 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 patterns. *Korean J Orthod.* 2021 Jul 25;51(4):250–9.
16. Bayome M, Park JH, Bay C, Kook YA. Distalization of maxillary molars using temporary skeletal anchorage devices: A systematic review and meta-analysis. *Orthod Craniofac Res.* 2021 Mar;24 Suppl 1:103-112.
17. Gianelly AA. Distal movement of the maxillary molars. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998 Jul;114(1):66-72.
18. Yamada K, Kuroda S, Deguchi T, Takano-Yamamoto T, Yamashiro T. Distal movement of maxillary molars using miniscrew anchorage in the buccal interradicular region. *Angle Orthod.* 2009 Jan;79(1):78–84.
19. Proffit W, Fields H, Sarver D. *Ortodoncia Contemporánea. Cuarta. Vol. 2. Barcelona-España: ELSEVIER; 2008. 44–45 p.*
20. Chou AHK, Park JH, Shoaib AM, Lee NK, Lim HJ, Abdulwhab AA, et al. Total maxillary arch distalization with modified C-palatal plates in adolescents: A long-term study using cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2021 Apr 1;159(4):470–9.
21. Dan Vardimon A, Shoshani K, Shpack N, Reimann S, Bourauel C, Brosh T. Incremental growth of the maxillary tuberosity from 6 to 20 years-A cross-sectional study. *Arch Oral Biol.* 2010;55(9):655–62.
22. Ahmed M, Shaikh A, Fida M. Diagnostic validity of different cephalometric analyses for assessment of the sagittal skeletal pattern. *Dental Press J Orthod.* 2018 Sep. 1;23(5):75–81.
23. Gregoret J. *Ortodoncia y cirugía ortognática, diagnóstico y planificación del tratamiento. Editorial publicaciones médicas. Barcelona; 1997.*
24. Uribe G. *Ortodoncia Teoría y Clínica. 2da. Edición. Gómez J, editor. Medellín: Corporación para Investigaciones Biológicas; 2010.*
25. Ahmed M, Shaikh A, Fida M. Diagnostic performance of various cephalometric parameters for the assessment of vertical growth pattern. *Dental Press J Orthod.* 2016 Jul 1;21(4):41–9.
26. Ebingen VC, María Cristina AC, Katherine CL, Mireya CC, Karla ZO, Frank WC. The sample size in thesis. How many people should I survey? *Revista OACTIVA UC Cuenca.* 2017;2(1):59–62.
27. Fernandez Sanchez J. *Análisis de Steiner. Atlas de cefalometría y análisis facial. 2008;192–202.*

28. Sun W, Xia K, Huang X, Cen X, Liu Q, Liu J. Knowledge of orthodontic tooth movement through the maxillary sinus: A systematic review. *BMC Oral Health*. 2018 May 23;18(1).

Anexos

Anexo A: Operacionalización de variables

| VARIABLE | DEF. TEORICA | TIPO | INDICADOR | TIPO/ESCALA | DIMENSIÓN |
|---|--|--|--|------------------------------------|---|
| SEXO | Condición biológica que distingue a los hombres de mujeres | Independiente Cualitativa nominal | Información presente en el archivo tomográfico | Nominal dicotómica Cualitativa | 1.- Femenino 2.- Masculino |
| EDAD | Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta la fecha actual. | Independiente Cuantitativa continua | Años cumplidos desde el nacimiento. | Cualitativa Nominal | Mínimo Máximo Media Mediana Desviación estándar |
| CLASE ESQUELETAL SAGITAL | Particularidad de crecimiento de los maxilares que presenta cada individuo en el plano sagital. | Independiente Cualitativa nominal | 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 VERTICAL | Particularidad de crecimiento del complejo cráneo facial que presenta cada individuo en el plano vertical | Independiente Cualitativa nominal | Grados obtenidos en la reconstrucción cefálica lateral al realizar la cefalometría | Nominal politómica Cualitativa | Hipodivergente: ángulos $< 27^\circ$ Normodivergente: ángulos entre 27° y 36° Hiperdivergente: ángulos $> 36^\circ$ |
| LONGITUD SAGITAL DE LA TUBEROSIDAD MAXILAR | Distancia que va desde la zona más distal de la unión amelocementaria del segundo molar superior hasta la extensión más posterior de la tuberosidad a diferentes niveles | Dependiente Cuantitativa continua | Distancia en milímetros medidos en CBCT | Nominal politómica Cuantitativa | Longitud en plano 3 Longitud en plano 6 Longitud en plano 9 Mínimo Máximo Media |

| | | | | | Desviación estándar |
|----------------------|--|--------------------------------------|---|------------------------------------|--|
| LONGITUD VISTA AXIAL | Distancia que va desde el punto más distovestibular de la raíz distovestibular del segundo molar hasta la corteza interna del maxilar a nivel cervical | Dependiente Cuantitativa continua | Distancia en milímetros medidos en CBCT | Nominal politómica Cuantitativa | Longitud en plano 0 |
| ANCHO | Distancia en sentido vestíbulo - palatino de la tuberosidad maxilar a nivel cervical | Dependiente Cuantitativa continua | Distancia en milímetros medidos en CBCT | Nominal politómica Cuantitativa | Ancho en plano 3 Ancho en plano 4,5 Ancho en plano 6 Ancho en plano 7,5 Ancho en plano 9 |

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 Jessica Karina Chico Pozo con cédula de identidad Nro. 1724550577 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 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."*** 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.



SCANNER CORP DE
CUENCA
IMAGEN DIAGNÓSTICA

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 periodo 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: Carta de Exención



Carta de Exención Nro. CEISH-UC-2023-0680
Cuenca, 8 de septiembre de 2023

Señor/a,
JESSICA KARINA CHICO POZO
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 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.", codificado como 2023-003EO-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: JESSICA KARINA CHICO POZO

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

Anexo E: Formulario de Recolección de Datos

Instrumento de Recolección de Datos

UNIVERSIDAD DE CUENCA
 FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
 ESPECIALIDAD DE ORTODONCIA

"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."

Od. Jessica Karina Chico Pozo; Dr. Diego Mauricio Bravo Calderón

1. CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN DE CBCT

2. SEXO

Marca solo un óvalo.

- 1.- FEMENINO
 2.- MASCULINO

3. SITIO DE MEDICIÓN

Marca solo un óvalo.

- DERECHA
 IZQUIERDA

4. EDAD EN AÑOS

5. CLASE ESQUELETAL

Marca solo un óvalo.

- 1.- CLASE I
 2.- CLASE II
 3.- CLASE III

6. PATRÓN DE CRECIMIENTO VERTICAL

Marca solo un óvalo.

- HIPODIVERGENTE
 NORMODIVERGENTE
 HIPERDIVERGENTE

LONGITUD SAGITAL DE LA TUBEROSIDAD MAXILAR (mm)

7. PLANO 3

8. PLANO 6

9. PLANO 9

LONGITUD AXIAL DE LA TUBEROSIDAD MAXILAR (mm)

10. PLANO 0

ANCHO DE LA TUBEROSIDAD MAXILAR (mm)

11. PLANO 3

12. PLANO 4,5

13. PLANO 6

14. PLANO 7,5

15. PLANO 9

CONSTANCIA DE CALIBRACIÓN

Quien suscribe, **Lic. CHRISTIAN XAVIER LUCERO QUEZADA** con C.I 0105670798, hace constar que la Egresada del posgrado de Ortodoncia **JESSICA KARINA CHICO POZO** con C.I 1724550577 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 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”** 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

| VARIABLES | C. INTRACLASE |
|--|---------------|
| • LONGITUD SAGITAL A 3MM EXPERTO vs LONGITUD SAGITAL A 3MM JESSICA | 0.99 |
| • LONGITUD SAGITAL A 6MM EXPERTO vs LONGITUD SAGITAL A 6MM JESSICA | 0.99 |
| • LONGITUD SAGITAL A 9MM EXPERTO vs LONGITUD SAGITAL A 9MM JESSICA | 0.99 |
| • LONGITUD AXIAL EXPERTO vs LONGITUD AXIAL JESSICA | 0.99 |
| • ANCHO AXIAL A 3MM EXPERTO vs ANCHO AXIAL A 3MM JESSICA | 0.99 |
| • ANCHO AXIAL A 4,5MM EXPERTO vs ANCHO AXIAL A 4,5MM JESSICA | 0.99 |
| • ANCHO AXIAL A 6MM EXPERTO vs ANCHO AXIAL A 3MM JESSICA | 0.99 |
| • ANCHO AXIAL A 7,5MM EXPERTO vs ANCHO AXIAL A 7,5MM JESSICA | 0.99 |
| • ANCHO AXIAL A 9MM EXPERTO vs ANCHO AXIAL A 9MM JESSICA | 1 |

Calibración Inter observador del 08 de noviembre del 2023

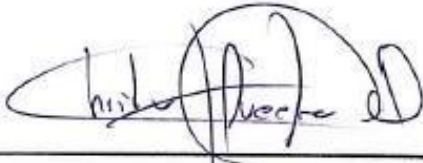
| VARIABLES | C. INTRACLASE |
|--|---------------|
| • LONGITUD SAGITAL A 3MM EXPERTO2 vs LONGITUD SAGITAL A 3MM JESSICA2 | 0.99 |
| • LONGITUD SAGITAL A 6MM EXPERTO2 vs LONGITUD SAGITAL A 6MM JESSICA2 | 0.99 |
| • LONGITUD SAGITAL A 9MM EXPERTO2 vs LONGITUD SAGITAL A 9MM JESSICA2 | 0.99 |
| • LONGITUD AXIAL EXPERTO2 vs LONGITUD AXIAL JESSICA2 | 0.99 |
| • ANCHO AXIAL A 3MM EXPERTO2 vs ANCHO AXIAL A 3MM JESSICA2 | 0.99 |
| • ANCHO AXIAL A 4,5MM EXPERTO2 vs ANCHO AXIAL A 4,5MM JESSICA2 | 0.99 |
| • ANCHO AXIAL A 6MM EXPERTO2 vs ANCHO AXIAL A 3MM JESSICA2 | 0.99 |
| • ANCHO AXIAL A 7,5MM EXPERTO2 vs ANCHO AXIAL A 7,5MM JESSICA2 | 0.99 |
| • ANCHO AXIAL A 9MM EXPERTO2 vs ANCHO AXIAL A 9MM JESSICA2 | 1 |

Calibración Intra observador 27 octubre-08 de noviembre

| VARIABLES | C. INTRACLASE |
|---|---------------|
| • LONGITUD SAGITAL A 3MM JESSICA vs LONGITUD SAGITAL A 3MM JESSICA2 | 1 |

- LONGITUD SAGITAL A 6MM JESSICA vs LONGITUD SAGITAL A 6MM JESSICA2 0.99
- LONGITUD SAGITAL A 9MM JESSICA vs LONGITUD SAGITAL A 9MM JESSICA2 1
- LONGITUD AXIAL JESSICA vs LONGITUD AXIAL JESSICA2 0.99
- ANCHO AXIAL A 3MM JESSICA vs ANCHO AXIAL A 3MM JESSICA2 0.99
- ANCHO AXIAL A 4,5MM JESSICA vs ANCHO AXIAL A 4,5MM JESSICA2 0.99
- ANCHO AXIAL A 6MM JESSICA vs ANCHO AXIAL A 3MM JESSICA2 0.99
- ANCHO AXIAL A 7,5MM JESSICA vs ANCHO AXIAL A 7,5MM JESSICA2 0.99
- ANCHO AXIAL A 9MM JESSICA vs ANCHO AXIAL A 9MM JESSICA2 0.99

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



Lic. LUCERO QUEZADA CHRISTIAN XAVIER

0105670798

Anexo G: Cronograma de trabajo

| ACTIVIDADES | Mes | | | | |
|---|------------|----------|----------|----------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. Revisión final del protocolo y aprobación | X | | | | |
| 2. Diseño y prueba de instrumentos | | X | | | |
| 3. Recolección de datos | | X | X | | |
| 4. Procesamiento y análisis de datos. | | | | X | X |
| 5. Informe final | | | | | X |