



Facultad de Ciencias de la Salud

Especialidad de Ortodoncia

Tema:

Evaluación de la posición recurrente de caninos maxilares impactados en tomografía axial computarizada, como predicción del tratamiento ortodóntico.

Tesis para la obtención del Título de

“Especialista en Ortodoncia”

Presentado por:

Carla Margarita Castillo Alcoser

Tutor:

Dra. Marjory Elizabeth Vaca Zapata

Quito, agosto de 2025

Resumen

Los caninos desempeñan un papel importante en la estética y la oclusión funcional, siendo la guía canina uno de los principales objetivos del tratamiento de ortodoncia. Este estudio se centró en analizar caninos maxilares, con el objetivo principal de determinar la posición recurrente de caninos impactados y asociarlos al pronóstico del tratamiento de ortodoncia. Se utilizaron tomografías de maxilares y macizo facial, las cuales fueron elegidas a través de criterios de inclusión y exclusión, e ingresadas al programa “NemoStudio-NemoTec” para su medición, en base a los análisis propuestos por Ericson & Kurol y Power & Short. Los datos se registraron en Excel y se analizaron en el programa STATA versión 15, pruebas exactas de Fischer, pruebas T-Test y Kappa de Cohen. Se obtuvo como resultados un total de 79 caninos retenidos hallados en 61 tomografías de pacientes con una edad media de 16 años. Para el análisis de Ericson & Kurol se refleja una prevalencia de posición hacia el sector I con 35%, y con respecto al Power & Short prevalece el pronóstico considerado como “desfavorable” con 52% correspondiente a una angulación mayor a 31°. La ubicación vestibular del canino prevaleció con 82%, presentando un pronóstico favorable. Las diferencias encontradas entre los dos tipos de análisis tienen mucha relevancia clínica para el diagnóstico y planificación del tratamiento de ortodoncia, la decisión de traccionar un canino de acuerdo a su ubicación, posición y angulación puede predecir el éxito del mismo. Los principales hallazgos muestran una distribución desigual de pronósticos; pues, aunque en su mayoría el pronóstico fue “desfavorable” para el primer análisis, para el segundo fue “favorable”. Encontrando mayor concordancia al agrupar el pronóstico en dos niveles, favorable-regular y desfavorable ($Kappa=0.5719$) con una concordancia más fuerte. Se sugiere llevar a cabo investigaciones adicionales que capturen una población con características comunes, que permita correlacionar la malposición canina y su pronóstico ortodóntico.

Palabras clave: Canino, retenido, ortodoncia, Ericson&Kuroi, Power&Short.,
prevalencia, pronóstico.

Declaración de Aceptación de Norma Ética y Derechos

El presente documento se ciñe a las normas éticas y reglamentarias de la Universidad Hemisferios. Así, declaro que lo contenido en este ha sido redactado con entera sujeción al respeto de los derechos de autor, citando adecuadamente las fuentes. Por tal motivo, autorizo a la Biblioteca a que haga pública su disponibilidad para lectura dentro de la institución, a la vez que autorizo el uso comercial de mi obra a la Universidad Hemisferios, siempre y cuando se me reconozca el cuarenta por ciento (40%) de los beneficios económicos resultantes de esta explotación.

Además, me comprometo a hacer constar, por todos los medios de publicación, difusión y distribución, que mi obra fue producida en el ámbito académico de la Universidad Hemisferios.

De comprobarse que no cumplí con las estipulaciones éticas, incurriendo en caso de plagio, me someto a las determinaciones que la propia Universidad plantee.



Carla Margarita Castillo Alcoser

C.I: 0603523069

Dedicatoria

Este trabajo es el resultado del apoyo y motivación de mi madre. Agradezco profundamente el haberme educado con valores e inculcado la responsabilidad y el trabajo honesto.

También debo agradecer a mis maestros, quienes, con su sabiduría, paciencia y don de compartir sus conocimientos, han logrado formar una persona con ética profesional.

A mis amigas y amigos que confiaron en mí, y fueron parte importante de este proceso, tan enriquecedor.

Tabla de contenido

Tabla de contenido.....	6
Índice de tablas.....	7
Resumen.....	8
Abstract.....	10
Introducción	12
Marco Teórico	14
Metodología	21
Resultados	23
Discusión	29
Conclusiones	32
Referencias.....	34

Índice de tablas

Tabla 1. Características Generales de la muestra	23
Tabla 2. Comparación de Variables Según Grupo de Edad	24
Tabla 3. Comparación de Variables Según Posición	25
Tabla 4. Acuerdo Entre Métodos (Ericson & Kurol vs. Power & Short)	27
Tabla 5. Variable de pronóstico binaria	28
Tabla 6. Análisis de concordancia	28

Evaluación de la posición recurrente de caninos maxilares impactados en tomografía axial computarizada, como predicción del tratamiento ortodóntico.

Carla Margarita Castillo Alcoser

Universidad de los Hemisferios

cmcastilloa@estudiantes.uhemisferios.edu.ec

Resumen

Los caninos desempeñan un papel importante en la estética y la oclusión funcional, siendo la guía canina uno de los principales objetivos del tratamiento de ortodoncia. Este estudio se centró en analizar caninos maxilares, con el objetivo principal de determinar la posición recurrente de caninos impactados y asociarlos al pronóstico del tratamiento de ortodoncia. Se utilizaron tomografías de maxilares y macizo facial, las cuales fueron elegidas a través de criterios de inclusión y exclusión, e ingresadas al programa “NemoStudio-NemoTec” para su medición, en base a los análisis propuestos por Ericson & Kurol y Power & Short. Los datos se registraron en Excel y se analizaron en el programa STATA versión 15, pruebas exactas de Fischer, pruebas T-Test y Kappa de Cohen. Se obtuvo como resultados un total de 79 caninos retenidos hallados en 61 tomografías de pacientes con una edad media de 16 años. Para el análisis de Ericson & Kurol se refleja una prevalencia de posición hacia el sector I con 35%, y con respecto al Power & Short prevalece el pronóstico considerado como “desfavorable” con 52% correspondiente a una angulación mayor a 31°. La ubicación vestibular del canino prevaleció con 82%, presentando un pronóstico favorable. Las diferencias encontradas entre los dos tipos de análisis tienen mucha relevancia clínica para el diagnóstico y planificación del tratamiento de ortodoncia, la decisión de traccionar un canino de acuerdo a su ubicación, posición y angulación puede predecir el éxito del mismo. Los principales hallazgos muestran una distribución desigual de pronósticos; pues, aunque en su

mayoría el pronóstico fue “desfavorable” para el primer análisis, para el segundo fue “favorable”. Encontrando mayor concordancia al agrupar el pronóstico en dos niveles, favorable-regular y desfavorable ($Kappa=0.5719$) con una concordancia más fuerte. Se sugiere llevar a cabo investigaciones adicionales que capturen una población con características comunes, que permita correlacionar la malposición canina y su pronóstico ortodóntico.

Palabras clave: Canino, retenido, ortodoncia, Ericson&Kuroi, Power&Short., prevalencia, pronóstico.

Abstract

Canines play an important role in aesthetics and functional occlusion, with canine guidance being one of the main objectives of orthodontic treatment. This study focused on the analysis of maxillary canines, with the primary objective of determining the recurrent position of impacted canines and associating it with the prognosis of orthodontic treatment. Maxillary and facial bone CT scans were used, selected through inclusion and exclusion criteria, and processed using the “NemoStudio-NemoTec” software for measurement, based on the analyses proposed by Ericson & Kurol and Power & Short.

Data were recorded in Excel and analyzed using STATA version 15, employing Fisher’s exact tests, T-tests, and Cohen’s Kappa coefficient. A total of 79 retained canines were identified in 61 CT scans of patients with a mean age of 16 years. According to the Ericson & Kurol analysis, a prevalence of position towards Sector I was observed in 35% of cases. Regarding the Power & Short criteria, the most frequent prognosis was classified as “unfavorable” in 52% of cases, corresponding to an angulation greater than 31° . The vestibular location of the canine was the most prevalent at 82%, typically presenting a favorable prognosis.

The differences observed between the two types of analyses hold significant clinical relevance for diagnosis and orthodontic treatment planning. The decision to traction a canine based on its location, position, and angulation can predict treatment success. The main findings show an uneven distribution of prognoses; while the first analysis mostly indicated an “unfavorable” prognosis, the second analysis presented a “favorable” one. Greater concordance was found when prognosis was grouped into two levels—favorable-regular and unfavorable (Kappa=0.5719)—indicating a stronger agreement. Further research is

recommended to include populations with common characteristics, enabling better correlation between canine malposition and its orthodontic prognosis.

Keywords: Canine, impacted, orthodontics, Ericson & Kuroi, Power & Short, prevalence, prognosis.

Introducción

El canino es uno de los dientes más importantes, ya que dan la forma a la arcada y al rostro humano, siendo una parte fundamental en la estética de la sonrisa.

Los caninos maxilares se consideran impactados cuando no han erupcionado, aún después de haber completado su formación radicular o cuando el canino del lado opuesto a erupcionado hace 6 meses o más. El sexo femenino presenta mayor prevalencia de impactación canina que el sexo masculino; un estudio realizado en China determino que si el canino esta por vestibular (15%) se relaciona a una deficiencia anterior transversal de origen esquelético o dental, y si esta por palatino (85%) se relaciona a incisivos laterales pequeños o ausentes, además se ha relacionado la impactación a la profundidad de la silla turca del esfenoides. (Palacios, D. Barzallo, V., 2021), (Alshawy., 2023), (Alshawy ES, Kolarkodi SH., 2023)

Después de los terceros molares, los caninos son los dientes con mayor prevalencia de impactación; se describe como impactado aquel diente que pasado su tiempo de erupción se queda en una posición intraósea, ya sea por factores genéticos o factores locales como la perdida de espacio, retención o anquilosis del canino temporal, presencia de supernumerarios, o alguna otra barrera física que le impida llegar a su posición normal. (Palacios, D. Barzallo, V., 2021), (Wee Loon Ng, et alt., 2024)

El diagnóstico de caninos impactados se realiza a través de una evaluación clínica, radiográfica o tomográfica; la tomografía axial computarizadas (CBCT) es actualmente el estudio más preciso para evaluar la posición del diente en los tres planos del espacio. Power & Short analizaron la angulación del canino en relación a la línea media, concluyendo que si sobrepasa los 31 grados su pronóstico será desfavorable; Ericson & Kurool evaluaron la

posición con respecto al incisivo lateral, concluyendo que mientras más mesial se ubique la corona del canino peor será su pronóstico. (Díaz-Reissner C, et al., 2022)

La identificación temprana de esta malposición dental permite la aplicación de tratamientos preventivos como las extracciones seriadas que pueden favorecer la erupción del canino definitivo y reducir el riesgo de impactación o tratamientos correctivos como la ortopedia u ortodoncia. (Alshawy., 2023), (Díaz-Reissner C, et al., 2022)

Al no hallar datos relevantes en el país sobre la impactación de caninos maxilares, este estudio descriptivo, transversal, pretende determinar la posición recurrente de caninos maxilares impactados en tomografías de maxilares, basados en los análisis de Ericson & Kuroi y Power & Short.; además de describir otros hallazgos como la reabsorción radicular del incisivo lateral y la transposición dental.

Marco Teórico

La evolución de la raza humana, el progreso de la civilización, mezclas raciales o cambios alimenticios, aumentaron la incidencia de alteraciones en la erupción dental. Tal es el caso de los caninos, que similar al de otras especies, es un diente muy importante por su función de desgarrar alimentos. El estudio de caninos permanentes impactados es relativamente moderno, pero se han hallado este tipo de alteraciones en civilizaciones antiguas como es el caso de la cultura Vucedol en el siglo XXV a. C, y en culturas hispanas como Cañaris del siglo XV d. C. (Palacios, et al., 2021)

Los caninos son parte fundamental del sistema estomatognático, y su posición es determinante para dar forma a la arcada dental; como todas las piezas dentales pasan por procesos de formación y erupción. Los diferentes tipos de erupción del canino van desde:

Erupción activa, movimiento que va en dirección y sentido oclusal desde su lugar de origen hasta contactarse con su antagonista.

Erupción activa autónoma, es la intervención con la cual se elimina la retención mecánica o se busca un espacio con movimientos ortodónticos u ortopédicos, que le permitan al canino que aún no ha cerrado su ápice, erupcionar sin necesidad de tracción.

Erupción activa con tracción, es la colocación de un aditamento que permita la aplicación de fuerzas ortodónticas para llevarlo a contactar con su antagonista.

Erupción pasiva, es un proceso por el cual la encía que cubre la corona anatómica se va desplazando apicalmente hasta exponer la raíz del diente. (Palacios, et al., 2021)

El canino maxilar y mandibular definitivo, inician su calcificación a los 4 meses de vida extrauterina, y su proceso de erupción entre los 9 y 11 años, siendo el canino mandibular

el primero en erupcionar; de los 10 a 12 años la dentición mixta cede lugar a la permanente, caninos y molares deciduos dan paso a sus sucesores, premolares y canino definitivo, y alrededor de los 12 o 13 años todos los dientes permanentes ya han irrumpido en la boca, excepto el tercer molar. (Vellini, 2002), (Coello, Palmas, 2023)

Los dientes en proceso de erupción atraviesan la cresta del proceso alveolar una vez formados los dos tercios de su raíz, estadio de Nolla 8, perforan el margen gingival en Nolla 9, una vez en contacto con su antagonista el cierre apical se completa 2 años después. (Palacios, et al., 2021).

Un diente impactado puede ser aquel que pasado su tiempo de erupción se queda en una posición intraósea por un déficit de espacio de erupción o en presencia de una barrera física que impide su posicionamiento. (Alshawy y Kolarkodi, 2023); la edad no influye en la retención del canino Un diente retenido no está en presencia de una barrera física o posición anormal que impida su erupción, y aun así no puede posicionarse en el lugar que debería. (Upegui, et al., 2009). La trasposición canina es el cambio del eje de erupción hacia un lugar donde busca su acomodamiento, ya sea por la presencia de tumores, odontomas e incluso predisposición genética, etc. Es necesario definir también lo que es un diente ectópico, aquel que está alejado de su ubicación anatómica ideal, y al estar en una ubicación y posición distinta puede o no erupcionar. El termino no depende de la edad del paciente o estado de formación dental, el uso de la terminología permite una clara comunicación entre profesionales. (Palacios, et al., 2021).

Los caninos maxilares son los segundos dientes con mayor prevalencia de impactación luego de los terceros molares; el 85% de ellos se ubican en el paladar y el 15% en la zona vestibular. Del 8 a 10% de ocasiones la impactación es bilateral. (Schindel y Sheinis, 2013, p.

490). Los caninos mandibulares presentan menor frecuencia de impactación, generalmente se ubican en medio de la sínfisis mentoniana, hacia vestibular. (Palacios, et al., 2021).

El sexo femenino ha presentado impactación de caninos con mayor frecuencia que el sexo masculino. (Upegui, et al., 2009, p.75). En Ecuador se realizó una investigación en el año 2011, a 65 adolescentes indígenas y 54 mestizos de entre 11 y 14 años en la ciudad de Otavalo; de las 119 radiografías analizadas, 15 presentaron caninos retenidos, 9 de ellas pertenecientes a jóvenes indígenas y 6 a mestizos, en cuanto al sexo, 9 fueron mujeres y 6 hombres; resaltando la prevalencia por el sexo femenino. (Andrade, E., 2011)

Un estudio realizado en China determinó que si el canino está impactado por vestibular se relaciona a una deficiencia anterior transversal de origen esquelético o dental; mientras que la impactación palatina se relaciona a incisivos laterales pequeños o ausentes, inclusive se ha relacionado la impactación del canino a la profundidad de la silla turca del esfenoides. (Díaz, et al., 2022, p. 10)

En el 2000, Ericson & Kurol en Suecia, estudiaron 156 caninos ectópicos, analizando la posición de la corona del canino en relación al incisivo lateral; 21% bucal, 18% distobucal, 27% lingual, 23% distolingual, 5% apical, 4% apical lateral, 1% apical central y 6% entre incisivos, además se reportó mayor prevalencia en el sexo femenino que en el masculino con un porcentaje de 1.17% y 0.51% respectivamente. (Ericson, S. Kurol, P., 2000)

Las causas de impactación y retención canina están relacionadas a factores generales y locales; como, alteraciones bioquímicas en el germen dentario, discrepancias dentomaxilares, traumatismos, pérdida precoz de dientes temporales o trayectos sinuosos de erupción. (Díaz, et al., 2022, p. 10) La falta de espacio para su erupción, por pérdida prematura de dientes temporal, elimina la guía de erupción y permite la ubicación del incisivo lateral o premolar en la zona que debería alojar al canino. (Palacios, et al., 2021)

Los factores genéticos se refieren principalmente a características hereditarias, agenesias dentales, micrognatismo o alteraciones predisponentes a la retención dental. Síndromes como el de Garner, Disostosis Cleido-Craneal, síndrome de Seckel, Gorlin Goltz, entre otros, presentan con frecuencia múltiples retenciones dentales. Alteraciones congénitas como labio y paladar hendido debido a la ausencia de sustrato óseo, la cual limita la erupción adecuada de incisivos y caninos. (Palacios, et al., 2021)

Alteraciones endocrinas como el hipotiroidismo infantil, acompañada de características estomatológicas como la mordida abierta anterior, macroglosia, respiración bucal, entre otras; promueven la disminución de tamaño de los maxilares y en consecuencia la retención dental. Las alteraciones metabólicas como el Raquitismo (resistencia a la vitamina D) presentan hipo mineralización y defectos tubulares en la unión amelodentinaria, relacionados indirectamente a la retención de caninos maxilares. (Palacios, et al., 2021)

La impactación de caninos no genera sintomatología, pero si puede dejar secuelas como el desplazamiento de otras piezas dentales, anquilosis, reabsorción radicular de dientes adyacente, disminución en la longitud del arco, reabsorción radicular, quistes odontogénicos, infección o dolor. (Díaz, et al., 2022, p. 10), (Camarera, et al., 2016, p. 263)

El diagnóstico de impactación debe realizarse de manera oportuna para así, analizar estrategias y tratamientos que ayuden a corregir este problema, para su evaluación la radiografía periapical, oclusal, panorámica son alternativas, observando mayor exactitud con la tomografía computarizada de haz cónico. (Grybienè, et al., 2019, p. 3)

Es fundamental poder observar estructuras anatómicas en los tres planos del espacio, coronal, axial y sagital; la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) cumple con este requisito, siendo el estudio Gold Estándar en casos de caninos retenidos. Con la dosis de radiación efectiva, segura para el ser humano y el principio ALARA “As Low As is

Reasonably Achievable” que consiste en mantener la dosis de exposición a la radiación lo más baja posible, sin comprometer la práctica. Las radiografías periapicales generan radiación entre 1 μSv y 8 μSv , radiografía panorámica 4 μSv y 30 μSv , radiografía cefalométrica de 2 a 3 μSv y la tomografía 50 μSv . Siendo 1mSv la dosis de radiación que un ser humano puede recibir al año. (Dinu, et al., 2022, p. 599), (Stabryla, et al., 2021, p. 919)

El diagnóstico clínico de caninos impactados es posible en personas que han pasado el periodo normal de erupción, por el contrario, en pacientes con dentición mixta es más difícil, iniciando por una inspección y palpación cuidadosa de tejidos blandos, en busca del brote canino, hacia vestibular o palatino; y, una evaluación visual del espacio disponible en el arco. (Coello,2021)

Medidas interceptivas para promover la erupción de esta pieza dental pueden ir desde la indicación de extracciones seriadas, a técnicas quirúrgicas como, tunelización, o la técnica de cielo abierto. (Gregoret, 2015) La exposición de la corona del canino con una posterior alineación ortodóntica es el tratamiento base en la mayoría de casos, a excepción de aquellos caninos cuya ubicación hace poco probable que se logre posicionar en la arcada, siendo la solución extraer la pieza retenida, para evitar complicaciones posteriores y evaluar otras posibilidades terapéuticas. (Mousa, et al., 2022, p. 14)

Analizando el efecto de la extracción del canino temporal en la erupción del canino definitivo en personas jóvenes, concluyeron que si la cúspide del canino permanente esta más distal al eje longitudinal del incisivo lateral puede erupcionar en un 90%; y si la corona está más hacia mesial, solo el 64% podrá erupcionar. (Camarera, et al., 2016, p. 263), (Paredes, 2020)

Por lo antes mencionado, se han descrito métodos imagenológicos para la localización y clasificación de caninos retenidos. Ericson & Kurol, utilizaron como referencia al incisivo

lateral dividiéndolo en cinco zonas; años después Lindauer en 1992 modifico el diagrama reduciéndolo a cuatro zonas; dibujando líneas en sentido vertical que atraviesan el eje longitudinal del incisivo lateral, pasando por el centro, mesial y distal del mismo. El sector I ubicado hacia distal, II entre distal y medio; III entre medio y mesial y IV hacia mesial; siendo el sector I más favorable que el IV. (Díaz, et al., 2022, p. 10)

Power & Short en 1993 para complementar el análisis, incluyeron una línea más que pasa por el punto de contacto entre incisivos centrales o en dirección a la espina nasal anterior, para así determinar el ángulo Alfa, entre el eje longitudinal del canino con la línea media; considerando que un ángulo de 0 a 15° es favorable, entre 15° y 30° es regular y mayor a 31° disminuye la posibilidad de que el canino retome su vía normal de erupción; si el ángulo aumenta significa que la pieza esta más hacia mesial y aumenta un 50% el riesgo de reabsorción del incisivo lateral. (Power & Short., 1993), (Palacios, et al., 2021)

Un estudio realizado en México basado en es los análisis de Ericson & Kurol y Power & Short, mostró que, de una población de 815 radiografías, 515 cumplían con criterios de inclusión, evaluando un total de 1030 caninos, de ellos, el canino del lado derecho maxilar mostro mayor prevalencia de impactación, con más frecuencia en pacientes de sexo femenino y en una posición ideal y regular para su erupción. (Alejos, et al., 2019)

Es necesario saber cuál es la posición de un canino impactado para poder emitir un pronóstico de tratamiento de tracción y posicionamiento en la arcada dental; para Ericson & Kurol (modificación de Lindauer) y Power & Short, los caninos ubicados en el sector I y con angulación de 0-15° corresponden a un pronóstico favorable, sector II de 15-30° considerado regular y en el sector III o IV con más de 31° se relaciona a un pronóstico desfavorable. (Sarica, et al., 2019 p. 527)

Considerando que no existen estudios que relaciones la impactación canina con estos dos tipos de análisis y que se hayan realizado en tomografías, la presente investigación tiene como objetivo determinar la posición recurrente de caninos maxilares impactados en tomografías bimaxilares, basado en el análisis de Ericson & Kurol y Power & Short., para relacionarlo al pronóstico de ortodoncia. Segundo, se evalúa si existen diferencias significativas en el pronóstico basado en ambos indicadores usando variables demográficas (sexo y edad del paciente), así como variables clínicas: posición (bicortical, palatino y vestibular) y canino (13 o 23). Tercero, se compara el acuerdo en el pronóstico (favorable, regular, desfavorable) entre Ericson & Kurol y Power & Short.

Metodología

Se plantea un estudio observacional, descriptivo y transversal, para el cual se evaluaron 450 tomografías de maxilar superior, bimaxilares, y cráneo completo, comprendidas en el periodo 2022-2025, realizadas con el tomógrafo de marca Planmeca ProMax 3D Mid de 120kv, 3.3m. Estas tomografías pertenecen al Banco de Tomografías de la Universidad de Los Hemisferios, ubicada en Quito-Ecuador las cuales cuentan con una carta de donación emitida por la Universidad.

En este estudio, la selección de las tomografías no estuvo basada en un cálculo formal de poder estadístico, sino en criterios prácticos como la disponibilidad de datos, su disposición a proporcionar la información necesaria, y consideraciones económicas relacionadas con los costos asociados al acceso de tomografías. El tamaño de la muestra se determinó principalmente por la cantidad de tomografías que constan en el banco, lo que podría haber limitado el número de casos disponibles para el análisis.

La muestra se obtuvo en base a criterios de inclusión, tomografía axial computarizada con imágenes claras, de maxilar superior, bimaxilares o cráneo completo, con dentición mixta y permanente, personas de 11 a 30 años, sexo femenino y masculino, presencia de caninos permanentes en proceso de erupción o impactados; y se excluyeron tomografías endodóntica, o tomografías de hemiar cadas, con ausencia de caninos permanentes, menores de 8 años y mayores de 30 años, tomografías de pacientes sindrómicos o con antecedentes de ortodoncia. Estas tomografías cuentan con una carta de donación del Posgrado de Ortodoncia de la Universidad de Los Hemisferios en la que se indica que serán usadas como material investigativo.

Este proyecto previo a su ejecución, presento una Solicitud de Exención de Evaluación a un Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos de la Universidad de Los Hemisferios, por ser un estudio sin riesgo para los sujetos participantes en la investigación y que no requieren de consentimiento informado, no se usaron datos personales, datos sensibles, muestras biológicas humanas, y se utilizaron datos abiertos.

Las tomografías se almacenaron en un disco duro de marca Adata de 1tb; inicialmente se realizó una prueba piloto de las imágenes digitales que se ingresaron en el programa “NemoStudio-NemoTec” para la medición lineal y angular de caninos impactados. Todas las medidas fueron realizadas por una sola investigadora, previamente capacitada por la Dra. Yolanda Guerra, especialista en Radiología Dentomaxilofacial, con 10 años de experiencia en el área. El programa “NemoStudio-NemoTec” permite orientar las imágenes (orientación VOI), e identificar caninos impactados para evaluación de su ubicación en relación al incisivo lateral y ángulos respecto a la línea media, que se realizara según los parámetros de Ericson & Kurol y Power & Short. Una semana después del primer estudio se realizó una prueba control, de las mismas tomografías seleccionadas para esta investigación, bajo los mismos criterios para evitar sesgos de error.

Los datos obtenidos se recolectaron en tablas elaboradas en Excel y posteriormente analizados mediante el programa estadístico STATA versión 15. Para variables categóricas (género, ubicación) se usan pruebas exactas de Fischer, adecuadas en el contexto de muestras pequeñas. Para variables continuas (como grados angulares) se usa pruebas t-test. Para comparar el nivel de acuerdo entre las dos métricas en el pronóstico ortodóntico de Ericson & Kurol y Power & Short, se usa la estadística de Kappa de Cohen.

Resultados

La muestra corresponde a un total de 79 caninos reportados en 61 pacientes. Esto significa que en 18 pacientes existen dos caninos. Para los análisis reportados a continuación se usa el canino como unidad de análisis.

Tabla 1. Características Generales de la muestra

Variables	Total	Femenino	Masculino	p-value
	<i>N=79</i>	<i>N=37</i>	<i>N=42</i>	
Edad	16 (5)	15 (4)	16 (6)	0.41
Posición				0.23
Bicortical	14 (18%)	9 (24%)	5 (12%)	
Palatino	28 (35%)	14 (38%)	14 (33%)	
Vestibular	37 (47%)	14 (38%)	23 (55%)	
Canino				0.50
13	43 (54%)	22 (59%)	21 (50%)	
23	36 (46%)	15 (41%)	21 (50%)	
Erickson Kurol				0.06
I	28 (35%)	17 (46%)	11 (26%)	
II	17 (22%)	4 (11%)	13 (31%)	
III	11 (14%)	7 (19%)	4 (10%)	
IV	23 (29%)	9 (24%)	14 (33%)	
Erickson Kurol (pron)				0.05
Favorable (I)	28 (35%)	17 (46%)	11 (26%)	
Regular (II)	17 (22%)	4 (11%)	13 (31%)	
Desfavorable (III + IV)	34 (43%)	16 (43%)	18 (43%)	
Power y short (grados)	35 (18)	34 (17)	36 (19)	0.53
Power y Short (pron)				0.89
Favorable (0-15)	6 (8%)	3 (8%)	3 (7%)	
Regular (15-30)	32 (41%)	16 (43%)	16 (38%)	
Desfavorable (>31 grados)	41 (52%)	18 (49%)	23 (55%)	

La tabla 1, muestra la distribución de las variables de interés para toda la muestra, y desagregada por género. La edad promedio de los pacientes es 16 años, con la mayoría de casos siendo vestibulares (47%) y palatinos (35%). En términos de canino, 54% están en canino 13 y 46% en canino 23.

Ericson & Kuroi medido en cuatro niveles, muestra una distribución de 35% en el sector I, seguido por 29% en el sector IV y 22% en II y 14% en el nivel III. Sumando los niveles III y IV para crear el pronóstico, muestra que 43% de la muestra se clasifica con pronóstico desfavorable. Existe una diferencia significativa entre hombres y mujeres, con hombres teniendo mayor proporción en el pronóstico regular que mujeres. El pronóstico desfavorable es exactamente el mismo entre géneros.

Power & Short se mide en ángulos originalmente, con media de 35 grados en la muestra. Cuando se convierte esta variable categórica al pronóstico usando los niveles de segregación estándar, la métrica clasifica con pronóstico desfavorable a 52% de los caninos, 41% con pronóstico regular y 8% con pronóstico favorable.

Tabla 2. Comparación de Variables Según Grupo de Edad

	11 a 14	15 a 18	19 a 22	>23	p-value
	N=42	N=25	N=4	N=8	
Sexo					0.62
Femenino	20 (48%)	13 (52%)	2 (50%)	2 (25%)	
Masculino	22 (52%)	12 (48%)	2 (50%)	6 (75%)	
Posición					<0.001
Bicortical	7 (17%)	3 (12%)	2 (50%)	2 (25%)	
Palatino	8 (19%)	12 (48%)	2 (50%)	6 (75%)	
Vestibular	27 (64%)	10 (40%)	0 (0%)	0 (0%)	
Canino					0.98
13	23 (55%)	13 (52%)	2 (50%)	5 (63%)	
23	19 (45%)	12 (48%)	2 (50%)	3 (38%)	
Erickson Kuroi					0.045
I	20 (48%)	7 (28%)	0 (0%)	1 (13%)	
II	11 (26%)	3 (12%)	1 (25%)	2 (25%)	
III	4 (10%)	6 (24%)	0 (0%)	1 (13%)	
IV	7 (17%)	9 (36%)	3 (75%)	4 (50%)	
Erickson Kuroi (pron)					0.032
Favorable (I)	20 (48%)	7 (28%)	0 (0%)	1 (13%)	
Regular (II)	11 (26%)	3 (12%)	1 (25%)	2 (25%)	
Desfavorable (III + IV)	11 (26%)	15 (60%)	3 (75%)	5 (63%)	
Power y short (grados)	29 (16)	40 (18)	52 (7)	43 (19)	0.006

Power y Short (pron)					0.002
Favorable (0-15)	3 (7%)	2 (8%)	0 (0%)	1 (13%)	
Regular (15-30)	25 (60%)	7 (28%)	0 (0%)	0 (0%)	
Desfavorable (>31 grados)	14 (33%)	16 (64%)	4 (100%)	7 (88%)	

La tabla 2, muestra la distribución de datos separada por grupo de edad. La mayoría de casos ocurren en edades de 11 a 14, seguidos de 15 a 18 años. Existen relativamente pocos casos de grupos etarios mayores. Existen diferencias significativas entre grupos de edades, particularmente en posición de los caninos con los grupos etarios tempranos teniendo mayor presencia de posición vestibular que los grupos atareos mayores (64% y 40% de los más jóvenes relative a 0% de los mayores).

Existen diferencias significativas entre grupos atareos en Ericson & Kurol y su pronóstico. Para las edades de 11 a 14, el pronóstico desfavorable (33%) es menor que el mismo pronóstico en grupos atareos mayores (60-75%). Asimismo, el Angulo de Power & Short y su pronóstico. También son significativamente diferentes entre grupos etarios con un patrón similar al descrito para Ericson & Kurol, pero aún más acentuado.

Tabla 3. Comparación de Variables Según Posición

	Bicortical	Palatino	Vestibular	p-value
	N=14	N=28	N=37	
Edad	17 (6)	18 (6)	13 (2)	<0.001
Sexo				0.23
Femenino	9 (64%)	14 (50%)	14 (38%)	
Masculino	5 (36%)	14 (50%)	23 (62%)	
Canino				0.87
13	8 (57%)	16 (57%)	19 (51%)	
23	6 (43%)	12 (43%)	18 (49%)	
Erickson Kurol				<0.001
I	5 (36%)	4 (14%)	19 (51%)	
II	4 (29%)	3 (11%)	10 (27%)	
III	0 (0%)	8 (29%)	3 (8%)	
IV	5 (36%)	13 (46%)	5 (14%)	
Erickson Kurol (pron)				<0.001
Favorable (I)	5 (36%)	4 (14%)	19 (51%)	

Regular (II)	4 (29%)	3 (11%)	10 (27%)	
Desfavorable (III + IV)	5 (36%)	21 (75%)	8 (22%)	
Power y short (grados)	40 (17)	44 (16)	27 (16)	<0.001
Power y Short (pron)				<0.001
Favorable (0-15)	0 (0%)	1 (4%)	5 (14%)	
Regular (15-30)	6 (43%)	4 (14%)	22 (59%)	
Desfavorable (>31 grados)	8 (57%)	23 (82%)	10 (27%)	

La tabla 3, muestra los indicadores por ubicación del canino. Se encontraron diferencias significativas en la edad de los pacientes según la ubicación del canino ($p < 0.001$). Los pacientes con caninos en posición vestibular presentaron una edad media significativamente menor (13 años) en comparación con aquellos con caninos en posición bicortical (17 años) y palatina (18 años).

En cuanto a la clasificación de Ericson & Kurol, se observaron diferencias significativas entre los grupos ($p < 0.001$). Los caninos en posición vestibular se asociaron mayormente con la categoría I (51%), mientras que la posición palatina presentó una mayor proporción de casos en la categoría IV (46%). Esto indica que la ubicación del canino está relacionada con el grado de retención.

El pronóstico según la clasificación de Ericson & Kurol también mostró diferencias significativas ($p < 0.001$). Los caninos en posición vestibular fueron los que con mayor frecuencia se ubicaron en la categoría 1 (51%), mientras que en la posición palatina predominó la categoría 3 (75%).

Respecto a la escala de Power & Short, los valores medios fueron significativamente diferentes entre las ubicaciones del canino ($p < 0.001$). La puntuación media fue menor en el grupo vestibular (27), mientras que en el grupo palatino fue la más alta (44), seguido por el grupo bicortical (40).

Finalmente, en la tabla 4, el pronóstico basado en la escala de Power & Short también varió significativamente entre los grupos ($p < 0.001$). En la posición vestibular, la mayoría de los casos se ubicaron en la categoría 2 (59%), mientras que en la posición palatina la mayor parte de los casos se encontró en la categoría 3 (82%).

Tabla 4. Acuerdo Entre Métodos (Ericson & Kurol vs. Power & Short)

Power & Short	Erickson Kurol			Total
	Favorable (1)	Regular (2)	Desfavorable (3)	
Favorable (1)	6	0	0	6
Regular (2)	18	9	5	32
Desfavorable (3)	4	8	29	41
Total	28	17	34	79

En esta sección, se compara el acuerdo que existe entre las dos medidas de Power-Short y Ericson-Kurol, considerando que son dos métodos diferentes usados para clasificar pacientes en pronóstico de la misma patología.

Existe un alto nivel de acuerdo entre las clasificaciones de Power & Short y Ericson & Kurol, dado que ambas evalúan el pronóstico de los caninos retenidos. Se observa que los casos clasificados como favorables en una medida tienden a ser también favorables en la otra, y lo mismo ocurre con las categorías regular y desfavorable. En particular, la categoría “desfavorable” en Power & Short coincide en gran medida con la categoría desfavorable en Ericson & Kurol (29 de 41 casos), lo que indica una fuerte correspondencia entre ambas escalas. Sin embargo, en la categoría regular, hay cierta dispersión, con algunos casos que podrían ser clasificados de manera diferente según la medida utilizada. Los datos sugieren que ambas clasificaciones reflejan de manera similar la gravedad del pronóstico, con un grado considerable de concordancia.

Tabla 5. Variable de pronóstico binaria

	Favorable+Regular	Desfavorable	Total
Favorable + regular	33	5	38
Desfavorable	12	29	41
Total	45	34	79

La concordancia se incrementa si hacemos la variable de pronóstico binaria, uniendo favorable y regular en una categoría y comparándolo con el pronóstico desfavorable. La tabla siguiente muestra la tabulación usando este criterio

Análisis de concordancia utilizando coeficiente kappa

Tabla 6. Análisis de concordancia

Niveles de la variable	Concordancia	Concordancia esperada	Kappa	Std. Err.	Z	Prob >Z
Favorable, regular, desfavorable (3 niveles)	55.70%	33.74%	0.3313	0.0708	4.68	0.0000
Desfavorable vs regular+favorable (2 niveles)	78.48%	49.74%	0.5719	0.1107	5.16	0.0000

La tabla 6, muestra la estadística de Kappa para evaluar el acuerdo entre las variables, tanto en el caso de tres niveles como en el de dos. Se observa que la concordancia es mayor cuando se agrupan las categorías en dos niveles (78.48%) en comparación con los tres niveles (55.70%). Esto indica que, al simplificar las categorías, el acuerdo entre las clasificaciones aumenta. El valor de Kappa para los tres niveles es de 0.3313, lo que sugiere una concordancia moderada, mientras que para los dos niveles es de 0.5719, lo que indica una concordancia más fuerte

Discusión

En el presente trabajo de investigación se utilizó un total de 450 tomografías axiales computarizadas, obtenidas del banco de tomografías de la Universidad de Los Hemisferios; de las cuales se obtuvo una muestra de 61 tomografías, evidenciando la presencia de 79 caninos maxilares impactados, en una población con edad media de 16 años; cuya posición prevalente con relación al análisis de Ericson & Kurol fue la zona IV, comparada con un pronóstico desfavorable o favorable, y en relación al análisis de Power & Short también predominó el pronóstico desfavorable con caninos en angulación mayor a 31°. De manera similar se realizó un estudio en pacientes con edad media de 19 años, del departamento de Imagenología y Patología de la Universidad de Leuven, Bélgica, se analizaron 130 tomografías con un total de 162 canino maxilares impactados; predominando la posición de los caninos a nivel del tercio medio de la raíz del incisivo y con angulación mesiodistal, estos fueron tratados de manera efectiva con exposición quirúrgica y tracción ortodóntica (Grisar K, et al., 2018)

El presente estudio realizado en tomografías determinó que la prevalencia de caninos impactados fue superior en el sexo masculino con 42 casos, sobre el sexo femenino que presento 37 casos; a diferencia del estudio realizado en radiografías panorámicas, en la Universidad de Cuenca-Ecuador, donde sus resultados revelan que la población femenina presenta mayor prevalencia de impactación canina con un 40%, sobre la masculina con un 37%. (Calle., 2019) Otro estudio realizado en Colombia, también en radiografías panorámicas, concuerda con que prevalece la impactación canina en el sexo femenino con 61.1%; y en la investigación de Koenraad se describió una impactación con prevalencia de 60.8% para el sexo femenino. Y un estudio realizado en población mexicana muestra

prevalencia para el sexo masculino con 56.6% (Upegui J, et al., 2009), (Koenraad G, et al., 2018)

La radiografía panorámica es el método diagnóstico más común utilizado en casos de impactación dental, por su bajo costo y facilidad de interpretación; pero se evidencia la ventaja de utilizar imágenes tridimensionales como la tomografía axial computarizada, en el diagnóstico de caninos retenidos; permitiendo evaluar con exactitud la dirección de impactación, la cantidad de hueso que rodea el diente y su relación con otras estructuras como, fosas nasales o senos maxilares, presencia de quistes y reabsorciones en dientes adyacentes. Favoreciendo la toma de decisiones en el plan de tratamiento y el abordaje quirúrgico. (Camarera A, et al., 2016) (Dinu, et al., 2022)

La impactación canina puede estar asociadas a otras anomalías dentales como la hipodoncia, transposición, desplazamiento palatino; asociado posiblemente a factores etiológicos de carácter genético, sin embargo, la etiología y mecanismo exacto de impactación o migración canina no está definido. Una revisión sistemática realizada en 2023 en la cual, la mayoría de artículos científicos sobre este tema se realizaron en población Turca e India, países europeos, y no se hallaron datos del continente americano y africano; en personas de adolescentes y adultas, mostro que existe mayor prevalencia en el sexo femenino. Y, los factores etiológicos reportados fueron el apiñamiento en la zona anterior y la retención del canino temporal. (Athyanarayana, et al., 2023)

Un estudio retrospectivo con 860 pacientes de entre 12 y 39 años, evidencio la presencia de anomalías asociadas a la impactación del canino: microdoncia de laterales, fusión, geminación, presencia de supernumerarios, otros dientes impactados, transposiciones, amelogénesis imperfecta, quistes dentígenos, entre otros. (Herrera J. et al., 2017), (Grisar K, et al., 2018). El presente estudio también mostro el hallazgo de otras patologías asociadas a

los caninos impactados, como: reabsorciones radiculares, 8; quistes dentígenos, 19; 3 incisivos retenidos; 2 casos con presencia de supernumerarios y 7 con transposición.

Uno de los tipos más frecuentes de quistes odontogénicos asociados a dientes impactados, es el dentígeno, el cual se caracteriza por una acumulación de líquido entre la corona del diente y el epitelio del esmalte reducido. Un estudio de correlación entre caninos retenidos y la presencia de quistes dentígenos, mostro una incidencia de 18.42% de un total de 76 caninos retenidos evaluados. Caninos con un área de radiolucidez de 0-1mm no presentaron quistes al momento de la intervención quirúrgica, áreas de radiolucidez de 1-2 y 2-3mm de espesor presentaron, 10.53% y 41.18% de quistes respectivamente. Se observaron quistes con mayor prevalencia en caninos con un área radiolúcida de 3-4mm con 71.43%. (Chen J. et alt., 2020)

La reabsorción de incisivos laterales y centrales es otra anomalía asociada a la retención del canino. Un estudio realizado en el Hospital NHS Foundation Trust de Londres, en tomografías de pacientes con caninos impactados unilaterales y bilaterales, mostrando un total de 148 caninos impactados, en su mayoría presentes en el sexo femenino con 68.2%; en sus hallazgos reportan incisivos laterales con reabsorción radicular (38.5%), con un grado de severidad, leve (10.1%), moderada (15.6%) y severa (12.8%). Es el presente estudio se hallaron reabsorciones radiculares en 7 incisivos laterales y 2 incisivos centrales. Lo cual no es significativo para la cantidad de caninos evaluados. (Wee Loon Ng. Et alt., 2024)

El conocer la ubicación y angulación del canino retenido, a través de los métodos planteados por los autores Power & Short y Ericson & Kurol, resulta de gran beneficio para la planificación del tratamiento ortodóntico, para decidir la intervención temprana, con tratamientos interceptivos o correctivos, planificación de técnicas quirúrgicas y colocación de aditamentos de tracción.

Conclusiones

Los principales hallazgos de este estudio muestran una distribución desigual de los pronósticos entre los caninos retenidos. La mayoría de los caninos (43%) fueron clasificados con un pronóstico "desfavorable" según la clasificación de Erickson & Kurol. Cuando se analizó el pronóstico en dos categorías (favorable/regular vs. desfavorable), el 78.48% de los caninos fueron clasificados como favorables o regulares, con un acuerdo moderado entre las clasificaciones de Power & Short y Erickson & Kurol. Además, se encontró que la concordancia fue más alta al agrupar las categorías en dos niveles ($Kappa = 0.5719$), indicando una correspondencia más fuerte. Se observaron diferencias significativas en la distribución de las posiciones de los caninos y su pronóstico según la edad, con los pacientes más jóvenes (11 a 14 años) mostrando un pronóstico mejor en comparación con los grupos de mayor edad. También se encontraron diferencias entre las ubicaciones de los caninos, con los caninos en posición vestibular mostrando un pronóstico más favorable y los de posición palatina clasificados mayoritariamente como "desfavorable".

El estudio depende de la cantidad de tomografías existentes en el Banco de Tomografías de la Universidad de Los Hemisferios, lo que implica que no se utiliza un muestreo aleatorio a nivel nacional o regional. Este enfoque introduce un sesgo potencial, ya que las muestras seleccionadas podrían no ser representativas de la población general; los resultados obtenidos podrían no ser generalizables a otras áreas geográficas. En este sentido, el muestreo no aleatorio puede limitar la validez externa del estudio.

El diseño transversal utilizado en este estudio permite observar asociaciones entre la posición del canino impactado y el pronóstico ortodóntico en un momento específico, pero no permite establecer causalidad. Esto significa que, aunque se puedan identificar patrones de

asociación entre las variables, no se puede determinar si la posición del canino impactado es la causa directa de un pronóstico ortodóntico desfavorable o favorable.

Los resultados obtenidos de esta muestra pueden no ser aplicables a otras regiones dentro de Ecuador, ni a poblaciones fuera del país. Las prácticas clínicas, las características de los pacientes y los factores ambientales pueden variar significativamente entre diferentes regiones, lo que podría afectar los resultados del estudio. Por lo tanto, las conclusiones del estudio deben ser interpretadas con cautela y reconocerse como específicas para la región donde se ubica el Banco de Tomografías, sin generalización a nivel nacional.

Es necesario realizar una investigación amplia relacionada a casos de impactación canina, en poblaciones estadísticamente significativas y con características similares, para evaluar etiologías comunes, o tendencias que puedan generar impactación y anomalías asociadas como agenesias dentales, reabsorción radicular de dientes adyacentes, características de las corticales óseas; entre otras. Además de mejorar la técnica de evaluación de las muestras, con visualizadores de tecnología avanzada.

Referencias

- Adrian Becker, Stella Chaushu. (2015). Etiology of maxillary canine impaction: A review. *AJO-DO*. 148(4).
- Alejos-Montante K, Martínez-Zumarán A, Torre-Delgadillo G, Rosales-Berber MA, Garrocho-Rangel A, Pozos-Guillén A. (2019). Early identification of permanent maxillary canine impaction: A radiographic comparative study in a Mexican population. *J Clin Exp Dent*. 11(3), 282-6.
- Alshawy ES, Kolarkodi SH. (2023). Revealing the effect of impacted canines on the adjacent teeth. A three dimensional study using CBCT. *J Pharm Bioall Sci*, 15: 720-4.
- Alshawy E. (2023). The Prevalence and Categories of Impacted Maxillary Canines: A Radiographic Study. *Cureus*, 15(6): e40070. DOI 10.7759/cureus.40070.
- Andrade E. Prevalencia de Canino superior incluido en adolescentes indigenas y mestizos de 11 a 14 años de la escuela Luis Ulpiano de la Torre del sector rural de Cotama de la ciudad de Otavalo. Tesis. Quito-Ecuador.
- Athyanarayana HP, Nucci L, d'Apuzzo F, Perillo L, Padmanabhan S, Grassia V. Prevalence, etiology, clinical features and management associated with impacted and transmigrated mandibular canines: a systematic review. *BMC Oral Health*. 2023 Dec 7;23(1):975. doi: 10.1186/s12903-023-03717-1. PMID: 38062382; PMCID: PMC10701972.
- Calle Aguilar María Gabriela. “Prevalencia de caninos incluidos en el maxilar superior, en individuos de 10 a 29 años de edad, en la ciudad de Cuenca, en el periodo 2017-2018”. Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Odontólogo. 2019. Tesis

- Camarera A, Rosas E, Cruzado L, Liñan C. (2016 Oct-Dic). Métodos de diagnóstico imagenológico para optimizar el plan de tratamiento y pronóstico de caninos maxilares. *Rev Estomatol Herediana*.;26(4), 263-70.
- Chen J, Lv D, Li M, Zhao W, He Y. The correlation between the three-dimensional radiolucency area around the crown of impacted maxillary canines and dentigerous cysts. *Dentomaxillofac Radiol*. 2020 May 1;49(4):20190402. doi: 10.1259/dmfr.20190402. Epub 2020 Jan 29. PMID: 31944821; PMCID: PMC7213524.
- Coello, David. y Palmas, Oscar. (2023). Caninos impactados, diagnóstico e interpretación temprana. Revisión de literatura. *MQRInvestigar*, 7(1), 2857-2871.
<https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.1.2023.2857-2871>
- Coello Merino G. (2021). Prevalencia de caninos impactados y su complejidad en el tratamiento de ortodoncia. *Loja-Ecuador*. (pp.4-88). (Informe de investigación).
- Díaz-Reissner C, Pistilli E, Cajé R, Maldonado C, Jolay E, Ferreira-Gaona M. (2022). Pronóstico de caninos impactados según su posición en el maxilar superior mediante diferentes análisis radiográficos. *Rev Cient Odontol (Lima)*. 10(1): e096. DOI: 10.21142/2523-2754-1001-2022-096
- Dinu S, Todor L, Zetu I, Paucar M, Porumb A, Milutinovici R, Popovici R, Brad S, Sink A, Popa M. (2022). Radiographic methods for locating impacted maxillary canines. *Rom J Morphol Embryol*. 63(4), 599–606.
- Ericson S, Kurol P. Resorption of incisors after ectopic eruption of maxillary canines: a CT study. *Angle Orthod*. 2000 December; 70(6): p. 415-23.

Gregoret J., Tuber E., & Escobar H. (2015). Tratamiento ortodóntico con arco recto: Primera fase, 104-107. Amolca.

Grisar K, Piccart F, AL-Rimawi, Basso I, Politis C, Jacobs R. Three-dimensional position of impacted maxillary canines: Prevalence, associated pathology and introduction to a new classification system. *Clin Exp Dent Res*. 2019; 5:19–25. DOI: 10.1002/cre2.151

Grybienė V, Juozėnaitė D, Kubiliūtė K. (2019). Diagnostic methods and treatment strategies of impacted maxillary canines: A literature review. *Stomatologija. Baltic Dental and Maxillofacial Journal*. 21, 3-12

Herrea J, Aguayo M, Escoffié M. Impacted Maxillary Canine Prevalence and Its Association with Other Dental Anomalies in a Mexican Population. *Hindawi International Journal of Dentistry* Volume 2017, Article ID 7326061, <https://doi.org/10.1155/2017/7326061>

Koenraad Grisar, Frederik Piccar, Ali S. Al-Rimawi, Isabela Basso, Constantinus Politis, Reinhilde Jacobs. Three-dimensional position of impacted maxillary canines: Prevalence, associated pathology and introduction to a new classification system. Wiley, *Clinical and Experimental Dental Research*. *Clin Exp Dent Res*. 2019; 5:19–25

Mousa M, Hajeer M, Burhan A, Heshmeh O. (2022). The Effectiveness of Conventional and Accelerated Methods of Orthodontic Traction and Alignment of Palatally Impacted Canines in Terms of Treatment Time, Velocity of Tooth Movement, Periodontal, and Patient-Reported Outcomes: A Systematic Review. *Mousa et al. Cureus* 14(5): 24888. DOI10.7759/cureus.24888.

Palacios, D., Torres, Y., Barzallo, V. (2021). Canino Retenido; historia, diagnóstico y tratamiento actual. Cuenca-Ecuador. Editorial Universidad Católica de Cuenca (EDUNICA).

- Paredes D. (2020). Análisis del pronóstico de erupción de caninos maxilares a través de los métodos de Lindauer y Warford en radiografías panorámicas de niñas y niños de 7 a 9 años, tomadas en los años 2018 y 2019, en la ciudad de San Fernando, VI Región. Chile. (pp. 1-22). (Informe de investigación).
- Power SM, Short MB. An investigation into the response of palatally displaced canines to the removal of deciduous canines and an assessment of factors contributing to favourable eruption. *Br J Orthod.* 1993 Aug;20(3):215-23. doi: 10.1179/bjo.20.3.215. PMID: 8399054. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8399054/>
- Sarıca İ, Derindağ G, Kurtuldu E, Naralan ME, Çağlayan F. (2019). A retrospective study: Do all impacted teeth cause pathology?. *Niger J Clin Pract.* (22), 527-33.
- Schindel RH, Sheinis MR. (2013). Prediction of maxillary lateral-incisor root resorption using sector analysis of potentially impacted canines. *J Clin Orthod,* 47(8), 490-3.
- Stabryła J, Plakwicz P, Kukula K, Zadurwska M. (2021). Comparisons of different treatment methods and their outcomes for impacted maxillary and mandibular canines. *American Dental Association.* 152(11), 919-926.
- Upegui JC, Echeverri E, Ramírez DM, Restrepo LM. (2009). Determinación del pronóstico en pacientes que presentan caninos maxilares impactados de la Facultad de Odontología de la Universidad de Antioquia. *Rev Fac OdontolUniv Antioq.* 21(1), 75-85
- Vellini-Ferreira, F. (2002). *Ortodoncia Diagnóstico y Planificación Clínica.* (M. Cibeles & P. Alonzo, trads). Sao Paulo: Editora Artes Médicas Ltda.
- Ng WL, Cunningham A, Pandis N, Bister D, Seehra J. Impacted maxillary canine: Assessment of prevalence, severity and location of root resorption on maxillary

incisors: A retrospective CBCT study. *Int Orthod.* 2024 Sep;22(3):100890. DOI:
10.1016/j.ortho.2024.100890. Epub 2024 Jun 4. PMID: 38838434.